Provincia del Chubut
Ministerio de Infraestructura, Energía y Planificación
Subsecretaría de Planificación
Dirección General de Planificación, Estudios y Proyectos de Infraestructura

Licitación Publica Nº	11/2023
Mes base	Mayo - 2023

Obra: "AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 kV CERRO NEGRO - SARMIENTO"

PRESUPUESTO OFICIAL

ESTACION CERRO NEGRO

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
RUBRO I: OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS COMPLEMENTARIAS					
1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1	Proyecto de Ingeniería	gl	1,00	2.503.700,00	2.503.700,00
1.2	Desmalezamiento y limpieza del terreno	ha	1,00	625.925,00	625.925,00
1.3	Cartel de obra	u	2,00	100.148,00	200.296,00
1.4	Replanteo y nivelación	gl	1,00	625.925,00	625.925,00
1.5	Provisión de equipamiento para Inspección de Obra	gl	1,00	12.518.500,00	12.518.500,00
2	**CANALES, CAMARAS Y BANDEJAS DE CABLES**				
2.1	Excavación para canales y cámaras de cables	m3	21,00	7.961,77	167.197,09
2.2	Hormigón armado H-17 para canales y cámaras	m3	3,00	130.192,40	390.577,20
2.3	Bandejas y accesorios para cables	gl	1,00	1.159.213,10	1.159.213,10
3	**CAÑEROS**				
3.1	Excavación para cañeros	m3	11,00	7.961,77	87.579,43
3.2	Caños PVC reforzado f 100 a f 200	m	90,00	5.357,92	482.212,62
3.3	Caños hierro galvanizado f 2" a 4"	m	30,00	24.285,89	728.576,70
3.4	Hormigón simple para cañeros	m3	6,00	42.062,16	252.372,96
3.5	Relleno y compactación	m3	6,00	8.262,21	49.573,26
4	**FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGON IN SITU**				
4.1	Excavación para fundaciones	m3	152,00	7.961,77	1.210.188,43
4.2	Reposición suelo seleccionado en fundaciones	m3	44,00	6.008,88	264.390,72
4.3	Hormigón ligeramente armado tipo H-17 para bases soportes de luminarias de playa	m3	6,00	50.574,74	303.448,44
4.4	Hormigón simple H-21, para bases de soportes equipos de playa	m3	30,00	58.836,95	1.765.108,50
5	**ESTRUCTURAS PORTICOS, SOPORTE DE EQUIPOS**				
5.1	Provision y montaje de pórticos Campo Salida LAT 132 kV	gl	3,00	3.014.079,25	9.042.237,74
5.4	Provisión y montaje de bandejas y soportes de equipos Campo Salida LAT 132 kV	gl	3,00	480.710,40	1.442.131,20
6	**MALLA DE PUESTA A TIERRA Y SISTEMA ISOCERAUNICO**				
6.1	Provisión y ejecución malla de P.A.T. (incluyendo cámaras de insp. y jabalinas)	Gl	1,00	7.946.743,80	7.946.743,80
6.2	Provisión de hilo guardia, morsetería, pararrayos y ejecución del sistema Isoceraunico	Gl	1,00	1.116.900,57	1.116.900,57
6.3	Conexionado de estructuras a malla de P.A.T.	Gl	1,00	841.743,94	841.743,94
7	**SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y TOMAS DE PLAYA**				
7.1	Cableado y conexionado a columnas de alumbrado	Gl	1,00	874.041,67	874.041,67
7.2	Cableado y conexionado a la red de iluminación de emergencia	Gl	1,00	290.429,20	290.429,20
7.3	Artefactos y equipos para columnas de iluminación IRAM 1020, L=9m, c/accesorios incluidos	Gl	1,00	2.178.219,00	2.178.219,00
7.4	Cajas externas con tomas	Gl	1,00	474.200,78	474.200,78
7.5	Cableado y conexionado de cajas de tomas	Gl	1,00	284.169,95	284.169,95
8	**EDIFICIO CONTROL, COMANDO Y COMUNICACIONES**				
8.1	Contrapiso de Hº Pobre esp = 10 cm	m2	48,00	4.206,22	201.898,37
8.2	Carpeta hidrofuga esp 2 cm	m2	48,00	3.776,83	181.287,91
8.3	Alisado de cemento liso brillante tipo industrial	m2	48,00	9.645,50	462.984,20
8.4	Piso ceramico antiacido 0.20 x 0.20 asentado resina epoxidica	m2	9,00	20.880,86	187.927,72
8.5	Canal de HºAº de S. Tableros ancho=0.60m h=0.60m	ml	6,00	47.470,15	284.820,91
8.6	Canal de HºAº p/Cables ancho=0.80m h=0.80m	ml	6,00	52.477,55	314.865,31
8.7	Veredas Perimetrales de losetas de Hº s/contrapiso de Hº pobre	m2	34,00	10.515,54	357.528,36
8.8	Cerramiento vertical con aislación térmica y sonora	m2	112,00	73.608,78	8.244.183,36
8.9	Estrcturas resistentes horizontales y verticales para los cerramientos	ml	85,00	68.501,23	5.822.604,72
8.10	Cerramiento horizontal superior con aislación térmica y sonora	m2	52,80	128.690,18	6.794.841,50
8.11	Puertas de aluminio s/pliego	Gl	1,00	896.324,60	896.324,60
8.12	Ventanas Alum. según pliego	Un	6,00	125.685,74	754.114,44
8.13	Provisión e instalación de equipos de presurización frío-calor	gl	1,00	995.971,86	995.971,86

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
9	**SISTEMA DE DESAGÜES PLUVIALES**				
9.1	Excavación para zanjas	m3	35,00	7.961,77	278.661,81
9.2	Conducto pluvial, PVC, diam. 110mm	m	300,00	3.167,18	950.154,15
9.3	Piedra partida para drenes	m3	30,00	12.493,46	374.803,89
10	**TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**				
10.1	Piedra partida de recubrimiento de playa, e=0,15m	m2	2.000,00	1.452,15	2.904.292,00
10.2	Acondicionamiento y limpieza general del predio	Gl	1,00	396.536,01	396.536,01
10.3	Tratamiento con herbicidas	ha	1,00	396.536,01	396.536,01
10.4	Planos conforme a obra	Gl	1,00	581.859,88	581.859,88
10.5	Suministro y montaje de sistema de renovación de aire	Gl	1,00	2.428.589,00	2.428.589,00
	SUBTOTAL RUBRO I				**81.636.388,30**
RUBRO II: PROVISIONES Y OBRAS ELECTROMECÁNICAS PRINCIPALES					
1	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA**				
1.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna; provisión y montaje	Cjto	1,00	4.660.837,85	4.660.837,85
1.2	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00	3.189.813,95	3.189.813,95
1.3	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00	224.581,89	224.581,89
2	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE CONTINUA**				
2.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente continua (110 Vcc y 48 Vcc); provisión y montaje	Cjto	1,00	4.588.956,62	4.588.956,62
2.4	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables uni-multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00	1.594.906,97	1.594.906,97
2.5	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00	224.581,89	224.581,89
3	**CAMPO DE SALIDA A LAT 132 kV**				
3.1	Interruptores de potencia	Cjto	1,00	16.518.411,12	16.518.411,12
3.2	Seccionadores F.I.	Cjto	1,00	5.707.184,15	5.707.184,15
3.3	Seccionadores polos paralelos c/PAT	Cjto	1,00	5.734.499,52	5.734.499,52
3.4	Transformador de corriente	Cjto	1,00	7.395.579,28	7.395.579,28
3.5	Transformadores de tensión	Cjto	1,00	7.146.536,24	7.146.536,24
3.6	Descargadores de sobretensión y contadores de descargas	Cjto	1,00	3.045.776,09	3.045.776,09
3.7	Prov. y Mje. Caños de cobre, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc. para el Campo de salida LAT 132 kV	Gl	1,00	4.660.487,33	4.660.487,33
3.8	Protecciones Eléctricas para LAT 132 kV (Impedancia) - IEC 61850	Ud.	1,00	14.053.393,29	14.053.393,29
3.9	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. de equipos de 132 kV	Gl	1,00	7.227.430,79	7.227.430,79
3.10	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	1,00	201.447,70	201.447,70
4	**EQUIPOS DE COMUNICACIÓN**				
4.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00	15.022.200,00	15.022.200,00
4.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00	494.605,94	494.605,94
5	**SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN**				
5.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00	15.022.200,00	15.022.200,00
5.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00	494.605,94	494.605,94
6	**ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO Y PUESTA EN SERVICIO**				
6.1	Ensayos de Puesta en Servicio y puesta en servicio	Gl	1,00	3.755.550,00	3.755.550,00
7	**DOCUMENTACION TÈCNICA Y PLANOS**				
7.1	Documentación Técnica y Planos "Conforme a Obra"	Gl	1,00	1.251.850,00	1.251.850,00
	SUBTOTAL RUBRO II				**122.215.436,54**
	SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS (RUBRO I + RUBRO II)				**203.851.824,84**

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
COSTOS INDIRECTOS					
	Gastos Generales		0,10		20.385.182,48
	Gastos Indirectos		0,10		20.385.182,48
	Subtotal Gastos (G.D. + G.I.)				**40.770.364,97**
	Beneficio Empresario		0,10		24.462.218,98
	Total sin impuestos				**269.084.408,79**
	I.V.A. (21%)		0,21		56.507.725,85
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS CONTRATISTA					**121.740.309,80**
TOTAL PRESUPUESTO PARA E.T. CON OBRA CIVIL COMPLETA Y ELECTROMEC.				**$ 325.592.134,64**	

ESTACION SARMIENTO

RUBRO I: OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS COMPLEMENTARIAS					
1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1	Proyecto de Ingeniería de detalle	gl	1,00	2.503.700,00	2.503.700,00
1.2	Desmalezamiento y limpieza del terreno	ha	1,50	625.925,00	938.887,50
1.3	Cartel de obra	u	2,00	100.148,00	200.296,00
1.4	Replanteo y nivelación	gl	1,00	625.925,00	625.925,00
1.5	Provisión de equipos para Inspección de Obra	gl	1,00	18.777.750,00	18.777.750,00
2	**CERCO PERIMETRAL TIPO OLIMPICO**				
2.1	Excavacion para cimientos	m3	75,00	7.961,77	597.132,45
2.2	Hormigón simple para fundacion de postes y puntales (H-17)	m3	26,00	42.062,16	1.093.616,16
2.3	Murete inferior de hormigón ligeramente armado	m3	40,50	64.094,72	2.595.836,16
2.4	Cerco (incluido postes, alambres, accesorios, tejido)	m	600,00	13.770,35	8.262.210,00
2.5	Puesta a tierra cerco perimetral	cjto	27,00	37.555,50	1.013.998,50
3	**MONTAJE DE PORTONES**				
3.1	Provisión y colocación portón de acceso, marco estructural y tejido romboidal de 6,20 metros de ancho, completo, según especificaciones	u	2,00	625.925,00	1.251.850,00
3.2	Puesta a tierra de portones	gl	1,00	37.555,50	37.555,50
4	**EDIFICIO DE COMANDO, CONTROL Y CELDAS MT**				
4.1	Contrapiso de Hº Pobre esp = 10 cm	m2	600,00	4.206,22	2.523.729,60
4.2	Carpeta hidrofuga esp 2 cm	m2	600,00	4.506,66	2.703.996,00
4.3	Alisado de cemento liso brillante tipo industrial	m2	404,00	9.645,50	3.896.783,72
4.4	Piso ceramico antiacido 0.20 x 0.20 asentado resina epoxidica	m2	16,00	20.880,86	334.093,73
4.5	Piso técnico suspendido en sala de comando y comunicaciones	m2	48,00	62.342,13	2.992.422,24
4.6	Canal de HºAº de S. Tableros ancho=0.60m h=0.60m	ml	19,50	52.076,96	1.015.500,72
4.7	Canal de HºAº p/Cables ancho=0.80m h=0.80m	ml	10,60	69.352,49	735.136,39
4.8	Canal de HºAº S.Celdas ancho=0.60 ,h=0.40	ml	17,50	55.331,77	968.305,98
4.9	Canal de HºAº Celdas 33 kV ancho=1.60 ,h=1.80	ml	13,50	90.133,20	1.216.798,20
4.10	Canal de HºAº Celdas 13.2 kV ancho=1.40 ,h=1.80	ml	13,50	100.398,37	1.355.378,00
4.11	Veredas Perimetrales de losetas de Hº s/contrapiso de Hº pobre	m2	112,00	10.515,54	1.177.740,48
4.12	Cerramiento vertical completo s/pliego	m2	495,00	61.090,28	30.239.688,60
4.13	Encadenado superior Hº 0.20 x 0.20	ml	110,00	8.762,95	963.924,50
4.14	Encadenado inferior Hº 0.25 x 0.30	ml	110,00	17.275,53	1.900.308,30
4.15	Columna de HºAº perimetro 0.20m x 0.30m , h=4.50m	u	32,00	60.088,80	1.922.841,60
4.16	Tratamiento impermeabilizante s/mamposteria	m2	420,75	3.380,00	1.422.132,90
4.17	Pintura sobre Carpinterias y otros metales.	m2	60,00	3.154,66	189.279,72
4.18	Pintura al Latex interiores	m2	420,75	1.502,22	632.059,07
4.19	Cubierta superior de chapa tipo panel sandwich con aislación de Lana de roca y con sus estructuras soporte	m2	660,00	89.467,22	59.048.362,43
4.20	Chapa Cumbrera	ml	41,00	3.455,11	141.659,35
4.21	Canaleta Pluvial de Chapa Galvanizada 0.20 x 0.20	ml	82,00	5.007,40	410.606,80
4.22	Babetas	ml	50,00	3.980,88	199.044,15
4.23	Correas de vinculacion	ml	600,00	10.014,80	6.008.880,00
4.24	Cielorraso Suspendido de paneles de yeso a junta cerrada	m2	420,00	8.762,95	3.680.439,00
4.25	Porton corredizo chapa 3.50m x 3.60m tipo PO1 s/pliego	u	2,00	473.199,30	946.398,60
4.26	Puertas de aluminio s/pliego	u	5,00	400.592,00	2.002.960,00
4.27	Puertas placa de madera s/pliego	u	4,00	172.004,19	688.016,76
4.28	Ventanas Alum. según pliego	u	15,00	375.555,00	5.633.325,00
4.29	Inodoro c/deposito y conexiones sanitarias	u	4,00	96.717,93	386.871,72
4.30	Lavabo c/griferia y conexiones sanitarias	u	4,00	58.336,21	233.344,84
4.31	Pileta de Ducha 0.80 x 0.80	u	2,00	252.372,96	504.745,92
4.32	Mesada de granito 0.60m x 2.35m c/bacha de acero y griferia	u	2,00	91.985,94	183.971,88
4.33	Mobiliario de cocina	u	2,00	349.366,30	698.732,60
4.34	Provisión e instalación de equipos de presurización frío-calor	gl	1,00	4.250.781,86	4.250.781,86

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
5	**ACCESO Y CAMINOS INTERIORES**				
5.1	Preparación de la subrasante	m2	240,00	24.786,63	5.948.791,20
5.2	Pavimento de hormigón simple de espesor e=0,40m	m2	30,00	50.074,00	1.502.220,00
5.3	Pavimento de hormigón simple de espesor e=0,18m	m2	140,00	37.555,50	5.257.770,00
5.4	Pavimento de hormigón simple de espesor e=0,13m	m2	100,00	35.051,80	3.505.180,00
6	**CANALES, CAMARAS Y BANDEJAS DE CABLES**				
6.1	Excavación para canales y cámaras de cables	m3	21,00	3.004,44	63.093,24
6.2	Hormigón armado según normas para canales y cámaras	m3	5,00	130.192,40	650.962,00
6.3	Bandejas y accesorios para cables	gl	1,00	1.359.509,10	1.359.509,10
7	**CAÑEROS**				
7.1	Excavación para cañeros	m3	11,00	3.004,44	33.048,84
7.2	Caños PVC reforzado f 100 a f 200	m	90,00	3.755,55	337.999,50
7.3	Caños hierro galvanizado f 2" a 4"	m	30,00	14.271,09	428.132,70
7.4	Hormigón simple para cañeros	m3	6,00	42.062,16	252.372,96
7.5	Relleno y compactación	m3	6,00	3.254,81	19.528,86
8	**FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGON IN SITU**				
8.1	Excavación para fundaciones	m3	152,00	7.961,77	1.210.188,43
8.2	Reposición suelo seleccionado en fundaciones	m3	44,00	500,74	22.032,56
8.3	Hormigón ligeramente armado según normas p. bases soportes de luminarias de playa	m3	6,00	102.651,70	615.910,20
8.4	Hormigón simple según normas p. bases de soportes equipos de playa	m3	30,00	112.666,50	3.379.995,00
8.5	Hormigón armado H-25 para base de transformador de potencia	m3	33,00	150.222,00	4.957.326,00
8.6	Herrería base de transformador	kg	726,00	5.007,40	3.635.372,40
9	**SEPARADOR GRAVIMETRICO DE ACEITE**				
9.1	Excavaciones				
	a) Para construcción del separador de aceite	m3	62,00	1.752,59	108.660,58
	b) Para construcción de conductos y drenaje a pluviales	m3	60,00	1.752,59	105.155,40
9.2	Hormigón armado H-21 para separador gravimétrico de aceite	m3	19,00	102.651,70	1.950.382,30
9.3	Separadores metálicos y otros herrajes	gl	1,00	197.792,30	197.792,30
9.4	Caños PVC, diámetro 200mm para desagües	m	120,00	2.503,70	300.444,00
9.5	Relleno de excavaciones	m3	55,00	8.262,21	454.421,55
10	**ESTRUCTURAS PORTICOS, SOPORTE DE EQUIPOS**				
11.1	Provision y montaje de pórticos Campo Salida LAT 132 kV	gl	3,00	3.755.550,00	11.266.650,00
11.2	Provision y montaje de pórticos Campo Acometida a Trafo 132 kV	gl	1,00	3.755.550,00	3.755.550,00
11.3	Provision y montaje de pórticos de Barra I - II 132 kV	gl	1,00	3.755.550,00	3.755.550,00
11.4	Provisión y montaje de bandejas y postes soporte HºAº Campo Salida LAT 132 kV	gl	3,00	2.503.700,00	7.511.100,00
11.5	Provisión y montaje de bandejas y postes soporte HºAº Campo Acom. Trafo 132 kV	gl	1,00	2.503.700,00	2.503.700,00
11.6	Provisión y montaje de bandejas y postes soporte HºAº Campo Acop. Barras I-II 132 kV	gl	1,00	2.503.700,00	2.503.700,00
12	**MALLA DE PUESTA A TIERRA Y SISTEMA ISOCERAUNICO**				
12.1	Provisión y ejecución malla de P.A.T. (incluyendo cámaras de insp. y jabalinas)	Gl	1,00	7.946.743,80	7.946.743,80
12.2	Provisión de hilo guardia, morsetería, pararrayos y ejecución del sistema Isoceraunico	Gl	1,00	1.116.900,57	1.116.900,57
12.3	Conexionado de estructuras a malla de P.A.T.	Gl	1,00	841.743,94	841.743,94
13	**SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y TOMAS DE PLAYA**				
13.1	Cableado y conexionado a columnas de alumbrado	Gl	1,00	2.027.997,00	2.027.997,00
13.2	Cableado y conexionado a la red de iluminación de emergencia	Gl	1,00	1.051.554,00	1.051.554,00
13.3	Artefactos y equipos para columnas de iluminación IRAM 1020, L=9m, incluido los accesorios	Gl	1,00	7.185.619,00	7.185.619,00
13.4	Cajas externas con tomas	Gl	1,00	2.727.530,78	2.727.530,78
13.5	Cableado y conexionado de cajas de tomas	Gl	1,00	1.285.649,95	1.285.649,95
14	**SISTEMA DE DESAGÜES PLUVIALES**				
14.1	Excavación para zanjas	m3	35,00	18.777,75	657.221,25
14.2	Conducto pluvial, PVC, diam. 110mm	m	300,00	4.168,66	1.250.598,15
14.3	Piedra partida para drenes	m3	30,00	30.019,36	900.580,89
15	**SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS**				
15.1	Central de avisos y alarmas	u	1,00	1.627.405,00	1.627.405,00
15.2	Sistema de detección (humo e incendio), bocina, cableado	u	2,00	1.276.887,00	2.553.774,00
15.3	Equipos extintores de edificio 5 kg, s/especificaciones y c/accesorios	u	8,00	89.131,72	713.053,76
15.4	Equipos extintores de playa: en carros extintores de 70 kg, s/especificaciones y c/accesorios	u	4,00	408.103,10	1.632.412,40

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
16	**TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**				
16.1	Piedra partida de recubrimiento de playa, e=0,15m	m2	6.000,00	1.452,15	8.712.876,00
16.2	Acondicionamiento y limpieza general del predio	Gl	1,00	496.684,01	496.684,01
16.3	Tratamiento con herbicidas	ha	1,00	271.351,01	271.351,01
16.4	Planos conforme a obra	Gl	1,00	581.859,88	581.859,88
16.5	Suministro y montaje de sistema de renovación de aire	Gl	1,00	2.428.589,00	2.428.589,00
SUBTOTAL RUBRO I					**292.709.701,40**
RUBRO II: PROVISIONES Y OBRAS ELECTROMECÁNICAS PRINCIPALES					
1	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA**				
1.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna; provisión y montaje	Cjto	2,00	14.675.637,85	29.351.275,69
1.2	Reactor de PAT y/o Transformador de servicios auxiliares (completo con todos sus accesorios)	Gl	1,00	7.432.984,56	7.432.984,56
1.3	Grupo Electrógeno de emergencia 100 KW (completo con todos sus accesorios)	Gl	1,00	7.180.861,97	7.180.861,97
1.4	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00	4.742.019,95	4.742.019,95
1.5	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00	247.302,97	247.302,97
2	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE CONTINUA**				
2.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente continua (110 Vcc y 48 Vcc); provisión y montaje	Cjto	2,00	5.590.436,62	11.180.873,24
2.2	Cargadores de baterías de 110 Vcc	Cjto	2,00	4.332.227,22	8.664.454,44
2.3	Cargadores de baterías de 48 Vcc	Cjto	1,00	4.111.776,44	4.111.776,44
2.4	Baterías de 110 Vcc	Cjto	2,00	13.932.194,18	27.864.388,35
2.5	Baterías de 48 Vcc	Cjto	1,00	9.440.924,42	9.440.924,42
2.6	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables uni-multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00	4.191.293,95	4.191.293,95
2.7	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00	247.302,97	247.302,97
3	**CAMPO DE SALIDA A TRANSFORMACIÓN 132/33/13,2 kV**				
3.1	Interruptores de potencia	Cjto	2,00	12.011.751,12	24.023.502,24
3.2	Seccionadores F.I.	Cjto	2,00	6.458.294,15	12.916.588,30
3.3	Seccionadores polos paralelos c/PAT	Cjto	1,00	7.987.829,52	7.987.829,52
3.4	Transformadores de tensión	Cjto	1,00	2.639.876,24	2.639.876,24
3.5	Transformadores de corriente	Cjto	1,00	2.638.549,28	2.638.549,28
3.6	Prov. y Mje. Caños de cobre, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc. para el Campo de transformador de potencia en 132 kV	Gl	1,00	3.659.007,33	3.659.007,33
3.7	Protecciones Eléctricas para transformador 132 kV (diferencial) - IEC 61850	Ud.	1,00	24.819.303,29	24.819.303,29
3.8	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. de equipos de 132 kV	Gl	1,00	13.787.174,86	13.787.174,86
3.9	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	1,00	1.152.878,74	1.152.878,74
4	**TRANSFORMADOR DE POTENCIA**				
4.1	Provisión, traslado de un Transformador de potencia de 132/33/13,2 kV - 15/15/10 MVA, con todos sus accesorios según pliego.	Un	1,00	221.577.450,00	221.577.450,00
4.2	Montaje del Transformador de potencia provisto según pliego.	Gl	1,00	5.758.510,00	5.758.510,00
4.3	Ensayos SAT del equipo	Gl	1,00	6.008.880,00	6.008.880,00
5	**CAMPO DE SALIDA A LAT 132 kV**				
5.1	Interruptores de potencia	Cjto	1,00	16.518.411,12	16.518.411,12
5.2	Seccionadores F.I.	Cjto	1,00	5.707.184,15	5.707.184,15
5.3	Seccionadores polos paralelos c/PAT	Cjto	1,00	5.734.499,52	5.734.499,52
5.4	Transformador de corriente	Cjto	1,00	7.395.579,28	7.395.579,28
5.5	Transformadores de tensión	Cjto	1,00	7.146.536,24	7.146.536,24
5.6	Descargadores de sobretensión y contadores de descargas	Cjto	1,00	3.045.776,09	3.045.776,09
5.8	Prov. y Mje. Caños de cobre, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc. para el Campo de salida LAT 132 kV	Gl	2,00	4.660.487,33	9.320.974,66
5.9	Protecciones Eléctricas para LAT 132 kV (Impedancia) - IEC 61850	Ud.	2,00	14.053.393,29	28.106.786,57
5.10	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. de equipos de 132 kV	Gl	2,00	1.268.624,79	2.537.249,58
5.11	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	2,00	451.817,70	903.635,40

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
6	**BARRAS**				
6.1	Aisladores soporte	Cjto	-	-	-
6.2	Provisión y montaje de caños, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc., para BARRA I	Gl	1,00	6.039.562,84	6.039.562,84
6.3	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	1,00	451.817,70	451.817,70
7	**TABLERO DE CELDAS DE MT 13,2 kV**				
7.1	Soportes de HºGº para salida de 13.2 kV, bandejas, etc.	Cjto	1,00	289.197,14	289.197,14
7.2	Celda de Salida a TRAFO 132/33/13,2 kV	Cjto	1,00	6.623.104,97	6.623.104,97
7.3	Celda de Salida a Barra de la Distribuidora	Cjto	1,00	6.623.104,97	6.623.104,97
7.4	Celda de remonte desde barra de Transportista con medición de I y V.	Cjto	1,00	6.623.104,97	6.623.104,97
7.5	Celda de Salida a LMT	Cjto	3,00	6.623.104,97	19.869.314,90
7.6	Celda de Salida a Trafo Serv.Auxiliares	Cjto	1,00	6.623.104,97	6.623.104,97
7.7	Cable desde transformador potencia en 13,2 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x95 mm²)	Gl	1,00	2.460.461,10	2.460.461,10
7.8	Cable barra de Distribuidora en 13,2 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x95 mm²)	Gl	1,00	2.460.461,10	2.460.461,10
7.9	Cables de salida a líneas de 13,2 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x35 mm²)	Cjto	1,00	1.920.337,90	1.920.337,90
7.10	Cables a transformador de servicios Auxiliares de 13,2 kV, de cobre, aisl. XLPE, Cat. I (4x1x50 mm²)	Cjto	1,00	2.031.201,74	2.031.201,74
7.11	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. a celdas 13,2 kV	Gl	1,00	6.083.991,00	6.083.991,00
7.12	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de celdas 13,2 kV	Gl	1,00	451.817,70	451.817,70
8	**TABLERO DE CELDAS DE MT 33 kV**				
8.1	Soportes de HºGº para salida de 33 kV, bandejas, etc.	Cjto	1,00	889.239,13	889.239,13
8.2	Celda de Salida a TRAFO 132/33/13,2 kV	Cjto	1,00	13.961.457,42	13.961.457,42
8.3	Celda de Salida a Barra de la Distribuidora	Cjto	1,00	13.961.457,42	13.961.457,42
8.4	Celda de remonte desde barra de Transportista con medición de I y V.	Cjto	1,00	13.961.457,42	13.961.457,42
8.5	Celda de Salida a LMT	Cjto	3,00	13.961.457,42	41.884.372,26
8.6	Cable a barra de 33 kV de la distribuidora, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x50 mm²)	Gl	1,00	2.539.002,17	2.539.002,17
8.7	Cables de salida a líneas de 33 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x35 mm²)	Cjto	1,00	2.400.422,38	2.400.422,38
8.8	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. a celdas 33 kV	Gl	1,00	1.359.509,10	1.359.509,10
8.9	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de celdas 33 kV	Gl	1,00	451.817,70	451.817,70
9	**EQUIPOS DE COMUNICACIÓN**				
9.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00	15.022.200,00	15.022.200,00
9.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00	451.817,70	451.817,70
10	**SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN**				
10.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00	12.518.500,00	12.518.500,00
10.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00	1.355.453,11	1.355.453,11
11	**OTRAS TAREAS Y EQUIPOS - (A DEFINIR, por ej.: Equipo ensayo protecciones, equipos de computación, etc.)**				
11.1	Provisión, montaje, ensayos y puesta en servicio grupo electrógeno	Gl	1,00	515.386,65	515.386,65
11.2	Provisión, montaje, ensayos y puesta en servicio sistema de supervisión de acceso	Gl	1,00	1.312.689,91	1.312.689,91
12	**ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO Y PUESTA EN SERVICIO**				
12.1	Ensayos de Puesta en Servicio y puesta en servicio	Gl	1,00	5.007.400,00	5.007.400,00
13	**DOCUMENTACION TÈCNICA Y PLANOS**				
13.1	Documentación Técnica y Planos "Conforme a Obra"	Gl	1,00	1.251.850,00	1.251.850,00
SUBTOTAL RUBRO II					**725.436.256,70**

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS (RUBRO I + RUBRO II)					**1.018.145.958,10**
COSTOS INDIRECTOS					
	Gastos Generales		0,10		101.814.595,81
	Gastos Indirectos		0,10		101.814.595,81
	Subtotal Gastos (G.D. + G.I.)				**203.629.191,62**
	Beneficio Empresario		0,10		122.177.514,97
	Total sin impuestos				**1.343.952.664,69**
	I.V.A. (21%)		0,21		282.230.059,59
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS CONTRATISTA					**608.036.766,18**
TOTAL PRESUPUESTO PARA E.T. CON OBRA CIVIL COMPLETA Y ELECTROMEC.				**$ 1.626.182.724,28**	
	LÍNEA DE ALTA TENSIÓN				
1	**Estructuras**				
1.1	Tipo Suspensión Hº Aº So+0	c/u	87,00	1.126.665,00	98.019.855,00
1.2	Tipo Retención Hº Aº (R y RA dobles hasta 30º)	c/u	5,00	2.754.070,00	13.770.350,00
1.3	Tipo Retención Hº Aº R(60º)	c/u	3,00	4.005.920,00	12.017.760,00
1.4	Tipo Terminal Hº Aº	c/u	2,00	4.256.290,00	8.512.580,00
2	**Conductores**				
2.1	Cable AlAl-Ac 240-40 mm2	km	66,00	776.147,00	51.225.702,00
2.2	Cable de guardia tipo OPGW	km	22,00	1.275.885,52	28.069.481,44
3	**Aisladores**				
3.1	Aislador ALS 70 BL	c/u	2.889,00	3.680,44	10.632.788,27
4	**Morsetería**				
4.1	Conjunto de suspensión completo 132 KV Cable Al-Ac 240/40mm2	c/u	288,00	107.659,10	31.005.820,80
4.2	Conjunto de retención completo 132 KV Cable AlAl- Ac 240/40mm2	c/u	20,00	212.814,50	4.256.290,00
4.3	Conjunto de suspensión cable de guardia y accesorios	c/u	87,00	37.555,50	3.267.328,50
4.4	Conjunto de retención cable de guardia y accesorios	c/u	18,00	47.319,93	851.758,74
5	**Puesta a tierra**				
5.1	Conjunto de jabalinas, cables, morsetos y soldaduras	c/u	97,00	57.585,10	5.585.754,70
6	**Excavaciones rellenos y compactación**				
6.1	Tipo suspensión	c/u	87,00	66.348,05	5.772.280,35
6.2	Tipo retención angular RR y RA30° (doble para estructuras de H°A°)	c/u	5,00	131.944,99	659.724,95
6.3	Tipo retención angular RA60° o terminal (triples para estructuras de H°A°)	c/u	5,00	153.476,81	767.384,05
7	**Bases**				
7.1	Tipo suspensión (calidad mínima según pliego)	m3	873,83	45.066,60	39.380.456,94
7.2	Tipo retención angular RR y RA30° (doble para estructuras de H°A°) (calidad mínima según pliego)	m3	220,50	90.133,20	19.874.370,60
7.3	Tipo retención angular RA60° (triples para estructuras de H°A°) (calidad mínima según pliego)	m3	220,50	157.733,10	34.780.148,55
8	**Montaje de Estructuras**				
8.1	Tipo suspensión	c/u	87,00	345.510,60	30.059.422,20
8.2	Tipo retención RR, RA30° o T	c/u	5,00	926.369,00	4.631.845,00
8.3	Tipo retención RA60°	c/u	5,00	1.251.850,00	6.259.250,00
9	**Tendido**				
9.1	Conductor de Fase	km	66,00	322.476,56	21.283.452,96
9.2	Cable de guardia OPGW	km	22,00	233.344,84	5.133.586,48
10	**Otros materiales (**tranqueras,alambrados, etc.)	gl	1,00	6.484.583,00	6.484.583,00
11	**Picadas y caminos de acceso**	km	22,00	560.828,80	12.338.233,60
12	**Obrador**	gl	1,00	4.005.920,00	4.005.920,00
13	**Transporte**	gl	1,00	10.688.618,78	10.688.618,78
14	**Servidumbre**				
14.1	Terrenos cultivables	km	5,50	2.628.885,00	14.458.867,50
14.2	Terrenos no cultivables	km	4,40	2.193.241,20	9.650.261,28
15	**Topografía**	km	22,00	300.444,00	6.609.768,00
16	**Repuestos a suministrar (5% de los Item 1,2,3,4,5)**	Gl	1,00	13.360.773,47	13.360.773,47
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS CONTRATISTA					**513.414.417,17**

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
COSTOS INDIRECTOS					
	Gastos Generales		0,10		51.341.441,72
	Gastos Indirectos		0,10		51.341.441,72
	Subtotal Gastos (G.D. + G.I.)				**102.682.883,43**
	Beneficio Empresario		0,10		61.609.730,06
	Total sin impuestos				**677.707.030,66**
	I.V.A. (21%)		0,21		142.318.476,44
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS CONTRATISTA					**306.611.089,93**
TOTAL PRESUPUESTO L.A.T. 132kV				**$ 820.025.507,10**	
PRESUPUESTO OFICIAL TOTAL				**$ 2.771.800.366,02**	

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCION I

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO – SARMIENTO**

INDICE

SECCION	TITULO
I	Índice
II	Cláusulas Generales
III	Memoria Descriptiva
IV	Cláusulas Particulares
V	Redeterminación de Precios
VI	Cláusulas Técnicas Particulares y anexos
VII	Especificaciones Técnicas para provisión de equipamiento
VIII	Sistema de telecontrol, red LAN y SOTR
IX	Comunicaciones
X	Especificaciones ambientales
XI	Planillas de datos técnicos garantizados
XII	Fórmulas de la propuesta y modelo de contrato
XIII	Planos y planillas
XIV	Requisitos de seguridad pública y cartelería
XV	Plan de calidad
XVI	Aviso de licitación

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN II

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO – SARMIENTO**

CLAUSULAS GENERALES DE CONTRATACION

CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES

ARTÍCULO 1.- OBJETO DEL PLIEGO

1.1. La Licitación, contratación y construcción de las obras públicas a cargo del Ministerio de Infraestructura, Energía y Planificación, Reparticiones Centralizadas o Descentralizadas se ajustará a las bases y condiciones de ejecución contenidas en este Pliego, el cual se completará en cada caso con las Cláusulas Particulares y las especificaciones técnicas que correspondan a los trabajos que se consideren.

1.2. Serán de aplicación para la fiscalización de las Obras, el presente Pliego, la Ley I N° 11 de la Provincia del Chubut, su Decreto Reglamentario N° 42/80 y sus Modificatorias vigentes y Leyes y/o Decretos de Adhesión a las Leyes y Decretos que en materia de Obra Pública haya emitido el Gobierno Nacional.

1.3. Este Pliego será de aplicación para licitar, formalizar contratos, ejecutar, liquidar y recibir las obras detalladas en las cláusulas particulares, con planos, planillas, especificaciones y condiciones técnicas que forman parte del presente pliego conformando un único cuerpo de disposiciones a ser observadas por las partes contratantes hasta lograr la resolución total del Contrato.
Es objeto del presente pliego el de establecer en forma clara y precisa las obligaciones que contraen y los derechos que adquiere cada una de las partes.

ARTÍCULO 2.- DENOMINACIONES Y TÉRMINOLOGÍA

Para los efectos de la aplicación del presente pliego y todo otro documento contractual relacionado con la obra se emplearán las siguientes denominaciones:

2.1. **ESTADO** por la Provincia del Chubut.

2.2. **MINISTERIO** por el Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos de la Provincia del Chubut;

2.3. **COMITENTE** por la Repartición Oficial contratante, Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos;

2.4. **PROPONENTE u OFERENTE** por la persona física o jurídica que presenta una propuesta en la licitación;

2.5. **OFERTA** por la propuesta presentada por el OFERENTE;

2.6. **ADJUDICATARIO** por el OFERENTE al que se le ha comunicado la adjudicación de la obra en su favor, hasta la firma del CONTRATO;

2.7. **CONTRATO** por el instrumento legal escrito, firmado por el representante autorizado del COMITENTE y el ADJUDICATARIO y que, complementado con la documentación pertinente, rige las relaciones entre el COMITENTE y el CONTRATISTA;

2.8. **CONTRATISTA** por el ADJUDICATARIO luego de haber firmado el CONTRATO y sus complementos;

2.9. **INSPECCIÓN:** representa técnicamente al Comitente, ejerciendo en tal carácter la supervisión, contralor y medición de los trabajos;

2.10. **SUPERVISIÓN:** representa técnicamente a la Transportista, ejerciendo en tal carácter la mismas funciones

que la INSPECCIÓN, pero en las instalaciones que serán operadas y mantenidas por la primera;

2.11. **REPRESENTANTE TÉCNICO:** es el responsable del desarrollo, organización y calidad de los trabajos en representación del Contratista quién lo designa con aprobación del Comitente;

2.12. **DÍAS** salvo indicación en contrario, se entenderán por DÍAS corridos contados correlativamente, incluso los feriados cualquiera sea su naturaleza;
Cuando se indican DIAS HABILES, deberá entenderse como tales aquellos en los que la Administración Pública desarrolla actividades oficiales normales; en caso de referirse a DIAS LABORALES, corresponderá interpretarlos como de actividad de DÍAS de semana y medio día los sábados, exceptuando domingos y feriados nacionales;

2.13. **PRECIOS OFICIALES** por los incluidos en el Presupuesto Oficial;

2.14. **PRECIOS DE CONTRATO** por los presentados por el OFERENTE y que componen el presupuesto de la OFERTA;

2.15. **SUBCONTRATISTA** por la persona física o jurídica con la que el CONTRATISTA, previo acuerdo con el COMITENTE, celebre un contrato;

2.16. **TRANSPORTISTA** agente que llevará a cabo la Función Técnica de Transporte (FTT) entre la generación y la demanda. A su vez, en lo concerniente a las instalaciones de Alta tensión (132kV), durante la duración de la obra tendrá a cargo la función de supervisión del proyecto. Posteriormente se hará cargo de la operación y mantenimiento de las mismas.

2.17. **FUNCIÓN TÉCNICA DE TRANSPORTE (FTT)** es el servicio de vinculación que cumplen las instalaciones eléctricas que forma parte del SADI o las que están conectadas a estas o con instalaciones conectadas a estas últimas, sin distinción de las personas públicas o privadas a quienes pertenezcan, en cuanto a que comunican físicamente a compradores con vendedores entre sí y con el Mercado Eléctrico Mayorista.

2.18. Cuando se aluda indeterminadamente a la **LEY**, debe entenderse que se trata de la LEY Provincial de Obras Públicas Ley I N° 11, su Decreto Reglamentario 42/80 y sus modificatorias vigentes;

2.19. Todo término empleado en la documentación y no mencionado en este artículo tiene el significado dado por el uso y las costumbres.

ARTÍCULO 3.- NORMAS SUPLETORIAS

Los casos no previstos en el presente pliego se resolverán por aplicación de la LEY y para los casos que ella guardara silencio se aplicarán los principios generales del Derecho Administrativo.

ARTÍCULO 4.- DOCUMENTACIÓN DE LA LICITACION Y ADQUISICIÓN DEL PLIEGO

El presente pliego y demás documentos de la Licitación podrán ser consultados y adquiridos en los lugares que se indiquen en los respectivos avisos.
La consulta será en todos los casos sin cargo alguno y la adquisición conforme a los precios que fije el MINISTERIO.

CAPITULO II DE LOS PROPONENTES

ARTÍCULO 5.- CAPACIDAD DE LOS PROPONENTES

Los proponentes deberán tener capacidad civil para obligarse y estar inscriptos en el Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas de la Provincia del Chubut.

ARTÍCULO 6.- CONTRATOS DE SOCIEDAD

6.1. En el caso en el que dos o más empresas se presenten asociadas, éstas deberán acompañar el acuerdo consorcial y las constancias de las autorizaciones pertinentes otorgadas por los organismos directivos de aquéllas. En dicho acuerdo las empresas deberán indefectiblemente responsabilizarse en forma solidaria por las obligaciones asumidas, hasta el vencimiento del plazo de garantía, todo ello sin perjuicio de las demás responsabilidades que como ejecutoras de la obra puedan derivarse por vicios en ella.

6.2. Producida la adjudicación las empresas asociadas tendrán un plazo de NOVENTA (90) DÍAS para proceder a cumplimentar los recaudos que exige la Ley de Sociedades, bajo apercibimiento de que en caso de incumplimiento se suspenderá el pago de los Certificados de Obra.

ARTÍCULO 7.- CERTIFICADOS DE CAPACIDAD DE EJECUCION

7.1. La capacidad de ejecución anual en la especialidad deberá ser suficiente para cubrir los requerimientos de la obra licitada, circunstancia que se probará al momento de la presentación de la oferta mediante copia autenticada del Certificado vigente de Capacidad de Ejecución anual emitido por el Consejo del Registro

Provincial de Constructores de Obras Públicas.

7.2 La adjudicación de la obra al oferente preseleccionado estará sujeta a la verificación de que el saldo libre de contratación anual sea igual o superior al que resulte del monto de su oferta, según certificado que a solicitud del Comitente emitirá el Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas.

7.3 En caso en que dos o más empresas se presenten asociadas, estas adjuntarán la declaración expresa de la parte proporcional con que concurren cada una de ellas, agregando a la documentación de oferta sus respectivos Certificados vigentes de Capacidad de Ejecución anual emitidos por el Consejo del Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas. En este supuesto, deberá verificarse que la Capacidad de cada una de ellas sea igual o superior al valor que surja de multiplicar la capacidad requerida para la presente Licitación por el coeficiente de participación con que concurren.

ARTÍCULO 8.- DOMICILIO

Los proponentes deberán fijar domicilio real y legal siendo requisito indispensable que este último se fije en la Provincia del Chubut.

ARTÍCULO 9.- TRIBUNALES DE JUSTICIA

Los proponentes para todos los efectos jurídicos de la Licitación deberán someterse a los Tribunales de Justicia de la Provincia del Chubut con asiento en la Ciudad de Rawson.

ARTÍCULO 10.- LIBRE DEUDA

Los proponentes no podrán ser deudores del Fisco de la Provincia del Chubut. De acuerdo a lo establecido en la Ley II N° 76, queda prohibida la contratación de quienes se encuentren en condición de deudores morosos del Banco del Chubut S.A. y/o del Fondo Fiduciario para el Desarrollo Productivo.

CAPITULO III: DE LAS PROPUESTAS

ARTÍCULO 11.- INFORMES QUE DEBEN OBTENER LOS PROPONENTES

11.1. La presentación de las Propuestas implica que los proponentes han estudiado cuidadosamente los documentos de la Licitación y obtenidos los informes de carácter local, como ser la mano de obra que puedan conseguir en la zona y la provisión de los materiales requeridos, de los servicios de agua, gas, electricidad y cloacas, requerimientos de La Transportista, como así también cualquier otro dato que pueda influir en la determinación de los precios y asimismo que se han informado con respecto a la configuración y naturaleza del terreno y del subsuelo.

11.2. Todas las aclaraciones que el OFERENTE considere necesarias a fin de salvar cualquier posible omisión que impida la normal realización de los trabajos serán solicitadas por escrito, quedando expresamente aclarado que el PROPONENTE se compromete a entregar los trabajos completos, enteros y adecuados a su fin. Tales solicitudes serán dirigidas a la Dirección General de Servicios Públicos, Subsecretaría de Servicios Públicos, dependiente del MINISTERIO.

11.3. Para el caso de que en su cómputo el Oferente detectase la ausencia de algún ítem o tarea necesaria para la correcta ejecución de las obras, y ya que éstas deberán ejecutarse de acuerdo a su fin, las incluirá dentro de su Presupuesto Oferta a continuación del último detallado por la Repartición en cada agrupamiento de tareas.

11.4. Si el oferente detectase que, de su propio cómputo, surge la inexistencia de un ítem enunciado en el Presupuesto Oficial, lo eliminará del mismo, incluyendo en el Presupuesto Oferta solamente los ítems que surjan de su propio cómputo métrico.

ARTÍCULO 12.- ACLARACIONES DE OFICIO Y EVACUACIÓN DE CONSULTAS

El MINISTERIO hará aclaraciones de oficio y evacuará las consultas que por escrito formulen los interesados. En las Cláusulas Particulares se indicará, en cada caso, hasta cuantos DÍAS antes de la fecha del acto de apertura se realizarán las mencionadas aclaraciones. Las aclaraciones y respuestas se llevarán a conocimiento de todos los adquirentes de los documentos de la Licitación.

ARTÍCULO 13.- LUGAR DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Las propuestas se presentarán en el lugar o en los lugares que en cada caso indique el Aviso de la Licitación. La presentación se efectuará personalmente o por interpósita persona, no admitiéndose envíos postales.

ARTÍCULO 14.- FORMA DE LA PROPUESTA

14.1. Toda la documentación que integra la propuesta deberá ser redactada en castellano, escrita a máquina, o

procesador de textos de computadora, sin enmiendas, raspaduras, entrelíneas o errores que no hayan sido debidamente salvados.

14.2. Los proponentes serán exclusivos responsables de los errores que se cometiesen en la redacción de sus Propuestas, y deben cumplir con la LEY Impositiva de la Provincia.

14.3. Las propuestas se formularán en pesos, salvo que en las Cláusulas Particulares se admita hacerlo en otra moneda.

14.4. SOBRE PRESENTACIÓN

Perfectamente cerrado, llevará como única inscripción exterior la siguiente:

Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos Dirección General de Servicios Públicos **LICITACION PUBLICA Nº ….. / …..** OBJETO: "……" Acto de apertura*: **(dia/mes/año/ hora)*** Domicilio de apertura: ……

Los espacios punteados y/o entre paréntesis deberán llenarse con las indicaciones del aviso de la licitación. El sobre presentación contendrá en su interior la documentación que se detalla a continuación.

14.4.1. CONSTANCIA DE GARANTÍA, conforme con lo establecido en el artículo Nº 16 de estas Cláusulas Generales.

14.4.2. CERTIFICADO DE CAPACIDAD DE EJECUCION ANUAL: copia autenticada ante Escribano Público del certificado de capacidad de ejecución anual vigente expedido por el Consejo del Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas de la Provincia del Chubut.

14.4.3. CONSTANCIA DE ADQUISICIÓN DE LOS PLIEGOS, expedido por el Estado Provincial.

14.4.4. PLIEGOS DE LA LICITACION, firmados por el PROPONENTE y su REPRESENTANTE TÉCNICO, de acuerdo al modelo que se adjunta en la Sección XII, acompañada con Soporte Digital conteniendo los archivos de dicha documentación que se encuentra en el sitio web del Ministerio: www.infraestructura.chubut.gov.ar/licitacion más aquella que resulte como consecuencia del Artículo Nº 12 de estas Cláusulas Generales.

14.4.5. DECLARACIÓN JURADA, aceptando la jurisdicción de los Tribunales de Justicia de la Provincia del Chubut.

14.4.6. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES FORMALES Y SUSTANCIALES emitido secciónpor la Dirección General de Rentas de la Provincia del Chubut.

14.4.7. CERTIFICADOS emitidos respectivamente por el Banco del Chubut S.A. y el Fondo Fiduciario para el Desarrollo Productivo, donde conste que el oferente no se encuentra comprendido en la prohibición establecida en el Artículo 102, inciso "d", Ley II N° 76.

14.4.8. REPRESENTANTE TÉCNICO, su designación, datos personales y antecedentes, certificado de habilitación profesional Ley X N° 2 expedido por el Colegio Profesional de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura de la Provincia del Chubut y conformidad firmada por el profesional nominado.

14.4.9. DECLARACION JURADA DATOS DEL OFERENTE Y NUMERO DE INSCRIPCIONES, informando los datos de la Empresa, composición de su directorio, números de inscripciones, garantizando que tales datos se encuentran actualizados y corresponden a lo presentado ante el Registro Provincial de Constructores de Obra Pública.

14.4.10. ACREDITACION DE PERSONERÍA: El/los oferentes deberán acreditar su personería presentando la siguiente documentación según corresponda:

14.4.10.1. Sociedades Anónimas: Copia legalizada del Contrato Social y copia legalizada del Acta de Directorio donde consta la distribución de cargos del mismo y su composición actualizada.

14.4.10.2. Sociedades de Responsabilidad Limitada: Copia legalizada del Contrato Social y copia legalizada del Acta o poder donde se designan a los representantes actuales de la Empresa.

14.4.10.3. Personas físicas: Copia legalizada de la primera y segunda página del Documento Único de Identidad.

14.4.11. NOMINA DE EQUIPOS a afectar a la obra en forma exclusiva, indicando características, rendimientos, capacidad, estado de uso, etc. y haciendo mención de cuales son de propiedad del Proponente, tomará en alquiler o ha comprometido en compra.

14.4.12. AUTORIZACION para la inspección de los equipos detallados en el inciso anterior.

14.4.13. ANTECEDENTES DE OBRAS EJECUTADAS conforme a lo que se especifique en las Cláusulas Particulares.

14.4.14. CERTIFICACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS Expedido por la

Cooperativa o Empresa PROVEEDORA de los servicios públicos correspondientes, para cada uno de ellos y conforme a lo que se especifique en las Cláusulas Particulares.

14.4.15. **NOMINA DE ESPECIFICACIONES**, de materiales, equipos elementos y artefactos que quedarán incorporados a la obra con mención de fabricantes, marcas, modelos y características para cada uno de los ítems del presupuesto OFERTA, según modelo incluido en la Sección XI.

14.5. **SOBRE OFERTA**, perfectamente cerrado, con la única inscripción exterior: OFERTA, conteniendo en su interior la documentación siguiente:

a) OFERTA en papel membretado del oferente, redactado en texto idéntico al de la fórmula que se indica en la Sección XII del presente Pliego. Salvo mención en contrario en el Pliego de Cláusulas Particulares, los oferentes deberán presentar su oferta con básicos correspondientes al mes anterior al de la fecha de apertura de la Licitación. Cuando el oferente presupueste la alternativa que surja de la consideración de eventuales adelantos financieros (Art. 88º), y salvo indicación en contrario en el Pliego de Cláusulas Particulares, no será necesario presentar presupuesto ni análisis de precios para la misma, expresándose en números, letras y como porcentaje de descuento sobre la oferta básica. En este caso, el Contratista deberá presentar en un plazo no mayor a dos (2) días contados a partir de la fecha de adjudicación, el presupuesto de la oferta alternativa y los análisis de precios, efectuando los descuentos porcentuales indicados en su oferta alternativa sobre todos y cada uno de los componentes de cada análisis de precio de la oferta básica.

b) PRESUPUESTO en un todo similar al de la Planilla de Cotización que en cada caso se indica en la Sección XII.

c) ANÁLISIS DE PRECIOS, para todos y cada uno de los ítems de la planilla a la que se alude en el punto anterior y según lo especificado en la Sección XII.

d) PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES, adaptado al Plazo de Ejecución de la Obra, en un todo de acuerdo con lo indicado en las Cláusulas Particulares y el modelo contenido en la Sección XII de este Pliego.

e) DECLARACIÓN JURADA DE CONOCIMIENTO DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA, de acuerdo con el modelo incluido en la Sección XII.

14.6. Toda la documentación contenida en la OFERTA deberá ser presentada por triplicado, foliado cada uno de los juegos en carpetas o encuadernación separada.

14.7. La totalidad de la documentación presentada en el sobre OFERTA deberá estar firmada por el OFERENTE y su REPRESENTANTE TÉCNICO con sello aclaratorio.

14.8. La omisión de los requisitos establecidos en 14.4.1 (Constancia de Garantía) ,14.4.2 (Certificado de Capacidad de ejecución anual), 14.4.7 (Certificados de no ser deudor del Banco del Chubut S.A. y del Fondo Fiduciario para el Desarrollo Productivo), o la falta del sobre oferta (14.5) será causa de rechazo en el mismo Acto de Apertura por la Autoridad que lo dirige, ya se trate de omisión de uno o más de ellos, y no se abrirá el sobre oferta. Respecto del requisito establecido en el 14.4.6 (Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Formales y Sustanciales Provinciales) será imprescindible la presentación de la solicitud del mismo en el Acto de Apertura, siendo causal de rechazo dicha omisión, y en tal caso la presentación del Certificado deberá ser requerida y conformada dentro del plazo establecido en el 14.10.

14.9. En caso de que al abrir el SOBRE OFERTA (14.5) se verificara la omisión de uno o más de sus componentes será rechazada la oferta en el mismo Acto de Apertura por la autoridad competente, con la única excepción de que, si la omisión corresponde a alguno de los análisis de precios, se aceptará la Oferta, pero el oferente no podrá agregar posteriormente análisis de precios de oferta, y el o los ítems omitidos no serán considerados en las posteriores redeterminaciones de precios.

14.10. Toda documentación o requisito faltante y no consignada como causal de rechazo podrá ser suplida durante el Acto de Apertura; o deberá suplirse dentro de los seis (6) DÍAS hábiles a contar desde la fecha de recepción de la correspondiente notificación.

14.11. **Presentación de oferta en medio digital:** La documentación requerida según Arts. 14.5 incisos b-(Presupuesto de oferta), c-(Análisis de precios), y d-(Plan de Trabajos e inversiones) deberá además presentarse en soporte digital (CD o dispositivo de almacenamiento digital portátil), que se incluirá dentro del sobre de oferta. Los archivos deberán estar nombrados con el siguiente criterio:

Oferta_TTXX_YY_ZZZZZ.ext.-

Dónde: TT = Tipo de llamado (PU=Publica; PR=Privada; CP=Concurso de precios; CD=Contr. Directa)
XX = número de licitación
YY = dos últimas cifras del año
ZZZZZ= cinco caracteres iniciales o representativos del nombre o razón social del oferente.

Ext.= extensión tipo de archivo (por lo general XLS ó XLSX)

La falta de presentación del mismo no configura causal de rechazo de la Oferta en el acto de apertura ni en lo sucesivo.

ARTÍCULO 15.- ACEPTACIÓN DE VARIANTES

Además de la OFERTA conforme con los pliegos de la licitación, los concurrentes podrán proponer VARIANTES dentro del sobre OFERTA, quedando estas variantes sujetas a lo establecido en el Artículo 18 de la LEY.

ARTÍCULO 16.- GARANTÍA DE LAS OFERTAS

16.1. Las firmas de personas autorizadas para emitir las Pólizas de Garantía estarán certificadas por Escribano Público, y la de éste legalizada por el Colegio de Escribanos correspondiente al lugar donde se emitiere la póliza.

16.2. En concepto de garantía para el cumplimiento de todas las obligaciones establecidas por los pliegos de la Licitación el Proponente deberá afianzar el UNO POR CIENTO (1%) DEL MONTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL, en una o más de las formas siguientes

16.2.1. **Depósito en dinero en efectivo** hecho en el Banco del Chubut S.A. Casa Central (Ciudad de Rawson) a la orden de FONDOS DE TERCEROS cuenta N° 21200213017 del MINISTERIO DE ECONOMIA Y CREDITO PUBLICO.

16.2.2. **Mediante Fianza Bancaria** (Artículo Nº.14 - Dto.Nº.42/80).

16.2.3. **Mediante Pólizas de Seguro de Caución** emitido por Compañías de Seguro que constituyen técnica y económicamente operaciones de seguros aprobados por la Superintendencia de Seguros (Artículo Nº 14 – Decreto Nº 42/80) estableciéndose que la Empresa aseguradora renuncia expresamente al beneficio de excusión y división de acuerdo al Art.1583 y subsiguientes del Código Civil y Comercial con relación a los bienes del Contratista, sin restricciones ni salvedades. (CUIT 30-67049620-8).

16.2.4. **Mediante Títulos o Bonos** de los Estados Nacionales o Provinciales que tengan cotización en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, al valor corriente en plaza.

16.3. En los casos 16.2.2 y 16.2.3 deberá constar expresamente que el garante se constituye en fiador liso y llano y principal pagador sin beneficios de división y exclusión.

ARTÍCULO 17.- CONFORMIDAD CON LA DOCUMENTACIÓN

La sola presentación de una OFERTA sin observaciones a los pliegos de la Licitación, implica que el OFERENTE acepta todas y cada una de las obligaciones que surgen de la documentación completa de la Licitación.

ARTÍCULO 18.- MODIFICACIONES AL PRECIO COTIZADO

Las variaciones sobre el precio cotizado ofrecidas por notas separadas, sea que signifiquen descuentos o aumentos, con o sin expresión de causas o motivos, no serán tenidas en cuenta en la OFERTA.

ARTÍCULO 19.- PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES

Deberá presentarse para la OFERTA básica. Estará referido **a la totalidad de las tareas a efectuar**, en función del plazo de ejecución, y previsto racional y armónicamente en función del desarrollo de la obra. Si no cumpliera estas condiciones básicas el COMITENTE podrá rechazar la OFERTA a su exclusivo juicio.

CAPITULO IV: DEL ACTO DE APERTURA

ARTÍCULO 20.- APERTURA DE LA LICITACION

En el lugar, día y hora establecidos en los avisos, o en el día hábil siguiente y a la misma hora, si aquel fuese declarado feriado o asueto administrativo, se dará comienzo al Acto de Apertura.

ARTÍCULO 21.- ACTO DE APERTURA

21.1. Las Propuestas serán abiertas en acto público ante los funcionarios competentes y los interesados que concurran. Antes de proceder a la apertura de las propuestas, los interesados podrán pedir o formular aclaraciones relacionadas con el acto, pero iniciada la apertura no se aceptarán nuevas propuestas ni interrupciones de ninguna naturaleza.

21.2. La documentación será presentada en un solo bulto o paquete, dentro del cual se encontrará indefectiblemente otro sobre cerrado conteniendo el sobre de la OFERTA propiamente dicha en la forma prescrita por el artículo 14 de esta Sección.

21.3. Se abrirán todos los sobres, dejando constancia de su contenido en un Acta; quienes estén facultados para hacerlo podrán asentar en el Acta las observaciones que a su criterio sean procedentes.

21.4. El acto se cerrará con la lectura del Acta mencionada, que será firmada por los funcionarios competentes y por los interesados que deseen hacerlo.

ARTÍCULO 22.- VISTA DE LAS OFERTAS, IMPUGNACIONES
Finalizado el Acto de Apertura de las ofertas, las propuestas pasarán a estudio de la Comisión de Preadjudicación cuyo Dictamen deberá ser producido dentro del plazo de 15 días.
Producido el Dictamen se invitará por medio fehaciente a los proponentes a tomar vista por un plazo de 5 días hábiles contados a partir de la notificación o invitación aludida. Dentro del plazo recién descripto los proponentes podrán efectuar impugnaciones, a cuyo fin deberán constituir y mantener una Garantía a favor de la Provincia del Chubut por un monto equivalente al 1% del Presupuesto Oficial, pudiendo constituirse bajo las formas que enuncia el artículo 16º de estas Cláusulas Generales. No se admitirán y serán devueltas, dejándose constancia de este hecho en las actuaciones, aquellas impugnaciones hechas manifiestas antes del plazo que tiene la Comisión para expedirse, las presentadas con posterioridad al tiempo concedido para realizarlas y las que se realicen sin la garantía correspondiente.
Las impugnaciones debidamente efectuadas por los proponentes, serán tratadas por la Comisión de Preadjudicación, debiendo esta expedirse en el plazo de 10 días corridos contados a partir del vencimiento del plazo para presentarlas. Dicha Comisión, a su exclusivo criterio podrá desarrollar de oficio o a petición de los impugnantes, todos aquellos actos de instrucción necesarios para el esclarecimiento de la verdad.
Tratadas las impugnaciones por la Comisión de Preadjudicación, las mismas serán resueltas por el Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos, sólo ante quien podrán efectuarse nuevas alegaciones.
Se procederá a la devolución de las garantías constituidas a aquellos impugnantes que triunfaren en su petición, no así aquellos cuya pretensión les sea rechazada.

CAPITULO V: DE LA FORMALIZACIÓN DE LA LICITACION Y DEL CONTRATO

ARTÍCULO 23.- MANTENIMIENTO DE LAS OFERTAS
23.1. Los oferentes están obligados a mantener sus ofertas durante el plazo que en cada caso establezcan la Cláusulas Particulares. En su defecto, perderán el Depósito de Garantía a que se refiere el Artículo Nº 16 de estas Cláusulas Generales.
23.2. Transcurrido el plazo de mantenimiento de las OFERTAS el MINISTERIO podrá solicitar a los OFERENTES ampliaciones de dicho plazo hasta tanto se produzca la adjudicación.

ARTÍCULO 24.- RETIRO DE OFERTAS
Si antes de resolverse la adjudicación, dentro del plazo de mantenimiento de las ofertas, alguna presentación fuera retirada, o si el adjudicatario, invitado a firmar el contrato no se presentase en forma y tiempo, perderá la garantía en beneficio del Estado y será suspendido del Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas.

ARTÍCULO 25.- OFERTAS IGUALMENTE VENTAJOSAS
Atendiendo al Artículo 19º de la LEY, si entre las propuestas presentadas y admisibles hubiera dos o más igualmente ventajosas y más convenientes que las restantes, el MINISTERIO llamará a mejora de Ofertas en propuesta cerrada entre éstas exclusivamente, señalándose para tal efecto, día, hora y lugar de apertura.

ARTÍCULO 26.- RECHAZO DE LAS OFERTAS
26.1. El Estado conserva la facultad de rechazar todas las Propuestas sin que la presentación de las mismas de derecho a sus oferentes a recurrir su aceptación como tampoco a formular cargo alguno. Todo ello de conformidad con el Artículo 22º de la LEY.
26.2. En la misma forma el Estado conserva la facultad de rechazar las Ofertas en las cuales se compruebe lo establecido en el Artículo 23º de la LEY y de sancionar a los oferentes y a sus Representantes Técnicos, en la forma allí establecida.

ARTÍCULO 27.- ADJUDICACIÓN DE LA LICITACION
27.1. La adjudicación, previo dictamen de la Comisión de Preadjudicación creada a tal efecto, recaerá sobre la propuesta más ventajosa y conveniente entre todas las que se ajusten a los Pliegos de la Licitación, calificada de acuerdo con los criterios establecidos en el presente Pliego.
27.2. Para todos los efectos que correspondan, se considerará como fecha de adjudicación, la notificación fehaciente mediante la cual se notificará al ADJUDICATARIO.

ARTÍCULO 28.- FIRMA DEL CONTRATO
Una vez cumplidas las comunicaciones establecidas en el Artículo 27º y dentro del plazo establecido en las Cláusulas Particulares, contado éste a partir de la fecha de la Adjudicación, se procederá a la firma del CONTRATO Administrativo de Obras Públicas, el que deberá ser suscrito por el COMITENTE o por los funcionarios que éste designe para el caso y por el ADJUDICATARIO.

ARTÍCULO 29.- FIANZA DEL CONTRATO

29.1. En el acto a que se refiere el Artículo anterior el adjudicatario afianzará el cumplimiento del contrato mediante la suma equivalente al cinco por ciento (5%) del monto de la OFERTA en cualquiera de las formas descriptas en el Artículo 16° de esta Sección. Dicho monto deberá ser incrementado en los siguientes casos:

a) Conforme a los incrementos de Obra que se produzcan (Cuadros Modificatorios).
b) Trimestralmente, conforme con un índice de variación el que se obtendrá relacionando los valores acumulados de las redeterminaciones de precios realmente abonadas y el monto de obra a valores básicos certificados.

Cuando ocurra lo anteriormente expresado, la actualización de la fianza deberá concretarse dentro de los treinta (30) DÍAS corridos contados desde la notificación de los incrementos producidos, en algunas de las formas ya adoptadas, conforme al Artículo 16° de esta Sección.

29.2. La fianza servirá de garantía de fiel cumplimiento del Contrato. Cuando correspondiera hacer efectiva la fianza otorgada en Títulos o Bonos, la administración podrá proceder por sí sola a la venta de los mismos, previa notificación del Contratista, quien dentro del mismo término perentorio de tres (3) días podrá sustituir dicho Título o Bonos por el importe equivalente en efectivo.

29.3. En los casos que el adjudicatario opte por fianzas bancarias o de seguro, queda obligado a remitir a la Institución que avale el cumplimiento del Contrato, la notificación con el siguiente texto:
"En cumplimiento del Artículo 29 de las Cláusulas Generales solicito remitir, por este mismo medio, comunicación a la Dirección General de Servicios Públicos, Rawson-Chubut, ratificando fianza a mi favor para la Obra (nombre de la obra con mención de la obra, beneficiaria, pliego que cubre, monto y vencimiento)".
En igual forma, el Adjudicatario queda obligado a entregar ante la Repartición, fotocopia de la notificación que se indica precedentemente.

29.4. Queda expresamente establecido que el Acto de la firma del Contrato, se cumplirá con posterioridad a la recepción, por parte de la Repartición de la comunicación de la Institución Bancaria o de Seguros en contestación a la mencionada notificación, razón por la cual, el Adjudicatario queda obligado al cumplimiento de lo precedentemente establecido, con la urgencia que requiere el plazo fijado en las Cláusulas Particulares como término que media entre la Adjudicación y la firma del Contrato.

29.5. En casos en que se opte por seguros de caución en la Póliza respectiva deberá establecerse que la Empresa aseguradora renuncia expresamente al beneficio de excusión con relación a los bienes del Contratista.

ARTÍCULO 30.- INSTRUMENTOS CONTRACTUALES Y DOCUMENTACIÓN ACCESORIA
Regirán la interpretación del contrato los siguientes documentos:

a) La legislación vigente
b) Toda la documentación que integra la presentación hecha por el Adjudicatario en el Acto de Apertura de la Licitación;
c) El Presupuesto Oficial de la Obra cuando así corresponda por razón el sistema de contratación;
d) La documentación de adjudicación.
e) La orden de comienzo de los trabajos.
f) El Acta de Iniciación de Obra;
g) El Plan de Trabajos e Inversiones aprobado por el COMITENTE;
h) Las Órdenes de Servicio que por escrito imparta la Inspección;
i) Los comprobantes de trabajos adicionales o de ampliaciones ordenados por el COMITENTE;
j) Los Planos complementarios que el COMITENTE entregue al Contratista durante la ejecución de la obra y los preparados por éste que tengan aprobación de aquél;
k) Los pedidos del Contratista durante la ejecución de la obra.

CAPITULO VI: DE LA INSPECCIÓN Y LA REPRESENTACIÓN TECNICA

ARTÍCULO 31.- INSPECCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRA

31.1. El COMITENTE, encomendará la INSPECCIÓN de Obra, como mínimo, a un Profesional que será por lo menos, de igual categoría que la exigida en las Cláusulas Particulares al CONTRATISTA para su REPRESENTANTE TÉCNICO. De igual forma y, cuando corresponda, LA TRANSPORTISTA encomendará la SUPERVISIÓN de obra, a un Profesional que será por lo menos, de igual categoría que el seleccionado para la INSPECCIÓN.

31.2. Tanto la INSPECCIÓN como la SUPERVISIÓN, tendrán completo y libre acceso, desde el comienzo y hasta la recepción definitiva de la obra, a toda la información técnica y a los lugares donde se realicen tareas relacionadas con la obra por el CONTRATISTA o por SUBCONTRATISTAS aceptados por el COMITENTE.

ARTÍCULO 32.- INSTRUCCIONES DE LA INSPECCIÓN Y/O DE LA SUPERVISIÓN

32.1. La supervisión de los trabajos que corresponderá al COMITENTE y, cuando corresponda, a LA TRANSPORTISTA, se hará efectiva por medio de la INSPECCIÓN y de la SUPERVISIÓN, a las que el CONTRATISTA facilitará ampliamente la vigilancia y el contralor de los trabajos.

32.2. El CONTRATISTA y su personal cumplirán las instrucciones y órdenes impartidas tanto por la INSPECCIÓN, como las que imparta la SUPERVISIÓN. La inobservancia de esta obligación o los actos de cualquier índole que perturben la marcha de la obra, harán pasible al culpable de su inmediata expulsión del lugar de los trabajos.

ARTÍCULO 33.- REPRESENTANTE TÉCNICO

33.1. El título profesional del REPRESENTANTE TÉCNICO deberá cumplimentar lo que establezcan las Cláusulas Particulares. El REPRESENTANTE TÉCNICO podrá ser aprobado o rechazado por la INSPECCIÓN, debiendo en el último caso el ADJUDICATARIO proponer otro profesional. Éste no podrá ser sustituido durante el transcurso de la obra sin la conformidad previa de la INSPECCIÓN.

33.2. Toda notificación hecha al REPRESENTANTE TÉCNICO tendrá el mismo valor que si se la hubiera hecho al CONTRATISTA.

ARTÍCULO 34.- RESPONSABILIDAD DE LOS TRABAJOS

El CONTRATISTA y su REPRESENTANTE TÉCNICO serán los responsables de la correcta interpretación de los planos y especificaciones para la obra, en un todo de conformidad con el Artículo 31º de la LEY.

ARTÍCULO 35.- DOCUMENTOS QUE EL CONTRATISTA GUARDARÁ EN OBRA

El CONTRATISTA conservará en obra una copia ordenada de todos los documentos que integran el CONTRATO con el fin de facilitar el correcto contralor, inspección y vigilancia de los trabajos.

ARTÍCULO 36.- COMODIDADES PARA LA INSPECCIÓN

36.1. El CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta y dentro de los TREINTA (30) días de la firma del CONTRATO las comodidades especificadas en las Cláusulas Particulares para el desarrollo de las tareas de la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, para la SUPERVISIÓN.
Las oficinas de la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, de la SUPERVISIÓN deberán estar dotadas del correcto alumbrado que las circunstancias posibiliten (eléctrico, a gas envasado, etc.) como así también de servicios sanitarios con provisión de agua potable.

36.2. Estas oficinas deberán estar mantenidas en perfecto estado de higiene por parte del CONTRATISTA, quien proporcionará a la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, a la SUPERVISIÓN en perfecto estado de conservación, los instrumentos, mobiliarios, útiles, etc., necesarios para realizar las tareas de verificación, replanteo, mediciones, relevamientos y todas cuanta requiera la ejecución, liquidación, y certificación de los trabajos. Asimismo, el CONTRATISTA adoptará los medios necesarios para que las tareas de la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, de la SUPERVISIÓN se puedan realizar sin riesgos o peligros.

ARTÍCULO 37. ÓRDENES DE SERVICIO - PEDIDOS DEL CONTRATISTA - ACTAS

37.1. Para el desenvolvimiento de la obra el CONTRATISTA deberá proveer, tanto a la INSPECCIÓN como a la SUPERVISIÓN de Obras, los REGISTROS foliados, en la cantidad y tipo que sean determinados por ésta, los cuales se destinarán al asiento de las ORDENES DE SERVICIO, de los PEDIDOS DEL CONTRATISTA, del PARTE DIARIO DE OBRA que se originen durante la ejecución de la obra. Así mismo, otras formas de presentación de las ORDENES DE SERVICIO, de los PEDIDOS DEL

CONTRATISTA y del PARTE DIARIO DE OBRA podrán acordarse entre las partes a los fines de dar celeridad a las comunicaciones.

37.2. Estos registros serán foliados, rubricados y sellados por la COMITENTE y, cuando corresponda, por LA TRANSPORTISTA. Independientemente de estos registros, podrán labrarse ACTAS, para dejar constancia de la marcha de la Obra en relación con el CONTRATO de la misma y de los convenios especiales que se concierten entre el COMITENTE, la TRANSPORTISTA y el CONTRATISTA.
El original de estas Actas deberá incorporarse a los antecedentes de la obra, dejándose constancia de la existencia de la misma en el libro de Órdenes de Servicios y/o de Pedidos del CONTRATISTA.

37.3. Todas las actuaciones de los Registros y Actas deberán ser firmadas por la INSPECCIÓN de Obra y el CONTRATISTA o su REPRESENTANTE TÉCNICO, debiendo salvarse las enmiendas, raspaduras, entrelíneas y errores que pudieran cometerse en su redacción.
La INSPECCIÓN retendrá los originales y la primera copia de los Pedidos del CONTRATISTA y del Parte Diario de Obra.

37.4. El CONTRATISTA queda obligado a confeccionar y notificar a La Inspección del Parte Diario de Obra en el que se detallará el personal que desempeña tareas con su correspondiente categoría laboral, el desarrollo detallado de los trabajos que se ejecutan, la producción diaria, el ingreso y egreso de equipos afectados a la obra y de materiales de consumo diario y los correspondientes a provisiones, deberá asimismo registrar al personal y tareas que desempeñan y el avance de los trabajos de los subcontratistas.
En el PARTE DIARIO DE OBRA se informará respecto de la marcha de los trabajos, informando de las desviaciones que pudieran tener con relación al PLAN DE TRABAJOS APROBADO DE OBRA y de las causales que pudieron haber causado tales desviaciones.
También deberá informarse diariamente de las condiciones climáticas con el registro de viento, lluvia, heladas, nieve u otro factor que impida el normal desarrollo de los trabajos.
En este registro diario se deberá informar respecto del motivo de ausencias de personal como así nuevas incorporaciones o bajas del mismo y las causales que la originan.

37.5. La negativa del CONTRATISTA a confeccionar el Parte Diario de Obra, le hará pasible de una multa cuyo monto se establecerá en cada caso en la Cláusulas Particulares.

37.6. La negativa del CONTRATISTA a firmar las Órdenes de Servicio, le hará pasible de una multa cuyo monto, al igual que la multa que le corresponda por incumplimiento de la orden impartida, se establecerá, para cada caso en las Cláusulas Particulares. Tanto la INSPECCIÓN como la SUPERVISIÓN, están obligadas a recibir todos los pedidos del CONTRATISTA, dejando constancia de la fecha de recepción, y tiene la responsabilidad de dar conocimiento a la autoridad competente, cuando la finalidad del pedido así lo requiera.

37.7. Se considera que toda ORDEN DE SERVICIO estará comprendida dentro de las estipulaciones del CONTRATO y que no importa modificación de lo pactado ni encomienda de trabajos adicionales, salvo que en ella se hiciera manifestación explícita de lo contrario.

37.8. Cuando el CONTRATISTA considere que una ORDEN DE SERVICIO excede los términos del CONTRATO, deberá notificarse de ella, sin perjuicio de presentar la reclamación, dentro del término de QUINCE (15) días, fundamentando clara y detalladamente las razones que lo asisten para observar la orden recibida.
Transcurrido el plazo sin que el CONTRATISTA presente el reclamo correspondiente quedará obligado a cumplir la orden de inmediato sin poder efectuar ulteriores reclamaciones por ningún concepto.

37.9. La observación del CONTRATISTA, opuesta a cualquier ORDEN DE SERVICIO, no lo exime de la obligación de cumplirla si ella fuera reiterada.

37.10. Además de la multa que le corresponda de acuerdo con las Cláusulas Particulares por incumplimiento, el CONTRATISTA se hará cargo de los gastos que demande la ejecución, por cuenta del COMITENTE o de terceros de los trabajos que salven la orden que no fue cumplida.

37.11. Los importes de las multas o de los trabajos se deducirán de los créditos que tenga o adquiera el CONTRATISTA o, en su defecto, del DEPÓSITO DE GARANTÍA del CONTRATO o del FONDO DE REPARO.

CAPITULO VII: DEL PERSONAL EMPLEADO EN LA OBRA

ARTÍCULO 38.- JORNALES MÍNIMOS

El CONTRATISTA deberá abonar a los obreros que emplea en obra, salarios no inferiores a los mínimos en vigor para los gremios a los cuales pertenecen, debiendo entenderse que dichos salarios se liquidarán por la jornada

legal de trabajo.
Igual formalidad cumplirán los SUBCONTRATISTAS que fueron aceptados por el COMITENTE. La violación de la obligación expresada precedentemente, hará al CONTRATISTA único responsable de su incumplimiento.

ARTÍCULO 39.- PAGO DEL PERSONAL
El COMITENTE exigirá al CONTRATISTA como requisito indispensable previo para la emisión de los Certificados de Obra, un Certificado expedido por las autoridades competentes en el cual consta que no adeuda a su personal empleado en Obra, suma alguna en concepto de salarios, beneficios sociales, beneficios previsionales, etc. Dicho certificado no podrá tener una antigüedad mayor de treinta (30) DÍAS a la fecha de certificación. Por el incumplimiento de esta obligación, el COMITENTE no dará curso a la emisión de los certificados, sin que asista derecho al CONTRATISTA a reclamo alguno por actualización e intereses; sin perjuicio de lo dispuesto por el Artículo 58º inciso d) de la LEY I N° 11.

ARTÍCULO 40.- COMPETENCIA DEL PERSONAL
El CONTRATISTA solo empleará operarios competentes en sus respectivas especialidades y en suficiente número como para que la ejecución de los trabajos, sea regular y progrese en la medida necesaria para el exacto cumplimiento del CONTRATO.
Para el debido contralor de la obligación mencionada precedentemente, el CONTRATISTA entregará diariamente a la INSPECCIÓN partes indicativos del personal ocupado en los trabajos de acuerdo con las instrucciones que se le formulen.
El CONTRATISTA está obligado a hacer retirar de la obra a cualquier operario que a juicio de la INSPECCIÓN fuera incompetente, trabajara insatisfactoriamente o resultara indisciplinado.

ARTÍCULO 41.- SEGUROS
41.1. Con el fin de cubrir los riesgos de accidentes de trabajo y riesgo civil contra terceros, el CONTRATISTA deberá contratar los seguros que a continuación se detallan. Estos seguros deberán tomarse con una empresa autorizada a operar por la Superintendencia de Seguros de la Nación.
41.2. Seguro Obrero: incluirá a todos los empleados y obreros afectados a la ejecución de la obra, desde su iniciación y hasta la Recepción Provisional.
41.3. En lo que se refiere a la denuncia de los accidentes de trabajo, rigen las disposiciones siguientes:
41.3.1. en los casos de accidentes de trabajo de consecuencias graves o fatales ocurridos al personal del CONTRATISTA, éste deberá formalmente comunicarlo a la INSPECCIÓN dentro de las VEINTICUATRO (24) horas de ocurrido el accidente, con el relato de las circunstancias en que se produjo el hecho;
41.3.2. la comunicación de los demás accidentes ocurridos en la obra la efectuará el CONTRATISTA en el LIBRO DE PEDIDOS, en un parte mensual, acompañando copias de las denuncias respectivas efectuadas a la Compañía Aseguradora.
41.4. Seguro de Obra: El CONTRATISTA deberá asegurar cada una de las obras contratadas contra todo riesgo, incluyendo específicamente incendios. El monto será progresivo y cubrirá en todo momento el monto acumulado certificado y con vigencia hasta la Recepción Definitiva. Si el COMITENTE hubiera entregado al CONTRATISTA equipos o materiales para la obra, estarán éstos asegurados por el CONTRATISTA desde el momento de su entrega, aun cuando no se hayan incorporado a la obra.
41.5. Seguro de Transporte: El CONTRATISTA deberá constituir un seguro que cubra el valor de los materiales y equipamiento que se incorporen a la obra, por los riesgos derivados del transporte desde su partida hasta su entrega al pie de aquélla.
41.6. Seguro Contra Daños a Terceros: El CONTRATISTA deberá constituir seguro por un monto adecuado para prevenir el riesgo derivado de la obra con relación a daños a terceros o a sus bienes, incluido el personal del COMITENTE. Para determinar el valor de este seguro el COMITENTE entregará al CONTRATISTA la nómina del personal de la INSPECCIÓN, pertenecientes al COMITENTE o a organismos o empresas privadas que actúen en carácter de asistentes de la INSPECCIÓN. Estas pólizas serán individuales.
41.7. Las pólizas establecerán indemnizaciones en la misma proporción que determina la Ley Nacional, considerando para ello como jornal la vigésima quinta parte del sueldo correspondiente. El seguro estará vigente hasta la Recepción Provisional.
41.8. Los originales de las pólizas mencionadas más arriba serán entregados al COMITENTE dentro de los VEINTE (20) días de firmado el CONTRATO, con los recibos de pago a la Compañía Aseguradora.
41.9. Todas las indemnizaciones serán entregadas en efectivo a su beneficiario o heredero según corresponda.
41.10. Si los seguros ya detallados quedaran sin efecto, no sean contratados, renovados, o en el caso que los montos no cubrieran lo especificado, se considerará al CONTRATISTA incurso en grave incumplimiento

y serán de aplicación las sanciones previstas al efecto en las Cláusulas Particulares. De ocurrir un siniestro en tales circunstancias, el CONTRATISTA deberá responder por la totalidad del costo de reparación o de reconstrucción.

41.11. En la Sección IV puede establecerse la obligación de contratar otros seguros específicos para las características de la obra a contratar.

ARTÍCULO 42.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Todo el personal que trabaje para la obra deberá llevar casco de seguridad, correspondiendo colores diferentes a las distintas categorías (obrero, capataz, etc.), además de los elementos de seguridad que las normas de Seguridad e Higiene indiquen para cada tipo de tarea.

CAPITULO VIII: DE LAS SUBCONTRATACIONES

ARTÍCULO 43. SUBCONTRATISTAS

El CONTRATISTA, para subcontratar con terceras personas, deberá obtener conformidad previa del COMITENTE.

ARTÍCULO 44. RESPONSABILIDAD POR SUBCONTRATISTAS

Ninguna subcontratación autorizada por el COMITENTE eximirá al CONTRATISTA del cumplimiento de las obligaciones a su cargo. La responsabilidad derivada de las obras subcontratadas, le corresponde como si las hubiera efectuado directamente.

CAPITULO IX: DE LAS RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS

ARTÍCULO 45. RESPONSABILIDAD POR INFRACCIONES

El CONTRATISTA y su personal deberán cumplir estrictamente las disposiciones y reglamentaciones del Poder Público que tengan vigencia.

Será por cuenta del CONTRATISTA el pago de las multas y el resarcimiento de los perjuicios o intereses si cometieren infracciones en tal sentido.

ARTÍCULO 46. IMPUESTOS Y TASAS

46.1. Queda expresamente establecido que, el CONTRATISTA no tendrá ningún tipo de eximición de impuestos, derechos y tasas, que surjan de la construcción de las Obras que se licitan, ya sea a nivel Nacional, Provincial o Municipal.

46.2. El CONTRATISTA deberá realizar a su costa todos los pagos que surjan por Derechos de Construcción exigibles, como así los que correspondan por conexiones definitivas de servicios de energía, agua corriente, cloacales, gas natural o envasado, sean estos prestados por organismos oficiales, cooperativas o empresas privadas.

Los gastos de toda naturaleza que ellos demanden se considerarán prorrateados en los precios cotizados.

ARTÍCULO 47. TRANSFERENCIA DE FONDOS

Los pagos de las sumas a percibir derivadas de la ejecución de las obras contratadas se efectuarán de acuerdo a lo establecido en el Decreto 229/04.

ARTÍCULO 48. DAÑOS A PERSONAS, PROPIEDADES O COSAS

48.1. El CONTRATISTA deberá tomar a su debido tiempo, todas las medidas y precauciones para evitar daños a personas que de él dependan, o del COMITENTE, inspeccionando las obras o a terceros, así provinieran esos daños de maniobras en el obrador, acción de los elementos o de causas eventuales.

Las mismas seguridades guardará para las propiedades o cosas de la obra, del CONTRATISTA, del COMITENTE o de terceros. El CONTRATISTA será exclusivo responsable de los daños, cualquiera sean las causas que los motiven.

El resarcimiento de los perjuicios que, no obstante, se produjeran, correrá por cuenta exclusiva del CONTRATISTA salvo los casos previstos por la LEY.

48.2. El COMITENTE podrá retener en su poder, de las sumas que adeudare al CONTRATISTA, el importe que estime conveniente hasta que las reclamaciones o acciones que llegaran a formularse por alguno

de aquellos conceptos, sean definitivamente resueltos por la autoridad competente y hayan sido satisfechas las reclamaciones o indemnizaciones a que hubiere lugar por derecho.
Si a pesar de las precauciones adoptadas se produjeran daños de cualquier naturaleza, el CONTRATISTA los comunicará a la INSPECCIÓN conforme a lo expresado en el Artículo 41º de estas Cláusulas Generales.
El resarcimiento de los prejuicios que se produjeran correrá por exclusiva cuenta del CONTRATISTA.

ARTÍCULO 49. SOLUCIÓN DE DIVERGENCIAS

49.1. Si en la interpretación del CONTRATO, en su faz técnica, surgieran divergencias, éstas serán resueltas por el COMITENTE, cuyas decisiones serán definitivas respecto a la calidad de los materiales, la solidez y eficiente ejecución de las estructuras y de todos y cada uno de los trabajos que la obra comprenda. Las diferencias de interpretación serán zanjadas por la INSPECCIÓN en primer término. Si el CONTRATISTA no estuviera conforme con lo resuelto por aquélla, podrá apelar a instancias superiores.

49.2. Mientras se sustancia el reclamo del CONTRATISTA, éste deberá cumplir inmediatamente las órdenes impartidas por la INSPECCIÓN, no pudiendo suspender los trabajos cuestionados, ni aún parcialmente, bajo pena de la aplicación de las multas establecidas en las Cláusulas Particulares.

49.3. En todos los casos en los que el CONTRATISTA haya hecho uso del recurso de apelación por vía administrativa, y sus reclamaciones fueran infundadas, cargará con los gastos de sueldos, viáticos, jornales, ensayos, análisis y los correspondientes a todos los trámites que el estudio de su reclamación hubiese originado hasta su resolución.
El CONTRATISTA tendrá derecho a ser indemnizado por los perjuicios y gastos que se le hubiesen causado, según comprobantes fehacientes, si dichos reclamos resultaran fundados.

CAPITULO X: DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

ARTÍCULO 50. INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS

50.1. Las obras deberán iniciarse dentro del plazo, que para cada caso establecerán las Cláusulas Particulares, contando a partir de la fecha de la firma del CONTRATO.
Si el CONTRATISTA no comenzara las obras dentro del plazo establecido, se hará pasible de las multas que para cada caso se establecieran en la Cláusulas Particulares.

50.2. El plazo para el cumplimiento del contrato correrá a partir de la fecha de la iniciación de los trabajos, o de la del acta de replanteo, según se determine en las Cláusulas Particulares del Pliego.

ARTÍCULO 51. PLAN DE TRABAJOS

51.1. Plan de Trabajos Garantizado de la Oferta
El plan presentado por el CONTRATISTA juntamente con su OFERTA, deberá ser ajustado a la fecha de iniciación de los trabajos y a los meses calendario del año, debiendo ser sometido ese ajuste a la aprobación por parte de la INSPECCIÓN por un lado y, cuando corresponda, por parte de la SUPERVISIÓN por el otro, dentro del plazo, que para cada caso se fije en las Cláusulas Particulares.
Una vez aprobado por la INSPECCIÓN por un lado y, cuando corresponda, por la SUPERVISIÓN por el otro se denominará PLAN DE TRABAJOS GARANTIZADO DE LA OFERTA.

51.2. Los hechos o causas que motiven atrasos justificables en la ejecución de la obra, deberán ser sometidos a consideración a la INSPECCIÓN, mediante pedido del CONTRATISTA y dentro del término establecido en el Artículo 74º de estas Cláusulas Generales para reclamaciones.

51.3. Para los fines de esa presentación, se tomarán en consideración especialmente los hechos y causas siguientes:

a) Realización de trabajos adicionales imprevistos que demanden un mayor tiempo de ejecución de la obra, debidamente autorizados por el COMITENTE;
b) Modificaciones del proyecto de la obra que motiven suspensiones de las tareas, con reconocimiento de esa demora por parte del COMITENTE;
c) Demora comprobada en la entrega de los planos complementarios por parte del COMITENTE.
d) Casos fortuitos o de fuerza mayor.
e) Realización de trabajos adicionales imprevistos que demanden un mayor tiempo de ejecución de la obra, debidamente autorizados por la TRANSPORTISTA;
f) Modificaciones del proyecto de la obra que motiven suspensiones de las tareas, con reconocimiento de esa demora por parte la TRANSPORTISTA;

51.4. Las presentaciones efectuadas fuera de término no serán tomadas en consideración y el CONTRATISTA perderá su derecho a reclamo. Los atrasos justificados por el COMITENTE darán lugar al Plan de

Trabajos Actualizado.

51.5. Plan de Trabajos Actualizado

Este nuevo plan solamente podrá diferir del anterior en aquellas partes cuya ejecución hubiera sido afectada directa o indirectamente por la influencia de las causas o hechos justificados por el COMITENTE.

El PLAN DE TRABAJOS ACTUALIZADO debe ser expresamente aprobado por el COMITENTE y por la TRANSPORTISTA.

51.6. Una vez aprobado el PLAN DE TRABAJOS ACTUALIZADO, sustituirá al anterior en todos sus efectos, en particular forma, servirá para justificar orgánicamente los pedidos de prórroga del plazo contractual de ejecución de la obra. Encontrándose aprobado el PLAN DE TRABAJOS ACTUALIZADO si se produjeran nuevos hechos o causas justificables de atraso, se deberá realizar una nueva actualización. Cuando el pedido de modificación formulado por el CONTRATISTA fuese rechazado por el COMITENTE y/o, cuando corresponda, por la TRANSPORTISTA, aquél deberá introducir modificaciones en el ritmo de la obra que le permitan mantenerse en el lapso establecido por el PLAN DE TRABAJOS ACTUALIZADO que tenga vigencia.

51.7. Cuando se detecte que El CONTRATISTA haya incurrido en una disminución en un porcentaje mayor en de un 5% respecto de la previsión mensual y acumulada, sin que medien causas justificadas para ello, la Inspección procederá por intermedio de la correspondiente Orden de Servicio a intimar para que aquella arbitre los medios necesarios para incrementar el ritmo de ejecución de los trabajos de manera tal que éste se ubique dentro de las previsiones contractuales, y en el plazo que la Inspección determine. De mantenerse esta disminución sin que el CONTRATISTA haya demostrado voluntad para revertir la situación será pasible de la multa que para este caso se establezcan en las Cláusulas Particulares.

ARTÍCULO 52. OBRADOR

52.1. El CONTRATISTA tendrá en la obra los cobertizos, depósitos y demás construcciones que se requieren para la realización de la obra y resguardo del material a emplear en ella.

52.2. Todos los locales provisionales deberán ser conservados por el CONTRATISTA en perfecto estado de higiene. El CONTRATISTA tendrá a su cargo exclusivo la iluminación y calefacción del obrador, la provisión de agua potable y la evacuación de los líquidos residuales y cloacales.

52.3. El obrador podrá ser emplazado por el CONTRATISTA en terreno fiscal, conforme con las instrucciones que en tal sentido le imparta la INSPECCIÓN. Cuando la construcción del obrador afecte terrenos fiscales, una vez terminada la obra aquéllos deberán quedar en el mismo estado en que fueron facilitados.

ARTÍCULO 53.- LETREROS

53.1. El CONTRATISTA está obligado a colocar los carteles que se indiquen para cada caso, en las Cláusulas Particulares conforme con el plano que determine sus medidas, tipos de letras, leyendas, etc.

53.2. Queda prohibido colocar en los cercos y en los edificios letreros comerciales de propaganda, cualquiera sea su naturaleza, excepto los usuales para el CONTRATISTA y SUBCONTRATISTAS, previo permiso acordado por el COMITENTE.

ARTÍCULO 54. VIGILANCIA

El CONTRATISTA será único responsable de la vigilancia continua de la obra, para prevenir robos o deterioros de los materiales, estructuras, instalaciones y otros bienes propios o ajenos. La adopción de esta medida no eximirá al CONTRATISTA de las consecuencias de los hechos que se prevean.

ARTÍCULO 55. EDIFICIOS EXISTENTES

El CONTRATISTA deberá proveer y tomar todas las acciones necesarias con el fin de no alterar el normal funcionamiento del o de los edificios existentes, según lo establecido en las Cláusulas Particulares en cada caso.

ARTÍCULO 56. AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y USO EN EL OBRADOR

El gasto que demande la instalación o transporte de agua para la construcción y uso del obrador estará a cargo del CONTRATISTA, quien arbitrará todos los medios para cubrir un correcto suministro.

ARTÍCULO 57. ENERGÍA ELÉCTRICA

A los efectos del alumbrado de la obra y el empleo de energía eléctrica para otros usos, el CONTRATISTA deberá gestionar ante quien corresponda la conexión de la red y de la instalación del medidor correspondiente.
Todo ello cuando la obra se encuentre ubicado en el radio atendido por ese servicio.

El gasto que demande la instalación y el consumo hasta la recepción provisional estará a cargo del CONTRATISTA.

ARTÍCULO 58. ALUMBRADO DE LA OBRA

Cuando la obra se encuentre ubicada fuera del radio urbano atendido por servicio de energía eléctrica el CONTRATISTA arbitrará los medios necesarios para que la obra se encuentre óptimamente alumbrada.
La responsabilidad del CONTRATISTA frente a un accidente por falta de iluminación o de cerramiento es la del locador de la obra, en los términos del Código Civil, y cubrirá los hechos y actos de su personal y de sus SUBCONTRATISTAS.

ARTÍCULO 59. ESTUDIOS Y CÁLCULOS QUE REQUIERE LA OBRA

59.1. Salvo mención en contrario en el Pliego de Cláusulas Particulares, El CONTRATISTA queda obligado a presentar antes de la iniciación de los trabajos los PLANOS aprobados por el organismo Municipal, Provincial y/o Nacional de acuerdo a la legislación local vigente.

59.2. El CONTRATISTA queda obligado a revisar, antes de la iniciación de cada uno de los trabajos, los estudios y cálculos de la documentación de los pliegos de la licitación, sin que el tiempo que demande esa tarea pueda ser motivo de actualización del Plan de Trabajos.
Cumplida esa tarea, remitirá a la INSPECCIÓN por un lado y, cuando corresponda, por parte de la SUPERVISIÓN por el otro, para su aprobación las observaciones que correspondan ser atendidas, no dando derecho a costos adicionales.

59.3. Para cada caso, las Cláusulas Particulares, especificarán los plazos dentro de los cuales el CONTRATISTA deberá efectuar las entregas y los que tendrá la INSPECCIÓN por un lado y, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN por el otro, para formular observaciones o devolverlas aprobadas.

59.4. En los casos que la documentación merezca observaciones, el CONTRATISTA queda obligado a ponerlo en conocimiento de la INSPECCIÓN mediante pedido del CONTRATISTA.

59.5. Independientemente de lo establecido en el presente Artículo, las Cláusulas Particulares en cada caso indicarán el tiempo que tiene el CONTRATISTA para presentar la revisión total de la documentación de los Pliegos de la licitación.

ARTÍCULO 60. PLANOS COMPLEMENTARIOS O DE DETALLE

60.1. Antes de iniciar cualquier trabajo, que no se encuentre debidamente proyectado o especificado, el CONTRATISTA deberá presentar a la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, a la SUPERVISIÓN la documentación correspondiente para la correcta interpretación de las tareas a cumplir, sin dar lugar a costos adicionales.

60.2. Las Cláusulas Particulares, en cada caso establecerán el término dentro del cual la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN podrán formular las observaciones que considere de interés. Vencido este plazo, el CONTRATISTA quedará autorizado para ejecutar los trabajos y la documentación se dará por aprobada.
Si a criterio del CONTRATISTA, expresado en el momento de la recepción de la documentación, se requiere mayor plazo para el estudio de la documentación, y ese mayor plazo significase o se tradujese, en forma directa o indirecta en suspensión de trabajos, la demora en que incurra podrá ser considerada para la actualización del Plan de Trabajos.
Las Cláusulas Particulares establecerán en cada caso la documentación técnica a presentar por el CONTRATISTA.

60.3. Los planos de esta documentación serán preparados en sistema CAD compatible con la versión AutoCAD® 2015 con los detalles, memorias, cálculos y diagramas necesarios para su correcta interpretación. Una vez aprobado el plano entregará al COMITENTE y, cuando corresponda, a la TRANSPORTISTA un original y tres copias, además los archivos CAD correspondientes en medio digital.

ARTÍCULO 61. EQUIPO MÍNIMO

61.1. La INSPECCIÓN aprobará el equipo mínimo que el CONTRATISTA deberá mantener permanentemente en obra, para permitir la correcta ejecución de los trabajos y su terminación en el plazo establecido contractualmente.

61.2. El CONTRATISTA no podrá retirar de la obra ninguna de las máquinas o elementos indicados en la nómina aprobada sin previa autorización por parte de la INSPECCIÓN.
La INSPECCIÓN podrá recabar el auxilio de la fuerza pública, para impedir el retiro, conforme con lo establecido en el Artículo 29º de la LEY. Todo el equipo, plantel y herramientas deberá encontrarse en perfecto estado para el uso no dando lugar a actualizaciones del Plan de Trabajos, la falta de mantenimiento, reparación o rotura de máquina y elementos.

61.3. La aprobación por parte de la INSPECCIÓN de la nómina de equipo mencionado no implica responsabilidad alguna para ella en el caso de que deba ser aumentada, modificada o cambiada totalmente o en forma parcial, antes de la iniciación de los trabajos o durante la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 62. REPLANTEO DE LA OBRA
El replanteo de la obra se efectuará en la forma y condiciones que en cada caso establezcan las Cláusulas Particulares y en el lapso establecido por el CONTRATISTA en el Plan de Trabajos Garantizados en la OFERTA. El CONTRATISTA queda obligado a suministrar, a su exclusivo cargo, el personal, aparatos, enseres y todos los elementos que, a solo juicio de la INSPECCIÓN por un lado y, cuando corresponda, por parte de la SUPERVISIÓN por el otro, requieren las operaciones de replanteo.

ARTÍCULO 63. ALINEACIÓN Y NIVELES
El CONTRATISTA queda obligado a solicitar a la Autoridad Competente la alineación y niveles requeridos para la obra cuando así corresponda.

ARTÍCULO 64. EXTRACCIONES, DEMOLICIONES Y YACIMIENTOS
64.1. Si para llevar a cabo la obra contratada fuera necesario efectuar extracciones y/o demoliciones y/o excavaciones según indiquen los planos y la documentación pertinente, los gastos que demanden los trabajos estarán a cargo del CONTRATISTA.
64.2. El CONTRATISTA deberá dar a los materiales provenientes de las demoliciones y excavaciones el destino que le asigne la INSPECCIÓN de conformidad con lo establecido en el Artículo 35º de la LEY.
64.3. El CONTRATISTA deberá contar con la previa conformidad de la Autoridad Competente, para hacer uso de yacimientos o canteras que requiera la provisión de materiales necesarios en la obra.

ARTÍCULO 65. MATERIALES, PROVISIÓN, APROBACION, ENSAYOS Y PRUEBAS
Todo lo relacionado con la provisión, aprobación, ensayos y pruebas de los materiales requeridos por la obra, se regirá en cada caso, por lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas de los pliegos de la licitación.

ARTÍCULO 66. VICIOS EN LOS MATERIALES Y OBRAS
66.1. Cuando se sospeche que existen vicios en los trabajos no visibles, la INSPECCIÓN podrá ordenar las demoliciones o desmontajes, para constatar la sospecha. Si los defectos fuesen probados, todos los gastos, incluyendo la reconstrucción a que dé lugar la verificación, estarán a cargo del CONTRATISTA. En caso contrario, se hará cargo de esos gastos el COMITENTE.
66.2. Si los vicios se manifestaran en el transcurso del plazo de garantía, el CONTRATISTA deberá reparar o cambiar las obras defectuosas en el plazo que se le fije, a contar desde la fecha, de su notificación por medio de telegrama colacionado, transcurrido ese plazo dichos trabajos podrán ser ejecutados por el COMITENTE o por terceros, a costa del CONTRATISTA, deduciéndose su importe del Fondo de Reparo.

ARTÍCULO 67. OBLIGACIÓN DE EJECUTAR LOS TRABAJOS DE ACUERDO A SU FIN
El CONTRATISTA ejecutará los trabajos de tal suerte que resulten enteros, completos, adecuados a su fin en la forma que se infiere de toda la documentación que integra el CONTRATO. Aunque en los planos no figuren, o en las especificaciones no se mencionen todos los detalles para realizar la obra conforme con su finalidad, el CONTRATISTA queda obligado a cuidar y atender esa finalidad, sin que por ello tenga derecho a reclamar adicional alguno.

ARTÍCULO 68. UNIÓN DE OBRA NUEVA CON EXISTENTES
Cuando la obra a ejecutar debiera ser unida o afectara en cualquier forma a obras existentes, los trabajos requeridos se consideran incluidos en el Presupuesto de la OFERTA que integra la documentación contractual.
El CONTRATISTA estará obligado en estos casos a realizar:

a) La reconstrucción de todas las partes removidas y la reparación de todos los desperfectos que, como consecuencia de los trabajos licitados, se produzcan en las partes existentes;
b) La provisión de todos los materiales y la ejecución de todos los trabajos necesarios para unir la obra licitada con las existentes.

Todo el material provisto o trabajo realizado en virtud de esta Cláusula será de calidad, tipo, forma, método y demás requisitos, equivalente y análogo a los similares previstos o existentes, según corresponda a juicio de la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, de la SUPERVISIÓN.
El CONTRATISTA para la ejecución de estos trabajos, deberá atender a las medidas y precauciones establecidas en el Artículo 45º de estas Cláusulas Generales.

ARTÍCULO 69. LIMPIEZA DE LA OBRA
Durante la ejecución de las obras el CONTRATISTA deberá mantener limpio y despejado de residuos, el sitio de los trabajos, igual exigencia se tendrá al término de la jornada.
Los materiales empleados en la obra deberán mantenerse ordenados, evitando por todos los medios, acumulaciones que entorpezcan el tránsito de personas y vehículos o dificulten la viabilidad de los trabajos. Antes del pedido de recepción provisional, la obra deberá encontrarse en estado de limpieza acorde con la habilitación de la misma.
El incumplimiento de lo establecido en la presente Cláusula hará pasible al CONTRATISTA de las sanciones que en cada caso establezcan las Cláusulas Particulares.

ARTÍCULO 70. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
Las Cláusulas Particulares establecerán en cada caso, las sanciones que le corresponderán al CONTRATISTA por incumplimiento del plazo de ejecución de la obra.
Para la aplicación de las sanciones que correspondan, deberá considerarse el Plan de Trabajos Actualizado, a que hace referencia el Artículo 51º de estas Cláusulas Generales.

ARTÍCULO 71. RELACIONES CON OTROS CONTRATISTAS
El CONTRATISTA deberá facilitar la marcha simultánea de los trabajos por él ejecutados y de los que el Estado decida realizar directamente o por intermedio de otros CONTRATISTAS, debiendo cumplir las indicaciones que en tal sentido formule la INSPECCIÓN respecto a la orden de ejecución de esos trabajos. Cuando el CONTRATISTA considere que existe interferencia de otros CONTRATISTAS que perturban los trabajos contractuales, deberá ponerlo en conocimiento de la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, de la SUPERVISIÓN, dentro del plazo establecido en estas Cláusulas Generales. Las ampliaciones de plazo a que den lugar estas interferencias, no serán consideradas para la Actualización del Plan de Trabajos.
En el caso de existir unión de obras ejecutadas por distintos CONTRATISTAS, la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN, coordinarán las tareas debiendo aquéllos atender a las instrucciones y órdenes que ésta les imparta.
Cuando el CONTRATISTA por razones de CONTRATO, deba ingresar a obras ya terminadas por otros CONTRATISTAS, deberá atender a lo establecido en el Artículo 68º de estas Cláusulas Generales.

CAPITULO XI: DE LOS ADICIONALES, MODIFICACIONES, AMPLIACIONES E IMPREVISTOS

ARTÍCULO 72. AUMENTOS Y REDUCCIONES DE LA OBRA
Las modificaciones del proyecto que produzcan aumentos o reducciones de Ítems contratados o creación de nuevos ítems que no excedan o disminuyan en conjunto al veinte por ciento (20 %) del monto del CONTRATO, serán obligatorios para el CONTRATISTA en la forma que establecen los Artículos 32º y 33º de la LEY.

ARTÍCULO 73. CONTRATACIONES PARALELAS
El COMITENTE podrá ejecutar por su cuenta, o contratar con terceros al margen del CONTRATO, cualquier trabajo que no haya convenido expresamente con el CONTRATISTA, sin que éste tenga derecho a reclamo alguno en tal sentido.
Cuando en la Obra intervengan dos o más CONTRATISTAS, éstos deberán atender a lo establecido en el Artículo 71º de estas Cláusulas Generales.

ARTÍCULO 74. AUTORIZACIÓN PREVIA
El CONTRATISTA no podrá realizar trabajo alguno, de los comprendidos en el presente capítulo, sin la previa conformidad y autorización del COMITENTE. Las reducciones o ampliaciones de obra darán lugar a la actualización del Plan de Trabajos, y el incumplimiento de esta obligación, en la forma y término establecido en el Artículo 51º de estas Cláusulas Generales, impedirá al CONTRATISTA el reclamo que le corresponda para la modificación del Plazo de ejecución de obra.

ARTÍCULO 75. MATERIALES DE DISTINTA CALIDAD
En caso de fuerza mayor, debidamente justificada, el COMITENTE podrá autorizar el empleo de materiales de distinta calidad, hecho que dará motivo al reajuste de los ítems que correspondan.
Sin la previa autorización de la INSPECCIÓN, los trabajos que se ejecuten y sean de mayor valor que los

estipulados, ya sea en lo referente a su calidad, naturaleza o procedencia, serán liquidados al CONTRATISTA como si los hubiese ejecutado con los materiales especificados contractualmente.

ARTÍCULO 76. TRABAJOS EJECUTADOS SIN ORDEN PREVIA

Los trabajos que no respondan a la documentación Contractual, aunque fueran de mayor calidad o ejecutados con materiales de valor superior podrán ser rechazados por la INSPECCIÓN, y en este caso el CONTRATISTA demolerá y construirá de acuerdo con el contrato las obras cuestionadas, estando a su exclusivo cargo los gastos provocados por esas causas. Los derechos para el empleo en obra de los artículos, elementos y dispositivos patentados, se considerarán incluidos en los precios del CONTRATO.

ARTÍCULO 77. AMPLIACIÓN DEL PLAZO POR FACTORES CLIMATICOS DESFAVORABLES

77.1. Solamente serán considerados días no laborables por factores climáticos desfavorables aquellos en que las condiciones climáticas que afecten las tareas de las obras puedan ser consideradas extraordinarias, y no puedan ser sustituidas por otras.
En tal sentido, se considerarán hechos extraordinarios aquellos fenómenos imprevisibles y de características poco comunes para el lugar y la época del en que se producen.

77.2. Queda establecido en consecuencia que los hechos naturales como lluvias, neblinas vientos, tormentas de mar, nevada, etc., si bien constituyen el caso típico de fenómenos meteorológicos, sólo serán considerados como extraordinarios cuando quede demostrado que la cantidad o la magnitud de los mismos lo sean o provoquen la paralización de los trabajos.

77.3. Cuando el CONTRATISTA considere que se ha producido tal circunstancia, deberá comunicarlo por Nota de Pedido a la INSPECCIÓN dentro de las CUARENTA Y OCHO (48) horas de producido el hecho. Vencido este plazo no se dará lugar a ninguna reclamación. La Inspección resolverá el pedido dentro de las SETENTA Y DOS (72) horas subsiguientes a la fecha de recepción del pedido. Vencido dicho plazo sin ninguna comunicación, el Contratista deberá garantizar la operatividad de los accesos.

77.4. En caso que los factores climáticos, aún sin ser considerados extraordinarios, impidan el normal desarrollo de los trabajos durante un período prolongado, se considerará, a pedido del CONTRATISTA, la aplicación de una Veda Invernal por el tiempo que duren las condiciones que la motivaron. El otorgamiento de la Veda será convalidado por el COMITENTE a criterio de la INSPECCIÓN, lo mismo que el levantamiento de aquélla. En caso de que el Contratista no lo solicite, pero la Inspección considere que los trabajos no se pueden realizar con la calidad necesaria a causa de factores climáticos adversos se podrá establecer de Oficio el período de Veda Invernal.

77.5. La ampliación de plazo por factores climáticos adversos no otorgará derecho a reconocimiento alguno (lucro cesante, gastos improductivos, etc.) más allá de la postergación de la fecha de finalización de la Obra.

CAPITULO XII: DE LAS NORMAS DE INTERPRETACIÓN TECNICA

ARTÍCULO 78. INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

78.1. El CONTRATISTA será responsable de la correcta interpretación de los planos y especificaciones que integran la documentación contractual para la realización de la obra, y responderá por los defectos y consecuencias que puedan observarse o producirse en la obra.

78.2. Cualquier deficiencia o error de proyecto, contradicción especificada o falta de detalle constructivo, que se compruebe en el curso de la obra, deberá comunicarla el CONTRATISTA a la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, a la SUPERVISIÓN, antes de iniciarse el trabajo pertinente.

78.3. El incumplimiento de la presente Cláusula, tendrá como consecuencia para el CONTRATISTA la obligación de demoler y reconstruir, a su exclusivo cargo, los trabajos ejecutados, cualquiera sea el estado de la obra al comprobarse la deficiencia, incluyendo el término del Plazo de Garantía. La obligación establecida en el párrafo antecedente, no dará motivo de actualización del plan de trabajos por estar originada en un incumplimiento por parte del CONTRATISTA.

ARTÍCULO 79. PLAZO PARA LAS RECLAMACIONES

Las reclamaciones que el CONTRATISTA formule deberán ser interpuestas ante la INSPECCIÓN dentro del término que para cada obra establezcan las Cláusulas Particulares, contando a partir de la fecha de producido el hecho o causa que las motiva. El CONTRATISTA queda obligado a formular sus reclamaciones debidamente fundadas, con determinación de costos, tiempo, etc. Si no lo hiciera dentro de aquél término, perderá todo derecho de reclamación.

ARTÍCULO 80. SOLUCIÓN DE DIVERGENCIAS
Si en la interpretación del CONTRATO, surgieran divergencias entre la INSPECCIÓN y/o, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN, y el CONTRATISTA, éstas serán resueltas por el COMITENTE, cuyas decisiones serán definitivas y constituirán obligación para el CONTRATISTA.
El CONTRATISTA no podrá suspender los trabajos, ni aun parcialmente, alegando que existen divergencias pendientes bajo pena de aplicación de la multa establecida en las Cláusulas Particulares.

CAPITULO XIII: DEL PRECIO, MEDICIÓN, CERTIFICACIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS

ARTÍCULO 81. INVARIABILIDAD DE LOS PRECIOS CONTRACTUALES
81.1 Los precios estipulados en el CONTRATO, serán invariables, salvo las redeterminaciones de precios a que se refiere el Capítulo XIV de estas Cláusulas Generales.
81.2 Todos los gastos que demande el cumplimiento del CONTRATO se considerarán incluidos y prorrateados entre los distintos ítems que integran el Presupuesto de la OFERTA.
81.3 Los derechos para el empleo en obra de los artículos, elementos y dispositivos patentados, se considerarán incluidos en los precios del CONTRATO.
81.4 El CONTRATISTA será único responsable por los reclamos que se promuevan por uso indebido de patentes.

ARTÍCULO 82. NORMAS DE MEDICIÓN
82.1. Para la medición y liquidación de los trabajos, ampliaciones, obras incompletas y terminadas, etc. se tendrá en cuenta la unidad de medida estipulada en el Presupuesto de la OFERTA del CONTRATISTA.
82.2. En los casos no previstos, como ser ítems globales y otros, la INSPECCIÓN resolverá lo pertinente dentro de lo usual en la técnica de la construcción.
82.3. Las Cláusulas Particulares determinarán la forma de medición de los acopios que se realicen en obra cuando correspondan.

ARTÍCULO 83. CERTIFICADOS
A los efectos que corresponda se entiende por Certificado todo crédito documentado que expida el COMITENTE al CONTRATISTA con motivo del CONTRATO Administrativo de Obras Públicas.

ARTÍCULO 84. EXTENSIÓN Y PAGO DE LOS CERTIFICADOS PARCIALES
84.1. Todos los certificados son provisionales, una vez emitidos no podrán ser modificados en su monto ni en la liquidación de los trabajos a que se refieren. De existir errores y omisiones en su confección, serán tenidos en cuenta en la certificación siguiente, cualquiera sea su naturaleza.
84.2. Los trabajos ejecutados de acuerdo al CONTRATO, serán medidos o estimados en su avance por periodos mensuales salvo especificaciones en contrario de las Cláusulas Particulares en presencia de la INSPECCIÓN y del CONTRATISTA o su REPRESENTANTE TÉCNICO. La INSPECCIÓN consignará de inmediato sus resultados para la correspondiente certificación.
84.3. Las formalidades y detalles del instrumento en que conste el resultado de la obra se ajustarán a lo establecido en las Cláusulas Particulares. Dentro del término establecido en Artículo 42º de la LEY se emitirá el Certificado de Obra Mensual, y una vez suscrito por el CONTRATISTA, se le entregará una copia simple.
84.4. Se entenderá por emisión del Certificado, cuando éste ha sido aprobado por la Autoridad competente del COMITENTE.
84.5. Cumplidos los trámites de práctica, el CONTRATISTA tendrá derecho a solicitar una copia autenticada del Certificado. En caso de disconformidad o ausencia por parte del CONTRATISTA, se extenderá de oficio el Certificado con los resultados obtenidos por la INSPECCIÓN, sin perjuicio de las reservas que el CONTRATISTA formule al efectuar el cobro.

ARTÍCULO 85. PAGO DE LOS CERTIFICADOS
El pago de los certificados deberá hacerse dentro del término establecido en las Cláusulas Particulares. De no existir plazo fijado, el pago deberá efectuarse dentro de los treinta (30) DÍAS de su emisión.

ARTÍCULO 86. FONDO DE REPARO
86.1. Del importe de cada Certificado se deducirá el porcentaje que se establezca en las Cláusulas Particulares de la Contratación para constituir el Fondo de Reparo. Ese porcentaje será retenido por el COMITENTE

y devuelto al Contratista una vez cumplidas las formalidades establecidas para la Recepción Definitiva en el Artículo 98º de estas Cláusulas Generales.

86.2. El importe retenido en concepto de Fondo de Reparo podrá ser sustituido por el CONTRATISTA por una o más de las formas establecidas en el Artículo 16º de estas Cláusulas Generales. Si el depósito lo efectuase el CONTRATISTA con anticipación a la confección del Certificado al cual corresponde, el COMITENTE no lo deducirá del monto de este documento, dejando constancia en él, acerca del momento y forma en que la obligación ha quedado satisfecha.

ARTÍCULO 87. INTERESES POR DEMORA EN EL PAGO

Si la Administración incurriera en mora, en el pago del certificado, la misma no perjudicará al CONTRATISTA, y éste tendrá derecho a reclamar intereses moratorios de acuerdo a la Tasa Comunicado "A" 14.290 que publica el Banco Central de la República Argentina.

ARTÍCULO 88. ANTICIPO DE FONDOS

Cuando la índole de la obra licitada o razones de conveniencia a los intereses del Estado así lo justifiquen, el COMITENTE podrá autorizar el anticipo de fondos al CONTRATISTA de hasta el veinticinco por ciento (25%) lo cual constará en forma expresa en las Cláusulas Particulares de la licitación de la obra, y se ajustará en un todo a lo establecido en el Artículo 45º de la LEY.

ARTÍCULO 89. PAGO DE LOS TRABAJOS ADICIONALES, AMPLIACIONES, ETC

89.1. Las alteraciones del monto del CONTRATO, ya se trate de modificaciones, ampliaciones, suspensiones, que hayan sido debidamente justificadas por el COMITENTE y se encuentren consideradas en el Plan de Trabajos Actualizado, se liquidarán de la manera siguiente:

89.2. **<u>Cuando en el Presupuesto de la OFERTA figure precio unitario para el ítem.</u>**

a) Los aumentos o reducciones de obra, conforme a lo establecido en el Artículo 72 de estas Cláusulas Generales vale decir, cuando no superen en conjunto el veinte por ciento (20%) del monto contractual, se liquidarán o suprimirán al precio unitario que resulte del Presupuesto de la OFERTA.

b) Las ampliaciones parciales que superen el porcentaje, en la forma indicada precedentemente, requerirán para su liquidación la fijación de nuevos precios.
Para la fijación de nuevos precios se tendrán como principales referencias:
   i) el precio unitario del Presupuesto de la OFERTA, correspondiente al ítem considerado, y
   ii) la documentación pertinente elaborada por la Dirección de Registro y Control de Gestión de la Secretaría de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos.

c) Las reducciones de obra que superen el veinte por ciento (20%) del monto del ítem, y en el caso de supresión total del ítem se descontarán conforme con el precio unitario del presupuesto de la OFERTA.
En estos casos se indemnizará al CONTRATISTA por gastos generales incurridos, calculados de la manera siguiente: se considerará que del valor del ítem en el Presupuesto de la OFERTA, el cuarenta por ciento (40%) representa el valor de la mano de obra. Sobre el monto de este porcentaje se tomará el diecisiete por ciento (17%) y la suma que resulte será la única indemnización que recibirá el CONTRATISTA.

89.3. **<u>Cuando en el Presupuesto de la OFERTA, el ítem figure como global, o para los casos que se trate de nuevos ítems.</u>**

a) Se efectuará un cómputo especial para determinar las cantidades y elementos involucrados en la modificación, ampliación, reducción de la obra, independiente de cualquier otro cómputo que integre la documentación contractual.

b) Para cada uno de los ítems del cómputo especial se fijará nuevo precio, teniendo como referencia la documentación pertinente elaborada por la Dirección de Registro y Control de Gestión dependiente de la Secretaría de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos.

c) El cómputo y los precios obtenidos en las formas indicadas precedentemente deberán ser aprobadas por el COMITENTE.

89.4. En todos los casos en que la determinación de los precios pueda dar lugar a desinteligencias entre el COMITENTE y el CONTRATISTA, de no llegarse a un acuerdo, el CONTRATISTA queda obligado a la ejecución de los trabajos, sin perjuicio de los derechos que le puedan corresponder.
En los casos que se mencionan en el párrafo precedente, se llevará cuenta minuciosa de las inversiones realizadas cuyos detalles con aprobación o reparos de la INSPECCIÓN, servirán como elementos

ilustrativos para fijar el precio en instancia administrativa o judicial. A este último efecto las partes aceptan los porcentajes de recargo en concepto de gastos generales y beneficios que establezcan las Cláusulas Particulares que integran la documentación contractual.

89.5. Sin perjuicio de lo estipulado precedentemente, en todos los casos, el COMITENTE podrá disponer que los trabajos de que se trate se lleven a cabo por su cuenta o mediante contratación de terceros.

CAPITULO XIV: DE LA REDETERMINACION DE PRECIOS

ARTÍCULO 90. REDETERMINACION DE PRECIOS DE CONTRATO

90.1. De acuerdo a lo establecido en la Ley I Nº 240, Decretos y demás disposiciones reglamentarias y concordantes, el COMITENTE procederá a la Redeterminación de Precios de Contrato en más o menos que pueda sufrir el costo de la obra, reconociendo su importe al contratista en caso de verificarse aumentos de costos y formulando el correspondiente cargo de disminuciones.

90.2. Las mencionadas redeterminaciones de precios de contrato serán efectuadas de acuerdo a la metodología establecida en el Decreto Reglamentario de la Ley I Nº 240 y en base a la documentación pertinente elaborada por la Dirección de Registro y Control de Gestión del MINISTERIO y con la aplicación del sistema que para cada caso se fija en la Sección V del pliego de Bases y Condiciones.

ARTÍCULO 91. CERTIFICADOS DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS.

El Contratista presentará dentro de los plazos establecidos en las Cláusulas Particulares la correspondiente solicitud de redeterminación de precios de contrato conjuntamente con el certificado de redeterminación.

CAPITULO XV: DE LAS SANCIONES

ARTÍCULO 92.- APLICACIÓN DE LAS MULTAS

92.1. Las sanciones por incumplimiento de plazos o por infracciones a las Cláusulas de la Documentación Contractual serán establecidas en las Cláusulas Particulares correspondientes a cada obra, y aplicadas por el COMITENTE, quedando el CONTRATISTA constituido en mora por el solo hecho del transcurso de los plazos estipulados y obligado al pago de la multa que corresponda, sin necesidad de requerimientos o interposición alguna, debiéndosele descontar el importe respectivo de los certificados a emitir, o en su defecto, afectando a las garantías constituidas.
La aplicación de las multas será dispuesta por el COMITENTE.

92.2. De conformidad con el Artículo 36 de la LEY cuando la totalidad de las multas aplicadas alcance el quince por ciento (15%) del monto del CONTRATO actualizado, el COMITENTE podrá rescindirlo por culpa del CONTRATISTA. Este límite de las sanciones no libera al CONTRATISTA de sus responsabilidades por los daños o perjuicios emergentes de las causas originadas por las demoras o infracciones sancionadas.

CAPITULO XVI: DE LA RECEPCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 93. RECEPCIONES PARCIALES Y TOTALES

Las obras podrán recibirse parcial o totalmente, en un todo de conformidad con lo que en cada caso establezcan las Cláusulas Particulares de la Documentación contractual. El CONTRATISTA queda obligado a solicitar por escrito todo tipo de Recepción.

ARTÍCULO 94. ACTAS DE RECEPCIÓN

94.1. Todo tipo de Recepción dará origen a un Acta, la cual deberá ser labrada en presencia del Inspector de Obra y del CONTRATISTA o su REPRESENTANTE TÉCNICO. En dicha Acta se fijará la fecha de efectiva Recepción y todas las observaciones que correspondan a juicio de cada una de las partes.
Las Actas deberán ser firmadas por quienes participan del Acto de Recepción.

94.2. Cuando el COMITENTE y/o, cuando corresponda, la TRANSPORTISTA considere cumplidas las condiciones, sin que aquélla haya sido solicitada por escrito por el CONTRATISTA, invitará a éste a la Recepción. En caso de que el CONTRATISTA no respondiera a la invitación, se lo citará mediante telegrama colacionado para el cumplimiento de la formalidad, con mención de fecha y hora en que se realizará el acto.
Si se mantiene en incumplimiento, el COMITENTE y/o, cuando corresponda, la TRANSPORTISTA ejecutará de oficio esa diligencia, dejando constancia de citaciones y ausencias del CONTRATISTA,

conforme con lo establecido en el Artículo Nº 50 de la LEY. Las actas se labrarán *"ad-referendum"* de la autoridad competente, quien las aprobará en última instancia.

ARTÍCULO 95. RECEPCION PROVISIONAL

La obra será recibida provisionalmente por la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, por la SUPERVISIÓN cuando se encuentre terminada con arreglo al CONTRATO y si hubieran cumplido satisfactoriamente las pruebas establecidas en las Especificaciones Técnicas que integran la Documentación contractual.

Antes del Acto de Recepción Provisional deberán haberse cumplido todas las formalidades inherentes a la medición, liquidación y certificación de la obra que la motiva.

ARTÍCULO 96. PLAZO DE GARANTÍA

96.1. Hasta el vencimiento del plazo de garantía establecido en las Cláusulas Particulares, el CONTRATISTA será responsable de la conservación de las obras y las reparaciones requeridas, provenientes de la deficiente ejecución de los trabajos o de la mala calidad de los materiales o elementos empleados en obra.

96.2. La responsabilidad del CONTRATISTA incluye la conservación y mantenimiento hasta la recepción definitiva de las obras que fueron parcial o totalmente recibidas en forma provisional. Se exceptúan de la presente obligación, los defectos, fallas o vicios resultantes del uso indebido de las construcciones o instalaciones.

ARTÍCULO 97. PLANOS CONFORME A OBRA

97.1. El CONTRATISTA queda obligado a presentar a la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, a la SUPERVISIÓN, los planos conforme a obra dentro del plazo establecido en las Cláusulas Particulares cuyo vencimiento se cumplirá con anterioridad a la finalización del plazo de garantía de la obra.

Estos planos serán dibujados en sistema AUTOCAD 2015 con las medidas en sistema métrico decimal y las leyendas en castellano.

97.2. Aprobados los planos, el CONTRATISTA entregará al COMITENTE y, cuando corresponda, a la TRANSPORTISTA un original en papel digitalizado y una (1) copia común, además de los archivos CAD correspondientes.

97.3. La INSPECCIÓN y, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN podrán exigir memoria técnica de los planos presentados y la ampliación de los mismos mediante planos de detalle que orienten la mejor interpretación de la obra.

ARTÍCULO 98. RECEPCION DEFINITIVA

98.1. Transcurrido el plazo de garantía a que hace referencia el Artículo Nº 96 de estas Cláusulas Generales, tendrá lugar la recepción definitiva, previa comprobación del buen estado de la obra y verificación del correcto funcionamiento de las instalaciones especiales, a cuyo efecto se realizarán las pruebas que la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN estimen necesarias, pudiendo ordenar la repetición total o parcial de las establecidas para la Recepción Provisional.

98.2. El acta labrada durante el Acto de Recepción Definitiva deberá registrar todos los asuntos pendientes en las Ordenes Administrativas y técnicas de la obra.

La Recepción Definitiva de las obras no anulará el derecho del Estado de exigir el resarcimiento de los gastos, daños o intereses que le produjera la demolición de aquellas partes de la Obra en las cuales se descubrieran deficiencias o fraudes.

Tampoco libera al CONTRATISTA de las responsabilidades que determina el Artículo Nº 1273 y subsiguientes del Código Civil y Comercial.

ARTÍCULO 99. DEVOLUCIÓN DE GARANTÍA

99.1. La garantía del CONTRATO y Fondo de Reparo, le serán devueltos al CONTRATISTA, luego de aprobada la Recepción Provisional y la Recepción Definitiva, respectivamente.

99.2. De los fondos de esas fianzas se deducirán en caso de corresponder las indemnizaciones por daños y perjuicios o cualquier otra deuda que corra por cuenta del CONTRATISTA, recibiendo éste el saldo que resulte de las deducciones.

99.3. En el caso de recepciones parciales, el CONTRATISTA tendrá derecho a que se libere y devuelva la parte proporcional de la garantía que corresponde.

ARTÍCULO 100. RESPONSABILIDAD POSTERIOR A LA RECEPCIÓN

100.1. Queda expresamente establecido que la Recepción Provisional o Definitiva de las obras sin reservas, no

exime al CONTRATISTA del pago de multas que pudieren corresponder por incumplimiento del plazo de ejecución de los trabajos, o por el resarcimiento de los daños y perjuicios que le sean imputables.

100.2. Con posterioridad a la Recepción Definitiva el CONTRATISTA se responsabilizará de las obras de acuerdo a las prescripciones de las leyes vigentes.

CAPITULO XVII: DE LA TRANSFERENCIA Y RESCISIÓN DEL CONTRATO

ARTÍCULO 101. TRANSFERENCIA DEL CONTRATO

El CONTRATISTA de una obra, si el MINISTERIO lo acepta, y con previo dictamen del COMITENTE, podrá hacer transferencia del CONTRATO, atendiendo a los requisitos y en un todo de conformidad con el Artículo Nº 38 de la LEY.

ARTÍCULO 102. RESCISIÓN: NOTIFICACIONES RECIPROCAS

102.1. El CONTRATO podrá rescindirse por cualquiera de las causas y en orden a las disposiciones contenidas en los Artículos Nº 56 al 62, ambos inclusive, de la LEY.

102.2. Las causas de rescisión del CONTRATO, que a criterio del MINISTERIO sean imputables al CONTRATISTA, se le comunicaran a éste por nota bajo recibo o mediante telegrama colacionado.

102.3. El CONTRATISTA tendrá derecho a rescindir el CONTRATO en los casos previstos por el Artículo 60° de la LEY.

ARTÍCULO 103. TOMA DE POSESIÓN DE LA OBRA, INVENTARIO

103.1. Producida la rescisión, el COMITENTE por una parte y, cuando corresponda, la TRANSPORTISTA por la otra, tendrán derecho a tomar posesión inmediata de la obra en el estado en que se encuentre a cuyo efecto se hará inventario y materiales con la presencia de un representante por cada parte, evitando la paralización de los trabajos e interrupciones dilatorias. Podrá también ordenar la prosecución de las obras en las condiciones que estime más conveniente, respondiendo el CONTRATISTA por los perjuicios que sufra el COMITENTE y, cuando corresponda, la TRANSPORTISTA, cuando la culpa de la rescisión sea de aquél.

103.2. Si el CONTRATISTA previamente citado al efecto, no concurriera o no se encontrara presente en el Acto de Inventario, el COMITENTE y, cuando corresponda, la TRANSPORTISTA estarán, de todas maneras, habilitadas para realizar el inventario, en cuyo caso enviaran al CONTRATISTA, bajo constancia, una copia de aquél.

ARTÍCULO 104. AVALUO

El avaluó se realizará conforme lo establece la LEY y sus Decretos Reglamentarios.

ARTÍCULO 105. LIQUIDACION DE LOS TRABAJOS

105.1. El COMITENTE practicará, asimismo, la liquidación de todos los trabajos ejecutados por el CONTRATISTA y terminados con arreglo al CONTRATO y determinará las cantidades y clases de trabajos inconclusos, materiales, y todo elemento que sea de recibo o indispensable para la obra.

105.2. Los materiales y enseres no aceptados por el COMITENTE, serán retirados de la obra por el CONTRATISTA a su exclusivo cargo, dentro del término que aquél señale bajo notificación escrita o mediante telegrama colacionado.

Si el CONTRATISTA no diera cumplimiento a lo anterior en el plazo señalado, el COMITENTE hará retirar y depositar fuera de la obra esos materiales y enseres, corriendo todos los gastos a cargo de aquél.

105.3. Los trabajos que no fueran de recibo, serán demolidos por el CONTRATISTA a su cargo, en el plazo que le indique el COMITENTE. Si no lo hiciera, el COMITENTE los demolerá con cargo al CONTRATISTA.

105.4. El importe de la liquidación de los trabajos ejecutados que fueran de recibo, tanto los terminados como los inconclusos, materiales y enseres aceptados a precio de avaluó, constituirán un crédito a favor del CONTRATISTA, previa deducción de los gastos efectuados a cuenta.

Ese crédito, cuando la rescisión fuera causada por el CONTRATISTA, quedará pendiente de pago hasta la terminación y liquidación final de los trabajos, para responder por el excedente de costos de éstos y de los perjuicios que se originen por la rescisión del CONTRATO, o de la mala ejecución de los trabajos hechos por el CONTRATISTA.

105.5. Si las sumas retenidas no bastaran para cubrir los mayores desembolsos y perjuicios que la rescisión erogue al Estado, el CONTRATISTA deberá abonar el saldo que por ese concepto resulte.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCION III

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO – SARMIENTO**

Datos principales			**Equipo técnico**
Superficies (m^2)	Nueva	Refacción	Proyecto: Dirección General de Servicios Públicos
	15.000	**-**	
Plazo de ejecución: **720 días corridos**			Dto. de Energía y Gas
Presupuesto oficial: **$2.771.800.366,02**			**Ing. Martín Beatove**

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO

El Oferente deberá considerar que la presente licitación tiene por objeto la construcción de la ampliación de la ET Cerro Negro (Existente) para posibilitar la nueva salida en 132kV hacia la localidad de Sarmiento, y de una nueva Estación transformadora de 132/33/13,2 kV (en adelante ET) en las cercanías a dicha localidad. También contempla la construcción de la línea en 132 kV que unirá las ET antes mencionadas. Estas obras comprenden la construcción, provisión del equipamiento, montaje del mismo y puesta en marcha de cada una de las estaciones mencionadas.

Todas las obras a ejecutar deberán estar contempladas en el Proyecto Ejecutivo que deberá presentar la Contratista y que deberá aprobar el Comitente.

2. GENERALIDADES

Los lugares de emplazamiento de las obras son:

1) La Estación de transformadora Cerro Negro existente en la Provincia del Chubut, departamento Escalante.
2) La nueva Estación transformadora Sarmiento, la cual se ubicará en la Provincia del Chubut, departamento Escalante, en las inmediaciones de la ciudad del mismo nombre.
3) La traza de la línea de 132kV que vincula ambas ET.

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros (salvo expresa indicación contraria en estas mismas especificaciones) necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de las obras en todos los emplazamientos.
Se destaca que los equipos a comprar serán instalados en un ambiente polucionado por contaminación climática propia de la zona (vientos, tierra, nieve).

El Contratista deberá prever y ejecutar todas las obras de acuerdo a su Proyecto Ejecutivo, conforme a las calidades y requerimientos del presente Pliego.
Todos los trabajos a ejecutar, deberán coordinarse y complementarse con la Obra Civil asociada con el objeto

El Presupuesto Oficial se ha fijado en la suma de **PESOS dos mil setecientos setenta y un millones ochocientos mil trescientos sesenta y seis con 2/100, ($2.771.800.366,02)** a mes Base **MAYO de 2023** y el plazo de ejecución de los trabajos se ha establecido en **SETECIENTOS VEINTE (720) DÍAS CORRIDOS** a partir de la firma del Acta de Inicio de los Trabajos.

3. ALCANCE DE LAS OBRAS

3.1. Las instalaciones a construir comprenden:

3.1.1. Ampliación en la E.T. 132 kV Cerro Negro incorporando un nuevo campo de salida de línea hacia la ET Sarmiento. Incluye la provisión/construcción, montaje y puesta en marcha de todo el equipamiento e instalaciones que sean necesario actualizar para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

3.1.2. Una nueva Estación Transformadora Sarmiento 132/33/13,2 kV. Esta E.T. comprende vanos de 132 kV en esquema de simple barra con construcción y provisión de equipamiento. El predio para esta E.T. tendrá aproximadamente una superficie de 1,5 hectáreas.

Esta Estación Transformadora 132/33/13,2 kV, tendrá los siguientes campos en 132 kV:

- Campo 01 Salida a Transformación 132/33/13,2 kV -15/15/10 MVA equipado con la unidad Transformadora y con el equipamiento de playa.
- Campo 02 Salida de línea Nº 1 de 132 kV a E.T. Cerro Negro equipado.
- Campo 03 y 04 Reserva para futura ampliación (exclusivamente desmalezamiento, limpieza, nivelación del terreno y cercado perimetral).
- Campo 05 Futura campo de transformador 132/33/13,2 kV sin equipar (exclusivamente desmalezamiento, limpieza, nivelación del terreno y cercado perimetral).

La Estación Transformadora 132/33/13,2 kV, estará equipada en Media Tensión (33 y 13,2 kV) con celdas a prueba de arco interno tipo interior a ser instaladas en el correspondiente Edificio.

3.1.3. Línea aérea en 132kV simple terna que vincula las EETT antes mencionadas. La misma deberá realizarse con conductor de Al/Ac 240/40 mm^2.

Todo de acuerdo con las Secciones VI y VII del presente Pliego de llamado a Licitación.

3.2. Sistema de Telecomunicaciones, Control y Automatización

3.2.1. Introducción

Cubre la provisión, montaje, conexionado, ensayos en fábrica y en obra, puesta en servicio y toda la documentación de proyecto, ingeniería de detalle, procedimientos de ensayos y documentación conforme a obra del sistema 132 kV, es decir, para la de comunicación (fibra óptica) se requiere soportar los sistemas de teleprotección, telecontrol, telefonía y automatismos necesarios para la operación correcta del sistema. La ampliación de la ET 132 kV Cerro Negro requiere efectuar modificaciones en la configuración del sistema actual de comunicaciones que incluyen la readecuación de equipamientos existentes y su utilización en la nueva configuración, como asimismo la provisión de nuevos equipamientos necesarios para la operación segura y confiable del sistema eléctrico de la interconexión 132 kV E.T. Cerro Negro – E.T. Sarmiento.
Se describen las condiciones operativas, readecuaciones a efectuar en equipamientos existentes y alcance de los suministros principales comprendidos en las obras del nuevo sistema de comunicaciones:

3.2.2. Sistema de Comunicaciones E.T. 132 kV Cerro Negro – E.T. Sarmiento.

Suministro de un sistema de comunicaciones completo con transmisión por fibras ópticas de cable de guardia OPGW de la nueva LAT 132 kV E.T. Cerro Negro - E.T. Sarmiento, un equipo multiplexor en cada estación 132 kV extremo del enlace, multiplexor con plataforma híbrida para redes de transporte de tipo

Jerárquico Digital Síncrono SDH STM-1 (155 Mbit/s) y de Conmutación Multiprotocolo por etiquetas - Perfil de Transporte MPLS-TP (10 Gbit/s).
Los multiplexores deberán ser suministrados con todos los módulos de interfaces de señales necesarios para los servicios de la transmisión, incluyendo además un puerto óptico STM-4 (622 Mbit/s) previsión de uso futuro. Los equipos principales integrantes del suministro incluyen: Armarios Distribuidores de Fibras Ópticas del cable OPGW.

3.2.3. Sistema Telefónico

El suministro del sistema telefónico corresponde a los requerimientos surgidos de las nuevas interconexiones de 132 kV incluyendo Centrales Telefónicas a instalarse en la Nueva E.T. 132 kV Sarmiento; la realización de ampliación en el sistema telefónico de la E.T. 132 kV Cerro Negro.

3.2.4. Sistema de Control, Automatismos y Operación en Tiempo Real (SOTR)

La filosofía operativa del suministro de los sistemas de supervisión, control local, telecontrol, y protecciones será totalmente compatible con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de LA TRANSPORTISTA para las mencionadas funciones.
El Sistema de Operación en Tiempo Real a suministrarse en las Estaciones Transformadoras deberá incluir los equipamientos con nivel operativo de tensión de 132 kV.
El sistema de Operación en Tiempo Real deberá cumplir los requerimientos técnicos definidos en la Resolución Nº 332/94 y 106/95 de la Secretaría de Energía y sus modificatorias.
Asimismo, deberá cumplir con las especificaciones enumeradas por CAMMESA, Tomo I, Anexo 24.
Se requiere disponer de los enlaces de datos bidireccionales con el centro de Control de CAMMESA a efectos de proveer la información en tiempo real que indica la Norma de Procedimientos de CAMMESA. El mismo vínculo deberá ser apto para el envío de información en sentido inverso (envío de órdenes de operación, novedades y, otros).

3.2.5. Sistema de Supervisión, Control Local, Telecontrol, Protecciones de la E.T. Cerro Negro 132 kV

El suministro de la E.T. 132 kV Cerro Negro comprende la provisión de la ampliación completa del sistema de control distribuido y protecciones integrando las funciones de supervisión, control local, telecontrol y, protecciones de los equipos de las playas de 132 kV, Servicios Auxiliares y otras instalaciones de esta estación de maniobra.
La filosofía de operación se basará en la integración de la información que será adquirida de los diferentes equipos electrónicos inteligentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S), multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores y, otros mediante la red de comunicaciones de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación de Maniobras.
El sistema comprende a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los seccionadores, interruptores, y otros aparatos de la playa de maniobras y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de equipos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).
La Estación de Maniobra completa con la playa de 132 KV será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol incluirá todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones.
Los equipos IEDs a suministrarse para operación en las tensiones de 132 kV no compartirán funciones de Control y Protección.
Asimismo, se incluye la integración de la supervisión del sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes, tales como localizadores de falla por onda viajera, y la constitución de una red Ethernet de las EE.TT con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido.
Las señales y variables de intercambio para la supervisión y control serán adquiridas desde los equipos electrónicos inteligentes (IEDs) en el Edificio de Control y de allí con el Centro de Operaciones.
El proyecto del sistema deberá incluir los siguientes niveles de control local y Telecontrol:

- Nivel 3: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la ET.
- Nivel 2: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la E.M. en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante.
- Nivel 1A (eventual): Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en la UB, desde el edificio.

- Nivel 1B: un mímico activo instalado en el edifico para el caso de fuera de servicio de la UB
- Nivel 0: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

El equipo Gateway del Edificio de Comando de la E.M. intercambiará información mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas), MM (multimedidores de mediciones), Pxx (relés de protecciones) e IEDs en general
- Entradas digitales provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas), estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los CBs, los CESs, los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la E.T. que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, Pxx, PC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 ms.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3

El sistema se organizará sobre una red Ethernet redundante, formando dos anillos sobre Fibra óptica, uno para vincular el nivel de 132 kV, con centro en el edificio de control.

En el edificio de control se instalarán los equipos Servidores, Consolas de Operación incluyendo PC, monitores de video, y otros componentes del sistema para servicios de reporte, supervisión, telecontrol y, el análisis y ajuste de protecciones eléctricas.

En la Sala correspondiente existirán además de los IEDs, equipamiento de red, constituyendo una red interna.

3.2.6. Sistema de Supervisión, Control Local, Telecontrol, Protecciones de la Nueva ET 132/33/13,2 kV Sarmiento.

El suministro de la ET 132 kV Sarmiento comprende la provisión de un sistema completo de control distribuido y protecciones integrando las funciones de supervisión, control local, telecontrol y, protecciones de los equipos de las playas de 132 kV, Transformador de Potencia 132/33/13,2 kV y sus conmutadores bajo carga y rele de Regulación de Tensión, Celdas M.T., Servicios Auxiliares y otras instalaciones de esta estación transformadora.

La filosofía de operación se basará en la integración de la información que será adquirida de los diferentes equipos electrónicos inteligentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S), multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores y, otros mediante la red de comunicaciones de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación de Transformadora.

El sistema comprende a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los seccionadores, interruptores, y otros aparatos de la playa de maniobras y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de equipos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).

La Estación Transformadora completa con la playa de 132 KV será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol incluirá todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones.

Los equipos IEDs a suministrarse para operación en las tensiones de 132 kV no compartirán funciones de Control y Protección.

Asimismo, se incluye la integración de la supervisión del sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes, tales como localizadores de falla por onda viajera, y la constitución de una red Ethernet de las EE.TT con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido.

La playa de maniobra 132 kV de la E.T. tendrá de un Edificio de Control donde se realizará la adquisición de la totalidad de la información de los equipos, el control local desde los equipos IEDs controladores de bahía y, se recibirán las órdenes de telecontrol desde el Gateway de la sala de comando.

Las señales y variables de intercambio para la supervisión y control serán adquiridas desde los equipos electrónicos inteligentes (IEDs) en el Edificio de Control y de allí con el Centro de Operaciones.
El proyecto del sistema deberá incluir los siguientes niveles de control local y Telecontrol:

- Nivel 3: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la ET.
- Nivel 2: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la E.T. en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante.
- Nivel 1A (eventual): Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en la UB, desde el edificio.
- Nivel 1B: un mímico activo instalado en el edifico para el caso de fuera de servicio de la UB
- Nivel 0: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

El equipo Gateway del Edificio de Comando de la E.T. intercambiará información mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas), MM (multimedidores de mediciones), Pxx (relés de protecciones) e IEDs en general
- Entradas digitales provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas), estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los CBs, los CESs, los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la E.T. que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, Pxx, PC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 ms.
Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso.
Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3
El sistema se organizará sobre una red Ethernet redundante, formando dos anillos sobre Fibra óptica, uno para vincular el nivel de 132 kV, con centro en el edificio de control.
En el edificio de control se instalarán los equipos Servidores, Consolas de Operación incluyendo PC, monitores de video, y otros componentes del sistema para servicios de reporte, supervisión, telecontrol y, el análisis y ajuste de protecciones eléctricas.
En la Sala correspondiente existirán además de los IEDs, equipamiento de red, constituyendo una red interna

3.2.7. Sistemas de Medición de Energía

Se efectuarán la provisión, instalación y puesta en servicio en el nodo correspondiente a la nueva salida de la ET y los equipos respectivos de Medición de Energía dando cumplimiento a todos los requerimientos establecidos por Cammesa para los mismos.
Se instalarán los equipos del Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) en los nodos correspondientes a las siguientes salidas en Media Tensión 13,2 kV y 33 kV.
Los sistemas y equipos SMEC deberán cumplir con todos los requerimientos especificados en las últimas versiones de las Normativas y Procedimientos Técnicos de CAMMESA para el SMEC incluyendo: Anexo 24 Sistema de Operación y Despacho (SOD); SMEC Anexo Normativo; Procedimientos Técnicos N° PT-2 Habilitación y PT-3 Procedimiento Recolección de Datos en Emergencia
El Sistema SMEC de cada nodo incluirá dos (2) equipos medidores de energía (activa y reactiva). Serán idénticos, cumpliendo uno de ellos la función de “Principal” y el otro de “Control”.
Se incluye asimismo para el Sistema SMEC el suministro de los vínculos de comunicaciones para su interrogación remota desde CAMMESA y, asimismo las interfaces de hardware y el software necesarios.

4. ESTUDIOS ELÉCTRICOS

En el presente punto se describen los estudios que se han planteado como necesarios para este proyecto ya sea para la justificación del diseño, el cumplimiento de la normativa y/o el estudio del comportamiento del sistema.

Se asume que la lista de las secciones siguientes cubre básicamente los requerimientos en materia de Estudios Eléctricos del presente proyecto y complementarios. No obstante, se hace expresa mención que cabe la posibilidad que durante el curso de la presentación de los resultados se ponga de manifiesto la necesidad de eventuales extensiones de los mismos para mejorar los resultados o contemplar contingencias no cubiertas. En cualquier caso, será tarea del CONTRATISTA efectuar todas las adecuaciones necesarias hasta la aprobación final de los trabajos.
Deberá tenerse en cuenta que es responsabilidad del CONTRATISTA la obtención de la aprobación de LA TRANSPORTISTA y de CAMMESA.

4.1. ESTUDIOS ELECTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA.

El COMITENTE entregará como parte del presente pliego, los Estudios Eléctricos de Etapa I correspondientes a las obras a ejecutar. El CONTRATISTA tendrá a su cargo la realización de los estudios eléctricos de diseño, de funcionamiento siguientes, de cumplimiento de la normativa que se detallan más adelante (Estudios Eléctricos de Etapa 2 y 3 del Procedimiento Técnico N° 1 de CAMMESA).
Los estudios eléctricos son los requeridos por la normativa vigente para ambas obras deberán ser realizadas por un Consultor Especialista.
En los estudios eléctricos de Etapa 2, el diseño de los sistemas de Desconexión Automática DAG/DAC deben concluir en la elaboración de un Pliego de Especificaciones Técnicas, que deberá ser presentado al COMITENTE (UCEP–CAF) y evaluada por el transportistas correspondientes, a efectos de proceder a tramitar la implementación del mismo como Ampliación a la Capacidad de Transporte conforme a la normativa vigente y de acuerdo con lo resuelto por el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE) por el Artículo 15 de la Resolución ENRE Nº 10/2008.
Dicho Pliego deberá ser entregado al COMITENTE para su aprobación previa a la tramitación citada, a los DOSCIENTOS DIEZ (210) días de la firma del Contrato.

4.1.1. Verificaciones de diseño

Condiciones Ambientales para 132 kV
El CONTRATISTA deberá calcular que las intensidades de los campos electrostáticos y electromagnéticos en la franja de servidumbre de la línea, a un metro sobre el nivel del suelo, no superen los valores establecidos por las Resoluciones Secretaría de Energía Nº 15/92 y Nº 77/98.
Se determinará el gradiente de campo eléctrico en los conductores y las pérdidas por efecto corona que se pudieran presentar.
El CONTRATISTA COM deberá calcular que los niveles de radio interferencia y ruido audible no superen los valores admisibles de acuerdo con lo estipulado en las resoluciones mencionadas.
Habilitada comercialmente la Interconexión, el Contratista deberá llevar a cabo una campaña de mediciones de campo para verificar que los valores calculados no son superados en la franja de servidumbre y sus adyacencias; la campaña de mediciones, a ser llevada a cabo según las pautas de las Resoluciones ante citadas, comprenderá valores de campo eléctrico, de campo magnético, de radiointerferencia y de ruido audible.

4.2. OTROS ESTUDIOS DE ETAPA 2 y 3.

El CONTRATISTA tendrá la obligación de cumplimentar la totalidad de los requerimientos del Procedimiento Técnico Nº 1 de CAMMESA, establecidos para las Etapas 2 y 3, para lo cual deberán incluir entre los estudios a los que a continuación expresamente se indican:

4.2.1. Estudio de transitorios electromagnéticos.

Por tratarse de un sistema en Alta Tensión 132 kV de longitud considerable y con bajo consumo en su inicio deberá presentarse las especificaciones técnicas del equipamiento que se incorpore y los estudios de diseño que se indican a continuación bajo este ítem.
En los estudios se analiza el comportamiento de los tramos de LAT 132 kV y del equipamiento asociado para:

- Maniobras de Energización / Apertura de Línea
- Energización de transformadores
- Otros.

En los estudios de energización y apertura se determinan las sobretensiones máximas sobre equipos y solicitación térmica de descargadores durante las maniobras indicadas.

En las simulaciones e evalúa la efectividad del recierre monofásico.

4.2.2. Estudios especiales a realizar por el contratista.

ESTUDIOS DE PROTECCIONES

Se deberán presentar estudios de coordinación de las protecciones de las LAT 132 kV y sus equipos complementarios que permitan comprobar que los ajustes recomendados aseguran la operación satisfactoria del conjunto para cualquier tipo de falla.

Estos estudios deberán cumplimentar los lineamientos que establece la TRANSPORTISTA.

El programa y alcance de los trabajos a realizar queda supeditado a lo que se acuerde con LA TRANSPORTISTA previo al inicio de los mismos.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCION IV

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

CLAUSULAS PARTICULARES

CAPITULO I - DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1. OBJETO DEL PLIEGO
El presente Pliego de Bases y Condiciones tiene por finalidad complementar el Pliego de CLÁUSULAS GENERALES (SECCIÓN II), para adaptarlo a las particularidades de la obra que se licita.

ARTÍCULO 2. OBJETO DE LA LICITACION
El objeto de los contratos que se firmarán como resultado de la presente Licitación Pública Nacional consiste en la Construcción de una nueva Estación Transformadora 132/33/13,2 kV en las inmediaciones de la localidad de Sarmiento, la ampliación de la Estación Transformadora Cerro Negro Existente para brindar alimentación eléctrica a las localidades de Sarmiento y toda sus zonas aledañas y rurales, y por último la construcción de una línea de alta tensión en 132kV que una las antes mencionadas EE.TT., la misma será del tipo aérea simple terna con 3 conductores de energía de Al/Ac 240/40 mm^2 en disposición triangular con base vertical y un conductor de protección atmosférica del tipo OPGW de 24 fibras monomodo. Todo de acuerdo a los planos y las especificaciones de las Secciones III "Memoria Descriptiva", VI "Cláusulas Técnicas Particulares", VII "Especificaciones técnicas para provisión de equipamiento", XIII "Planos y Planillas" de este Pliego de Licitación y Anexos "Guía de diseño de EETT y LAT de la Transportista".
Para la ejecución de la obra el CONTRATISTA tendrá a su cargo la provisión del personal técnico, especializado administrativo, y el que requiere toda la mano de obra como así también la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales con el empleo a su costo de todos los equipos, planteles, herramientas o implementos que requieran las obras; realizar el transporte de todo el material y elementos para la construcción; así como el cumplimiento de cualquier otra provisión, trabajo o servicio indicado en estos Pliegos de licitación, o que sin estar expresamente establecido en ellos sean necesarios para efectuar las obras correctamente de acuerdo con su fin y conforme con las reglas del arte de la construcción para el tipo de obra civil de que se trata.
La obra se licitará, adjudicará, contratará y ejecutará bajo el régimen de la Ley Provincial I N° 11 (Antes Ley Nº 533), su Decreto Reglamentario Nº42/80, y sus modificaciones, en todo aquello que no fuese contemplado por la presente sección.

ARTÍCULO 3. PRESUPUESTO OFICIAL
El Presupuesto Oficial para la presente Obra es de **PESOS dos mil setecientos setenta y un millones ochocientos mil trescientos sesenta y seis con 2/100 ($2.771.800.366,02)**, correspondiendo los valores

básicos al mes de **MAYO del 2023**. Los oferentes deberán calcular su oferta tomando como mes básico el anterior al de la fecha de apertura de la Licitación.

ARTÍCULO 4. SISTEMA DE CONTRATACIÓN
La obra se contratará por el sistema de UNIDAD DE MEDIDA. Dentro de los precios se entenderá que se encuentran incluidos todos los gastos que demanden el Proyecto Ejecutivo, estudios, cálculos, confección de planos, derechos, etc., la dirección de la obra, instalaciones provisorias y otros que correspondan. Los Oferentes deberán obligatoriamente efectuar su cotización para cada uno de los ítems del Presupuesto Oficial.
El Estado se reserva el derecho de adjudicar total o parcialmente a la OFERTA técnica y económicamente más conveniente a los intereses provinciales.

ARTICULO 5. LUGAR DE PRESENTACION DE LAS OFERTAS
Las ofertas deberán ser presentadas en el lugar, día y la hora que indica el llamado a licitación (Sección XII).

ARTÍCULO 6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
El plazo de ejecución de la obra será de **SETECIENTOS VEINTE (720) días corridos**, contados a partir de la fecha establecida para la iniciación de los trabajos. Plazo dentro del cual la Obra deberá quedar totalmente terminada y en condiciones de ser efectuada la Recepción Provisoria.

ARTÍCULO 7. ANÁLISIS DE PRECIOS
El OFERENTE deberá presentar análisis de precios de todos y cada uno de los ítems, del Presupuesto Oficial y ajustado dicho análisis al modelo tipo incluido en la Sección XII.

ARTÍCULO 8. CAPACIDAD TÉCNICA FINANCIERA
Los proponentes deberán presentar con su oferta, copia autenticada por Escribano Público del Certificado de Capacidad de Ejecución Anual vigente, expedido por el Consejo del Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas de la Provincia del Chubut, en el que constará un monto igual o superior a **Pesos mil trecientos ochenta y cinco millones novecientos mil ciento ochenta y tres con 01/100 ($1.385.900.183,01)**, en la especialidad de Electromecánica.
La adjudicación de la obra al oferente preseleccionado estará sujeta a la verificación de que el saldo libre de contratación anual sea igual o superior al que resulte del monto de su oferta, según certificado que a solicitud del Comitente emitirá el Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas.

ANTECEDENTES:
A efectos de una mejor evaluación de las Propuestas en lo referente a la capacidad técnica específica de las empresas, los Oferentes deberán presentar antecedentes de ejecución de obras de igual o mayor envergadura de la que se licita en los últimos cinco (5) años.
El Oferente deberá presentar un listado detallado de las obras de Ingeniería por él ejecutadas y declaradas en la Dirección de Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas, de acuerdo con el modelo incluido en la Sección XII.
La Comisión de Preadjudicación podrá desestimar las Ofertas que no cumplan con este requisito.

CAPITULO II - DE LOS COMPLEMENTOS DE LAS CLÁUSULAS GENERALES

ARTÍCULO 9. ARTÍCULOS SIN MENCIÓN EN EL PRESENTE CAPÍTULO
Todos los artículos de las CLÁUSULAS GENERALES (Sección II) que no se mencionan en el presente capitulo mantendrán el concepto y la vigencia establecida en esa Sección.

ARTÍCULO 10. COMPLEMENTOS DE LA DOCUMENTACIÓN
Los artículos del presente Capitulo enunciarán a continuación de su título la anotación (C.G. Artículo) para indicar que cada uno de ellos es complementario del artículo que lleva el número que se indica en las Cláusulas Generales.

ARTÍCULO 11. ACLARACIONES DE OFICIO Y EVACUACIÓN DE CONSULTAS (C.G. Artículo 12º de la Sección II)
Si el proponente tuviera alguna duda o dificultad en la interpretación de los planos y pliegos de la Licitación durante la preparación de la propuesta, deberá solicitar por escrito su aclaración al MINISTERIO hasta 10 (DIEZ) hábiles antes de la fecha de apertura de la Licitación.

El MINISTERIO podrá efectuar aclaraciones de oficio hasta tres (3) DÍAS hábiles antes de la fecha de apertura de la licitación
Los concurrentes a la Licitación no podrán aducir desconocimiento de las aclaraciones oficiales, debiendo inexcusablemente notificarse de esas aclaraciones en las dependencias habilitadas para la consulta y/o venta de los Pliegos hasta el segundo día hábil anterior al de la apertura de la licitación.
La no concurrencia en esta fecha implica el conocimiento y aceptación de las aclaraciones expedidas.

ARTÍCULO 12. FORMA DE LA PROPUESTA (C.G. ARTÍCULO 14º de la Sección II)
En la presente licitación no se utilizará el sistema de doble apertura.
La Sección XII de estos Pliegos de licitación ilustra a los interesados sobre la forma de redactar la documentación a presentar en la Propuesta.
A continuación, se amplía la información sobre la documentación que deberá presentar el oferente, establecida en el Artículo 14 de las Cláusulas Generales (Sección II):

12.1. Documentación de Empresas Asociadas:
En el caso en que dos o más empresas se presenten asociadas éstas deberán acompañar el acuerdo consorcial y las constancias de las autorizaciones pertinentes otorgadas por los organismos directivos de las mismas. En dicho acuerdo las Empresas deberán indefectiblemente responsabilizarse solidariamente por las obligaciones asumidas hasta el vencimiento del plazo de garantía, todo ello sin perjuicio de las demás responsabilidades que como ejecutoras de la obra puedan derivarse por vicios de la misma.
Esta documentación deberá incluirse en el sobre presentación de la oferta (Art.14.4 de la Sección II).
Producida la adjudicación las empresas asociadas tendrán un plazo de NOVENTA (90) DÍAS para proceder a cumplimentar los recaudos que exige la LEY de Sociedades, bajo apercibimiento de que en caso de incumplimiento se suspenderá el pago de los certificados de Obra.

12.2. Certificación de la factibilidad de provisión de los servicios:
Los oferentes no deberán presentar estos certificados en la presente licitación, según lo previsto en el artículo 14.4.15 de la Sección II.

12.3. Nómina de Especificaciones:
El oferente deberá presentar la Nómina para cada uno de los ítems del Presupuesto Oficial y de acuerdo al modelo tipo incluido en la Sección XII.

12.4. Oferta:
En la Sección XII se encuentran los formularios modelos para presentar en forma unificada las ofertas por todos los oferentes, de acuerdo al orden y especificaciones del Artículo 14.5 de la Sección II.-

12.5. Presupuesto:
Se realizará de acuerdo al modelo de Planilla de Cotización que consta en la Sección XIV.
El oferente deberá formular su Oferta tomando como base los valores de jornales para la mano de obra y de materiales vigentes y de aplicación al mes anterior al de la fecha de apertura de la licitación.

12.6. Análisis de Precios:
El oferente deberá presentar el análisis de precios de todos y cada uno de los ítems del Presupuesto Oficial y ajustado dicho análisis al modelo tipo incluido en la Sección XIV.

12.7. Plan de Trabajos e Inversiones de Oferta:
Adaptado al Plazo de ejecución de la obra y/o a las recepciones parciales provisorias definidas, de acuerdo al modelo tipo incluido en la Sección XIV.

12.8. Declaración jurada de conocimiento del lugar de emplazamiento de la obra:
Se realizará de acuerdo al modelo incluido en la Sección XIV. El sistema de contratación es por unidad de medida, por lo que el oferente deberá con carácter obligatorio visitar el lugar de emplazamiento de la obra, asegurarse de las condiciones impuestas en el pliego, estado, niveles de proyecto, puntos de conexión de infraestructura existente, dimensiones, longitudes y todo otro dato necesario para ejecutar la obra licitada, por lo que no podrá aducir causa de ignorancia o desconocimiento alguno, estando a su cargo y costo la realización de todo ítem que no permitiera habilitar las obras en perfectas condiciones de funcionamiento.

12.9. Nómina de Equipos:
A fin de dar cumplimento al punto 14.4.11 el proponente deberá llenar debidamente las Planillas de Declaración Jurada de Nomina de Equipos que serán de uso exclusivo en la obra, sea este de propiedad ó de alquiler, en este último caso deberá acompañar el compromiso respectivo.
A modo de referencia se detallan los aspectos a considerar en dicha Nómina:

N° DE ORDEN INTERNO: Para llenar esta columna, la Empresas previamente deberán codificar o numerar sus equipos, lo cual facilitará su identificación para la INSPECCIÓN o durante el desarrollo de la obra.
DESIGNACIÓN: Se refiere a la denominación del equipo o maquinaria. Ejemplo: Motoniveladora, Aplanadora, etc.
MARCA: Se refiere al nombre de la fábrica, o al nombre con que dicha fábrica denomina a la máquina ofrecida.
MODELO: Indicar modelo de la máquina ofrecida, según la fábrica antes mencionada (Columna 3).
POTENCIA O CAPACIDAD: Se deberá expresar en las unidades que indiquen la capacidad de trabajo de la máquina en operación (HP; m^3; tn; m^3/h; tn/h; etc.).
N° DE HORAS DE TRABAJO: Se indicará el total de horas útiles trabajadas por la máquina al momento de la oferta.
ESTADO: Esta columna queda reservada a la INSPECCIÓN de equipos, que deberá indicar si la máquina está en buenas condiciones, si se halla en reparaciones, o si está fuera de uso, debiendo aclarar al dorso de la planilla cualquier tipo de observaciones.
UBICACIÓN ACTUAL: El oferente deberá indicar, en el momento de la licitación, dónde se encuentra ubicado el equipo ofrecido para poder realizar su INSPECCIÓN: obra, taller de reparación, depósito, etc.
ENTIDAD PARA LA CUAL TRABAJA EL EQUIPO: El oferente indicará el nombre de la entidad u organismo al cual se encuentra afectado el equipo.
FECHA PROBABLE DE DISPONIBILIDAD: El proponente deberá indicar en qué fecha la máquina ofrecida queda en condiciones de ingresar a la obra.

ARTÍCULO 13. GARANTÍA DE LAS OFERTAS (Artículo 16º de la Sección II)
En concepto de garantía de OFERTA el Proponente deberá afianzar la suma de **Pesos veintiséis millones quinientos sesenta y ocho mil quinientos cincuenta y siete con 19/100 ($26.568.557,19)**.

ARTÍCULO 14. PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES (Artículo 19º de la Sección II)
En la Sección XIV de este Pliego se incluye el modelo del PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES para presentar en la propuesta del oferente, con inclusión de la totalidad de los ítems que componen la obra, graficado con barras indicativas del proceso de ejecución, el inicio y finalización de cada ítem.
Se deberá señalar sobre las barras el porcentaje mensual que corresponde a cada tarea considerando los montos de su OFERTA, completándose con las certificaciones mensuales que se deriven del Plan de Trabajos y de las formas de pago establecidas en las presentes cláusulas.

ARTÍCULO 15. MANTENIMIENTO DE LAS OFERTAS (Artículo 23º de la Sección II)
Los Oferentes quedan obligados a mantener su OFERTA durante un plazo de **CIENTO VEINTE (120) DÍAS.**

ARTÍCULO 16. ADJUDICACIÓN DE LA LICITACION (Artículo 27º de la Sección II)
En el acto de apertura de la licitación se verificará el cumplimiento de lo establecido en el Artículo 14º de las Cláusulas Generales y en el Art. 11º de las Cláusulas Particulares sobre omisiones y causas de rechazo en el mismo acto.
Designada la Comisión de Preadjudicación se abocará ésta de inmediato a analizar la documentación presentada con el objeto de emitir un informe que será elevado para su consideración, la adjudicación recaerá sobre la propuesta que se considere como la más ventajosa y conveniente entre todas las que se ajustan a los pliegos de la licitación.

ARTÍCULO 17. FIRMA Y SELLADO DEL CONTRATO (Artículo 28º de la Sección II)
El acto de la firma del contrato se cumplirá dentro de los DIEZ (10) DÍAS contados a partir de la fecha de la comunicación fehaciente de la Adjudicación de la Obra.
En caso de no comparecencia, salvo caso de fuerza mayor justificada, se dejará sin efecto la adjudicación y el adjudicatario perderá el depósito de garantía de la oferta, sin perjuicio de las sanciones que determine el Registro de Constructores de la Provincia del Chubut.
El CONTRATISTA es exclusivamente responsable del sellado del contrato, debiendo en consecuencia abonar el importe que corresponda y responderá por cualquier diferencia que el fisco determinase haciendo notar al efecto que el COMITENTE está exento del cincuenta por ciento (50%) de dicho sellado.
El CONTRATISTA se hará cargo además de todos los impuestos creados y/o a crearse que graven las actividades del CONTRATISTA en relación con el citado CONTRATO.

ARTÍCULO 18. REPRESENTANTE TÉCNICO. (Artículo 33º de la Sección II)
Para los fines de la Representación Técnica del CONTRATISTA, éste propondrá al COMITENTE un profesional con título de Ingeniero Electricista o Electromecánico, o profesional con incumbencia en el tipo de obra que se pretende contratar, con una antigüedad de cinco (5) años como mínimo en el ejercicio de su profesión e inscripto en el Colegio Profesional de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura de la Provincia del Chubut. Si el Profesional es aceptado, el CONTRATISTA deberá presentar copia del contrato celebrado con dicho profesional, visado por el Colegio Profesional de la Provincia dentro de los quince (15) DÍAS de comunicada la aceptación por parte del COMITENTE.
Todas las instrucciones que dicho REPRESENTANTE TÉCNICO reciba del Inspector y/o del supervisor de Obra, serán consideradas como impartidas al CONTRATISTA.
En la faz constructiva el REPRESENTANTE TÉCNICO se hará directa y solidariamente responsable con aquél de la correcta y normal ejecución de los trabajos y sus resultados.
El CONTRATISTA deberá contar además en obra con un "Conductor de Obra", que deberá ser como mínimo un Maestro Mayor de Obras o Técnico Electromecánico/Electricista con tres (3) años de experiencia en obras similares. El mismo deberá ser propuesto al COMITENTE para su aceptación.
Se deja expresamente establecido que la ausencia en la obra del REPRESENTANTE TÉCNICO no podrá superar periodos mayores de SIETE (7) DÍAS, debiendo hacerse presente toda vez que sea requerido expresamente por la INSPECCIÓN. La permanencia en obra del conductor de obra será diaria.
El incumplimiento de lo precedentemente establecido hará pasible al de una multa consecuente de aplicar las fórmulas establecidas en las presentes Cláusulas particulares.

ARTÍCULO 19.- COMODIDADES PARA LA INSPECCIÓN (Artículo 36º de la Sección II)

19.1. Todos los trabajos directos o indirectos, como así también los imprevistos propios de la ejecución y mantenimiento del obrador estarán a cargo del Contratista.

19.2. Inspecciones y recepciones en el exterior.

El CONTRATISTA deberá hacerse cargo de todos los gastos del personal de LA INSPECCION, con motivo de la realización in situ de las inspecciones de tipo y/o remesa y/o recepciones en el exterior de equipos y materiales de estaciones y líneas y cualquier otra instalación necesaria para las presentes obras.

19.3. En el interior del obrador el contratista procederá a ejecutar las instalaciones y construcciones transitorias que la construcción de la obra y el cumplimiento total del contrato exijan. El obrador y sus accesos serán emparejados hasta presentar una superficie lisa, sin obstáculos para operar y trabajar, que en todo momento durante el transcurso de la obra deberá encontrarse perfectamente limpia.

19.4. Local y comodidades para La Inspección.

Las exigencias mínimas que el Contratista deberá cumplir para desarrollar su obrador y que la Inspección exigirá terminantemente serán las siguientes:

19.4.1. Un depósito para almacenar materiales, artefactos y equipos, objetos de acopio con las suficientes garantías de solidez y estabilidad contra robos, incendio, lluvias, humedad del suelo, etc.

19.4.2. Instrumentos de laboratorios y mediciones necesarios para efectuar ensayos, pruebas e inspecciones necesarias que se exigirán en cada una de las etapas indicadas en esta sección.

19.4.3. Depósito o armario de muestras.

19.4.4. Local para la INSPECCIÓN y para la SUPERVISIÓN: Dentro de los 30 (TREINTA) DÍAS a contar de la fecha de iniciación de los trabajos, el CONTRATISTA deberá suministrar para uso exclusivo de la INSPECCIÓN un local de al menos 25 m^2 de superficie cubierta con instalaciones sanitarias complementarias (un inodoro y lavatorio, un office con pileta de cocina y anafe). Tendrá iluminación artificial, ventilación y calefacción, y uno de iguales características para la SUPERVISIÓN.
El Contratista ejecutará las correspondientes redes provisorias de: distribución de agua, desagües cloacales y eléctrica provisoria con sus correspondientes protecciones. Cada emplazamiento contará con acceso a una línea telefónica urbana con acceso a Internet, cuya operación de uso estará a cargo de LA INSPECCION. En caso de no disponerse de servicio público El Contratista, asignará servicio desde el sistema que instale para operación propia.
El local y sus elementos deberán ser mantenidos en buen estado de higiene, estando estos trabajos a cargo del Contratista.

19.4.5. Equipamiento de los locales: El local deberá contar, como mínimo, con aire acondicionado del tipo frío – calor, un mobiliario compuesto de dos (2) escritorios, cuatro (4) sillas y dos (2) armarios de 40 cm x 150 cm x 180 cm, un (1) perchero metálico, impresora láser blanco y negro, impresora multifunción color con capacidad de escaneo e impresión en A3, nuevas y de última generación. Los locales y sus elementos deberán ser mantenidos en buen estado de higiene.
Los locales y el equipamiento serán retirados por el Contratista al realizarse la Recepción Provisional.

19.5. Movilidad para la inspección:

Se proveerán seiscientos (800) litros de gas oíl grado III con menos de 10 PPM de azufre por mes, entregados en tickets u otro medio, por un monto equivalente a la cantidad de combustible solicitado. Dichos tickets deberán poder ser utilizados en la mayor cantidad de estaciones de servicio de la provincia y serán emitidos a nombre de la Dirección General de Servicios Públicos y deberán ser entregados a la INSPECCIÓN del 1 al 5 de cada mes, sin cuyo requisito no se emitirá el certificado de obra correspondiente hasta la Recepción Provisoria de la Obra.

19.6. Comunicaciones para la inspección:

El Contratista proveerá desde el inicio de la Obra y hasta la Recepción Provisional, para cada inspector designado, un teléfono celular de última generación con abono mensual con un plan con llamadas nacionales y datos libres a cualquier compañía, para uso de la Inspección durante dicho plazo. Con seguro contra todo riesgo para el equipo.
Cada emplazamiento contará con un acceso a Internet de banda ancha cuya operación estará a cargo de LA INSPECCION.

19.7. Equipamiento de oficina para la inspección:

El Contratista proveerá en el inicio de la Obra el equipamiento informático que se detalla a continuación y que le será entregado a la INSPECCIÓN en forma directa:

- Dos (2) computadoras portátiles tipo Notebook de última generación nuevas y si uso, con al menos las siguientes características mínimas: Windows® 11 Pro; CPU Intel® Core™ i7-1185G7; pantalla 14.0" FHD 1000 nit Gloved Multi Touch; 32 GB RAM; Disco rígido de 1TB SSD OPAL; Batería de hasta 19 horas; USB-A x 2, Thunderbolt™ 4 USB-C (w/PD), MicroSDXC, HDMI, VGA, Ethernet, Audio In/Out, Nano-SIM, DVD Drive; Wireless Wi-Fi 6, Bluetooth®, 4G LTE; con Certificación MIL-STD-810H, IP53.
- Dos (2) computadoras portátiles tipo Notebook de última generación nuevas y si uso, con al menos las siguientes características mínimas: Pantalla UHD+ (3840 x 2400) de hasta 15,6”. Procesador Intel Core i7-1165G7 o similar de última generación. Disco rígido de estado sólido M.2 2280 de 2 TB, 3.ª generación, PCIe x4 NVMe o similar de última generación. Memoria RAM de 32 GB, 1 x 32 GB, DDR4, 3400 MHz, sin ECC, SODIMM (capacidad máxima de memoria 64GB) o similar de última generación. Placa gráfica dedicada tipo NVIDIA RTX A2000 con 4GB de RAM o similar de última generación. Tarjeta inalámbrica Intel de banda doble AX201 2 x 2 + Bluetooth 5.1 vPro o similar de última generación. Adaptador de alimentación de 120 W. Batería de iones de litio de 6 celdas y 86 Wh o similar de última generación. Software original con licencia, todos en su última versión de 64Bit: Windows Profesional, Autocad, Microsoft Office Profesional, Microsoft Project Profesional, Adobe Acrobat Pro.
- Dos (2) conjuntos de Mouse con scroll y teclado inalámbrico accesibles mediante una única conexión.
- Dos (2) monitores de 32” con su cable de alimentación y las siguientes características mínimas: Resolución de pantalla: 4K. Tipo de pantalla: OLED curva con antireflejo. Contraste: 1000:1. Brillo máximo: 350 cd/m^2. Tiempo de respuesta MPRT: 1 ms. Ángulo de visión horizontal: 178°. Ángulo de visión vertical:178°. Conexiones del monitor a la computadora: 2 HDMI 2.1, 3 USB 3.0, DisplayPort 1.4, Jack 3.5 mm, USB-B, USB-C. Con parlantes incorporados.
- Dos discos duros de 8TB – SATA de 3,5” y 7200 rpm, compatible con servidores ProLiant mod. DL160 - Gen 9.

La/s notebook/s y los monitores quedará/n en poder de la Repartición al momento de la firma del Acta de Recepción Provisoria, debiendo ser transferida/s en propiedad a la Dirección Gral. de Servicios Públicos.

19.8. Equipamiento Especial:

19.8.1. A los noventa (90) días de la firma del Contrato de Obra, el Contratista deberá entregar en la Dirección General de Servicios Públicos, en el lugar que la INSPECCIÓN designe, el siguiente equipamiento:

- **Un (1) camión liviano con caja con bauleras e hidroelevador con una altura de trabajo mínima de 13 m con barquilla con las siguientes características mínimas:** la barquilla deberá tener capacidad para 2 personas o ser del tipo doble (en ese caso una deberá poder removerse); Rotación de 360° infinita; sistema de parada de emergencia en mandos inferiores y superiores; controles en la base con override a la barquilla; dispositivo contra accionamiento involuntario en barquilla; volteo hidráulico de barquilla (Tilt); anillo de izaje de 450 kg de carga; giro de columna a través de rodamiento; indicador de nivel y temperatura de aceite hidráulico; punto de lectura de presión del sistema hidráulico.
- **Un (1) camión tipo Mercedez Benz Atego 1726 A/42 (4x4) con hidrogrúa tipo Palfinger PK-24001 D-V1, con accesorio hoyadora para mecha de Ø0,8m; bauleras; 4 estabilizadores hidráulicos y barquilla.**
- **Un dispositivo de pruebas universal Omicron para diagnostico eléctrico CPC100 con valija rígida de transporte y software PTM avanzado CPC100. Caja de conmutación Omicron CP SB1. Unidad multifuncional de acoplamiento de CPC 100 – Omicron CP CU1 + CP GB1. Reactor de compensación Omicron CP CR600.**
- **Medidor Omicron de tierra portátil HGT1. Tarjeta de prueba para la desmagnetizacion Omicron CP Demag. Celda de prueba de aceites 12 kV Omicron CP TC12.**
- **Amplificador de corriente (hasta 2000 Amp) Omicron CP CB2. Comprobador de polaridad Omicron CPOL2.**

19.9. Extensión de los servicios de asistencia técnica e Inspección de las obras:
El Contratista, deberá hacerse cargo de todos los costos derivados de la ampliación de los Servicios de Asistencia Técnica e Inspección de las Obras que se produzcan como consecuencia de no alcanzarse la Habilitación Comercial en el plazo estipulado para la ejecución de las obras por causales responsabilidad del Contratista.
Los montos correspondientes serán descontados de los anticipos pendientes de pago que el COMITENTE deba abonar a la Sociedad Autorizada.

ARTÍCULO 20. ÓRDENES DE SERVICIO- PARTES DIARIOS-ACTAS (Artículo 37º de la Sección II)
La negativa del CONTRATISTA o de su REPRESENTANTE TÉCNICO a firmar Órdenes de Servicio o Actas y de la confección de los Partes Diarios de Obra o el incumplimiento parcial o total de las mismas, hará pasible al primero de una multa diaria, resultante de aplicar las fórmulas detalladas en las presentes Cláusulas Particulares.

ARTÍCULO 21. JORNALES MÍNIMOS (Artículo 38º de la Sección II)
El CONTRATISTA deberá cumplir con las obligaciones referentes a pagos de jornales, regidos por las Convenciones Colectivas de Trabajo u otro Decreto o LEY que rija la materia. El CONTRATISTA se hará cargo de las infracciones que en tal sentido incurran los SUBCONTRATISTAS que se desempeñen en la Obra.

ARTÍCULO 22. SEGUROS (Artículo 41º de la Sección II)
El contratista deberá contratar todos los seguros establecidos en ese Artículo de las Cláusulas Generales y presentar las pólizas a la Inspección.
El riesgo de incendio de la obra se cubrirá con una póliza de seguro, la que se ampliará conforme se vaya certificando la obra. El monto de la póliza será igual o superior a la certificación hasta la fecha.
El CONTRATISTA deberá hacer entrega de esta póliza de seguro contra incendio junto con el certificado correspondiente de la obra. La no presentación en las condiciones establecidas de esta póliza hará pasible al de una multa por cada día de atraso, contados a partir de la fecha de vencimiento del plazo fijado, que resultara de la aplicación de las fórmulas detalladas en el Artículo 39 de esta Sección.

ARTÍCULO 23. INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS (Artículo 50º de la Sección II)
23.1. En el término de diez (10) DÍAS a contar de la fecha de la firma del CONTRATO, el COMITENTE comunicará al CONTRATISTA la fecha en que se dará inicio al plazo de ejecución de la obra.
23.2. En la fecha indicada el COMITENTE y el CONTRATISTA se constituirán en el lugar de la obra y labrarán el Acta de Inicio de Obra.

23.3. La no iniciación de los trabajos en la fecha fijada, hará pasible al CONTRATISTA de una multa por cada día de atraso equivalente al monto que resulte de aplicar las fórmulas establecidas en el Artículo 39 de esta Sección.

23.4. Se deja expresamente aclarado que transcurridos los treinta (30) DÍAS de incumplimiento, el COMITENTE rescindirá el contrato en total conformidad con el Artículo 58 de la LEY.

ARTÍCULO 24. PLAN DE TRABAJOS (Art 51º de la Sección II)

24.1. Plan de Trabajos garantizado en la OFERTA:

El plan de trabajos y la curva de inversiones a presentar en la OFERTA, se realizarán según el modelo incluido en la Sección XIV.

Se graficará la curva de inversiones sobre el mismo Plan de Trabajos, como referencia para aquélla se ubicará una columna de porcentaje en el margen derecho de la lámina.

24.2. Actualización del Plan de Trabajos garantizado en la OFERTA:

El CONTRATISTA presentará una vez conocida la fecha de inicio de la obra, dentro de los cinco (5) DÍAS contados a partir de la fecha de la orden de iniciación de los trabajos, el Plan de Trabajos y Curva de Inversiones definitivos en cinco (5) copias firmadas por el REPRESENTANTE TÉCNICO.

Si mediasen observaciones en el Plan de Trabajos se hará por única vez otro corregido con un plazo de presentación establecido una vez efectuadas las observaciones por parte del COMITENTE.

24.3. Actualización del Plan de Trabajos aprobado:

Durante el transcurso de la Obra la INSPECCIÓN, en caso de corresponder, podrá solicitar al CONTRATISTA la presentación actualizada del Plan de Trabajos estableciendo plazo para ello.

El incumplimiento de estos plazos por parte del CONTRATISTA lo hará pasible de una multa cuyo monto surgirá de aplicar las fórmulas establecidas en las presentes Cláusulas Particulares por cada día de atraso contado a partir de la fecha de vencimiento.

ARTÍCULO 25.- LETREROS (Artículo 53º de la Sección II)

El CONTRATISTA estará obligado a colocar un (1) cartel de Obra conforme con los planos de estos Pliegos, con el texto y en el lugar que le indique la INSPECCIÓN.

Los mismos no serán retirados, quedando en propiedad del Comitente.

ARTÍCULO 26.- ESTUDIOS Y CÁLCULOS QUE REQUIERE LA OBRA (Artículo 59º de la Sección II)

26.1. Planos y Tramitación Municipal, Provincial y/o Nacional: Dentro de los treinta (30) días posteriores a la firma del contrato de la Obra; el contratista deberá tramitar la aprobación de la documentación ante el organismo con jurisdicción que corresponda al emplazamiento de la obra, presentando los planos, cálculos y estudios exigidos por dicho organismo según la normativa vigente, quedando a su cargo las gestiones inherentes y el pago de derechos y aranceles que correspondan.

26.2. La documentación de Licitación ha sido confeccionada con el objeto de orientar a los oferentes y a fin de que los mismos cuenten con la información necesaria para elaborar sus ofertas. El contratista deberá efectuar el proyecto técnico definitivo para la ejecución de la Obra, basado en la Documentación de Licitación; comprendiendo: cálculo estructural, cálculo de instalaciones, cálculos eléctricos, balance térmico, detalles, y demás planos necesarios para la correcta definición de las tareas a ejecutar.

26.3. El Contratista deberá designar a un profesional competente a juicio de la Repartición, para la elaboración del cálculo estructural definitivito, asumiendo el mencionado profesional la figura de Calculista ante el Organismo Municipal, Provincial y/o Nacional con jurisdicción que corresponda al emplazamiento de la obra.

26.4. Previo a la presentación de los planos para su aprobación ante el organismo competente. El Contratista deberá requerir, a través de la inspección de la Obra, la aprobación de la Documentación a la repartición contratante. Debiendo presentar ante la misma, copia del Certificado de Habilitación Profesional emitido por el Colegio Profesional de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura de la Provincia del Chubut Ley X N°2 del Profesional Calculista, designado por el Contratista. En caso de haber observaciones la Empresa dispondrá de un plazo de cinco (5) días para cumplimentar las mismas.

26.5. Quedan a cargo del contratista los pagos por la obtención de todos los Certificados de Habilitación Profesional, tasas, impuestos y obtención de derechos que resulten menester a tal efecto. Estas tareas incluirán los relevamientos, verificaciones y demás documentaciones faltantes.

26.6. Las multas generadas por construcciones existentes no declaradas, y la regularización de éstas quedarán a cargo del organismo infractor.

26.7. Las tramitaciones mencionadas precedentemente ante el Municipio u otro organismo competente a nivel provincial o nacional, deberá constar al momento de la firma del Acta de Inicio de la obra.

26.8. La Empresa se comprometerá a cumplir con los plazos previstos en el apartado 1 del presente artículo y la Repartición devolverá los planos aprobados en el plazo que se establezca.

26.9. Sin la previa aprobación de toda la Documentación Definitiva de la obra (proyecto de ingeniería de detalle), el contratista no podrá dar comienzo a ningún trabajo, caso contrario se hará pasible de una multa según lo establecido en el Artículo 39 de esta Sección.

26.10. La Inspección podrá solicitar todos los planos y cálculos que a su solo juicio correspondan para el correcto desarrollo de la obra y en la cantidad de copias que ella indique.

ARTÍCULO 27. PLANOS COMPLEMENTARIOS O DE DETALLES (Artículo 60º de la Sección II)

En los casos en los que el CONTRATISTA presente planos o memorias relacionadas con detalles complementarios de la obra, la INSPECCIÓN tendrá un plazo de seis DÍAS (6) para formular las observaciones, vencido el cual la documentación se dará por aprobada si no ha recibido observaciones por parte de la INSPECCIÓN.

La INSPECCIÓN, conforme con lo establecido en las Cláusulas Generales, podrá fijar plazos mayores para los casos que a su criterio así lo requieran. Las presentaciones deberá formularlas el CONTRATISTA mediante PEDIDO DE EMPRESA, en el cual deberán quedar asentadas las fechas de entrega y de recepción.

Para el caso de planos o memorias relacionadas con detalles complementarios de la obra que el CONTRATISTA presente ante la TRANSPORTISTA, el plazo de devolución de las observaciones estará dado por las condiciones acordadas con la misma.

ARTÍCULO 28. REPLANTEO DE LA OBRA (C.G. Artículo 62º de la Sección II)

El replanteo de la obra se ajustará en un todo a las normas y métodos de la arquitectura para definir correctamente el emplazamiento conforme con los planos aprobados por el COMITENTE como consecuencia de lo establecido en Artículo 26 de las presentes Cláusulas Particulares.

El CONTRATISTA deberá proveer los aparatos, elementos y útiles requeridos para la correcta realización del replanteo.

Al finalizarse el replanteo se labrará un Acta donde quedará asentada la aprobación por parte de la INSPECCIÓN.

ARTÍCULO 29. LIMPIEZA DE LA OBRA (C.G. Artículo 69º de la Sección II)

La INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN, podrán fijar plazos perentorios para que el CONTRATISTA proceda a efectuar limpiezas parciales o totales en la obra o en el obrador. El incumplimiento de estas órdenes hará pasible al segundo de una multa resultante de aplicar las fórmulas de las presentes Cláusulas Particulares por cada día de atraso contado a partir de la fecha del vencimiento de la intimación.

La limpieza de la obra incluye el correcto mantenimiento en condiciones de tránsito del acceso a la obra.

Deberá tenerse especialmente en cuenta que la limpieza final de la obra incluye el retiro y demolición del obrador y cualquier otra construcción provisional o complementaria para la ejecución de la obra, salvo especificación contraria establecida en otro artículo de la presente Sección.

ARTÍCULO 30. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA (C.G. Artículo 70º de la Sección II)

El incumplimiento por parte del CONTRATISTA del plazo de ejecución de la obra, le hará pasible de una multa equivalente al monto que resulte de aplicar las fórmulas consideradas en las presentes Cláusulas Particulares, por día de atraso contado a partir de la fecha de vencimiento del mencionado plazo, indicado en el último Plan de Trabajos Actualizado aprobado.

Cuando se detecte que El CONTRATISTA haya incurrido en una disminución en un porcentaje mayor al 5% respecto de la previsión mensual y acumulada, sin causas justificadas para ello, La Inspección procederá por intermedio de la correspondiente Orden de Servicio a intimar para que aquella arbitre los medios necesarios para incrementar el ritmo de ejecución de los trabajos de manera tal que éste se ubique dentro de las previsiones contractuales. De mantenerse esta disminución y sin que el CONTRATISTA haya demostrado voluntad para revertir la situación será pasible de la multa por cada día desde el que operó la primera caída de la curva de inversiones hasta el momento en que el CONTRATISTA procedió a implementar los mecanismos necesarios y suficientes para revertir la situación, siendo potestad de la Repartición proceder al cálculo del monto de la multa y mantenerla en suspenso su aplicación hasta tanto el CONTRATISTA haya demostrado su predisposición y recuperado el ritmo de los trabajos de manera tal de lograr su finalización dentro del plazo contractual. Si la aplicación de esta sanción supera el 15% del monto de contrato dará lugar a las causales previstas en el Artículo N° 36 de la LEY. Corresponderá aplicar la multa que se fija en el Artículo 39 de la presente Sección.

ARTÍCULO 31. AMPLIACIÓN DEL PLAZO POR FACTORES CLIMÁTICOS DESFAVORABLES (C.G. Artículo 77º de la Sección II)
El COMITENTE podrá otorgar ampliaciones del plazo de ejecución por factores climáticos desfavorables en todos aquellos casos en que las condiciones climáticas imposibiliten la ejecución de tareas en la obra que se realicen en ese momento y no puedan ser sustituidas por otras.
Cuando el CONTRATISTA considere que se han producido tales circunstancias, deberá comunicarlo por PEDIDO DEL CONTRATISTA dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producido el hecho. El PEDIDO DEL CONTRATISTA deberá estar acompañado del parte meteorológico o certificación de la autoridad policial más cercana a la ubicación de la obra para poder ser considerada por la INSPECCIÓN como causal para la ampliación de plazo.
Vencido este plazo para la presentación por parte del CONTRATISTA, la INSPECCIÓN no podrá dar curso o aceptación a dicha reclamación, la que será rechazada mediante ORDEN DE SERVICIO.
La INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN, deberán resolver todo PEDIDO DEL CONTRATISTA que se origine a consecuencia de los factores climáticos dentro de las setenta y dos horas (72 hs) de ser puesto en conocimiento del hecho por parte del CONTRATISTA.
El COMITENTE mediante el instrumento legal correspondiente podrá imponer VEDA INVERNAL toda vez que las condiciones climáticas así lo determinen y ampliar los plazos de ejecución a consecuencia de dicho motivo.
Los Oferentes y el Contratista aceptan y prestan su conformidad para no efectuar reclamaciones por mayores gastos a consecuencia de las ampliaciones de plazos que resulten de las vedas invernales que se impongan dentro del periodo comprendido por los meses de Mayo a Septiembre inclusive y por factores climáticos (fuertes vientos, lluvias, heladas).

ARTÍCULO 32. PLAZO PARA LAS RECLAMACIONES (Artículo 79º de la Sección II)
Las reclamaciones que el CONTRATISTA formule y sean de índole distinta a la considerada en el artículo anterior deberán ser interpuestas dentro de los diez (10) DÍAS de haberse producido el hecho que las motiva.

ARTÍCULO 33. SOLUCIÓN DE DIVERGENCIAS (Artículo 49º de la Sección II)
Cuando el CONTRATISTA suspenda los trabajos, aun parcialmente, alegando la existencia de divergencias pendientes, se hará pasible de una multa equivalente al monto que resulta de la aplicación de las fórmulas detalladas en estas Cláusulas Particulares por cada día de suspensión contado a partir de la fecha del PEDIDO DEL CONTRATISTA que obliga a la reiniciación de los trabajos.

ARTÍCULO 34. NORMAS DE MEDICIÓN (Artículo 82º de la Sección II)
En esta licitación se certificarán acopios por materiales de acuerdo a lo normado en el Artículo 52 de éstas Cláusulas Particulares. Siempre y cuando los mismos se encuentren en obra. El valor de cada acopio a certificar será determinado por la INSPECCIÓN como un porcentaje del monto asignado solamente a la adquisición del ítem acopiado. Cuando no exista tal ítem, o el ítem que involucra el material acopiado esté dentro de un global con otras afectaciones además de su adquisición, la INSPECCIÓN determinará el monto a certificar.

ARTÍCULO 35. EXTENSIÓN Y PAGO DE LOS CERTIFICADOS PARCIALES (Art. 84º de la Sección II)
Los trabajos que se ejecuten serán medidos o estimados en su avance por períodos mensuales con la debida participación de la INSPECCIÓN, la SUPERVISIÓN cuando corresponda, y el REPRESENTANTE TÉCNICO del CONTRATISTA y serán volcados en una foja de medición firmada por ambos.
Se establece como fecha de medición el último día hábil del mes de ejecución de los trabajos, siendo responsabilidad del CONTRATISTA la confección y presentación con la firma del Inspector del respectivo Certificado de Obra antes del quinto día hábil del mes siguiente ante el Organismo del cual depende la obra y de acuerdo al modelo adjunto en la Sección XIII de este Pliego.
Todos los certificados de obra serán acumulativos debiéndose volcar con un trazo diferenciado la curva de avance real de certificación de obra mes a mes en el Plan de Trabajos que acompañará a cada certificado.
Para las fechas de emisión de las respectivas copias negociables y pago de los certificados rigen las establecidas en la LEY y sus modificatorias vigentes.
El pago de los Certificados deberá efectuarse dentro de los treinta días de su emisión.
Si la Administración incurriera en mora, el CONTRATISTA tendrá derecho a reclamar intereses.

ARTÍCULO 36. FONDO DE REPARO (Artículo 86º de la Sección II)
Del importe de cada Certificado de la Obra se deducirá el CINCO POR CIENTO (5%) que será retenido por el COMITENTE en concepto de Fondo de Reparo.

El reintegro se efectuará al CONTRATISTA en un todo de conformidad con el Artículo 99 de las Cláusulas Generales.
El importe retenido en concepto de Fondo de Reparo podrá ser sustituido por el CONTRATISTA por una o más de las formas establecidas en el Artículo 16º de las Cláusulas Generales.
El COMITENTE se reserva el derecho de aceptar o no la sustitución de dichos fondos no generando al CONTRATISTA interés alguno por el lapso que medie entre la presentación de dichos instrumentos y la fecha de pago.
El CONTRATISTA deberá presentar ante el COMITENTE el respectivo pedido de sustitución de los Fondos de Reparo una vez aprobado el correspondiente Certificado de Obra, la cual informará si se procede al efecto.
Los Fondos de Reparo que no fuesen sustituidos por el COMITENTE no generarán ningún tipo de actualización al momento de su devolución a favor del CONTRATISTA.

ARTÍCULO 37. ANTICIPO DE FONDOS (Artículo 88º de la Sección II)

37.1. Para la presente Licitación el COMITENTE podrá otorgar un anticipo de fondos en los términos del Art.46º de la LEY.

37.2. A tal fin los oferentes deberán presentar una oferta alternativa que considere un anticipo de fondos equivalente al quince por ciento (15%) del Monto del Contrato.

37.3. En caso que la alternativa con anticipo de fondos resulte más conveniente para el COMITENTE a su exclusivo juicio, el Contratista deberá garantizar el anticipo mediante Póliza de Seguro de caución por el importe anticipado, a entera satisfacción del COMITENTE.

37.4. En cualquier caso, la oferta básica, sin anticipo de fondos, resultará obligatoria para los oferentes de la presente Licitación.

ARTÍCULO 38. PAGO DE TRABAJOS ADICIONALES, AMPLIACIONES (Artículo 89º de la Sección II)

En caso de desinteligencias entre el COMITENTE y el CONTRATISTA, para la determinación de precios deberá atenerse a la documentación pertinente que tenga vigencia en la Dirección de Registros y Control de Gestión del MINISTERIO, considerando un DIEZ POR CIENTO (10%) y un QUINCE POR CIENTO (15%) en concepto de Beneficio y Gastos Generales (Directos más Indirectos) respectivamente.

ARTÍCULO 39. APLICACION DE MULTAS (C.G. Artículo 92º de la Sección II)

El monto de las multas a aplicar por incumplimiento de las disposiciones del presente Pliego se calculará en base a las fórmulas que se indican a continuación y considerando que:

M= monto de la multa en pesos
C= monto del contrato
P= plazo de ejecución en días

En cada caso, el monto se determinará con las fórmulas siguientes:

- Artículo 18° (C.P) M= 0.25 C/P por cada día de ausencia (Representante Técnico)
- Artículo 20° (C.P) M= 0.25 C/P por cada día de negativa o incumplimiento (Ordenes de Servicios)
- Artículo 22º (C.P) M= 0.20 C/P por cada día de demora (Seguros)
- Artículo 23º (C.P) M= 0.30 C/P por cada día de demora (Inicio de los Trabajos)
- Artículo 24º (C.P) M= 0.15 C/P por cada día de demora (Plan de Trabajos)
- Artículo 26º (C.P) M=0.15 C/P por cada día de demora (Est y calc q/requiere la obra)
- Artículo 29° (C.P) M= 0.05 C/P por cada día de demora (Limpieza de Obra)
- Artículo 30º (C.P) M= 0,50 C/P por cada día de caída de la curva de inversión
- Artículo 30º (C.P) M= 0,60 C/P por cada día de atraso en la entrega de la obra
- Artículo 33º (C.P) M= 0.15 C/P por cada día de suspensión (Solución divergencias)
- Artículo 43º (C.P) M= 0.15 C/P por cada día de demora (Planos conforme a obra)
- Artículo 44º (C.P) M= 0.10 C/P por cada día de demora (Toma de fotos)

El monto resultante de la aplicación de multas será actualizado mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{M = \frac{I_a \cdot M_{vb}}{I_o}}$$

dónde: M = Monto de la multa actualizada
Ia = Indec Costo Construcción Nivel General mes de aplicación
Io = Indec Costo Construcción Nivel General mes básico

Mvb = Monto de la multa a valores básicos de contrato

ARTÍCULO 40. RECEPCIONES PARCIALES Y TOTALES (Art. 93º de la Sección II)
La recepción de cada una de las obras se realizará en dos etapas. La primera etapa será la "Recepción Provisoria" y se efectuará cuando este en servicio cada una de las obras (Estaciones Transformadoras o de Maniobra). La segunda etapa será la "Recepción definitiva" y se realizará una vez que, a criterio de la inspección de obra, se hayan cumplimentados **todos** los pendientes de obra acordados durante la primera etapa de la recepción.

ARTÍCULO 41. REDETERMINACION DE PRECIOS DE CONTRATO (Artículo 90º de la Sección II)
Todo lo relacionado con la Redeterminación de Precios de Contrato se regirá por lo establecido en la Sección V de estos Pliegos de la Licitación.

ARTÍCULO 42. PLAZO DE GARANTÍA (Art. 96º de la Sección II)
El plazo de garantía se fija en TRESCIENTOS SESENTA (360) DÍAS corridos contados a partir de la fecha de la Recepción Provisional.

ARTÍCULO 43. PLANOS CONFORME A OBRA (Art. 97º de la Sección II)
El CONTRATISTA queda obligado a presentar a la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, a la SUPERVISIÓN dentro de los sesenta (60) DÍAS posteriores a la fecha del Acta de Recepción Provisional copia de los planos conforme con la obra ejecutada, que se remitan al expediente municipal por el cual se ejecuta la obra.
El incumplimiento por parte del CONTRATISTA le hará pasible de una multa resultante de aplicar las fórmulas detalladas en esta Sección por cada día de atraso contado a partir de la fecha de vencimiento del plazo para la presentación.
El CONTRATISTA entregará a la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, a la SUPERVISIÓN un (1) juego de originales de toda la documentación definitiva de la obra y dos juegos de copias.
La Recepción Definitiva de la Obra no podrá cumplirse hasta tanto estos planos se encuentren aprobados por el COMITENTE.

CAPITULO III - CLÁUSULAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 44. TOMA DE FOTOS
Será obligación del CONTRATISTA la toma y envío de fotos documentando el avance de las tareas en cada obra del presente pliego.
El día en el que se efectúe la medición de los trabajos para la correspondiente certificación, se fotografiará la obra desde una posición, que una vez determinada por la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, por la SUPERVISIÓN, será siempre la misma para las sucesivas exposiciones mensuales. Las fotos en cada emplazamiento se tomarán desde dos (2) posiciones distintas como mínimo, abarcando la mayor cantidad de detalles posibles de la obra, sus instalaciones complementarias y las obras exteriores si las hubiera. Serán exigidas durante todo el periodo de ejecución de la obra y serán presentadas vía correo electrónico una vez por semana.
La falta de cumplimiento de lo solicitado dará lugar a la aplicación de una multa por cada omisión, consecuente de la aplicación de las fórmulas de esta Sección.
Todos los gastos que demande el cumplimiento de la presente cláusula estarán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

ARTÍCULO 45. ORDEN DE APLICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS
En caso de discrepancia entre los documentos técnicos del contrato, el orden de prelación para su aplicación será el siguiente:
a) El contrato suscrito entre el COMITENTE y el CONTRATISTA.
b) La Legislación vigente
c) Toda la Documentación de los Pliegos de la Licitación atendiendo al siguiente orden de Secciones, incluyendo la Documentación que pueda haberse originado como consecuencia del Artículo 12º de las Cláusulas Generales.
    1) Sección IV Cláusulas Particulares
    2) Aclaraciones oficiales
    3) Sección VI Especificaciones Técnicas Particulares

4) Sección II Cláusulas Generales
5) Sección XV Planos y Planillas
6) Sección V Redeterminación de Precios de Contrato
7) Sección III Memoria Descriptiva

d) La Oferta completa del Contratista
e) Instrumento Legal de Adjudicación.
f) Notificación fehaciente al Contratista de la Adjudicación de la Obra.
g) Los Documentos que se confeccionan en Obra y se incorporan a la documentación del Contrato, tales como Pedidos de empresa, Órdenes de Servicio, Actas, etc.

ARTÍCULO 46. TRABAJOS SIN ORDEN DE LA INSPECCIÓN
El CONTRATISTA no podrá, bajo ningún pretexto, hacer trabajo alguno que no se ajuste estrictamente al CONTRATO y si lo hiciera aquél no le será abonado.

ARTÍCULO 47. PEDIDOS DE INSPECCIÓN
El CONTRATISTA se abstendrá de amurar, rellenar o tapar los trabajos antes que éstos hayan sido revisados por la INSPECCIÓN, debiendo avisar con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación como mínimo para que este control pueda realizarse sin ocasionar demoras o pérdidas de materiales.
En caso de no hacerlo la INSPECCIÓN hará demoler o destapar lo que fuera necesario para inspeccionar o medir debidamente y los gastos que esto origine serán por cuenta del CONTRATISTA exclusivamente.

ARTÍCULO 48. PARTES DIARIOS
EL CONTRATISTA está obligado a emitir Partes Diarios sobre la marcha de los trabajos. Dichos Partes Diarios serán provistos por EL CONTRATISTA, redactados en formularios cuyo facsímil se adjunta al Pliego, por triplicado y rubricados diariamente por EL CONTRATISTA o su Representante Técnico y por la INSPECCIÓN, quedando el original en poder de EL CONTRATISTA, el duplicado en poder de la INSPECCIÓN y el triplicado deberá girarse por ésta semanalmente a la Dirección correspondiente del Comitente.
La falta de entrega por parte de EL CONTRATISTA del Parte Diario, dará lugar a la aplicación de una multa equivalente a diez (10) jornales-peón, sin mejoras sociales, vigentes a la fecha de su aplicación, por cada día de atraso, a contar desde la fecha correspondiente al Parte Diario omitido. Se efectuará una liquidación de la multa por cada Parte Diario no entregado. La misma será descontada de los Certificados de Obra, de manera automática, sin necesidad de intimación previa.
Las observaciones que estime oportuno efectuar la INSPECCIÓN a los Partes Diarios, las hará constar al pie de los mismos, en el original y en las dos copias.

ARTÍCULO 49. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
El CONTRATISTA es responsable de la correcta interpretación de planos y pliegos para la realización de la obra y responderá por vicios o deficiencias que puedan observarse durante la ejecución y conservación de la misma hasta su Recepción Definitiva, debiendo solucionarlos en un plazo no mayor de 48 horas sin necesidad de que medie intimación alguna.
Con posterioridad a la recepción mencionada el CONTRATISTA será responsable por el incumplimiento de sus obligaciones de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 1.273 y subsiguientes del Código Civil y Comercial.
El contralor de la obra por parte del COMITENTE no disminuirá en ningún caso la responsabilidad del CONTRATISTA, el que deberá revisar y estudiar el proyecto y los cálculos antes de la construcción y ejecutar la obra haciéndose responsable de toda omisión, accidente, contratiempo, utilización de materiales y enseres, marcas, nombres y otros elementos, así como variación en los planos, especificaciones o trabajos.

ARTÍCULO 50. TRABAJOS DEFECTUOSOS
Todo trabajo defectuoso, ya sea del material o de la mano de obra, será, según lo disponga la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, la SUPERVISIÓN, corregido o demolido y reconstruido por EL CONTRATISTA a su costa y dentro del plazo que se le fije. En caso que así no lo hiciere, el Comitente podrá realizarlo por su cuenta, descontando todos los gastos provenientes de su corrección, demolición y construcción, del primer pago a efectuar al Contratista y en su defecto de la garantía del contrato.
Los descuentos se efectuarán tomando como base los valores de cotización de la obra o valores oficiales.
EL CONTRATISTA no tendrá derecho a solicitar la inclusión en los Certificados, de todos aquellos trabajos que fuesen observados por el Comitente, debiéndose asentar en las Planillas de Medición. EL CONTRATISTA tendrá derecho a que se le certifiquen estos trabajos cuando producidas las circunstancias que debieron ser tenidas en

cuenta para la ejecución de los mismos, se demuestre el correcto comportamiento de éstos a juicio de la INSPECCIÓN y, cuando corresponda, de la SUPERVISIÓN.

ARTÍCULO 51. INTERESES A PAGAR POR SUMAS ABONADAS EN EXCESO EN LOS CERTIFICADOS DE OBRA O DE REDETERMINACION DE PRECIOS

En caso de que el Comitente hubiere extendido Certificado de Obra o de Redeterminación de Precios por importes superiores a los que realmente correspondieren ya sea por error en las mediciones de los trabajos o por otras circunstancias análogas, tendrá derecho a deducir al Contratista el valor actualizado de las sumas abonadas en exceso desde la fecha del o los pagos indebidamente efectuados, estas sumas se actualizarán de acuerdo a las Leyes o Decretos en vigencia.

ARTÍCULO 52.- RETIRO DE EQUIPO

Una vez puesto en obra el equipo aprobado por la INSPECCIÓN, éste no podrá ser retirado sin autorización de la misma. En el caso que EL CONTRATISTA no cumpla con lo establecido en el presente artículo y proceda al retiro de cualquiera de los equipos sin autorización, ello dará lugar a la aplicación de una multa equivalente a cuarenta (40) jornales - peón (sin mejoras sociales), vigentes a la fecha de su aplicación, por cada día de ausencia de cada unidad retirada.

ARTÍCULO 53.- PRODUCTOS Y PROVEEDORES CHUBUTENSES

La presente contratación se ajustará al régimen de preferencia establecido en los artículos 119º y 120º de la Ley II - Nº 76, con las condiciones y beneficios que allí se establecen.

El oferente comprendido en este régimen, deberá acompañar el/los certificado/s de cumplimiento de los requisitos previstos en la citada reglamentación.

ARTÍCULO 54.- PLAZO ADICIONAL PARA ESTUDIOS AMBIENTALES

Luego de la firma del Contrato, EL CONTRATISTA dispondrá de un plazo a acordar con la Administración, previo a la firma del Acta de Replanteo, con el objeto de realizar los Estudios de Impacto Ambiental de las canteras para la extracción de áridos, de la fuente de suministro de agua para las tareas de la obra que la requieran (compactación de suelos, hormigones, etc.) y otros que sean necesarios. Dicho plazo no excederá de treinta (30) días corridos, salvo expresa justificación por parte dEL CONTRATISTA de la necesidad de mayor plazo para obtener, de parte de los Organismos oficiales que correspondan, la aprobación de sus presentaciones ambientales.

ARTÍCULO 55.- ACREDITACIÓN DE EXPERIENCIA

Tratándose de una oferta presentada por una UTE, ésta podrá complementar la experiencia aportada por cada uno de sus miembros en tanto resulte acreditada la experiencia en todos los rubros que integran la obra que se licita. La subdivisión de la complejidad a los fines de la complementación se admite hasta cada uno de los apartados de la definición de naturaleza o complejidad.

Para señalización horizontal, cuando es parte de una obra esencialmente caminera o vial integral, se admite la acreditación de experiencia por subcontratistas.

Para obras de arte mayores que formen parte de una obra de naturaleza esencialmente vial integral se admite la acreditación por medio de subcontratista incluido en la oferta.

ARTÍCULO 56.- CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES LABORALES

La Contratista deberá cumplir con lo indicado en el Decreto Nº 1034/06 cuyo texto es el siguiente: “La Repartición contratante exigirá como requisito indispensable para la emisión de los Certificados de Obra, que todo Contratista de la Provincia presente un Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales expedido por la Subsecretaría de Trabajo de la Provincia del Chubut; dicho Certificado no podrá tener una antigüedad mayor de CUARENTA (40) DIAS en todos los casos, con excepción del último certificado, el que deberá corresponder al último mes de ejecución de la Obra. Sin el cumplimiento de este requisito, la Repartición no dará curso a la emisión del Certificado de Obra correspondiente, no dando derecho al Contratista a reclamo alguno de intereses” (Artículo Nº 42 del Decreto Nº 42/80, modificado por el Decreto Nº 1034/06).

SALARIO DEL PERSONAL: El Contratista deberá mantener al día el pago de su personal empleado para la ejecución de las tareas objeto de la contratación y dará estricto cumplimiento a las disposiciones sobre legislación del Trabajo. Las infracciones o incumplimiento de las obligaciones laborales, podrán considerarse negligencia grave a los efectos de la rescisión del Contrato por culpa del Contratista y en todos los casos, podrá impedir el pago de los Certificados de Obra.

El Contratista estará obligado a pagar en moneda legal a todo su personal, debiendo llevar a ese efecto en forma prolija, ordenada y detallada, la documentación exigida por la legislación laboral vigente, la cual deberá ser presentada a la Supervisión cada vez que lo exija.
El incumplimiento de todas las obligaciones mencionadas en esta Cláusula, dará derecho a la Supervisión para que intime su cumplimiento en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles, bajo apercibimiento de una multa equivalente a diez (10) jornales-peón, sin mejoras sociales, vigentes a la fecha de su aplicación, por cada disposición legal violada y comprobada. Dicha multa será descontada de los Certificados de Obra, de manera automática.
El Contratista será el único responsable ante el Comitente, del pago de todo el personal que hubiera trabajado en la Obra, ya sea como empleado u obrero contratado por él directamente o personal tomado por medio de Subcontratistas. La falta de cumplimiento de esta obligación será motivo suficiente para que, en caso de presentarse a la Supervisión reclamación por falta de pago consentida por el Contratista, el Comitente pueda disponer por cuenta de aquél el pago de los haberes reclamados, sin perjuicio de las sanciones contractuales.
VIVIENDA PARA EL PERSONAL: Los campamentos para alojamiento del personal a cargo del Contratista o Subcontratistas, deberán estar constituidos por viviendas que reúnan buenas condiciones de higiene y confort, de acuerdo a la legislación vigente en la materia.
NACIONALIDAD Y PROCEDENCIA DEL PERSONAL OBRERO: Salvo otra disposición de las Condiciones Particulares, el sesenta por ciento (60%) como mínimo del personal obrero que el Contratista emplee en la Obra, deberá ser argentino nativo o naturalizado. El ochenta por ciento (80%) por lo menos del personal obrero especializado, deberá estar radicado en la Provincia del Chubut. Solo podrán variarse estos porcentajes, por razones de escasez del personal u otras razones justificadas y con autorización de la Supervisión.
Todo el personal y en particular los capataces, deberán conocer y utilizar en Obra el idioma Castellano.
HORARIO DE TRABAJO. HORARIO EXTRAORDINARIO: Al comenzar la obra, el Contratista comunicará a la Supervisión el horario de trabajo que desarrollará, teniendo en cuenta la legislación vigente en la materia.
Toda vez que lo modifique, también deberá informarlo.
Cuando mediaran causas justificadas, el Comitente, a pedido del Contratista, podrá autorizar a trabajar los días y horas extraordinarias, para lo cual deberá mediar lo siguiente:

1) Previo pedido por escrito y fundamentado del Contratista, con detalle de tareas a ejecutar.
2) Consentimiento de las autoridades laborales, si correspondiere, presentado por el Contratista.

El Comitente dispondrá el horario a cumplir por el personal de la Supervisión, el que podrá ajustarse al horario real de trabajo del Contratista o a las necesidades del servicio de aquella. Las retribuciones por horas extras trabajadas por el personal de la Supervisión, de acuerdo a las disposiciones vigentes en la Administración de Vialidad Provincial, serán por cuenta del Contratista, efectuándose las liquidaciones mensualmente y descontándose los importes resultantes de los Certificados de Obra.

ARTÍCULO 57.-MANTENIMIENTO DEL TRANSITO. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Cuando las Obras se ejecuten adyacentes o atraviesen las vías de comunicación en uso, EL CONTRATISTA deberá cumplir con lo dispuesto en las Condiciones Particulares (Cláusula 19). Sin perjuicio de ello no podrá interrumpir el libre tránsito público de los vehículos. Toda vez que para la ejecución de los trabajos tuviera que ocupar completamente la calzada, EL CONTRATISTA deberá construir o habilitar vías provisionales laterales o desviará la circulación por caminos auxiliares previamente aprobados por la INSPECCIÓN, y los mantendrá en buenas condiciones de transitabilidad, salvo que se disponga expresamente otro procedimiento. EL CONTRATISTA realizará los trabajos ocasionando la menor molestia al público, adoptando medidas más adecuadas para la comodidad de los usuarios y vecinos.
Es obligación de EL CONTRATISTA señalar todo el recorrido de los desvíos, asegurando su eficacia con todas las advertencias necesarias para orientar y guiar al tránsito en condiciones de máxima seguridad, tanto de día como de noche. Para ello, colocará señales luminosas y reflectivas ajustadas a los códigos en vigencia aprobados por los organismos competentes de la Provincia o en su defecto, por la Dirección Nacional de Vialidad.
Si EL CONTRATISTA no diera cumplimiento a sus obligaciones relativas a la construcción o habilitación de los desvíos y su señalización, el Comitente, previa intimación, podrá ejecutar dichos trabajos por cuenta y cargo del CONTRATISTA, manteniéndose la responsabilidad de éste por los daños y perjuicios a terceros.
En estos casos, al formular los cargos por el precio de las Obras así ejecutadas, se le recargará un cien por cien (100%) del precio de las mismas como pena por el incumplimiento de estas obligaciones contractuales. En la zona en construcción, EL CONTRATISTA deberá impedir que el público pueda transitar por tramos que presenten cortes, obstáculos peligrosos o etapas constructivas no terminadas, que puedan ser motivo de accidentes, a cuyo efecto colocará letreros de advertencia y barreras u otros medios eficaces. Queda establecido que EL CONTRATISTA no tendrá derecho a reclamación ni indemnización alguna de parte del Comitente, en concepto de daños y perjuicios producidos por el tránsito público en la Obra. Además EL CONTRATISTA será el único

responsable de los accidentes que resulten atribuibles al estado de los desvíos o deficiencia, sustracción o roturas de señalamiento o de medidas de protección.
EL CONTRATISTA deberá extremar las medidas de precaución para evitar incendios en la Obra durante su ejecución y conservación, debiendo a tal objeto disponer de los elementos apropiados, según la naturaleza de las obras o trabajos. También será responsable y serán de su exclusiva cuenta, tanto los perjuicios ocasionados a la obra como los que pudieran ocasionarse al Comitente o a terceros en caso de incendio o cualquier otro desastre, debiendo EL CONTRATISTA probar, para eximirse de responsabilidad, que el siniestro se produjo por caso fortuito.
Los trabajos de protección, señalización, orientación y guiado del tránsito; los relativos a la construcción o habilitación y conservación de los desvíos no computados ni presupuestados expresamente; los referidos a las medidas de seguridad y toda otra tarea necesaria para el estricto cumplimiento del presente artículo, serán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA y en consecuencia no recibirán pago alguno, sin perjuicio de lo cual deberán satisfacer todos los requisitos precedentemente señalados, a juicio exclusivo de la INSPECCIÓN.
Cuando un camino adyacente o superpuesto con la Obra se encuentre en uso, éste tendrá el carácter de desvío a los efectos de la presente Cláusula, entre las progresivas de comienzo y fin de la obra. En caso de que este camino continúe en servicio al finalizar la Obra, el mismo, de resultar necesario, será reacondicionado o reconstruido, según lo indique la INSPECCIÓN, a fin de reproducir las condiciones originales de prestación de servicio, sin perjuicio de lo dispuesto en el presente artículo. Con tal motivo, se labrará acta, en donde constará la descripción del estado en que se encuentre al momento de la habilitación como desvío, la que será suscrita por la INSPECCIÓN y por EL CONTRATISTA o su Representante Técnico. Los gastos que demande dicho reacondicionamiento o reconstrucción, serán por cuenta exclusiva de EL CONTRATISTA, considerándose, a los efectos correspondientes, como parte de los trabajos de conservación a efectuar durante el período de garantía, debiendo ejecutarse inmediatamente después de habilitarse la Obra, parcial o totalmente.

ARTÍCULO 58.-RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS. SEGUROS
EL CONTRATISTA es único responsable de los daños parciales o totales contra el Comitente y otros terceros que se provoquen a causa de la ejecución de los trabajos contratados o el empleo del equipo, instalaciones o elementos destinados a ese fin. Una vez comunicada la Adjudicación y antes de la firma del Contrato, el Adjudicatario deberá presentar ante el Comitente, Seguro de Responsabilidad Civil por daños a la Administración de Vialidad Provincial y demás terceros. La duración de este Seguro será hasta la finalización total de los trabajos y el retiro de la totalidad del equipo, instalaciones y elementos utilizados en las tareas objeto de la contratación, del lugar de realización de las mismas.
Mensualmente, la INSPECCIÓN podrá requerir al Contratista, los comprobantes de pago de dicho Seguro.
El incumplimiento de las obligaciones mencionadas en esta Cláusula, dará derecho a la INSPECCIÓN para que intime su cumplimiento en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles, bajo apercibimiento de una multa equivalente a treinta (30) jornales-peón, sin mejoras sociales, vigentes a la fecha de su aplicación por cada día de retraso en la presentación. Dicha multa será descontada de los Certificados de Obra, de manera automática.

ARTÍCULO 59. HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL
El Contratista tendrá a su cargo todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la Ley N° 19.587, Ley sobre Riesgos del Trabajo N° 24.557 y toda otra norma derivada de las mismas. En particular, y sin exclusión de otras, deberá dar acabado cumplimiento a lo dispuesto por la Resolución 231/96 SRT, reglamentaria del Art. 9°, capítulo 1, del artículo 17, capítulo 3 y del artículo 20, capítulo 4 del Decreto Reglamentario N° 911/96; y a lo dispuesto por la Resolución 51/97 SRT, debiendo presentar a la Inspección el Programa de Seguridad aprobado por una Aseguradora de Riesgos de Trabajo.
ANTES DE LA EXTENSIÓN DEL ACTA DE INICIO, el Inspector completará la Planilla de Requisitos de Inicio de Obra, de acuerdo al modelo anexo a la Sección Nº XIV, y que será suscripta por el Inspector y el Representante Técnico del Contratista.
Queda bajo exclusiva responsabilidad del Contratista la coordinación de las actividades de Higiene y Seguridad en el Trabajo de eventuales Subcontratistas, a cuyos efectos el Contratista deberá elaborar los respectivos instrumentos de coordinación y ponerlos en conocimiento de los Subcontratistas.
El Contratista deberá mantener absolutamente indemne al Comitente y/o a la Inspección de Obra frente a cualquier reclamo, demanda o sanción que esta pudiere experimentar por el incumplimiento de la citada normativa por parte del Contratista y/o eventuales Subcontratistas.
A los fines aquí descriptos, el Contratista deberá contar con la asistencia de uno o más profesionales habilitados en Higiene y Seguridad en el Trabajo, según lo exigido por la legislación vigente, quienes serán los responsables de control durante la ejecución de los trabajos a su cargo ante los organismos pertinentes.

Asimismo, el Contratista está obligado a cumplir y/o exigir el cumplimiento por eventuales Subcontratistas y/o terceros, de las normas inherentes a prevención y control de la contaminación atmosférica.
Durante el período comprendido entre los meses de intenso frío (aproximadamente de abril a septiembre), la Contratista deberá proveer a todo el personal de indumentaria térmica adecuada al tipo de tarea que desarrolle.

ARTÍCULO 60. MEDICIÓN FINAL
La medición final se realizará dentro de los TREINTA (30) días de terminada la obra, efectuándose en ese momento el recuento total de los trabajos.

ARTÍCULO 61. CONFECCIÓN DE CERTIFICADOS
A los efectos que corresponda se entiende por Certificados todo crédito o documento que expida la Repartición al Contratista con motivo del Contrato Administrativo de Obras Públicas. En caso de acopio parcial de material, si lo hubiere, se podrán realizar de modo de no afectar el Plan de Obras, ni producir variaciones en el ritmo normal de trabajo, quedando establecido que cualquier demora en el aprovisionamiento de los mismos, no alterará el plazo de finalización de la obra.
Los materiales deberán ser acopiados en el Obrador del Contratista, con QUINCE (15) días de antelación como mínimo a la fecha que, según cronograma corresponda a la siguiente etapa de trabajo, con el objeto de poder cumplimentar los ensayos previstos para la recepción de materiales.
Previa recepción de conformidad con el Inspector de Obra, la Dirección General de Servicios Públicos, podrá certificar el CIEN POR CIENTO (100%) del valor de compra del material acopiado, efectuándose las deducciones pertinentes en caso de existir anticipos. Quedará a criterio de la Dirección la aceptación de la certificación de los materiales en fábrica, quedando establecido que se hará mediante la presentación de una fianza bancaria o póliza de seguro de caución emitida por Compañía de Seguros que constituya técnica y económicamente operaciones de seguros aprobados por la Superintendencia de Seguros.
En ambos casos deberá constar expresamente que el garante se constituye en fiador liso, llano y principal pagador, sin beneficio de excusión ni división.
Confirmada la medición por la Inspección, la Dirección General de Servicios Públicos preparará de acuerdo a ella, los Certificados de Obra.
El Contratista prestará especial atención y solicitará oportunamente la medición de todos aquellos trabajos destinados a quedar ocultos y desaparecer, cuya existencia se registrará con la constancia firmada de la Inspección y del Contratista, bajo sanción en caso contrario, de liquidarse el pago de dichos trabajos, en la forma que determine la Inspección a su exclusivo juicio.
Todos los certificados son provisionales, una vez emitidos no podrán ser modificados en su monto ni en la liquidación de los trabajos a que se refieren. De existir errores y/u omisiones en su confección serán tenidos en cuenta en la certificación siguiente, cualquiera sea su naturaleza.
Los trabajos ejecutados de acuerdo al Contrato, serán medidos o estimados en su avance por períodos mensuales, salvo especificaciones en contrario de las Cláusulas Particulares, en presencia de la Inspección y del Contratista o se Representante Técnico.
La Inspección consignará de inmediato sus resultados para la correspondiente certificación.
Las formalidades y detalles del instrumento en que conste el resultado de la obra se ajustarán a lo establecido en las Cláusulas Particulares.
Dentro del término establecido en el Artículo 42º de la LEY, los valores determinados se volcarán en un formulario tipo que constituirá el Certificado.
Efectuado el control correspondiente por la Inspección se elevará el proyecto de certificado a la autoridad competente.
Emitido el mismo por la Repartición se entregarán dos copias al Contratista, una de las cuales será negociable.
Todos los certificados que se emitan para la Obra seguirán la misma tramitación.

sección
PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN V

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

REDETERMINACION DE PRECIOS DE CONTRATO

REGIMEN SIMPLIFICADO DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DECRETO Nº 458/14

ARTICULO 1. OBJETO.

La presente Sección tiene por objeto establecer el sistema de Redeterminación de Precios de Contrato que será de aplicación para las obras que se rijan por la Ley I – Nº 11 (Antes Ley Nº 533) aprobado por el Artículo 1º del Decreto Nº 458/14 que se aplicará al valor final de la oferta contratada y/o a todos y cada uno de los ítems que la componen para obtener así el Nuevo Precio de Contrato.
No se reconocerán redeterminaciones de precios que resulten de fraude, omisión, negligencia, impericia o erróneas operaciones del Contratista.

ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DEL OFERENTE

Los Oferentes quedan obligados a detallar la composición de aquellos Ítem cuya cotización fuera requerida de manera global o unitaria, desagregando sus materiales o componentes más significativos y su incidencia en el costo del mismo a los fines de identificar éstos con los correspondientes de las Tablas Oficiales de Precios.

ARTICULO 3. REGIMEN SIMPLIFICADO DE REDETERMINACION DE PRECIOS

Para las obras contempladas en el inciso c) del Artículo 53º de la Ley I – Nº 11 (Antes Ley Nº 533) el Régimen Simplificado de Redeterminación de Precios será particular para cada conjunto de obras similares.
Este Régimen Simplificado de Redeterminación de Precios será particular para cada tipo de obra que se trate y se expresará mediante la adecuada ponderación de la Mano de Obra, Materiales y Equipos intervinientes en la ejecución de la misma y servirán como referencia para el cálculo del nuevo precio.
La expresión de este Régimen Simplificado será una única fórmula que contendrá la incidencia porcentual de dichos insumos, mano de obra y equipos y cuya variación se obtendrá con la misma metodología del régimen general.
En los casos que correspondan serán de aplicación varias fórmulas que reflejen las incidencias porcentuales de la Mano de Obra, Materiales y Equipos de los Rubros o Ítems que por sus características particulares no se pueden agrupar en una única fórmula general.
La variación obtenida por dicha/s fórmula/s constituirá el Factor de Adecuación de Precios que será aplicado al precio final de contrato o a los distintos Rubros o ítems que lo componen, obteniéndose así el nuevo precio redeterminado con la metodología expresada en la presente Sección para la obtención de éste y su posterior pago.

ARTÍCULO 4. VALORES BÁSICOS DE CONTRATO

Corresponden a los Análisis de Precios de Oferta del Contratista y cuyos valores pueden estar expresados al mes anterior al de la fecha de apertura de las ofertas o aquel mes que se haya fijado en el Pliego de Bases y Condiciones de la Licitación.

ARTÍCULO 5. NUEVO PRECIO BASICO DE CONTRATO

Corresponde al valor obtenido para todos y cada uno de los Análisis de Precios de Oferta del Contratista al mes de anterior de inicio de los trabajos.
El Nuevo Precio Redeterminado en estas fechas será el valor pleno del ítem redeterminado al cual no se le aplicará ningún tipo de deducción.

ARTICULO 6. VALORES BÁSICOS PARA LA REDETERMINACION

Corresponden a los Precios de las Tablas Oficiales que emita el Ministerio de Infraestructura, Planeamientos y Servicios Públicos para el mes anterior a la fecha de apertura de las ofertas o aquel mes que se haya fijado en el Pliego de Bases y Condiciones de la Licitación.
Para el supuesto caso de que dichas tablas no contemplen algunos de los precios necesarios para el cumplimiento del presente se recurrirá a los precios emitidos por el INDEC o, en su defecto a otro organismo oficial.

ARTICULO 7. VALORES DE APLICACIÓN PARA LA REDETERMINACION

Corresponden a los Precios de las Tablas Oficiales que emita el Ministerio de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos para el mes anterior de inicio de los trabajos y subsiguientes.
Para el supuesto caso de que dichas tablas no contemplen algunos de los precios necesarios para el cumplimiento del presente se recurrirá a los precios emitidos por el INDEC o, en su defecto, a otro organismo oficial.

ARTICULO 8. FACTOR 0,01

Corresponde al porcentaje de sacrificio compartido del Contratista.

ARTICULO 9. FACTOR 0,99

Corresponde al porcentaje del precio sobre el cual se practicará la redeterminación.

ARTICULO 10. FACTOR DE ADECUACION DE PRECIOS AL MES ANTERIOR DE INICIO DE LOS TRABAJOS

El sistema consiste en la obtención de variaciones de uno o varios polinomios resultantes del tipo o conjuntos de obra según se trate tomando como base el mes anterior de apertura de las ofertas u aquel que se haya establecido en el Pliego de Bases y Condiciones y el mes de aplicación el correspondiente al anterior de la Orden de Inicio de los Trabajos.
En cada uno de los polinomios estarán representados porcentualmente las incidencias de Mano de Obra, Materiales y Equipos según el tipo de obra de que se trate.
Los Precios que intervendrán para el cálculo de las variaciones de los polinomios provendrán de la Tabla de Jornales que emite la Provincia y de las Tablas de Materiales y Equipos que se emitirán para su aplicación en el Sistema Simplificado de Redeterminación de Precios.
El producto resultante de la variación del polinomio por el precio unitario de contrato del ítem dará un nuevo precio y la sumatoria de estos resultará el Nuevo Precio de Contrato al mes anterior de Inicio de los Trabajos.
El Nuevo Precio Redeterminado en esta fecha será el valor pleno y sobre el cual no se aplicará ningún tipo de deducción por esta única vez.
El Certificado de Redeterminación de precios correspondiente a los trabajos medidos y certificados en el primer mes de ejecución se emitirán tomando como valores redeterminados los que se obtuvieron en la Primera Redeterminación de Precios, no correspondiendo ningún otro tipo de actualización.
Para el caso de que impartida la Orden de Inicio de los trabajos no se hayan registrado avances que meriten la extensión de una foja de medición por causas no imputables al contratista o por características propias de la contratación, se procederá a calcular la variación del o los polinomios que intervienen en el tipo de obra que se trate, tomando como base el mes anterior de inicio y mes de aplicación aquel en que se ejecutaron los trabajos, si la variación registrada es mayor a un dos (2%) por ciento corresponde readecuar la readecuación de precios.

ARTICULO 11. REDETERMINACIONES PERIÓDICAS DE PRECIOS

Los valores obtenidos en la Primera Redeterminación de Precios podrán ser readecuados cuando el o los polinomios que actúan en la obra de que se trate registren a partir del segundo período calendario de medición de los trabajos y el mes que correspondió a la primera redeterminación de precios arroje/en un porcentaje igual o superior a un dos (2%) por ciento.
Cuando: la evolución del o los polinomios arroje/en variaciones menores a un dos (2%) con respecto al mes correspondiente a la primera redeterminación, se aplicará para su pago el valor obtenido en la primera redeterminación.
Cuando: la evolución del o los polinomios arroje/en variaciones igual o superior a un dos (2%) con respecto al mes correspondiente a la primera redeterminación, se aplicará para su pago el siguiente mecanismo: Al precio pleno obtenido en la primera redeterminación, (Nuevo Precio de Contrato), se lo afectará por el Factor 0,01, al monto obtenido se le adicionará el valor resultante del nuevo precio pleno afectado por el Factor 0,99

A (valor de oferta) x Variación al mes anterior de orden de inicio = B Nuevo Precio

2º Redeterminación Variación igual o mayor a 2%:

B x Variación = C Nuevo Precio Pleno

Precio para el Pago = (B x 0,01) + (C x 0,99) = D Nuevo Precio Redeterminado

Cuando: la evolución del o los polinomios arroje/en variaciones igual o mayor a un dos (2%) con respecto al mes correspondiente a la segunda redeterminación, se aplicará para su pago el siguiente mecanismo: Al precio pleno obtenido en la primera redeterminación, (Nuevo Precio de Contrato), se lo afectará por el Factor 0,01, al monto obtenido se le adicionará el valor resultante del nuevo precio pleno (3º Redeterminacion) afectado por el Factor 0,99

Nuevo Precio de Contrato (1º Redeterminación) = B Nuevo Precio

3º Redeterminación Variación igual o mayor a 2% y sucesivas:

C Nuevo Precio Pleno x Variación = E Nuevo Precio Pleno

Precio para el Pago = (B x 0,01) + (E x 0,99) = E Nuevo Precio Redeterminado .

ARTÍCULO 12. VARIACIONES NEGATIVAS DE LOS POLINOMIOS

El producto resultante de la variación del/los polinomio/s que corresponden para cada tipo de obra al mes anterior de inicio de los trabajos podrá dar variaciones negativas, en este caso el producto resultante entre el monto de contrato por una variación negativa dará como resultado un Nuevo Precio de Contrato.
Este Nuevo Precio Redeterminado al mes anterior de inicio de los trabajos será un valor pleno y sobre el cual no se aplicará ningún tipo de deducción por esta única vez.
Cuando: La evolución del o los polinomios en las posteriores redeterminaciones de precio arroje/en variaciones negativas iguales o mayores a un menos dos por ciento (≥ -2%) se procederá a redeterminar el precio con el procedimiento detallado en el Artículo 11.-

Si el precio así obtenido da como resultado un valor menor que el obtenido en la Primera Redeterminación de Precios corresponde adoptar el Precio Pleno de la Primera Redeterminación.
Cuando: La evolución del o los polinomios y luego de arrojar varias variaciones que habilitan la redeterminación de precio dan como resultado variaciones negativas iguales o mayores a un menos dos por ciento (≥ -2%) se procederá a redeterminar el precio con el procedimiento detallado en el Artículo 11 cuidando de que el nuevo precio redeterminado resultante no sea menor que el Precio Pleno obtenido en la Primera Redeterminacion de Precios.

ARTÍCULO 13. PLAN DE CERTIFICACIONES

A los efectos de la Redeterminación de Precios de Contrato de la obra, el Oferente acompañará a su oferta un Plan de Trabajos y Curva de Inversiones en forma de barras horizontales (Método Gannt) valorizadas por mes calendario, donde se indicará la certificación estimada para cada ítem, el que deberá ser técnicamente aceptable.

El referido Plan será tenido en cuenta para evaluar técnica y económicamente las Ofertas.
Si se produjeran atrasos en las certificaciones y de ello fuera responsable el Contratista, las liquidaciones que se efectúen por redeterminación de precios se harán considerando los valores vigentes para el mes en que, según el Plan de Trabajos, se debían haber ejecutado, salvo que en la época de real ejecución los precios fuesen menores en cuyo caso se aplicarán estos últimos, y sin perjuicio de las penalidades que correspondan.
En caso de prórroga del plazo contractual el Contratista presentará un nuevo Plan de Trabajos y Curva de Inversiones. Este Plan solamente podrá diferir del anterior en aquellas partes afectadas directa o indirectamente por las causas o hechos justificados por la Repartición y podrá modificarse a partir del momento en que dichas causales se produzcan.
El Plan de Trabajos y Curva de Inversiones vigente será imprescindible para practicar las redeterminaciones de precios, por lo que la falta de éste dará lugar al rechazo o devolución de los certificados de redeterminación de precios ante la oficina respectiva.

ARTICULO 14. LIQUIDACIÓN DE LOS CERTIFICADOS DE REDETERMINACION DE PRECIOS

Si al momento de la certificación no se dieran a conocer los valores pertinentes al período de redeterminación, el Contratista deberá presentar el certificado de redeterminación de precios provisorio con los valores de las Tablas de Precios Oficiales más actualizadas.

ARTICULO 15. ATRASO EN EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJOS EN LA CERTIFICACIÓN DE REDETERMINACION DE PRECIOS

Todos los trabajos deben realizarse en los períodos y en los porcentajes previstos en el Plan de Trabajos e Inversiones vigente.
Cuando se detecte que el CONTRATISTA ha incurrido en una disminución respecto de la previsión mensual y acumulada, sin que medien causas justificadas para ello, el Departamento de Certificaciones procederá a efectuar la correspondiente liquidación de los certificados de redeterminación de precios con los valores correspondientes al período en que debían haberse ejecutado hasta cubrir el cien por ciento (100%) del porcentaje previsto en el Plan de Trabajos vigente. El remanente se liquidará con los valores del período que le correspondiere.
Este método de liquidación de los certificados de redeterminación de precios no comprende aquellos períodos alcanzados por ampliaciones de plazo por veda invernal o por causas de fuerza mayor, por lo que su liquidación se efectuará en los porcentajes y con los valores correspondientes al mes de su ejecución.

ARTICULO 16. CONFECCION DE LOS CERTIFICADOS DE REDETERMINACION DE PRECIOS

Será obligación del Contratista la confección del correspondiente Certificado de Redeterminación de Precios, de acuerdo al modelo que se adjunta en esta Sección.
Toda la certificación correspondiente al Nuevo Precio Básico, resultante de la aplicación del Factor de Redeterminación de Precios al mes anterior del inicio de los trabajos y/o Acta de Replanteo, será acumulativa a los fines de verificar el cumplimiento del Plan de Trabajos e Inversiones vigente.
El no cumplimiento por parte de la Contratista, dentro de los plazos previstos en la Ley para la confección del certificado, liberará a la Repartición del cumplimiento de las fechas de emisión y pago de los mismos previstos en la Ley y proceder a computar los mismos a partir de la fecha de presentación de dichos certificados por la Contratista.
El Departamento de Certificaciones de la Administración o aquel que le corresponda la emisión de los certificados, solo cumplirá funciones de verificación de las operaciones matemáticas, no así de la confección de éstos por lo cual el cumplimiento de los plazos establecidos en el Artículo 35 de la Sección IV dependerá del estricto cumplimiento de lo establecido en el presente artículo.

ARTICULO 17. MODELO DE ANÁLISIS DE PRECIOS PARA LA Redeterminación DE PRECIOS Y CERTIFICADOS DE OBRA Y DE REDETERMINACIÓN.

Será de aplicación la Tabla que para cada tipo de obra apruebe el Secretario de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos, y que a continuación se detallan:

ANALISIS DE PRECIO DE OFERTA

Item	Designacion del Item	Unidad

A	MATERIALES	Unid.	Cant.	Costo Unit.	Costo Parcial
1					
2					
3					
				Parcial A	

B	MANO DE OBRA	Unid.	Cant.	Valor Hora	Costo Parcial
1					
2					
3					
				Parcial B	

C	EQUIPOS	Costo Diario		$ unitario
1	Amortización			
2	Reparaciones y Repuestos			
3	Combustible			
4	Lubricantes			
	Subtotal (1+2+3+4) Costo Diario			
	Costo Diario Rendimiento _____ u/d			
			Parcial C	

D	Subtotal 1 (A + B + C)		
E	Gasto General Directo	% de D	
	Gasto General Indirecto	% de D	
	Subtotal 2 (A + B + C + E)		
F	Beneficio	% de subtotal 2	
	Subtotal 3 (A+B+C+E+F)		
G	I.V.A.	% de Subtotal 3	
	Precio Unitario		

ANALISIS DE PRECIOS 1° REDETERMINACION

Codigo del Material	Valor de Tabla Mes Básico	Valor de Tabla Mes Aplicación	Factor de Adecuación	Unid.	Cant.	Costo unitario1° Redeterminación	Costo Redeter. Parcial
						Parcial A	

Codigo de M. De Obra	Valor de Tabla Mes Básico	Valor de Tabla Mes Aplicación	Factor de Adecuación	Unid.	Cant.	Costo unitario1° Redeterminación	Costo Redeter. Parcial
						Parcial B	

Codigo del Equipo	Valor de Tabla Mes Básico	Valor de Tabla Mes Aplicación	Factor de Adecuación	Costo Diario 1° Redeterminac.		Costo Redeter. Parcial
					Costo Diario 1° Reterminacion	
				Costo Diario 1° Determinacion Rendimiento _____ u/d		
					Parcial C	

D	Subtotal 1 (A + B + C)			
E	Gasto General Directo	% de D		
	Gasto General Indirecto	% de D		
	Subtotal 2 (A + B + C + E)			
F	Beneficio		% de subtotal 2	
	Subtotal 3 (A+B+C+E+F)			
G	I.V.A.		% de Subtotal 3	
	Nuevo Precio de Contrato = Precio Unitario Redeterminado			

FOLIO N°

PROVINCIA DEL CHUBUT
Secretaría de Infraestructura
Planeamiento y Servicios Públicos

Licitación Pública Nº
OBRA:
EMPRESA:

CERTIFICADO DE OBRA - 1º REDETERMINACION DE PRECIOS

Mes Base:	**Fecha de Inicio:**
Mes 1º Redeterminación	**Plazo de Obra:**
	Ampliación
Monto Contrato Básico	
	Plazo Total
Nuevo Monto Contrato	
	FECHA MED.:
	Correspondiente Mes:

Nuevo Monto de Contrato
$ -
Contrato Mod.Nº
TOTAL: $ -
% Avance de Obra s/1º Redeter.
Total Certif.
Cert. Anterior
Presente Cert.
Concepto A
Liquidación a valores Básicos.
Total Certificado
Cert. Anterior
Presente Cert.
F. de Reparo 5%
Saldo:
Monto a Pagar $ -
Concepto B
Liquidación 1º Redeterminación
Redeter. Total
Redeter. Anterior
Redeter. a pagar
F. de Reparo 5%
Saldo:
Monto a Pagar $ -
Monto Total a Pagar (A + B)
$ -

Item	DESIGNACION	Un.	Cantidad a ejecutar	Precio Unitario Básico	Monto Total Precio Básico	Factor Adec 1º Redet	Precio Unitario 1º Redeterminacion	Monto Total del Item 1º Redeterminación	% Inc. 1º Redeter.	AVANCE REAL % del Item ANT.	ACT.	ACUM.	Sobre Incid. 1º Redeterminación ANT.	ACT.	ACUM.	IMPORTES Precios ANTERIOR
			1	2	3 = (1x 2)	4	5	6 = (1 x 5)	7	8	9	10	11	12	13	14=(8 x 3)/100

Presentación:
Expedición:
Vencimiento:
Fecha de Pago:

Fondo de Reparo Justificado por Pliego Nº
Completo

Representante Técnico — **Inspector de Obra** — **Director de Obras por Contrato**

PROVINCIA DEL CHUBUT
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, PLANEAMIENTO Y SERVICIOS PUBLICOS

Licitación Pública Nº
OBRA:
EMPRESA:

CERTIFICADO DE OBRA - 2ª REDETERMINACION DE PRECIOS

Mes Basico:	**Fecha de Inicio:**
Mes 1ª Redeterminación	**Plazo de Obra:**
	Ampliación
Monto Contrato Básico	
	Plazo Total
Nuevo Monto Contrato	
	FECHA MES:
	Correspondo Mes:

Nuevo Monto de Contrato

Contra Bal.1ª

TOTAL:

% Avance de Obra s/1ª Redeter.

Total Certif.
Cert. Anterior
Presente Cert.

Concepto A

Liquidación a valores 1ª Redeter.

Total Certificado
Cert. Anterior
Presente Cert.
F. de Reparticiones
Multas:
Monto a Pagar $ -

Concepto B

Liquidacion 2ª Redeter.

Redeter. Actual
Redeter. Anterior
Redeter. a pagar
F. de Reparticiones
Multas:
Monto a Pagar $ -

Monto total a pagar (A + B)
$ -

Item	DESIGNACION	Un.	Cantidad a ejecutar	Precio Unitario 1° Redeterminacion	Monto Total Nuevo Precio Básico	% Incidencia	Precio Unitario 2° Redeterminacion	Monto Total del Item 2° Redeterminación	% Inc. 2° Redeter.	AVANCE REAL % del Item ANT.	ACT.	ACUM.	Sobre Incid. 1° Redeterminación ANT.	ACT.	ACUM.	IMPORTES 1° REDETER ANTERIOR
			1	2	3 = (1 x 2)	4	5	6 = (1 x 5)	7	8	9	10	11	12	13	14 =(8 x 3)/100

Presentación:
Expedición:
Visaminado:
Fecha de Pago:

Fecha de Pago Emitida por Fiduciaria
Cheque:

Representante Técnico | **Inspector de Obra** | **Director de Obras por Contrato**

FOLIO Nº

Provincia del Chubut
Secretaría de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos

ANALISIS DE PRECIOS CLAUSULA GATILLO

ANALISIS DE PRECIO A VALORES DE CONTRATO OCTUBRE/01

ITEM Nº 17 - 1 Obras Civiles Estructura de Hormigón Armado
UNIDAD DE MEDIDA: m3.

A) MATERIALES	Unid	Cant	Unit.	Parcial	%
Cemento	kg	300	0,13	39,00	12,606
Arena mediana	m3	0,6	14,50	8,70	2,8121
Canto rodado	m3	0,7	14,50	10,15	3,2808
Hierro	kg	120	0,65	78,00	25,212
Alambre de atar	kg	1,4	1,00	1,40	0,4525
Amortizacion molde n	gl.	1	65,00	65,00	21,01
Incorporador de aire l	lts	0,3	2,10	0,63	0,2036
			PARCIAL A	202,88	65,58
B) M.DE OBRA	**Unid**	**Cant**	**Unit.**	**Parcial**	
OFICIAL	h/m3	18,00	3,25	58,50	18,909
AYUDANTE	h/m3	16,00	3,00	48,00	15,515
			PARCIAL B	106,50	34,42
C) Costo - Costo sumatoria A + B				**309,38**	100,00
Flete		**2,0%**		6,19	
		Subtotal 1		315,57	
Gastos Generales		**15,0%**		47,34	
		Subtotal 2		362,90	
Costo Financiero		**0%**		0,00	
Beneficios		**10%**		36,29	
		Subtotal 3		399,19	
I.V.A.		**21%**		83,83	
Precio Básico de Contrato			**total**	**483,02**	

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE ABRIL 2002

El Precio de Aplicación surgirá del valor básico de contrato por la variación de la Tabla Oficial de Precios Base Nov/01 contra Abril/02
ITEM Nº 17 - 1
UNIDAD DE MEDIDA: m3.

A) MATERIALES	Cant	Unit.	Parcial	%
Cemento	300	0,15	45,00	10,51
Arena mediana	0,6	24,36	14,62	3,41
Canto rodado	0,7	20,42	14,29	3,34
Hierro	120	1,08	129,60	30,28
Alambre de atar	1,4	1,71	2,39	0,56
Amortizacion molde n	1	113,75	113,75	26,57
Incorporador de aire l	0,3	6,40	1,92	0,45
PARCIAL A			321,57	75,12
B) M.DE OBRA	**Cant**	**Unit.**	**Parcial**	
OFICIAL	18,00	3,25	58,50	13,67
AYUDANTE	16,00	3,00	48,00	11,21
PARCIAL B			106,50	24,88
Costo A+B			**428,07**	100,00
2,0%			8,56	
Subtotal 1			436,6	
15,0%			65,50	
Subtotal 2			502,13	
0%			0,00	
10%			50,21	
Subtotal 3			552,34	
21%			115,99	
total			668,34	
Incremento real				38,37%

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE MAYO 2002

ITEM Nº 17 - 1 Incremento sobre materiales: 4,5%
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,045

A) MATERIALES	Cant	Unit.	Parcial	%
Cemento	300	0,16	47,03	10,63
Arena mediana	0,6	25,46	15,27	3,45
Canto rodado	0,7	21,34	14,94	3,38
Hierro	120	1,13	135,43	30,60
Alambre de atar	1,4	1,79	2,50	0,57
Amortizacion molde n	1	118,87	118,87	26,86
Incorporador de aire l	0,3	6,69	2,01	0,45
PARCIAL A			336,04	75,93
B) M.DE OBRA	**Cant**	**Unit.**	**Parcial**	
OFICIAL	18,00	3,25	58,50	13,22
AYUDANTE	16,00	3,00	48,00	10,85
PARCIAL B			106,50	24,07
Costo A+B			**442,54**	100,00
2,0%			8,85	
Subtotal 1			451,4	
15,0%			67,71	
Subtotal 2			519,11	
0%			0,00	
10%			51,91	
Subtotal 3			571,02	
21%			119,91	
total			690,93	
% Incremento real				3,380

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE JUNIO 2002

ITEM Nº 17 - 1 Incremento sobre materiales: 2,5%
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,025

A) MATERIALES	Cant	Unit.	Parcial	%
Cemento	300	0,16	48,20	10,69
Arena mediana	0,6	26,09	15,66	3,47
Canto rodado	0,7	21,87	15,31	3,40
Hierro	120	1,16	138,82	30,78
Alambre de atar	1,4	1,83	2,56	0,57
Amortizacion molde n	1	121,84	121,84	27,02
Incorporador de aire l	0,3	6,86	2,06	0,46
PARCIAL A			344,45	76,38
B) M.DE OBRA	**Cant**	**Unit.**	**Parcial**	
OFICIAL	18,00	3,25	58,50	12,97
AYUDANTE	16,00	3,00	48,00	10,64
PARCIAL B			106,50	23,62
Costo A+B			**450,95**	100,00
2,0%			9,02	
Subtotal 1			460,0	
15,0%			68,99	
Subtotal 2			528,96	
0%			0,00	
10%			52,90	
Subtotal 3			581,86	
21%			122,19	
total			704,05	
% Incremento real				5,34

NUEVO PRECIO BASICO DE CONTRATO

Precio redeterminado al 30/04/2002	**668,34**

Porcentaje menor al 5% no se determina precio

Precio a aplicar para la certificación al 30/05/2002	668,34

Porcentaje mayor al 5% se determina precio

Sacrificio compartido	0,10	668,34	66,83
Redeterminacion s/Decreto	0,90	704,05	633,64
Precio redeterminado al 30/06/2002			**700,47**

% Incremento reconocido = 4,81

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE JULIO 2002

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 5.75 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,0575

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,17	50,97	10,83
0,6	27,59	16,56	3,52
0,7	23,13	16,19	3,44
120	1,22	146,80	31,18
1,4	1,94	2,71	0,58
1	128,85	128,85	27,37
0,3	7,25	2,17	0,46
PARCIAL A		364,25	77,38

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	12,43
16,00	3,00	48,00	10,20
PARCIAL B		106,50	22,62

Costo A+B	470,75	100,00
2,0%	9,42	
Subtotal 1	480,2	
15,0%	72,02	
Subtotal 2	552,19	
0%	0,00	
10%	55,22	
Subtotal 3	607,41	
21%	127,56	
total	734,97	% Incremento real 9,97

Porcentaje menor al 10% no se determina precio

Corresponde Precio redeterminado al 30/06/2002 700,47

% Incremento reconocido = 4,81

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE AGOSTO 2002

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 2,1 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,021

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,17	52,04	10,88
0,6	28,17	16,90	3,53
0,7	23,62	16,53	3,46
120	1,25	149,88	31,33
1,4	1,98	2,77	0,58
1	131,55	131,55	27,50
0,3	7,40	2,22	0,46
PARCIAL A		371,90	77,74

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	12,23
16,00	3,00	48,00	10,03
PARCIAL B		106,50	22,26

Costo A+B	478,40	100,00
2,0%	9,57	
Subtotal 1	488,0	
15,0%	73,20	
Subtotal 2	561,16	
0%	0,00	
10%	56,12	
Subtotal 3	617,28	
21%	129,63	
total	746,91	% Incremento real 11,76

Porcentaje mayor al 10% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,09	668,34	60,15
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,91	746,91	679,69

Precio redeterminado al 30/08/2002 739,84

% Incremento reconocido = 10,70

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE SEPTIEMBRE 2002

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 3,7 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,037

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,18	53,97	10,97
0,6	29,21	17,53	3,56
0,7	24,49	17,14	3,48
120	1,30	155,43	31,58
1,4	2,05	2,87	0,58
1	136,42	136,42	27,72
0,3	7,68	2,30	0,47
PARCIAL A		385,66	78,36

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	11,89
16,00	3,00	48,00	9,75
PARCIAL B		106,50	21,64

Costo A+B	492,16	100,00
2,0%	9,84	
Subtotal 1	502,0	
15,0%	75,30	
Subtotal 2	577,31	
0%	0,00	
10%	57,73	
Subtotal 3	635,04	
21%	133,36	
total	768,39	% Incremento real 14,97

Porcentaje menor al 15% no se determina precio

Corresponde Precio redeterminado al 30/08/2002 739,84

% Incremento reconocido = 10,70

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE OCTUBRE 2002

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 3,1 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,031

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,185	55,64	11,04
0,6	30,120	18,07	3,58
0,7	25,249	17,67	3,51
120	1,335	160,25	31,79
1,4	2,114	2,96	0,59
1	140,648	140,65	27,90
0,3	7,913	2,37	0,47
PARCIAL A		397,62	78,87

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	11,60
16,00	3,00	48,00	9,52
PARCIAL B		106,50	21,13

Costo A+B	504,12	100,00
2,0%	10,08	
Subtotal 1	514,2	
15,0%	77,13	
Subtotal 2	591,33	
0%	0,00	
10%	59,13	
Subtotal 3	650,46	
21%	136,60	
total	787,06	% Incremento real 17,76

Porcentaje mayor al 15% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,08	668,34	53,47
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,92	787,06	724,09

Precio redeterminado al 30/10/2002 777,56

% Incremento reconocido = 16,34

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE NOVIEMBRE 2002

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 2,35 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,0235

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,190	56,95	11,09
0,6	30,828	18,50	3,60
0,7	25,842	18,09	3,52
120	1,367	164,01	31,94
1,4	2,164	3,03	0,59
1	143,954	143,95	28,04
0,3	8,099	2,43	0,47
PARCIAL A		406,96	79,26
Cant	**Unit.**	**Parcial**	
18,00	3,25	58,50	11,39
16,00	3,00	48,00	9,35
PARCIAL B		106,50	20,74
Costo A+B		513,46	100,00
2,0%		10,27	
Subtotal 1		523,7	
15,0%		78,56	
Subtotal 2		602,29	
0%		0,00	
10%		60,23	
Subtotal 3		662,52	
21%		139,13	
total		801,65	% Incremento real 19,95

Porcentaje menor al 20% no se determina precio

Corresponde Precio redeterminado al 30/10/2002 777,56

% Incremento reconocido = 16,34

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE DICIEMBRE 2002

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 3,1 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,031

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,196	58,71	11,16
0,6	31,784	19,07	3,63
0,7	26,643	18,65	3,55
120	1,409	169,10	32,14
1,4	2,231	3,12	0,59
1	148,416	148,42	28,21
0,3	8,350	2,51	0,48
PARCIAL A		419,58	79,76
Cant	**Unit.**	**Parcial**	
18,00	3,25	58,50	11,12
16,00	3,00	48,00	9,12
PARCIAL B		106,50	20,24
Costo A+B		526,08	100,00
2,0%		10,52	
Subtotal 1		536,6	
15,0%		80,49	
Subtotal 2		617,09	
0%		0,00	
10%		61,71	
Subtotal 3		678,80	
21%		142,55	
total		821,34	% Incremento real 22,89

Porcentaje mayor al 20% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,07	668,34	46,78
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,93	821,34	763,85
Precio redeterminado al 30/12/2002			810,63

% Incremento reconocido = 21,29

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE ENERO 2003

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 2,1 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,021

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,200	59,95	11,21
0,6	32,451	19,47	3,64
0,7	27,203	19,04	3,56
120	1,439	172,65	32,28
1,4	2,278	3,19	0,60
1	151,533	151,53	28,33
0,3	8,526	2,56	0,48
PARCIAL A		428,39	80,09
Cant	**Unit.**	**Parcial**	
18,00	3,25	58,50	10,94
16,00	3,00	48,00	8,97
PARCIAL B		106,50	19,91
Costo A+B		534,89	100,00
2,0%		10,70	
Subtotal 1		545,6	
15,0%		81,84	
Subtotal 2		627,42	
0%		0,00	
10%		62,74	
Subtotal 3		690,17	
21%		144,93	
total		835,10	% Incremento real 24,95

Porcentaje menor al 25% no se determina precio

Precio redeterminado al 30/12/2002 810,63

% Incremento reconocido = 21,29

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 28 DE FEBRERO DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 2,8 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,028

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,205	61,63	11,27
0,6	33,360	20,02	3,66
0,7	27,964	19,58	3,58
120	1,479	177,48	32,45
1,4	2,342	3,28	0,60
1	155,776	155,78	28,48
0,3	8,765	2,63	0,48
PARCIAL A		440,38	80,53
Cant	**Unit.**	**Parcial**	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47
Costo A+B		546,88	100,00
2,0%		10,94	
Subtotal 1		557,8	
15,0%		83,67	
Subtotal 2		641,49	
0%		0,00	
10%		64,15	
Subtotal 3		705,64	
21%		148,18	
total		853,83	% Incremento real 27,75

Porcentaje mayor al 25% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,06	668,34	40,10
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,94	853,83	802,60
Precio redeterminado al 30/02/2003			842,70

% Incremento reconocido = 26,09

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE MARZO DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 1,5 %

UNIDAD DE MEDIDA: m3.

Factor: 1,045

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,215	64,40	11,78
0,6	34,861	20,92	3,82
0,7	29,223	20,46	3,74
120	1,546	185,47	33,91
1,4	2,447	3,43	0,63
1	162,786	162,79	29,77
0,3	9,159	2,75	0,50
PARCIAL A		460,20	84,15

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	566,70	103,62
2,0%	11,33	
Subtotal 1	578,0	
15,0%	86,71	
Subtotal 2	664,74	
0%	0,00	
10%	66,47	
Subtotal 3	731,21	
21%	153,55	
total	884,77	% Incremento real 32,38

Porcentaje mayor al 30% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,05	668,34	33,42
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,95	884,77	840,53
Precio redeterminado al 31/03/2003			873,95

% Incremento reconocido = 30,76

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE ABRIL DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 5,2 %

UNIDAD DE MEDIDA: m3.

Factor: 1,052

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,226	67,75	12,39
0,6	36,674	22,00	4,02
0,7	30,742	21,52	3,93
120	1,626	195,11	35,68
1,4	2,574	3,60	0,66
1	171,251	171,25	31,31
0,3	9,635	2,89	0,53
PARCIAL A		484,13	88,53

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	590,63	108,00
2,0%	11,81	
Subtotal 1	602,4	
15,0%	90,37	
Subtotal 2	692,81	
0%	0,00	
10%	69,28	
Subtotal 3	762,09	
21%	160,04	
total	922,13	% Incremento real 37,97

Porcentaje mayor al 35% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,04	668,34	26,73
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,96	922,13	885,24
Precio redeterminado al 30/04/2003			911,98

% Incremento reconocido = 36,45

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE MAYO DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 3,5 %

UNIDAD DE MEDIDA: m3.

Factor: 1,035

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,234	70,12	12,82
0,6	37,908	22,77	4,16
0,7	31,810	22,27	4,07
120	1,683	201,94	36,93
1,4	2,665	3,73	0,68
1	177,245	177,24	32,41
0,3	9,972	2,99	0,55
PARCIAL A		501,07	91,62

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	607,57	111,10
2,0%	12,15	
Subtotal 1	619,7	
15,0%	92,96	
Subtotal 2	712,68	
0%	0,00	
10%	71,27	
Subtotal 3	783,95	
21%	164,63	
total	948,58	% Incremento real 41,93

Porcentaje mayor al 40% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,03	668,34	20,05
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,97	948,58	920,13
Precio redeterminado al 31/05/2003			940,18

% Incremento reconocido = 40,67

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE JUNIO DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 — Incremento sobre materiales: 3,5 %

UNIDAD DE MEDIDA: m3.

Factor: 1,035

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,242	72,57	13,27
0,6	39,280	23,57	4,31
0,7	32,932	23,05	4,22
120	1,742	209,01	38,22
1,4	2,758	3,86	0,71
1	183,448	183,45	33,54
0,3	10,321	3,10	0,57
PARCIAL A		518,61	94,83

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	625,11	114,30
2,0%	12,50	
Subtotal 1	637,6	
15,0%	95,64	
Subtotal 2	733,26	
0%	0,00	
10%	73,33	
Subtotal 3	806,58	
21%	169,38	
total	975,96	% Incremento real 46,03

Porcentaje mayor al 45% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,02	668,34	13,37
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,98	975,96	956,45
Precio redeterminado al 30/06/2003			969,81

% Incremento reconocido = 45,11

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE JULIO DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 Incremento sobre materiales: 4,1 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,041

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,252	75,55	13,81
0,6	40,897	24,54	4,49
0,7	34,282	24,00	4,39
120	1,813	217,58	39,79
1,4	2,871	4,02	0,73
1	190,969	190,97	34,92
0,3	10,745	3,22	0,59
PARCIAL A		539,88	98,72

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	646,38	118,19
2,0%	12,93	
Subtotal 1	659,3	
15,0%	98,90	
Subtotal 2	758,20	
0%	0,00	
10%	75,82	
Subtotal 3	834,02	
21%	175,14	
total	1009,16	% Incremento real 51,00

Porcentaje mayor al 50% se determina precio

Sacrificio compartido (disminuye 0,01)	0,01	668,34	6,68
Redeterm. s/Decreto (aumenta 0,01)	0,99	1009,16	999,07
Precio redeterminado al 31/07/2003			1005,75

% Incremento reconocido = 50,49

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 31 DE AGOSTO DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 Incremento sobre materiales: 2,1 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,021

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,257	77,13	14,10
0,6	41,756	25,05	4,58
0,7	35,002	24,50	4,48
120	1,851	222,15	40,62
1,4	2,931	4,10	0,75
1	194,980	194,98	35,65
0,3	10,970	3,29	0,60
PARCIAL A		551,21	100,79

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	657,71	120,27
2,0%	13,15	
Subtotal 1	670,9	
15,0%	100,63	
Subtotal 2	771,50	
0%	0,00	
10%	77,15	
Subtotal 3	848,65	
21%	178,22	
total	1026,86	% Incremento real 53,64

Porcentaje menor al 55% no se determina precio

Corresponde Precio redeterminado al 31/07/2003 1005,75

% Incremento reconocido = 50,49

ANALISIS DE PRECIO REDETERMINADO AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2003

ITEM Nº 17 - 1 Incremento sobre materiales: 3,2 %
UNIDAD DE MEDIDA: m3.
Factor: 1,032

Cant	Unit.	Parcial	%
300	0,265	79,60	14,56
0,6	43,092	25,86	4,73
0,7	36,122	25,29	4,62
120	1,910	229,26	41,92
1,4	3,025	4,23	0,77
1	201,219	201,22	36,79
0,3	11,321	3,40	0,62
PARCIAL A		568,85	104,02

Cant	Unit.	Parcial	
18,00	3,25	58,50	10,70
16,00	3,00	48,00	8,78
PARCIAL B		106,50	19,47

Costo A+B	675,35	123,49
2,0%	13,51	
Subtotal 1	688,9	
15,0%	103,33	
Subtotal 2	792,19	
0%	0,00	
10%	79,22	
Subtotal 3	871,41	
21%	183,00	
total	1054,40	% Incremento real 57,77

Porcentaje mayor al 55% se determina precio

Sacrificio compartido	FIJO	0,01	668,34	6,68
Redeterm. s/Decreto	FIJO	0,99	1054,40	1043,86
Corresponde Precio redeterminado al 31/07/2003				1005,75

% Incremento reconocido = 50,49

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS
Dirección General de Servicios Públicos

SECCION VI

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

1. GENERALIDADES

El presente Pliego de Cláusulas Técnicas Particulares, tiene como finalidad dar las especificaciones de aplicación para la ejecución de las tareas que integran las obras a realizarse motivo de la presente licitación, y las instrucciones, supervisión y/o aprobación que deba requerir de la Inspección de Obra para su correcta ejecución.
Correrá por cuenta del Contratista la provisión de Cartel de Obra, Cerco de Obra y Obrador eInstalaciones temporarias. Dichos elementos deberán reunir las características solicitadas en el presentePliego. Siendo elementos de propiedad del Contratista, los mismos deberán ser retirados a su cargo, alfinalizar los trabajos. El importe de los elementos mencionados se entiende incluido en el monto del contrato. Así mismo se encuentran comprendidos los montos correspondientes Vigilancia de Obra.

1.1. CARTEL DE OBRA

En lugar que indique la Inspección de Obra, el Contratista procederá a colocar UN (1) cartel de Obra. Los mismos deberán cumplir con las Normas y Reglamentaciones Municipales, y con las especificaciones del presente Pliego de Licitación. La leyenda que falta cubrir y la ubicación del mismo se solicitarán a la Inspección de Obra.
El Contratista tendrá en cuenta una vez elegido el lugar, orientar los carteles con el flanco hacia los vientos dominantes y/o máximos. Deberán permanecer iluminados en horario nocturno.

1.2. CERCO DE OBRA

La Inspección de Obra y el Contratista convendrán la mejor forma de cercar el área de trabajo, procurando efectuar los cierres de forma tal que los materiales acopiados y los trabajos ejecutados queden a resguardo.
El cerco necesario para el cierre de obra podrá realizarse en alambrado romboidal, malla tipo Sima de 1,60 m de alto o cualquier otro material que cumpla con los requerimientos de finidos y cuente con la aprobación de la Inspección de Obra.
Se dejarán los accesos necesarios para el funcionamiento de la obra. El Contratista, antes de iniciar cualquier tarea, deberá tramitar el certificado de deslinde y amojonamiento, realizado por un agrimensor habilitado, y líneas y niveles que sean necesarios y autorización para ocupar la vereda, a la Municipalidad de competencia debiendo presentar esta documentación a la Inspección previo a toda tarea de replanteo o movimiento de suelos.

1.3. OBRADOR E INSTALACIONES PARA LA INSPECCIÓN

En el acto de la firma del acta de Orden de iniciación de la Obra, el Contratista deberá presentar un plano

del Obrador, con indicación de todas las medidas que correspondan a oficinas, depósitos, playas, con correcta definición de entradas desde la vía de acceso.
Todos los trabajos directos o indirectos, como así también los imprevistos propios de la ejecución y mantenimiento del obrador estarán a cargo del Contratista.
En el interior del obrador el contratista procederá a ejecutar las instalaciones y construcciones transitorias, que la obra y el cumplimiento total del contrato, exijan.
Las exigencias mínimas que el Contratista deberá cumplir para desarrollar su obrador y que la Inspección exigirá terminantemente serán las siguientes:

a) Un depósito para almacenar materiales, artefactos y equipos, objetos de acopio con las suficientes garantías de solidez y estabilidad contra robos, incendio, vientos, lluvias, etc. y humedad del suelo.
b) Instrumentos de laboratorio y medición necesarios para efectuar ensayos, pruebas e inspecciones necesarias que se exigirán en cada una de las etapas indicadas en esta sección.
c) Depósito o armario de muestras.
d) La oficina para la Inspección que se construirá atendiendo las especificaciones de las Cláusulas Particulares pertinentes y su equipamiento. Estas especificaciones deberán ser consideradas como mínimas, debiendo el Contratista ampliarlas si lo requiriere el desarrollo de la obra a juicio exclusivo de la Inspección.

El obrador y sus accesos serán emparejados hasta presentar una superficie lisa, sin obstáculos para operar y trabajar, que en todo momento durante el transcurso de la obra deberá encontrarse perfectamente limpia.

1.4. VIGILANCIA DE OBRA

Durante todo el período que dure la ejecución y hasta que sea aprobada la Recepción Provisoria se mantendrá vigilancia continua de la obra y todo el predio, asegurándose el Contratista en todo momento que personas extrañas al desarrollo de la obra y/ó no autorizadas no puedan ingresar a la misma.

1.5. LIMPIEZA DEL TERRENO

Para la limpieza del terreno se demolerá todo elemento ajeno al solar y al proyecto y se extraerán arbustos, troncos y escombros que se encuentren dentro del mismo. Todos los escombros y material extraído serán acarreados por cuenta y costo del Contratista.

1.6. TERRAPLENAMIENTO Y NIVELACIÓN

El Contratista deberá consultar los niveles que corresponda y realizar los ajustes de proyecto necesarios. Los niveles resultantes serán los que mandarán para efectuar todos los trabajos de cimentación, mampostería, pisos, veredas etc.
El Contratista queda obligado a efectuar los desmontes, rellenos, terraplenes, etc., que fueran necesarios para obtener la nivelación proyectada. Se darán por válidos los niveles indicados en planos, o en su defecto los que determine la Inspección. Toda obra necesaria para cumplir lo especificado en materia de niveles, rellenos y desmontes tanto internos como externos, serán responsabilidad del Contratista y se considerarán incluidos en el valor de la Oferta, por lo que no se considerará reclamo alguno por los mismos en concepto de adicional.

1.7. REPLANTEO

De acuerdo a lo establecido en las Cláusulas Particulares respecto a los planos de replanteo, el Contratista verificará y amojonará las medidas del terreno antes de proceder al replanteo, debiendo comunicar a la Inspección, las diferencias existentes en ángulos y longitudes. Esta verificación no exime al Contratista de la responsabilidad por errores en los cuales pudiera incurrir.
Toda la documentación exigida será verificada según lo solicite el municipio de competencia, la inspección de Obra y todo otro organismo competente a nivel municipal, provincial o nacional.
Los ejes de referencia para el replanteo serán trazados con alambres bien asegurados y tensados con torniquetes y a una altura conveniente sobre el nivel del suelo a juicio de la Inspección. Estos alambres no podrán ser retirados hasta ser alcanzados por la altura de los muros o estructuras.
El Contratista replanteará los ejes principales colocando mojones de hormigón armado de 30 x 30 cm. de sección, enterrados o anclados 80 cm. en un lecho de hormigón pobre apisonado y sobresaliendo

sobre el terreno 50 cm.
La Inspección de Obra deberá aprobar el replanteo una vez ejecutado por el Contratista labrándose el Acta correspondiente.

1.8. PROYECTO TECNICO, ESTUDIOS, CALCULOS, BALANCES, DIMESIONADOS DEFINITIVOS Y TRAMITACIONES

Según lo establecido en el Art. 26 de la Sección IV del presente Pliego de Licitación, dentro de los (30) días posteriores a la firma del contrato de Obra el Contratista deberá presentar para su aprobación por parte del Comitente y del Organismo Municipal, Provincial y/o Nacional competente, todos los planos y la documentación técnica referente a la Obra exigidos por dicho Organismo, según normativas vigentes. Serán por cuenta y cargo del Contratista todos los derechos, tasas e impuestos, que resulten menester a tal efecto. Estas tareas incluirán la elaboración del proyecto técnico ejecutivo, con su correspondiente cálculo estructural., cálculo de instalaciones, balance térmico, detalles, y demás planos necesarios para la correcta definición de las tareas a ejecutar; como así también los relevamientos, verificaciones y demás documentaciones faltantes, y la regularización de las construcciones existentes no declaradas incluyendo el pago de tasas y derechos.

2. INSTALACIONES A CONTRUIR Y/O AMPLIAR

2.1. ESTACIONES TRANSFORMADORAS

Se construirá una nueva estación transformadora, ET Sarmiento 132/33/13,2 kV y se ampliará la E.T. Cerro Negro 132/33/6,6 kV, en un campo de salida LAT 132 kV. La nueva E.T. Sarmiento se construirá y equipará para operar con un esquema de simple barra. En esta ampliación se instalarán equipos de 132 KV convencionales, aptos para una potencia de cortocircuito de 5 GVA. (Ver planos de plantas, cortes y unifilares de la Sección XIII).

2.2. LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Se construirá una nueva línea de alta tensión en 132kV de aproximadamente 21km de longitud, que vincule las EETT mencionadas en el párrafo anterior. La misma será ejecutada con estructuras autoportantes adecuadas, cuya disposición de fases será triangular con base vertical, con conductores de energía de Al/Ac de 240/40mm^2 de sección y cable de guardia tipo OPGW de Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 FibrasÓpticas, tipo Monomodo.

3. ASPECTOS TÉCNICOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

3.1.1. E.T. Cerro Negro 132/33/6,6 kV

La Estación Transformadora Cerro Negro 132 kV a ampliar, en un campo de salida de línea 132 kV, se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud Sur: 45º 45' 13,8"
Longitud Oeste: 68º 56' 4,16"

Las instalaciones de la ampliación de la playa de maniobras de la estación transformadora comprenden un vano de salida de línea 132 kV en esquema de simple barra con construcción y equipamiento provistos (Ver Anexo Documentos Gráficos: E-CN-4-4-M-PL-301).

Esta estación transformadora tiene los siguientes campos:

- Campo 01 Salida de línea 132 kV a ET Valle Hermoso.
- Campo 02 Salida a Transformación 132/33/6,6 kV - 30 MVA equipado con la unidad Transformadora 30 MVA 132/33/6,6 kV.
- Campo 03 Espacio para futura ampliación.
- Campo 04 Salida de línea 132 kV a ET Sarmiento.

Donde se propone equipar el Campo 04 como una salida LAT 132 kV a la localidad de Cerro Negro.

3.1.2. E.T. Sarmiento 132/33/13,2 kV – 15/15/10 MVA

La Nueva Estación Transformadora Sarmiento 132 kV, a construir, equipar, ensayar y poner en servicio, estará ubicada a aproximadamente 4 km al sureste del centro de dicha localidad (ver E-SAR-G-GG-C-PL-001-EO). Las coordenadas geográficas (sistema Gauss Kruger Faja 2) correspondientes de ubicación de la estación transformadora resultan:

Vértice 1: Y: -45.600911047
X: -69.039073958
Vértice 2: Y: -45.600911478
X: -69.037792340
Vértice 3: Y: -45.601811215
X: -69.037792944
Vértice 4: Y: -45.601810784
X: -69.039074714

3.2. ALCANCE.

3.2.1. E.T. Sarmiento 132 kV

Las instalaciones comprenden vanos de 132 kV en esquema de simple barra (Ver Sección de Documentos Gráficos: E-SAR-G-GG-C-PL-003-EO).
El predio de la estación transformadora tendrá aproximadamente una superficie de 1,5 hectáreas. La Estación Transformadora 132/33/13,2 kV, tendrá los siguientes campos en 132 kV:

- Campo 01 Salida a Transformación 132/33/13,2 kV -15/15/10 MVA equipado con la unidad Transformadora y con el equipamiento de playa (para funcionamiento configuración en simple barra A).
- Campo 02 Salida de línea Nº 1 de 132 kV a E.T. Cerro Negro equipado (para funcionamiento configuración en simple barra A).
- Acoplamiento futuro sin equipar, transversal de barras.
- Campo 03 Reserva para futura ampliación.
- Campo 04 Reserva para futura ampliación.
- Campo 05 Futura salida transformador 132/33/13,2 kV sin equipar.

La Estación Transformadora 132 kV, estará equipada en Media Tensión 13,2 y 33 kV con celdas a ser instaladas en la correspondiente sala de Celdas (ver E-SAR-4-GG-E-EU-302-EO). En estas tensiones el equipamiento, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes, consiste en:

- 33 kV Lado Transportista, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:
  - Una (1) Celda Alimentador (Alimentación a Distribución).
  - Una (1) Celda Acometida a Transformador.
- 33 kV Lado Distribuidora, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:
  - Tres (3) Celdas Entrada/Salida de alimentación.
  - Una (1) Celda Acometida y protección general con medición.
- 13,2 kV Lado Transportista, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:
  - Una (1) Celda Alimentador (Alimentación a Distribución).
  - Una (1) Celda Acometida a Transformador (1Tp1).
  - Dos (2) Celdas Salida a Servicios Auxiliares (1SA1 y 1SA2).
- 13,2 kV Lado Distribuidora, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:
  - Tres (3) Celdas Entrada/Salida de alimentación.
  - Una (1) Celda Acometida y protección general con medición.
  -

3.2.2. E.T. Cerro Negro

La instalación comprende vanos de 132 kV en simple barra con construcción y equipamiento provisto y se solicita realizar una ampliación en una salida de LAT 132 kV simple barra (Ver Sección de Documentos Gráficos: E-CN-4-4-M-PL-301-EO).

3.2.3. Común para todas las Protecciones de las ESTACIONES TRANSFORMADORA 132 kV

- El suministro de todo el software del original asociado (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- El suministro de terminales, relés y accesorios sueltos necesarios.
- Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- Programación y ajuste de los sistemas de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.
- La ejecución de los ensayos de puesta en servicio de los sistemas de protecciones y de su registro oscilográfico de perturbaciones.
- La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares (cuando corresponda a nuevos suministros propios).

3.2.4. Línea de 132kV

Diseño, Provisión, construcción y puesta en servicio de una línea eléctrica en 132kV que seguirá la traza del acueducto de forma paralela, desde la E.T. Cerro Negro hasta llegar a la localidad de Sarmiento.

4. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

4.1. Precauciones a adoptar por bajas Temperaturas

Debido a las condiciones de frío extremo imperantes, el acero para perfiles y chapas que se utilice, responderá a la Norma ISO 630, grado E235 o E355 calidad D, con una energía mínima de 27 Joules a -20ºC en el ensayo de impacto.
Las soldaduras serán proyectadas y realizadas considerando que, durante la vida de las estructuras, deberán soportar una temperatura de -35 ºC.

4.2. Normas

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexionado y los ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas.
Cuando no se mencione ninguna norma en particular, EL CONTRATISTA adoptará las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

4.3. Intercambiabilidad

Se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos suministrados.
Las piezas de repuesto deberán ser intercambiables e idénticas a los correspondientes componentes originales instalados en los equipos y/o materiales complementarios utilizados en el montaje Electromecánico.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El CONTRATISTA adjudicatario de la presente Obra deberá tener especial cuidado por los aspectos mencionados anteriormente en el Item 4. “CONDICIONES CONSTRUCTIVAS”, sub-Item 4.1 “Precauciones a adoptar por bajas Temperaturas”, y en los cuadros a continuación se indican los datos ambientales principales válidos para todas las Estaciones Transformadoras o Playa de Maniobra de 132 kV. El diseño y/o elección de los elementos provistos por EL CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables. Los estados climáticos deberán corresponder a lo establecido en la normativa de la AEA 95.301 y 95.402 en su última versión.
Condiciones Sísmicas:

Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	
Zona 0	**“Muy Reducida”**

Construcción Grupo	A
Factor de Riesgo	1,3

6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

6.1. Criterios generales de diseño eléctrico

Los equipos a ser provistos formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (Un) y máxima de servicio (U máx.) son las siguientes:

Un (kV)	Umáx.(kV)
132	145
33	36
13,2	14,5

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán respetarse los valores que se indican a continuación. La frecuencia del Sistema es de 50 Hz.

	BIL (kVcr)	Frecuencia Industrial
NIVEL DE 132 kV		
Equipamiento	650	
Aisladores pasantes	750	325
Arrollamientos de los transformadores (lado neutro)	650	70
NIVEL DE 33 kV.		
Equipamiento	170	
Aisladores pasantes (seco)	250	125
Arrollamientos de los transformadores	170	70
NIVEL DE 13,2 kV.		
Equipamiento	95	
Aisladores pasantes	125	80
Arrollamientos de los transformadores	95	38

Los descargadores de sobretensiones tendrán las siguientes características:

NIVEL DE TENSION (kV)	TENSIÓN CONTINUA MÁXIMA DE OPERACIÓN ENTRE FASES (kV)	CLASE
132	145	4
33	36	3
13,2	14,5	3

Las potencias de cortocircuito a adoptar para las instalaciones son:

TENSIÓN NOMINAL (kV)	POTENCIA DE CORTOCIRCUITO
132	5 GVA
33	1.000 MVA
13,2	500 MVA

6.2. Distancias eléctricas

Las dimensiones principales de pórticos y ubicación de las fases están definidas en los planos del presente Pliego.
Complementariamente, para aquellos casos que resulte necesario verificar durante la realización del proyecto de detalle, se dan a continuación las distancias mínimas a cumplir:

DISTANCIAS MINIMAS (en metros)	132 kV	33 kV	13,2 kV (*)
DISTANCIAS FASE - FASE			
Entre ejes de haces de conductores flexibles	2,45	1,00	1,00
Entre partes rígidas bajo tensión	1,50	0,45	0,45
DISTANCIAS FASE - TIERRA			
De conductores flexibles a pórticos y estructuras	2,50	0,55	0,55
De partes rígidas bajo tensión	1,40	0,55	0,55
DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
De partes bajo tensión al piso			
General	4,50	3,00	3,00
A caminos para vehículos	4,50	3,00	3,00
Desde base de porcelana de aparatos al piso	2,10	2,60	2,60

Nota: (*) Se adopta igual distancias a las solicitadas para el nivel 33 kV.

6.3. Criterio general de diseño mecánico

Se definen como estructuras, los pórticos para las playas de 132 kV y los soportes de equipos de maniobra y medición. Dichas estructuras transmiten los esfuerzos provenientes de antenas, barras colectoras, aparatos de playa, etc., a las respectivas fundaciones.
Las solicitaciones y otros detalles a tener en cuenta para el diseño de los pórticos y de los soportes del equipo son:

- Peso propio + peso de aparatos + peso de accesorios + incremento de peso correspondiente asignado a la hipótesis climática considerada.
- Tiro de conductores.
- Acción de viento sobre conductores, aparatos y estructuras:
  - Asignado a la hipótesis climática considerada.
  - Velocidad de viento con corriente de cortocircuito simétrica.
- Esfuerzo dinámico originado por el aparato.
- Esfuerzo dinámico de cortocircuito.

7. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

7.1. Corriente Alterna

La alimentación de los servicios auxiliares de la nueva estación transformadora a se prevé a partir de:

- Secundario transformador de SS.AA. 13,2/0,4-0,23 kV.
- Grupo de Emergencia.

El equipamiento de MT, asociado, quedará reducido a:

- Un (1) transformador con secundario para servicios auxiliares 13,2/0,4-0,23 kV – 315 KVA (asociado a las alimentaciones antes descriptas y en coincidencia con lo indicado en los unifilares E-SAR-4-GG-E-EU-302-EO).
- Dos barras de Media Tensión 13,2 kV compuesta por Celdas tipo interior a instalar en la sala de celdas en las E.T. Sarmiento, una para el lado de La Transportista y otra para el lado de La Distribuidora.
- Dos barras de Media Tensión 33 kV compuesta por Celdas tipo interior a instalar en la sala de celdas en las E.T. Sarmiento, una para el lado de La Transportista y otra para el lado de La Distribuidora.
- Descargadores de óxido de zinc.
- Cables conductores de cobre unipolares de MT aislados en XLPE de sección de conductor y pantalla aptos para las corrientes nominales y de falla presente.

Los tableros de celdas de media tensión, instaladas en los Edificios de Celdas, serán de tipo interior a prueba de arco interno.
Las celdas contarán con dispositivos detectores de arco, el cual accionará sobre los correspondientes interruptores de ser ello necesario.
Estas celdas tendrán en su frente un esquema mímico representativo y poseerán compartimientos de BT, de MT.

U nominal	13,2 kV	33 kV
U máx.servicio	14,5 kV	38 kV
Potencia cc	25 kA	78 kA
BIL	95 kV	170 kV

7.1.1. Corriente Alterna

Las nueva Estación Transformadora tendrá servicios auxiliares de corriente alterna de 3x380/220 V - 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra (admitiéndose una variación en ± del 10% de la tensión en el extremo de consumo). Se considera el montaje de dos Tableros Generales de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA), instalados en el Edificio de Control, uno para el lado de La Transportista y otro para el lado de La Distribuidora. Estos tableros estarán divididos en tres secciones: para el lado de La Transportista, dos secciones no esenciales alimentadas cada una del secundario de un reactor de neutro independiente (en esta etapa solo se proveerá y montará 1 reactor por ende el acoplamiento de barras estará cerrado) y una sección esencial vinculada normalmente a las anteriores que, en condiciones de emergencia, estará alimentada por un grupo generador diesel. Para el lado de La Distribuidora, una sección no esencial, con dos alimentadores provenientes del TGSACA del lado Transportista (uno de cada semibarra), y una sección esencial vinculada normalmente a las anteriores que, en condiciones de emergencia, estará alimentada desde la respectiva barra del TGSACA del lado Transportista.

7.1.2. Corriente Continua

Las nuevas instalaciones contarán con un sistema de corriente continua de 110 Vcc, y contarán con una batería y su correspondiente cargador. Se prevén dos Tableros Generales de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC), instalados en el Edificio de Control, uno para el lado de La Transportista y otro para el lado de La Distribuidora. Estos tableros de corriente continua estará alimentado de las fuentes descriptas anteriormente y estará conformado por tres paneles.
En consecuencia, las tensiones auxiliares de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra e iluminación de emergencia serán de 110 V.
Los sistemas tendrán ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra). Admitiéndose variaciones de la tensión + 10%, -15% en los consumos.

7.1.3. Corriente continua de comunicaciones

Los sistemas de comunicaciones, serán alimentados por un sistema de baterías de 48 Vcc, polo positivo a tierra, su variación admisible de tensión es +10%, -15% en los consumos.

7.2. Filosofía de funcionamiento

Las instalaciones de comando, supervisión y protección deberán ser realizadas, respetando los criterios de:

- La Especificación Técnica Nº 82 de AGUA Y ENERGIA (Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de la Red Nacional Interconectada), de diciembre de 1981.
- Las Especificaciones Técnicas de LA TRANSPORTISTA (en su última versión):
  - Guía General de Diseño y Normas para Estaciones Transformadoras
  - Guía de Diseño y Normas para Sistemas de Control.
  - Sistemas de Control y Protección.

  Donde se indica la filosofía de funcionamiento correspondiente.
- Esfuerzo originado por sismo.

En todos los casos deberán verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo elnormal funcionamiento de las instalaciones.

8. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

8.1. Introducción

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente contrato (pliego). Este tendrá en cuenta que la aprobación del Proyecto Ejecutivo es una condición necesaria para ejecutar los trabajos, pero que este hecho no le transfiere al COMITENTE, responsabilidad sobre lo que EL CONTRATISTA hace o provee, ni sobre sus resultados.
La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.
Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que EL CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.
Independientemente que no se especifique algún detalle que incluye una provisión menor, herramienta o método de trabajo, pero que hace a la seguridad de las instalaciones existentes, al montaje u operación futura, EL CONTRATISTA lo asumirá por iniciativa propia o por simple requerimiento del COMITENTE. Ello no dará derecho a reclamos económicos ni prorrogas en el plazo de ejecución.

8.2. Lista de documentación a elaborar por EL CONTRATISTA y/o sus proveedores

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo en forma impresa y digital:

8.2.1. Información general

Elenco general de documentación.

8.2.2. Obras civiles

Planos:

- ✓ Movimiento de suelos y explanación general
- ✓ Replanteo general de playa y zona de apertura de líneas
- ✓ Fundación de pórticos en playas de 132 kV (según corresponda o no a la E.T.) y de acometida de líneas
- ✓ Fundaciones de equipos de playas de 132 KV y aisladores (según corresponda o no a la E.T.) soportede conexión y de barras
- ✓ Fundaciones de máquinas Transformadores.
- ✓ Fundaciones de columnas para iluminación de caminos
- ✓ Soportes de equipamientos de playa y sus fijaciones (anclajes)
- ✓ Drenajes de playa.
- ✓ Canales de cables
- ✓ Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos.
- ✓ Malla de puesta a tierra y jabalinas
- ✓ Distribución de juntas de pavimentos.
- ✓ Cerco perimetral.
- ✓ Plantas, cortes y fachadas de edificios.
- ✓ Fundaciones y estructuras de edificios.
- ✓ Planilla de locales.
- ✓ Instalación sanitaria y detalles, incluyendo drenaje pluvial.
- ✓ Instalación eléctrica de edificios.
- ✓ Instalación de equipos contra incendio y ubicación de aparatos.
- ✓ Carpintería de edificios.
- ✓ Detalles de soportes de tableros y celdas en edificios

- ✓ Deberán incluirse además los planos que a juicio de la inspección fueran necesarios para el normaldesarrollo de la obra.

Memorias de cálculo:

- ✓ Pórticos de playas de 132 kV (según corresponda o no a la E.T.), de acometida y salida de líneas
- ✓ Soportes de equipamientos de playa

- ✓ Fundación de pórticos de playa y de acometida de líneas
- ✓ Fundación de soportes de equipamiento de playa
- ✓ Fundación de Transformador.
- ✓ Sistema de drenaje de playa.
- ✓ Ductos para cruces de cables
- ✓ Fundaciones y estructuras de edificios.
- ✓ Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado
- ✓ Planos de taller de las estructuras metálicas de playa
- ✓ Deberán desarrollarse además todos los cálculos necesarios que a juicio de la inspección fuerannecesarios para justificar las soluciones propuestas en los planos

8.2.3. Montaje electromecánico

Planos:

- ✓ Plantas y cortes generales de las playas de 132 kV (según corresponda a la E.T.).
- ✓ Plantas y cortes generales para determinación de grapería de 132 kV (según corresponda a la E.T.).
- ✓ Plantas y Cortes de distribución de Fases (R; S, T).
- ✓ Planta general de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra.
- ✓ Grupo de Emergencia, cargadores y baterías.
- ✓ Transformador de potencia 132/33/13,2 kV, interruptores, seccionadores, transformadores de medición,aisladores soporte, descargadores, etc., para playas de 132 kV (según corresponda a la E.T.), Detallesde montaje.
- ✓ Tableros, bastidores, cajas de bornes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle desus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras
- ✓ Conexión de A.T. entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no sesuperan los esfuerzos establecidos
- ✓ Detalles de bajadas a la malla de puesta a tierra
- ✓ Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes. Ubicación de los mismos
- ✓ Bandejas portacables. Ubicación y detalles de montaje e indicación de recorrido de cables sobrebandejas.
- ✓ Plano de recorrido general de cables de MT y BT dentro de canales de cables en playa y dentro de losedificios.
- ✓ Plano de detalle de iluminación exterior normal y de emergencia. Tomacorrientes exteriores.
- ✓ Plano de distribución de cables de iluminación normal y de emergencia, cajas de tomacorrientes y detomas de tratamiento de aceite.
- ✓ Instalación telefónica.
- ✓ Sistema de detección de incendios.

Memorias de cálculo:

- ✓ Esfuerzos sobre aparatos en playas de 132 kV (según corresponda a la E.T.).
- ✓ Esfuerzos sobre bornes de aparatos de playas de 132 kV (según corresponda a la E.T.).
- ✓ Esfuerzos sobre pórticos en playas de 132 kV (según corresponda a la E.T.).
- ✓ Cálculo de alimentadores a cajas tomacorrientes general y para tratamiento de aceite.
- ✓ Iluminación normal y de emergencia de playa y de edificios.
- ✓ Cálculo de alimentadores a cajas de iluminación.
- ✓ Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.

8.2.4. Control, protección y conexionado

Planos:

- ✓ Esquemas unifilares de 132 kV incluyendo Medición y Protecciones.
- ✓ Esquemas unifilares de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.

  - ✓ Uno o más planos según corresponda, para cada uno de los sistemas.
  - ✓ Esquemas eléctricos funcionales, involucrando comando, protección, señalización, mediciones yalarmas, etc.

- ✓ Esquemas trifilares de medición, protección y sincronización.
- ✓ Esquemas funcionales de protecciones.
- ✓ Esquemas eléctricos trifilares y bifilares de distribución de tensiones para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- ✓ Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento y sincronización de 132 kV (según corresponda a la E.T.).
- ✓ Esquemas eléctricos de conexionado completos, planos de interconexión eléctrica de todos los aparatos, equipos, tableros, etc., a partir de las correspondientes borneras de acometida, planillas de cableado.

Listas de cables en playa de maniobras, en edificio de control, edificio de celdas, etc., con indicación de:

- ✓ Destino de los 2 extremos.
- ✓ Recorrido.
- ✓ Longitud.
- ✓ Formación del cable.
- ✓ Conductores utilizados.
- ✓ Planilla de borneras.

Memorias:

- ✓ Funcionamiento de los sistemas de Sincronización y Servicios Auxiliares.
- ✓ Selectividad de protecciones de los sistemas de baja tensión.
- ✓ Ajuste y programación de las protecciones.
- ✓ Cálculo de cables (caída de tensión y cortocircuito) de alimentadores de SS.AA., hasta protecciones,comandos, etc.

8.2.5. De los proveedores

Equipos de Maniobra y Medición:
Planos:

- ✓ Planta a nivel fundaciones.
- ✓ Planta a nivel superior.
- ✓ Vista frontal y lateral.
- ✓ Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.
- ✓ Cajas de polos y de conjunción tripolar.
- ✓ Esquemas trifilares o bifilares de alimentación de fuerza motriz, calefacción, iluminación y otrosservicios.
- ✓ Esquemas funcionales de c.c. comando, señalización y alarma.
- ✓ Vistas y cortes de cajas con disposición topográfica de los elementos en su interior.
- ✓ Esquemas de cableado interno.
- ✓ Esquemas de vinculación entre polos y caja de conjunción tripolar.
- ✓ Planillas de borneras.
- ✓ Lista de materiales y componentes.
- ✓ Cajas de polos de TI y TV.
- ✓ Esquemas eléctricos de conexión interna de núcleos.
- ✓ Planillas de borneras por cada caja de polo.

Manuales de Montaje, Operación y Mantenimiento:
EL CONTRATISTA preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la presente Especificación Técnica.
Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia,de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.
También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.
El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por EL CONTRATISTA sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.
La versión preliminar del manual será presentada tres meses antes del inicio del montaje, en dos ejemplares para revisión de la Inspección del COMITENTE. La versión final, corregida de acuerdo con la obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

8.2.6. Celdas, Tableros, Conductos, Protecciones y Equipos de Comunicaciones y Control:

Planos:

- ✓ Frentes y vistas y detalles mecánicos de los armarios o tableros.
- ✓ Frentes y vistas y detalles mecánicos de celdas y ductos de barras.
- ✓ Esquemas funcionales.
- ✓ Esquemas funcionales de los relés o elementos.
- ✓ Distribución de elementos en el armario o tablero y celdas.
- ✓ Listado de materiales componentes.
- ✓ Cableado.
- ✓ Planilla de borneras.

Manuales de Operación y Mantenimiento:

Se tendrá en consideración todo lo indicado para los Equipos de Maniobra y Medición.

8.2.7. Aprobación y seguimiento del Proyecto.

Con relación a la documentación del proyecto, EL CONTRATISTA deberá cumplimentar ante la inspección del COMITENTE lo siguiente:
Documentación para aprobación:

- Responderá a lo especificado.

Documentación para seguimiento:

- Presentar dos copias complementarias de la documentación indicada en el punto anterior destinadas a la función del seguimiento del proyecto por parte del COMITENTE: una para archivo y otra para la formulación de eventuales observaciones, las que se canalizarán en tiempo y forma en el proceso de aprobación señalado.

8.3. Programa general de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras

8.3.1. Alcance y presentación

Todo lo relativo a la documentación técnica de las obras deberá responder a lo que se especifica en las sub-cláusulas y párrafos siguientes.
La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos IRAM y rótulos a acordar con el COMITENTE.
El alcance de los planos e información técnica que se debe presentar para la aprobación está determinado en forma general en el punto precedente.
Aquel listado debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo ya que se deberán incluir en esta lista todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles de montaje que la obra requiere.

8.3.2. Presentación de los planos

Toda presentación de planos deberá estar acompañada de la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.
Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de realizarse la verificación del mismo.

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias bibliográficas traducidas al castellano o inglés, descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.
El software que se utilice para la confección de planos, memorias, etc., deberá contar con la licencia de uso correspondiente debiéndose aclarar a la inspección la versión que será utilizada en la obra.
En adición a lo Establecido en la Licencia Técnica, EL CONTRATISTA deberá entregar de toda la documentación, ya sean planos o memorias técnicas, planillas, cuatro (4) copias adicionales. Esta condición no altera ningún otro tipo de requerimiento fijados en el Pliego al respecto.
Los planos de montaje de equipos de equipos de 132 kV y celdas estarán fundamentados en documentación aprobada de los mismos.

8.3.3. Planos conforme a fabricación

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, EL CONTRATISTA deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la Inspección, actualizados con carácter de "Conforme a Fabricación".

8.3.4. Planos conforme a obra

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada por:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a montaje electromecánico.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares y trifilares.
- Esquemas funcionales.
- Esquema de conexionado.
- Listas de cables.
- Lista de varios
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.
- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Memorias técnicas - Control y conexionado.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

Esta documentación básica (no limitativa) deberá ser entregada siguiendo los lineamientos indicados enla Especificación Técnica del Transportista que corresponda.

9. ENSAYOS

Para puesta en servicio de las instalaciones:

- EL CONTRATISTA será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto para puesta en servicio de la playa de maniobras y la Inspección ejercerá el control de los mismos.

Las funciones de la Inspección del COMITENTE en el control de los ensayos serán las siguientes:

- Control de la planificación y del desarrollo.
- Supervisión de la ejecución.
- Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados. Para la recepción en fábrica de equipos y materiales:
  - Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre EL CONTRATISTA, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas particulares correspondientes a cada equipo. La realización de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea podrá ser presenciada por la Inspección del COMITENTE a quien EL CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.
  - Los ensayos se efectuarán siempre y cuando la documentación del fabricante correspondiente haya sido aprobada y luego que se hayan consensuado los planes de muestreo y los criterios de aceptación y/o rechazo. Asimismo, el Contratista deberá informar la fecha y lugar en que se efectuarán los ensayos con un mínimo de 15 días de anticipación.

- Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego. Cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente, del cual quedarán dos copias para EL CONTRATISTA.
- En cuanto a los ensayos de tipo, EL CONTRATISTA presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

10. OBRA CIVIL

Corresponde para estaciones transformadoras, según corresponda. A saber:

- Ampliación E.T. Cerro Negro 132/33/6,6 kV.
- Nueva Estación Transformadora Sarmiento 132/33/13,2 kV.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de las ESTACIONES TRANSFORMADORAS (Secciones VI a la XIII), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.
La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.
Los Oferentes tiene la obligación de concurrir al sitio de las futuras obras e interiorizarse, particularmente para las ampliaciones de las instalaciones existentes cuando corresponda, y solicitar aclaraciones si fuere el caso y estudiar exhaustivamente los planos correspondientes. Bajo ninguna circunstancia se aceptará al Oferente / Adjudicatario alegar desconocimiento de detalle alguno de las instalaciones.

10.1. ESTUDIO DE SUELOS

10.1.1. AMPLIACIÓN E.T. CERRO NEGRO 132 KV Y NUEVA E.T. 132/33/13,2 KV SARMIENTO.

Los antecedentes con que cuenta el COMITENTE de las investigaciones geotécnicas realizadas son escasos dado las dificultades impuestas por las restricciones impuestas como consecuencia del COVID en todo el territorio de la República Argentina por lo cual solamente se conoce caracterizaciones Geológicas sobre información suministrada por el SEGEMAR y otros sin haberse realizado en el lugar de las obras que se licitan Estudios de suelos durante las tareas de elaboración del Proyecto de Referencia.
Este antecedente debe asumirse como ilustrativo, con la única finalidad de definir las características generales de las Obras Civiles del Proyecto Básico y de suministrar datos para estimar las contingencias que deberán afrontarse durante la construcción de las Obras, encontrándose, conjuntamente con otras informaciones, en la Sección XV del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION.
El Oferente, al formular su Oferta, deberá efectuar sus propias investigaciones al respecto.
Dado que el CONTRATISTA será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras deberá realizar Estudios de Suelos en los predios de las EE.TT. a su costo y cargo. En estos casos el tipo de investigaciones a realizar, así como las cantidades y profundidades mínimas de las exploraciones que se detallan a continuación:
Perforaciones exploratorias:
E.T. Cerro Negro y Nueva E.T. Sarmiento 132/33/13,2 kV:

Cantidad: 15 sondeos

Profundidad: 18 m

Cada sondeo se ubicará en correspondencia con patas de pórticos de 132 kV, fundaciones de transformadores y edificios, cuya disposición será aprobada por la Inspección.
En todos los sondeos se efectuarán:

a) Ensayo de Penetración Normalizada (SPT) cada metro, con sacatestigo Terzaghi.
b) Medición del nivel de agua subterránea. Si se detecta, se determinará el nivel instantáneo y el nivelestabilizado de la napa (con freatímetro).
c) En cada estrato o cambio de propiedades de un mismo horizonte se ejecutará:
   - Humedad natural
   - Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)

- Límites de Atterberg (LL, LP, e IP).
- Clasificación Unificada de Casagrande
- Determinación de las tensiones admisibles, calculadas con fórmulas de capacidad de cargainternacionalmente reconocidas y con los siguientes coeficientes de seguridad (CS) mínimos:
  - Hundimiento pilotes (cargas permanentes + accidentales) CS=3,
  - Vuelco CS = 1,5
  - Arrancamiento pilotes CS = 2,00 (cargas estructuras)
  - Arrancamiento pilotes CS = 1,50 (cargas estructuras + acción hinchamiento suelo)
- Análisis químicos del suelo, determinación de pH, sales solubles totales, sulfatos y cloruros.
- Análisis químicos del agua freática, determinación de pH, sales totales, sulfatos y cloruros.

Excavaciones a cielo abierto:
Calicatas entibadas para playas con extracción de muestras inalteradas:

Cantidad: 3

Profundidad: 4 m

Cada calicata se ubicará en correspondencia con una fundación a determinar.
En las calicatas, en cada metro de profundidad, es decir a (-1), (-2), (-3) y (-4) metros, se efectuarán las siguientes determinaciones:

a) Humedad natural
b) Densidad húmeda natural
c) Densidad seca
d) Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
e) Límites de Atterberg (LL, LP e IP) e Índice de Contracción
f) Clasificación Unificada de Casagrande
g) Gravedad específica de las partículas sólidas.
h) Ensayos edométricos, de muestras de los estratos representativos, con determinación de la“expansión libre” y las correspondientes curvas Expansión relativa (%) – logaritmo de presión.
i) Ensayos de compactación Proctor standard AASHO T-99/70 con las correspondientes curvas de compactación (densidad seca – humedad) y la determinación de Valor Soporte Relativo (V.S.R.); estas determinaciones se realizarán en las muestras ubicadas a - 1.00 de profundidad.
j) Ensayos triaxiales rápidos no consolidados no drenados (saturados y a humedad natural), de muestras de los estratos representativos, con determinación de la cohesión y la fricción.
k) PH y Sales totales en suelo y en agua, si está presente.
l) Sulfatos en el suelo y en el agua, si está presente.
m) Cloruros en suelo y agua, si está presente.

Resistividad eléctrica:
Se ejecutarán ensayos de resistividad eléctrica a -1,00 m del nivel definitivo de playa indicado en los planos, y en las proximidades de cada sondeo o calicata. Se utilizará el método de Wenner.
Informe Final:
El Informe Final tendrá las Conclusiones y Recomendaciones, detallando las tensiones admisibles y las precauciones a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Se deberá prestar especial atención a la naturaleza “expansiva” de los suelos superficiales.

10.2. MOVIMIENTO DE SUELOS

Comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de las obras, (preparación del terreno, desmonte, terraplenes, recubrimiento superficial, excavación y perfilado de zanjas de guardia), a fin de dejar los terrenos en condiciones admisibles para ejecutar las obras que se construirán en los mismos.
El CONTRATISTA deberá demarcar el predio amojonando y balizando sus vértices.
Con la finalidad de evaluar los valores de terraplenes y desmontes, el predio deberá ser nivelado según una cuadrícula adecuada a las obras a realizar, por ejemplo, la misma deberá ser de al menos de 30 por 30 m como máximo, cuyas cotas de nivel estarán referidas al nivel 0.00 del Sistema I.G.M. y curvas de nivel con equidistancias de 0,20 m.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA deberá verificar los valores de las longitudes y niveles que figuren en los planos y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección del COMITENTE.
Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar.
Para las nuevas EE.TT. y Estación de Maniobra previamente al inicio del movimiento de suelos, el CONTRATISTA procederá a desmontar, destroncar y desarraigar, inclusive sus raíces, toda vegetación o elemento existente en la zona de implantación de las obras, más una franja exterior de 10 mts de ancho, perimetral a la misma. El producto de esta operación, será recogido, transportado y depositado en un lugar aprobado por la Inspección del COMITENTE.

10.2.1. Desmonte

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que en los 0,15 m superiores se colocará una capa de material granular del tipo "canto rodado patagónico" (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 8 cm) según se especifica en el punto 10.11.2.
Previamente, en las zonas en que se realice desmonte, incluidas las zanjas de guardia, se procederá a desmontar una capa de suelo vegetal o suelo superficial, de espesor no inferior a 0,15 mts. El producto de esta operación será transportado y depositado en el lugar que indique la Inspección, para su posterior utilización en aquellas superficies que no sean recubiertas con material granular del tipo "canto rodado".
En la ejecución de estas tareas, se deberá tener especial cuidado en no modificar las condiciones naturales del escurrimiento superficial de los terrenos circundantes.
Los excesos no autorizados, serán rellenados por exclusiva cuenta del CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo especificado en el apartado 10.2.2 Terraplenes.
Este trabajo incluye la excavación de las zanjas de guardia, para la se deberá respetar los taludes y cotas de fondo indicados en los planos con el objeto de asegurar su drenaje.
Se deberá poner especial cuidado en las tareas de desmonte, a los fines de minimizar el efecto del polvo en el ambiente.
De ahí que estas tareas deberán ser planificadas de acuerdo con el criterio de causar el mínimo Impacto ambiental negativo a la zona y a las tareas de construcción y montaje, para lo cual se programará un desmonte por franjas intercaladas, relativamente angostas y orientadas transversalmente al sentido de los vientos dominantes, procediendo en cada una de dichas franjas, simultáneamente a colocar la capa de material especificado en el primer párrafo. El CONTRATISTA no podrá continuar con las franjas faltantes hasta no haber recibido la aprobación de la Inspección del trabajo ya realizado.

10.2.2. Terraplenes.

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que los 0,15 m superiores estará destinado al recubrimiento con material granular.
El CONTRATISTA no podrá utilizar el predio como yacimiento para evitar que las excavaciones resultantes, de la explotación del préstamo, modifiquen el drenaje natural tanto del predio como el de los terrenos adyacentes. El material de aporte estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños.
Previamente al inicio de la extracción de los materiales se deberá realizar la limpieza del yacimiento y el destape del suelo superficial cuyo espesor no será inferior a 0,15 m. El producto de este destape será repuesto en toda el área del yacimiento una vez concluida su explotación. En toda la superficie de asiento de los terraplenes se deberá retirar una capa de suelo superficial de 0,15 m de espesor como material de relleno se utilizarán suelos o mezclas de suelos-agregado tipos A-1, A-2, A-3 ó A-4 según la Clasificación H.R.B. Solamente podrán utilizarse suelos arcillosos Tipo A-6 y A-7 si previamente se los disgrega y estabiliza tratándolos con cal; en este caso, el contenido mínimo de cal será el 5% referido al peso del suelo seco.
Los trabajos de relleno de terraplenes, se realizarán (con equipo vial, acorde con el material a emplear), en capas compactadas y escarificadas, de espesor no mayor a 0,15 m. El suelo compactado tendrá una densidad seca no inferior al 95% de la densidad máxima, obtenida en el ensayo de Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).
Para la verificación de estos trabajos, el CONTRATISTA realizará ensayos de densidad en una cantidad de uno cada 1000 m^2 de capa compactada y no menos de 2 por cada capa ejecutada.
Al momento de iniciar las tareas de compactación se deberá contar en obra, con los elementos necesarios para realizar los ensayos que a juicio del Inspector del COMITENTE sean indispensables realizar.
El CONTRATISTA deberá remover y rehacer aquellos trabajos, en los cuales los ensayos realizados

no cumplan satisfactoriamente con los parámetros establecidos.

10.3. EXCAVACIONES

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, transformadores, reactores, aparatos de playa, vigas de arriostramiento, etc. y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.
También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas en la rama húmeda de la Curva de Compactación a una densidad seca mínima no inferior al 90 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).
El CONTRATISTA deberá realizar en presencia de la Inspección del COMITENTE, los ensayos necesarios para verificar que, con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

10.3.1. Excavaciones para fundaciones de pórticos, y transformadores.

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y el fondo deberá estar nivelado y rellenado con camas de “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y máximo 10 cm) o cámaras de expansión según se indica en los planos del proyecto básico.
El CONTRATISTA deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar el ingreso de agua de lluvia, durante o posterior a la terminación de la excavación.
Las tareas se deberán programar de tal forma que, las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas que aceleren la “desecación” o el “hinchamiento” de los suelos expansivos subyacentes. En todos los casos y por cualquier motivo que en éstas se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el CONTRATISTA las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.
En la construcción de pilotines, cilindros de fundación y pilotes, los mismos deberán ser hormigonados el mismo día en que sea ejecutada su excavación.
El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder en profundidad la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con “canto rodado patagónico” compactado (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 10 cm) o incrementando la altura de las “cámaras de expansión” previstas en los planos del proyecto.

10.3.2. Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa.

Son válidas las especificaciones indicadas en el apartado 10.3.1
Para el caso de las fundaciones con cilindros, las sobre-excavaciones laterales de los cabezales, cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento) deberán ser rellenadas con una mezcla de suelo-cal (al 5 % en peso del suelo) compactado.

10.4. CAMINOS

Para el caso de la ET Sarmiento, esta especificación comprende al camino de ingreso al predio, a los caminos de servicio que circundan las playas y conducen a los Edificios de Control, Sala de Celdas de media tensión, Cabina de Vigilancia, y a los transformadores de potencia, según corresponda, como así también a los caminos de mantenimiento dentro de las playas de maniobras.
El paquete estructural de los caminos estará constituido de la siguiente manera:
Sobre la superficie de la Subrasante compactada, se construirá una Sub-base de suelo arena-cal. Sobre ésta, una Base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón, armado superiormente con una malla de acero estructural. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural, para cada uno de los tipos de caminos, se indican en los planos respectivos, debiendo el oferente establecer las dimensiones definitivas, las que deberán ser aceptadas por el COMITENTE.

10.4.1. Apertura de caja y Subrasante compactada

Consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, permitiendo la ejecución del paquete estructural y de la carpeta de rodamiento de los pavimentos.
Las dimensiones en planta de esta excavación se obtendrán ensanchando a ambos lados del pavimento, según se detalla en los planos del proyecto.

Esta tarea comprende también la compactación de la subrasante. Se considerará como subrasante a la superficie que servirá de asiento para el firme a construir, incluidos los ensanches especificados.
Para obtener esta superficie se deberá escarificar como mínimo 0,20 m. y luego de disgregar el material a grumos menores de 5cm mediante la adición mínima del 3% de cal hidratada, compactarlo hasta lograr una densidad seca mínima del 90% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T-99), realizándose previamente la corrección de humedad o incrementándola hasta el 3% sobre la humedad óptima de forma de compactar dentro de la rama húmeda de la Curva de Compactación. Una vez lograda la subrasante, será perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.
La superficie de la subrasante se impermeabilizará mediante la aplicación de un riego asfáltico ó similar.

10.4.2. Subbase de suelo

Sobre la subrasante se construirá una subbase de suelo arenoso o areno-limoso mezclado con cal; los espesores mínimos de las capas compactadas serán los especificados en los planos del proyecto.
La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-3 (HRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (HRB) al que se le agregará cal como mínimo en un 4% en peso de la mezcla del suelo, la que deberá tener las siguientes propiedades:

a. VSR (Valor Soporte Relativo) mayor que 20.
b. Hinchamiento menor del 2%.
c. Límite líquido menor que 40.
d. Índice plástico menor que 10.
e. Contenido de materia orgánica menor que 1%.
f. Compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo deProctor Modificado (método AASHO T-180/70)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica, ni agregados mayores a 3 centímetros.
La sub-base se compactará en dos o tres capas, de un espesor no superior a 15 centímetros por capa, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.
La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad serán realizadas en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.
La densidad de compactación se verificará en obra por el método del volumenómetro, realizando como mínimo 1 ensayo por cada 300 m^2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada, o donde la Inspección del COMITENTE observe irregularidades de compactación.
No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos; a tal fin la Inspección del COMITENTE ordenará su verificación, debiendo reparar el CONTRATISTA todas las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.
Esta capa de subbase, deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base de material granular. Esta conservación consistirá en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

10.4.3. Base de material granular

Este trabajo consiste en la construcción de una base de material pétreo bien graduado, compactada a una densidad mínima no inferior al 95 % de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70), a tal fin se medirá en obra la densidad cada 300 m2 de base realizada por el método del volumenómetro, o en los lugares donde la Inspección observe irregularidades de compactación.
El material pétreo que se emplee en la base deberá proceder de yacimiento en explotación comercial y obtenido por trituración; este material granular deberá cumplir con los siguientes requisitos.

a) Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura, y no presentar cambios volumétricos.
b) Tener un porcentaje de desgaste según el ensayo “Los Ángeles”, inferior a 50.
c) La fracción que pase tamiz Nº 200 no podrá exceder los 2/3 de la fracción que pase el tamiz Nº40.
d) El VS deberá ser mayor que 50.
e) La granulometría del material estará comprendida dentro del tipo B según la especificación AASH0DESIGNACIÓN M-147-65 - Especificaciones standard para sub-bases, bases y capas superficiales de suelo agregado.

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho y espesor sea inferior al indicado en los planos. La Inspección del COMITENTE controlará el espesor en los lugares donde se determine la densidad de compactación.
Toda sección que tenga defectos de compactación, o espesor, deberá demolerse y reconstruirse con el mismo tipo de material, tarea por la que no se reconocerá pago alguno.
Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base granular, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con aplanadoras en tandem de 3 rodillos y de rodillos de caucho.

10.4.4. Pavimentos de hormigón

Sobre la base descripta en el apartado 10.4.3, se construirá un pavimento de hormigón armado, de 0,18 m, 0,15 m y 0,40 m. de espesor, según proponga el Oferente y acepte el COMITENTE.
El ancho de calzada será de 3, 6, u 8 m, y en la playa de maniobras adyacente al Edificio de Comando según la zonificación indicada en los planos respectivos. La sección transversal de esta capa estructural, deberá ajustarse al gálibo tipo, y las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos de Proyecto
La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que la separación de las juntas transversales no superen los 5 m, ni posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6 mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores, las juntas de expansión tendrán barras pasadores lisas (Al-220) de Diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud. En los pavimentos de anchos superiores a 3 m, se efectuarán juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420)
Contra estructuras y en los cruces de canales, se construirán losas con un acartelamiento de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente en el extremo hasta alcanzar los 0,25 m de altura. Estas juntas serán sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no será inferior a 20 mm. Las juntas de expansión también se dispondrán en encuentros de pavimentos de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.
Las juntas se ejecutarán de acuerdo con los apartados D.I.5.8 al D.I.5.12 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la DNV (edición 1971).
Según corresponda al Diseño de Desagües Pluviales, se construirán badenes para mejorar las condiciones de escurrimiento superficial de las zonas encerradas entre los caminos interiores. Estos badenes tendrán cunetas con barbacanas de caños Ø 100 c/0,30 m., para contener el desplazamiento del relleno granular de las playas.
En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural tipo H-25 (tensión característica a rotura de 250 Kg/cm2). La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005. y sus ANEXOS; de acuerdo con este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón.
La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimentos, no será inferior a 350 kg de cemento por metro cúbico de hormigón.
En cuanto a la terminación superficial y curado del hormigón se aplicarán los apartados D.I.5.13 al D.I.5.15 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la D.N.V. (edición 1971).
Los pavimentos estarán armados superiormente con una malla soldada de acero calidad AM-500 del tipo denominada R1h88 (1/6 c/15cm longitudinal – 1/4,2 c/25cm transversal). El recubrimiento de estas mallas será de 5 cm para no ser cortadas por el aserrado de las juntas.
La armadura superior e inferior del pavimento de 0,40m de espesor, a construir frente a las fundaciones de los transformadores, será determinada por cálculo en función de las cargas por ejes de las máquinas a instalar. En este ítem se deberá incorporar la provisión y montaje de los rieles correspondientes a los caminos de transformadores y reactores.

10.4.5. Alcantarillas

Las alcantarillas se construirán de hormigón armado. Cada alcantarilla deberá resistir en condiciones admisibles de servicio, las cargas rodantes conforme a las Normas de la D.N.V.
Para la construcción de estas obras se emplearán los siguientes hormigones:

- Hormigón de limpieza: H-15.
- Hormigón estructural de alcantarilla: H-20.
- Hormigón carpeta de desgaste de alcantarilla: H-25.

La solera de la alcantarilla se apoyará sobre una capa de “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm), de 30 cm de espesor mínimo.

10.5. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

Los trabajos especificados en esta sección comprenden la ejecución completa de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables.

10.5.1. Canales de cables

Las canalizaciones para cables en playa deberán ser ejecutadas en un todo de acuerdo a las memorias de cálculo de las secciones necesarias para albergar los cables en cada parte de la playa al considerar la ET con todos sus campos completamente equipados y funcionales (actuales y futuros).
No podrán colocarse en el mismo canal cables de diferentes niveles de tensión (por ejemplo, baja tensión y media tensión).
Podrán ejecutarse In Situ o ser del tipo premoldeado.
El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más un sobre-ancho de 20cm a cada lado y 10 cm hacia abajo, para poder materializar la “cámara de expansión” de 10 cm de altura ubicada debajo del fondo del canal, según se sugiere en los planos del Pliego licitatorio.
Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H 25 (resistencia característica 250 Kg/cm2) siguiendo las prescripciones del apartado 10.7.1.1 Normas generales de diseño y construcción.
Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensiones de la sección, calidades de acero y hormigón indicados en los planos correspondientes.
Si los canales son premoldeados; la longitud de los tramos prefabricados dependerá de los equipos de izaje y transporte disponibles. Cada tramo prefabricado se apoyará en dos durmientes de hormigón armado, que se ubicarán en el fondo de la excavación y separados simétricamente entre sí a 0,50 de la longitud del tramo del canal.
Los durmientes tendrán la misma longitud que el ancho del canal, una altura de 10 cm y un ancho de 15 cm.
Con la finalidad de evitar la fricción que sobre las paredes pudiera producir la expansión del suelo aledaño, se interpondrán entre las paredes del canal y el relleno de las excavaciones placas de poliestireno expandido de “alta densidad” de 2 cm de espesor, ó material similar que cumpla las mismas funciones. El huelgo comprendido entre las paredes de las excavaciones y las placas de poliestireno se rellenará con mortero de cemento y arena (1 parte de cemento y 10 de arena gruesa) vertido.
Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-25. Se deberá proveer como repuesto un adicional del 5 % de la cantidad total de tapas instaladas. Las tapas deben ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 150 kg.
La pendiente longitudinal del fondo del canal, cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a colectores ubicados en los cauces de canales y en los extremos de los cañeros, las aguas pluviales colectadas serán enviadas fuera de los límites de las playas mediante cañerías de PVC según se indica en los planos.
Los encuentros entre canales se resolverán a 45º y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m o el que surja del radio de curvatura mínimo del cable más comprometido que pudiera ser tendido dentro de él, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.
Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales según se especifica en el punto
10.9.7.5 del Pliego.
Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC tipo “Water-Stop” con una separación máxima de 30 m.
Asimismo en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC tipo “Water-Stop” según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.
Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.
Con el fin de asegurar el asentamiento uniforme entre tapa y canal, se deberá interponer una cinta de

neopreno de 4 cm de ancho y 1 cm de espesor pegada con un adhesivo al borde superior del canal.
En las paredes de los canales se deberá prever la construcción de aberturas para entrada y salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.
En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.
El cruce por debajo de los caminos, según se indica en los Planos del Proyecto, se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC cuyos diámetros se indican en los planos. Los caños de PVC deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado.
Los cañeros se construirán luego de haberse finalizado la ejecución de las bases y sub bases de los pavimentos; los tramos dañados adyacentes al cañero, se repondrán compactándolo con pisones manuales.
Cañero y pavimento de hormigón se construirán uno a continuación del otro existiendo entre ambos una junta del tipo “pavimento contra estructuras”.

10.5.2. Acometida a aparatos de playa.

El acceso a cada aparato se realizará por caños de PVC de 160 mm de diámetro y de 3,2 mm de espesor. Estos caños serán colocados en zanjas cuyo fondo tendrá arena para su nivelación (mínimo 10 cm) y posteriormente recubiertos con hormigón H-25.
El montaje se realizará de tal manera, que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5% y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños, hacia los canales sin obstrucciones.
En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexionado. Las cámaras tendrán 0,80 m de lado y una
profundidad variable según su posición en la playa. El fondo de las cámaras coincidirá con el fondo de los caños de acometida, para asegurar su drenaje hacia los canales de cables.
Serán hormigón armado de calidad mínima H-20. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de arena de 0,10 m de espesor mínimo, para facilitar su nivelación.
Las tapas de las cámaras serán prefabricadas, debiendo respetar las especificaciones del apartado 10.5.1.
El huelgo entre las paredes de la excavación y las de las cámaras de inspección se rellenará con un mortero vertido de cemento y arena (una parte de cemento, 10 partes de arena gruesa).
Desde las cámaras hasta las cajas de control/maniobra de cada equipo, deberán colocarse caños de acero galvanizados en caliente, cuya sección sea adecuada para los cables que a través de estos pasarán.

10.6. DESAGÜES PLUVIALES.

El CONTRATISTA efectuará a su cargo y costo los cálculos hidrológicos y el diseño hidráulico de la red de desagües pluviales de la E.T. y su entorno inmediato, a fin de asegurar la normal evacuación de las aguas. A tal efecto, los desagües pluviales internos de la playa, será un sistema de cañerías y cámaras que conducirán las aguas superficiales a las zanjas de guardia perimetrales. El dimensionamiento de las cañerías del sistema, surgirá de un estudio hidrológico de la cuenca en la que se será implantada la E.T. y que deberá realizar el contratista previo al diseño de los desagües. Determinando también el destino final de las aguas, de manera tal que se evite absolutamente toda acumulación que pueda percolar en el subsuelo y afectar las fundaciones por efecto de expansión de las arcillas subyacentes. Para dicho estudio ello se asumirá una intensidad de lluvia de 50 mm/hora, como mínimo.
Si bien la mayor parte de la playa desaguará en forma superficial siguiendo las pendientes, las áreas de las playas encerradas entre canales de cables y las bateas de transformadores y reactores desaguarán hacia los límites del predio mediante un sistema caños de PVC reforzado cuyos diámetros y trazado serán determinados por el CONTRATISTA, las cañerías a utilizar serán de PVC reforzado y en su instalación los que serán protegidas superficialmente, rellenando su excavación con arena gruesa y con una tapada mínima de 0,15 m. sobre el lomo de los mismos. Sobre la cama superior de arena se colocará como protección mecánica una malla plástica. En toda la traza de la cañería se ubicarán cámaras de captación e inspección, de hormigón armado con reja superior.

10.7. ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

10.7.1. Normas generales de diseño y construcción

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.
Cada vez que dicho Reglamento se menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201-2005 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.
Las cargas del viento sobre las estructuras, se obtendrá con la metodología del Reglamento CIRSOC 102-2005 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”.
Para alturas mayores a 10 m, la “Velocidad básica de diseño” se incrementará con la altura empleando la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_O \left(\frac{Z}{10\ m.} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_O : “Velocidad de viento asignado”, para alturas iguales o menores que 10 m.; medida en km/h.

V_Z : “Velocidad de diseño”, para alturas mayores que 10 m.; medida en km/h.

Z: Altura medida desde el nivel del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “Velocidad de diseño” de la siguiente forma:

$$q_O\ (Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde $q_O\ (Z)$ está medida en unidad de kgf/m².

10.7.2. Tipos de hormigones

- Hormigón tipo H-15: Hormigones con Resistencia Característica de Rotura (f'_c) mayor o igual a 15 Mpa (150 kg/cm^2).
- Se lo utilizará para la ejecución del hormigón de limpieza y nivelación en las excavaciones correspondientes a las plateas de fundación de los reactores y como apoyo por debajo de los cañeros. Salvo en caso de presentarse suelos o aguas agresivas en que se deberá utilizar hormigón de la misma calidad que el estructural.
- Hormigón tipo H-20: Hormigones con Resistencia Característica de Rotura (f'_c) mayor o igual a 20 Mpa (200 kg/cm^2).
- La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 300kg/m^3. Serán utilizados en la fundación de postes y parapetos para cercos.
- Hormigón tipo H-25: Hormigones con Resistencia Característica de Rotura (f'_c) mayor o igual a 25 Mpa (250 kg/cm^2).
- La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 380 kg/m^3. Este hormigón será utilizado en la construcción de cilindros de fundación, pilotes, cabezales y vigas de arriostramiento y fundaciones en general, para pórticos, reactores de neutro y equipos de playa, en las fundaciones y estructura resistente de los edificios, y en los cañeros y conducciones para cables de playa, también se lo utilizará en estructuras en general y en fundaciones, superficiales o profundas, en caso de presentarse suelos o aguas agresivas y también en la ejecución de piezas premoldeadas ycanales de cables.
- Hormigón tipo H-30: Hormigones con Resistencia Característica de Rotura (f'_c) mayor o igual a 30 Mpa (300kg/cm^2).
- La dosificac|ión de cemento de este material, no será inferior a 380kg/m^3. Serán utilizados en la ejecución de las losas de pavimentos.

10.7.3. Materiales componentes

El hormigón será suministrado por una empresa proveedora de reconocida calidad. En caso de instalarse una planta hormigonera para el abastecimiento de la obra, los componentes a utilizar en la fabricación del hormigón, deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 (Capítulo 6. "Materiales").
Se deberán extremar las precauciones en la selección de los materiales a emplear, a fin de evitar que se presenten elementos potenciales para desarrollar la reacción álcali - agregado. Por lo tanto, deberá entregarse el correspondiente certificado de origen de los áridos que constituirán los hormigones, donde se acredite la inexistencia de tal posibilidad.
Los materiales a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las siguientes normas en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 2005, en cuyo caso será válido lo que se establezca en éste.
Cemento:

- Análisis de su composición química Norma IRAM 1504
- Módulo de finura Norma IRAM 1623
- Tiempo de fragüe Norma IRAM 1619
- Resistencia a compresión y a flexión Norma IRAM 1622
- Reacción álcali - agregado Norma IRAM 50001:2000

Agregados de densidad normal:

- Composición granulométrica Norma IRAM 1505
- Examen petrográfico Norma IRAM 1649
- Desgaste Los Ángeles Norma IRAM 1532

Agregados livianos:

- Composición granulométrica Norma IRAM 1505
- Examen petrográfico Norma IRAM 1649

Agregados gruesos:
Determinación de la densidad relativa aparente y de la absorción de agua Norma IRAM 1533.

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones que se detallan a continuación:
<u>Cemento</u>
Para las estructuras y elementos sin contacto con el terreno se utilizará cemento Portland del tipo normal que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201- 2005 y Anexos.
Para las fundaciones, canales, pavimentos y todo elemento que esté en contacto con el terreno se deberá emplear cemento Pórtland del tipo que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos (capítulo 2). Especificaciones por resistencia y durabilidad), en caso de un posible grado de agresividad del suelo y/o aguas, indicado por los Estudio de Suelos que se realicen. En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de diferentes marcas.
<u>Agregados</u>
Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas, Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el punto 3.2 Agregados del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Tendrán una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites fijados en el punto 3.2.3.2. del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.
Los agregados gruesos de baja densidad deberán cumplir con la Norma IRAM 1567 y permitirán obtener hormigones de las características especificadas.
<u>Agua</u>
El agua para amasado, para lavado, de agregados y para el posterior curado del hormigón, será limpia, libre de impurezas, no contendrá aceites, grasas, materias orgánicas, ni otras sustancias extrañas y cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y E-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).
EL CONTRATISTA deberá obtener toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado, de acuerdo con lo indicados en el apartado "Introducción" de las Especificaciones Técnicas Generales de este Capítulo.
<u>Aditivos</u>
El hormigón elaborado contendrá aditivo "incorporador" de aire en estado líquido, este deberá ser disuelto en el agua de mezclado, previamente a su ingreso en la hormigonera.
La cantidad de aire incorporado intencionalmente, será tal que el porcentaje total de aire del hormigón,

en volumen, sea 5% ± 1%.
Los aditivos que se utilicen en los hormigones deberán satisfacer lo especificado en el punto 3.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos y deberán carecer de cloruros en su composición química.
No se permite el uso de acelerantes de endurecimiento.
Es admisible utilizar fluidificantes retardadores de fragüe a fin de lograr los asentamientos necesarios con las relaciones a/c especificadas.

10.7.4. Planta hormigonera - Dosificación

En caso que EL CONTRATISTA decida instalar una planta hormigonera, esta deberá cumplir como mínimo con lo establecido el Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 5 (Hormigón fresco, Propiedades, Dosificación y Puesta en Obra). Deberá contar con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos e, incluir, el mezclador. La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.
EL CONTRATISTA incorporará en su propuesta, los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.
Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, EL CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.
Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.
La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.
Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. La inspección, a solicitud del CONTRATISTA, determinará el lugar del emplazamiento.
Los materiales Componentes a utilizar en la planta dosificadora, cumplirán lo especificado en el apartado 10.7.1.2 “MATERIALES COMPONENTES”.
El agua de amasado, y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, y el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).
Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.
Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.
La evaluación y control de la calidad y uniformidad de los hormigones provistos, se realizará de acuerdo a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos en el Capítulo 4 “Criterio y Contro de Conformidad del Hormigón).
En lo atinente a los ensayos para la aceptación del hormigón provisto, deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón, a efectos de verificar que las características del hormigón fresco y la resistencia potencial del hormigón endurecido, están dentro los valores especificados.
En cuanto al control de las características del hormigón vinculadas a su durabilidad, al ser sometido a las condiciones de servicio, se procederá de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 2. Especificaciones por resistencia y durabilidad.
En caso de que el hormigón no cumpla con la calidad especificada se verificarán los procedimientos y operaciones referentes a la toma de muestras moldeo, curado y ensayo de las probetas y los cálculos realizados.
Una vez establecida la validez de estos elementos se considerará que el hormigón no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura, en consecuencia, se deberán realizar las correcciones correspondientes.
Si hubiese que corregir la dosificación del hormigón se paralizarán inmediatamente las tareas de hormigonado hasta tanto se realicen las correcciones del caso y se someta a aprobación la nueva dosificación. Una vez aprobada la misma se reiniciarán las tareas de hormigonado.
A efectos de la realización de los ensayos especificados para el control de calidad de los hormigones provistos, durante la ejecución de los trabajos y hasta su finalización se mantendrán en obra, como mínimo los siguientes elementos:

- 1 cono de Abrams.
- 8 moldes para la fabricación de probetas

10.7.5. Hormigón elaborado

Para los casos en que EL CONTRATISTA quiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.
En estos casos, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.
El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados "en planta elaboradora interna" apartado 10.7.1.3 "Planta Hormigonera. Dosificación", con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III "Hormigón Elaborado".
EL CONTRATISTA facilitará al Inspector, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.
Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.
En cuanto al control de calidad del hormigón entregado en obra, vale lo especificado en el apartado 10.7.1.3 "Planta Hormigonera. Dosificación".

10.7.6. Encofrados

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 6 y Anexos.
Serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones ni desplazamientos mayores que los admisibles.
En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras de sección triangular, con catetos de 20 mm.
En las estructuras del hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniformes; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.
El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.
Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.
Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación, salvo que en los planos correspondientes se indiquen otras más exigentes.

a) *Tolerancia en las variaciones de nivel*

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales o inclinadas, indicadas en planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3m	± 0,5cm.
Para longitudes entre 3 y 6 m	± 0,8 cm.
Para longitudes mayores de 6m	± 1,2cm.

b) *Tolerancia en la variación respecto de la vertical*

Para cualquier elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Para alturas menores de 3m	± 0,5cm.
Para alturas entre 3m y 6m	± 0,8cm.

c) *Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones*

Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta serán:

En menos	1,5cm.
En más	5,0cm.

Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:

En menos	5% del valor proyectado.
En más	Sin límite.

La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será del 2% de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor de 5 cm. El nivel superior de las fundaciones deberá cumplir lo especificado en los puntos 7.2 y 7.3

La remoción de apuntalamientos y encofrados se realizará siguiendo las pautas establecidas en el CIRSOC 201-2005, apartado: 6.2. Remoción de Encofrados. Apuntalamientos y arriostramiento.

10.7.7. Armaduras

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para el acondicionamiento y la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.
Para la recepción y aceptación del acero para armaduras, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus Anexos, apartado 3.6. Aceros con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.
Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM-IAS U 500 42 - ADN 420/500). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.
Previo al hormigonado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.
Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Así mismo previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá disponerse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor con hormigón H-15 teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 10.7.1.1, de estas E.T.P.
Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero. El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por la inspección, a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

10.7.8. Hormigones para fundación de aparatos de playa.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todos los cilindros de fundación, cabezales, “cámaras de expansión” bajo vigas de fundación y vigas de arriostramiento de las fundaciones de los aparatos de playa de 132 kV y del soporte de interconexión entre playas cuya dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos.
Dentro de este ítem, deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.
La calidad mínima de estos hormigones será H-25 para los cilindros, cabezales y vigas de arriostramiento.
Las fundaciones para los cuerpos de los interruptores de 132 kV se construirán en una sola pieza, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor del equipo.
Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.
Con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal de los cilindros de fundación no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón; la cuantía de los estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.
Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.
El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.
Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 10.7.1

10.7.9. Hormigones para fundaciones de pórticos y equipos de 132 kV.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos de las playas y los equipos de 132 kV.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.
En el caso del uso de pilotes, y con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón, la cuantía de estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.
La calidad mínima de estos hormigones será H-25 para los pilotes y vigas de arriostramiento.
El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.
Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 10.7.1.

10.7.10. Hormigones para cimentación y muros parallamas de transformadores, y transformador de servicios auxiliares, etc.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir los pilotes, las plateas, cámaras de expansión" debajo de las plateas y muros parallamas laterales de los reactores de líneas y barras (incluyendo las máquinas de reserva), transformador de potencia, platea para el transformador de servicios auxiliares, etc., cuyas dimensiones se encuentran detalladas en los respectivos planos y que deberán ajustarse a los equipos ofrecidos.
Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de armadura, la provisión y colocación de todos los rieles (Tanto en las bases de las máquinas, como en los caminos adyacentes e incluyendo los elementos de fijación necesarios) y dispositivos de tiro que fueren necesarios para el movimiento de las máquinas a instalar y de reserva, de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, muretes de mampostería para la contención del total del aceite contenido en cada máquina, chapas, insertos, puestas a tierra y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resultare necesario para el correcto montaje y funcionamiento de las respectivas máquinas.
Los transformadores, y el transformador de servicios auxiliares vienen provistos de ruedas orientables, a las cuales deberán adaptarse los rieles a suministrar (tipo, trocha, pestañas, etc.).
Los muros parallamas, ubicados lateralmente a cada máquina, tendrán terminación a la vista. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los muros.
La calidad mínima de estos hormigones será H-25 para las plateas, muros parallamas, y pilotes con bulbo ensanchado.
Los muretes de contención de la totalidad del aceite de cada máquina serán de mampostería armada de bloques cerámicos huecos, azotados con un mortero de cemento y arena (1:3) con hidrófugo, y terminados con revoque estucado a la llana, de cemento y arena fina (1:1), pintado al látex para exteriores color hormigón visto ídem a los muros parallamas. Este revoque cementicio llevará buñas verticales distanciadas cada 3 m.
Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 10.7.1.

10.8. ESTRUCTURAS METALICAS Y ELEMENTOS METALICOS DIVERSOS.

10.8.1. Pórticos de 132 kV.

Comprende todos los pórticos necesarios:

10.8.1.1. Generalidades y normas de diseño

El Contratista adjudicatario de las presentes Obras y Suministros deberá tener especialmente en cuenta lo solicitado en la SECCION VI. - ITEM 4. "CONDICIONES CONSTRUCTIVAS" SUB-ITEM 4.1 - "Precauciones a adoptar por bajas Temperaturas".
Los pórticos para las playas deberán ser construidos con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas. El diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301-2005, con los coeficientes de

seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.
El CONTRATISTA deberá ajustarse al tipo y geometría definidos en el Proyecto Licitatorio, y sobre esto realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las nuevas estructuras y las ampliaciones en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.
Los planos mencionados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

- Planos de Taller - Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a tierra, etc. Los mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.
- Planos de Montaje - Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula 10.8.2.2 de las presentes especificaciones.
Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.
El dispositivo de apoyo de las patas de los pórticos en sus correspondientes fundaciones, estará constituido por una placa base rigidizada con cartelas verticales y pernos de anclaje que dispondrán ganchos o placas de anclaje en sus extremos inferiores. La fijación se materializará, mediante arandelas planas, tuercas y contratuercas. El acero de los pernos será de calidad SAE 1040 como mínimo.
Con referencia al esquema de cargas de los pórticos se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de las playas (campos 0102 y 0708). Las hipótesis de carga se detallan en el punto 10.8.1.3 del presente Pliego.
A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.
   - ✓ Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.
   - ✓ Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.
   - ✓ Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.
   - ✓ Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).
   - ✓ Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.
   - ✓ Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.
   - ✓ En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.
   - ✓ Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).
   - ✓ En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.
   - ✓ Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cual de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

IRAM - IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES - INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):
U 500 – 09 Ensayo de doblado de chapas y flejes.
U 500 - 20 Ensayo de tracción de chapas y flejes.
U 500 - 42 Chapas de acero al carbono para uso general y estructural.
U 500 - 102 Ensayos de tracción.
U 500 - 103 Ensayos de doblado.
U 500 - 503 Aceros de construcción de uso general.
U 500 - 558 Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.
IRAM 5144 Tuercas de acero - Características - Métodos de Ensayo y Marcado.
IRAM 5214 Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica
ISO fN >39 m - Características - Materiales- Designación - Marcado y métodos de ensayo.
IRAM 5220 Tornillos y Tuercas - Inspección y recepción- Planes de muestreo.

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):
A6 Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.
A27 Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.
A36 Acero estructural.
A90 Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.
A123 Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
A143 Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.
A153 Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.
A239 Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).
A242 Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
A325 Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.
A370 Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.
A394 Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.
A440 Acero Estructural de Alta Resistencia.
A441 Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.
A563 Tuercas de Acero aleado y al carbono.
A572 Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.
B6 Zinc (zinc en lingotes).

CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACION DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):
CIRSOC 101-2005 Reglamento - Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.
CIRSOC 102-2005 Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.
CIRSOC 301-2005 Reglamento - Estructuras de Acero para Edificios.
CIRSOC 303 Recomendación - Estructuras livianas de acero.
CIRSOC 304-2007 Reglamento - Soldadura de Estructuras de Acero.
CIRSOC 306 Reglamento - Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG)
DIN 4114 Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.
DIN 7990 Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.
DIN 17100 Acero para fines Estructurales Generales.

DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:
0210/12-85 Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):
D1.1-88 Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

10.8.1.2. Materiales

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contarán con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.
Con relación a los materiales, el oferente tendrá en cuenta los exigidos en este pliego, a saber:

a) los perfiles serán de calidad E355 D según norma ISO 630, que asegura para el ensayo de impacto un valor mínimo de energía de 27 Joules a la temperatura de –20 ºC

b) las chapas serán de calidad ASTM A 516 Grado 70.

c) los bujes que transmiten los esfuerzos a las chapas, serán de calidad ASTM A 350 LF-2.

d) las soldaduras responderán a las particulares exigencias detalladas en este pliego para la zona defrío, que se comprobarán con ensayos de impacto.

Perfiles y Chapas
El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones.
El CONTRATISTA podrá emplear acero de mayor calidad, previa autorización escrita del COMITENTE, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la normativa.

Bulones:
Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 ó ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555. con roscas métricas (DIN 13).
Los bulones serán de grado 5.6 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:
Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

10.8.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución de estas estructuras de acero se tendrá en cuenta lo establecido en el CIRSOC 301-2005 y que se considerará el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102-2005).
Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar (V_Z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_0 \left(\frac{Z}{10\ \text{m.}} \right)^{0,143}$$

En donde:
V_Z : velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.
Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.
Z: altura medida a partir del terreno, en m.
La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:

$$q_0\ (Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde q0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m^2.
La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como W(Z) = CE q0 (Z), en donde W(Z) está media

en unidad de kgf/m^2 y CE es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto 10.8.1.1 a) del presente Pliego.
El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de EE.TT.
Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de EE.TT.
Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.
Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.
Los tiros de los cables delante del pórtico (lado estación) resultaran de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota 1) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirá flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

Nota 1: Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, contactos de seccionadores, etc.). Para los distintos Estados de cálculo del cuadro del ítem 5.

A continuación, se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos de 132 kV.

i) Cargas de servicio a ser consideradas

a) Con viento transversal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambossemivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condiciónclimática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.
Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvio, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.
Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.
Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

- Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc, con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito dehielo).
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

ii) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.

a) Caso 1

- Peso de la estructura
- 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
- 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

b) Caso 2

- Peso de la estructura
- 1,5 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y

graperíacorrespondientes a un sólo y mismo vano

- 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado aTemperatura mínima.
- 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano consideradoa temperatura mínima.
- Sin viento V0 = 0 Km/h
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará además, solo las acciones del vano correspondiente a la E.T., considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle (amarradas a la viga del pórtico de salida de líneas y al pórtico intermedio).

En el caso de pórticos intermedios se considerará solamente el montaje definitivo de todas las fases correspondientes a una única calle (amarradas unilateralmente de la viga del pórtico intermedio) y lacalle contigua sin las fases tendidas.

iii) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:

a) Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guardahombres.
b) Para el estado de carga de "Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas", a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agregará en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.
c) Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,3, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 Kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.
d) Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,3.
e) Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.
f) Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.
g) Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

Su = (CS) Sc

F.Ab mayor a Su (compresión)W

F.An mayor a Su (tracción)

En donde:

Ab	=	Sección bruta
An	=	Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)
F	=	Tensión de fluencia del acero
W	=	Coeficiente de Pandeo según (CIRSOC 301-2005).

10.8.1.4. Aspectos constructivos y de fabricación

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor posible y se proyectarán de forma que se eviten las excentricidades de las solicitaciones.
Todos los empalmes y uniones serán abulonados.
Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el CONTRATISTA deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.
Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para

desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos3 mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.
Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.Todo el material en fábrica, destinado a las obras, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamenteidentificado.
Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños.
Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.
Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado y tendrán de 12 a 20 mm de altura.Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.
Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.
El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) seperforarán los agujeros antes de realizar los cortes.
Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condiciónde que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.
Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

a) La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre losagujeros en la misma conexión será de 0,5 mm.
b) La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que1 mm para barras de hasta 3 m de longitud y 0,3 mm por cada metro de longitud adicional.
c) Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2 mm.
d) Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5 mm para las barras de 3 m o menos de longitud, más 0,5 mm por cada metro de longitud adicional.
e) La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será ± 0,1%.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.
La Inspección del COMITENTE se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda serrequerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadasen los planos de detalle.
De acuerdo con la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizaránchapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5 mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5 mm.
En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5 mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.
<u>Agujeros</u>
Los agujeros de los bulones deberán ser 1,5 ± 0,2 mm más grandes que el diámetro nominal del bulón. Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.
Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.
Toda barra que presente agujeros que haya sido rellenados con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.
Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.
Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

<u>Ovalización</u>

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7 mm.

Conicidad
Se deberá cumplir que:

D1 - D2 menor o igual que 0,5 mm (D1 - D2) /t menor o igual que 0,08

donde:
D1 = es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.
D2 = es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.
t = espesor del elemento agujereado.

Barras

- Longitud máxima: La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño, además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.
- Reducción de sección de las barras de tracción. En los extremos de barras se podrán hacer recortesen el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortescon cavidad muy pronunciada.

Diagonales
Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.
Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones
Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.
Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones
Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente necesaria de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular. El tamaño mínimo de bulón será 12 mm de diámetro.
En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.
En una cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.
En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.
Los diámetros máximos de bulón de acuerdo con las alas conectadas será:

BULÓN mm	ANCHO MINIMO ALAS VINCULADAS [mm]
12	38
16	51
20	64
24	76

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.
En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.
En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir. En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.
Además, se utilizarán contratuercas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

- ✓ Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
- ✓ Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente.
La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.
En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.
Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.
Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones. Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia dada por la siguiente tabla:

Medidas de bulones						
mm	12	16	20	24	27	32
pulg	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1	25	35	40	50	55	65
Caso 2	25	35	40	50	55	65
Caso 3	18	22	25	33	--	--

Caso 1: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones demontantes de esquina.
Caso 2: Diagonales y demás barras con esfuerzos.Caso 3: Barras redundantes
NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo piezas dobladas) seanecesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos
constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, queen ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza.

Medidas de bulones						
mm	12	16	20	24	27	32
pulg	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1	20	25	30	36	42	48
Caso 2	18	22	25	33	35	42
Caso 3	17	19	25	33	35	42

Caso 1: Empalmes de montantes de esquina
Caso 2: Otras barras con esfuerzos
Caso 3: Barras redundantes
NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará

dicha medida, queestará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima entre centro de agujeros.

Medidas de bulones						
mm	12	16	20	24	27	32
pulg	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1	45	50	60	75	85	100
Caso 2	35	45	50	65	70	80

Caso 1: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.
Caso 2: Demás barras en general.

Escaleras, plataformas y pasarelas:
Las estructuras para pórticos de playa de 132 kV deberán contar con escaleras, plataformas y pasarelas para poder realizar los mantenimientos necesarios durante la explotación comercial de la obra. Los pórticos para interconexión entre playas no llevarán escaleras ni plataformas.
Los requisitos mínimos que deben cumplir estas construcciones metálicas para circulación, acceso y protección del personal serán los siguientes:

a) Escaleras: se deberá prever al menos una escalera con guarda hombre por cada pórtico.Serán de dos tramos rectos con un descanso intermedio, y desplazamiento de su eje.
El ancho entre largueros, medido interiormente, estará comprendido entre 370 y 450 mm, los escalones tendrán como mínimo 16 mm de diámetro y estarán colocados a distancias constantes entre ellos, debiendo llegar hasta los descansos o pasarelas a que den acceso.
b) Plataformas: en los lugares donde se coloquen artefactos de iluminación se deberán prever plataformas con barandas para montaje y mantenimiento de los mismos.
c) Pasarelas: a lo largo de todas las vigas de los pórticos se construirán pasarelas con barandas.
d) Los pisos de plataformas, pasarelas y descansos estarán constituidos por chapas estriadas o enrejados portantes.

Soportes de artefactos de iluminación y balizas:
Se preverá la provisión y montaje de perfilería destinada a este fin.
Las características de la misma se definirán durante la ejecución de los planos de taller. Todo este material será galvanizado.

Amarres de cadenas de aisladores:
Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en el punto denominado "ESPECIFICACIONES PARA EL MONTAJE ELECTROMECANICO, CONTROL Y PROVISION DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" de esta
misma Sección VI.

10.8.1.5. Galvanizado

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.
El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".
Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A-153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A-394.
Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A-384.
El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberancias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.
En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.
No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo

siguiente:

a) Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.
b) Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.
Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H2 con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.
Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación. Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.
El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM - A 123.

10.8.1.6. Prearmado

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.
El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

- ✓ El prearmado deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
- ✓ El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el plan de prearmado de las estructuras, debiendo estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

No se admitirá, bajo ningún concepto, el empleo de piezas que hayan sido agujereadas ó punzonadas ó adaptadas con posterioridad al proceso de galvanizado.

10.8.1.7. Transporte, estibado y almacenamiento

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.
Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.
El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.
Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.
Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.
El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.
Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro. 12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

10.8.1.8. Ensayos

10.8.1.8.1. Generalidades

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.
Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como

mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y cincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.
El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

10.8.1.8.2. Ensayos de rutina durante la fabricación

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.
El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.
Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.
A menos que se indique lo contrario, en caso que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.
Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.
Los ensayos se clasifican de acuerdo con los elementos a ensayar:

a) Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 - Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.
Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

- Análisis químico del Acero (IRAM).
- Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad
- Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
- Peso del galvanizado (ASTM A 90)
- En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A-563)

En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A-394) o dureza y tracción (ASTM A-325) Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A-143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulones y tuercas de acero de una misma procedencia.
Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

- Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
- Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

b) Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo con (ASTM A-370), y análisis químicos.
Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A-123).
Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A-90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A-239).
Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A-143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.
Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa.

c) Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.
El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

d) Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el CONTRATISTA deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de

las presentes especificaciones.

10.8.1.9. Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.
Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.
Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.
Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.
No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.
El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.
Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.
Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje pero el apriete definitivo se dará una vez que está cada estructura totalmente montada.
El CONTRATISTA deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.
Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).
Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.
Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.
Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con estas especificaciones correspondientes a "Malla de Puesta a Tierra".

10.8.2. Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de Playas (Válido para todas las EE.TT.)

10.8.2.1. Generalidades y normas de diseño

Abarca los soportes de equipos de las playas de 132 kV.
Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a 10.8.1. "PORTICOS DE 132 kV ", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Las uniones podrán ser todas abulonadas o soldadas.
b) El prearmado no se efectuará por tramos sino por estructura completa.
c) Si las estructuras soporte de equipos de equipos son del tipo reticulado abulonado, los ensayos de galvanizado se harán sobre las piezas construidas en exceso de acuerdo con las instrucciones que en tal sentido se ha dispuesto para las estructuras reticuladas de los pórticos.
d) Entre las placas que apoyan sobre las tuercas de nivelación se deberá dejar el espacio suficiente y orificios de ventilación en las placas, como para efectuar el relleno de mortero que asegure un perfecto contacto del apoyo de la estructura con la cimentación.
e) Los anclajes de dichas placas al macizo de fundación se harán mediante barras roscadas cilíndricas de calidad mínima F-24. Los mismos tendrán tuerca y contratuerca para posicionado que serán galvanizados igual que el extremo del anclaje hasta una longitud de empotramiento de 0,10 m mínimo; los anclajes podrán estar totalmente galvanizados.
f) Los anclajes y placas serán nivelados y posicionados mediante planillas, cuñas y elementos auxiliares de fijación de modo de asegurar su ubicación e inmovilidad durante el hormigonado del cimiento.

A los efectos de estimar las cargas máximas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes

normas:

Viento normal a un paramento lateral: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.
Viento diagonal (a 45º respecto a un paramento del soporte): Reglamento .CIRSOC 102- 2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

10.8.2.2. Soldaduras

Las soldaduras se realizarán en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1. La soldadura deberá efectuarse totalmente en taller y por soldadores calificados.
El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección del COMITENTE los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. En lo posible se emplearán electrodos "básicos" de bajo contenido de hidrógeno.
Se deberán utilizar tintas penetrantes para determinar la existencia de posibles fisuras en todos los cordones de soldadura.
Si a juicio de la Inspección del COMITENTE, como consecuencia de la inspección visual y la utilización de tintas penetrantes, hubiera dudas sobre la calidad de la soldadura, podrá exigir a su exclusivo juicio la ejecución de radiografías en todos aquellos elementos en los que lo considere necesario.
Todas las soldaduras serán continuas alrededor de toda la conexión, cerradas y estancas para evitar el ingreso de ácido durante la operación de decapado. Además de lo que establecen las normas, la Inspección podrá, cuando lo considere técnicamente justificado, solicitar tratamientos térmicos para la eliminación de tensiones residuales.
Si las estructuras soporte de equipos son totalmente soldadas, en todos los soportes, por uno de los agujeros de la estructura destinados a la puesta a tierra de la misma, se pasará un anillo de hierro que simultáneamente enganchará a la probeta destinada al ensayo de galvanizado. La probeta se constituirá con trozos del mismo perfil que el utilizado para construir las montantes del soporte. El anillo deberá cerrarse con soldadura en el taller para evitar la pérdida de la probeta.
Con posterioridad al galvanizado, la Inspección del COMITENTE seleccionará las probetas que deberán ser ensayadas por el CONTRATISTA.

10.8.2.3. Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad

La hipótesis de carga, para el diseño de las estructuras soportes de equipos de las playas de 132 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

g) Peso propio + peso del aparato + incremento de peso correspondiente asignado por el Estado de cálculo considerado (por ej. hielo si corresponde).
h) Componentes (en las direcciones del tiro y del viento considerado) de las “solicitaciones máximas admisibles en bornes”, como cargas máximas de servicio, garantizadas por los fabricantes del equipamiento a instalar.
i) Cargas debidas a un viento máximo asignado (a los Estados de cálculo), actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.

Coeficiente de seguridad CS = 1,30

El CONTRATISTA deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitaciones de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos “máximos admisibles en bornes” garantizados por el fabricante del equipo sustentado.
Los corrimientos horizontales, en condiciones de servicio, no deben superar el valor 0,002 H (donde H es la altura de la estructura soporte).

10.9. OBRAS DE ARQUITECTURA.

Los edificios previstos para estas Obras son:

- Un Edificio de Control
- Una Cabina de vigilancia.

Las dimensiones definitivas de todos los Edificios (Totales de cada Edificio y parciales de cada local) deberán ajustarse al equipamiento ofrecido (ver E-SAR-G-GG-C-PL-003).

A los efectos de asegurar su hermeticidad para evitar el ingreso de polvo atmosférico, el CONTRATISTA deberá prever un sistema de doble puerta en los accesos peatonales desde el exterior, con un dispositivo de bloqueo para que siempre una de esas puertas permanezca cerrada. Esto se complementará con un artefacto de presurización.

10.9.1. Terraplenamiento

El CONTRATISTA deberá efectuar el terraplenamiento necesario para obtener una nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y el que fuera necesario para el escurrimiento de las aguas de lluvia de patios y veredas, en todo de acuerdo con diseño de Desagües pluviales.
Si el CONTRATISTA empleara el suelo plástico proveniente de las excavaciones para la ejecución de rellenos, este material estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños y deberá ser estabilizado con el agregado de cal (mínimo 5% en peso de suelo seco).
Todo el terraplenamiento será debidamente apisonado, previo humectado, en capas de 0,15 m de espesor máximo.
El CONTRATISTA deberá reparar debidamente cualquier asiento o levantamiento que pudiera producirse como consecuencia del hinchamiento o la contracción del suelo subyacente por una inadecuada ejecuciónde la estabilización con cal, como así también deberá reparar los pisos que se hubieran ejecutado sobreéste en el lapso comprendido entre su ejecución y la recepción definitiva de la obra.

10.9.2. Excavaciones para fundaciones

En el caso de presentarse y debido a la “naturaleza expansiva” (altos índices de plasticidad y baja humedad natural) de los suelos, las excavaciones deberán quedar abiertas el menor tiempo posible para evitar cambios bruscos de la humedad del terreno previo a la construcción de las obras.
Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones indicadas en los planos. En todos los casos se interpondrán, entre el suelo firme y el fondo de los cimientos, “cámaras de expansión vertical” o lechos de “canto rodado” (granulometría 5 a 10 cm) según se detalla en los planos.
Los paramentos laterales deberán ser perfectamente verticales, pero en caso de no permitirlo la naturaleza del terreno, se aceptará un ángulo igual a su talud natural; en este caso los excesos de excavación, respecto a los teóricos, y los posteriores rellenos serán ejecutados por el CONTRATISTA a su costo. El fondo de la excavación estará nivelado, y sin relleno de tierra.
El CONTRATISTA deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.
De igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes.
El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusivo costo hacerlo con “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm).

10.9.3. Estructuras de hormigón armado

Se ejecutarán de acuerdo al capítulo 10.7 - “Estructuras de Hormigón Armado” - Apartados 10.7.1.1 al 10.7.1.2 inclusive.
Las cimentaciones estarán compuestas por vigas de fundación apoyadas en pilotines de 30cm de diámetro y una profundidad mínima de 4.00 m según se indica en los planos de proyecto.
Los pilotines se ubicarán siempre en los encuentros de muros; cuando se los ubique bajo los muros su separación no superará los 3 metros. Bajo las vigas de fundación se construirán “cámaras de expansión” verticales, compuestas por bloques tipo U (peines) de hormigón vibrado colocados en forma invertida. Según sea el espesor de los muros se colocarán uno o dos bloques en hilera.
Las vigas de fundación estarán armadas superior e inferiormente en todo su recorrido para poder resistir las eventuales flexiones producidas por el “hinchamiento” del suelo adyacente.
Los hormigones para los pilotines y vigas de fundación y para las columnas y vigas de encadenado serán del tipo H-17 con un asentamiento mínimo de 10 cm y un máximo de 15 cm medidos según el procedimiento prescripto por la norma IRAM 1536 (tronco de cono de Abrams).

10.9.4. Mampostería

La totalidad de las paredes se ejecutarán con bloques cerámicos portantes (tipo pesado) por lo que en el proyecto de detalles las dimensiones de los locales y de los edificios deberán estar modulados con medidas múltiples de 0,20 m.
Los muros exteriores consistirán en una doble pared de 0,20 m y 0,12 m de espesor, interior y exterior respectivamente, separadas por una cámara aislante, empleándose además los bloques especiales necesarios para incorporar los elementos estructurales que aseguren su estabilidad (encadenados, dinteles, trabas, etc.). El paramento exterior se construirá con ladrillos comunes terminados “a la vista” con junta enrasada. Se emplearán ladrillos de primera calidad, de aristas vivas, y con tamaño uniforme.
Entre ambas paredes se ejecutará una aislación con placas de poli estireno expandido de alta densidad y de 3 cm de espesor mínimo, que se apoyará sobre una aislación hidrófuga vertical tipo K terminada con dos manos cruzadas de pintura asfáltica.
Los muros deberán tener, como mínimo, los encadenados horizontales y verticales que se indican en los planos de proyecto con sus correspondientes armaduras. Este sistema de encadenados asegurará la estabilidad de los edificios frente a los movimientos diferenciales que pueden producir los suelos expansivos, y además deberá ser capaz de resistir la carga de succión que produce un viento asignado por las condiciones de Estado de cálculo.
La mampostería de cimientos se levantará en forma continua, apoyándose en un sistema de cimentación compuesto por vigas de fundación y pilotines de 30 cm de diámetro, sin interrumpirse en correspondencia con los vanos de pasos y aberturas.
La pared externa de los muros perimetrales se vinculará a la pared interna mediante estribos horizontales cerrados de forma rectangular de 30 cm x 40 cm y un diámetro de 4,2 mm. Estos estribos estarán separados 1 m en dirección horizontal y 0,60 m en dirección vertical.
Los muros portantes se ejecutarán con bloques cerámicos de primera calidad (del tipo pesado), sanos, de aristas vivas y perfectamente escuadrados, empleando piezas especiales y no fracciones de bloques.
Los bloques se asentarán sobre un lecho de mortero tipo H, que no deberá exceder los 10 mm de altura debiendo la trabazón ser perfectamente regular de manera que las juntas verticales, alternadas formen una sola línea. Los bloques se colocarán con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho en todo sentido.
En toda su extensión las paredes llevarán refuerzos horizontales cada tres hiladas y se materializarán con dos hierros de 6 mm de diámetro dentro del lecho de la junta, que en este caso se tomará con mortero tipo
L. En estas juntas se ubicarán los estribos para la vinculación con el paramento exterior de ladrillos “a la vista”.

10.9.5. Aislaciones

10.9.5.1. Aislación horizontal sobre contrapiso

Sobre los contrapisos apoyados sobre el lecho de “canto rodado patagónico”, que se especifiquen en planos o planilla, se deberá ejecutar un tendido interpuesto de concreto no menor de 2 cm de espesor, con un mortero tipo L con agregado de hidrófugo SIKA N° 1 o superior calidad (al 10% en el agua de amasado), pudiendo reemplazarse la adición del hidrófugo por el empleo de selladores impermeables tipo PROTEX o superior calidad aplicados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
En todos los casos, se deberá unir esta aislación horizontal en forma continua con las capas aisladoras ejecutadas en los muros.

10.9.5.2. Aislación horizontal y vertical de muros

En todos los muros, salvo expresa indicación en contrario, se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales.
La primera, sobre la última hilada de mampostería de cimientos, o sobre viga o zapata de fundación según el caso y antes de comenzar la mampostería en elevación, se ubicará a 3 cm como mínimo por encima del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel de piso más bajo). Será continua, no se interrumpirá en vanos o aberturas cuidándose las uniones en los encuentros de muros.
La segunda se ubicará a 5 cm como máximo por sobre el nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más alto).
El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo y su ancho será igual al del muro correspondiente sin revoque. Se ejecutarán con mortero tipo L, con adición de hidrófugo químico inorgánico tipo SIKA N° 1 o superior calidad, con la dosificación de 1 kg de pasta en 10 litros de agua,

empleándose la solución obtenida como agua de amasado. Se terminarán con cemento puro estucado con llana, usando pastina y no el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles producidos por la posible disminución del espesor de la capa.
A fin de evitar la aparición de fisuras, se deberá curar la capa con regados abundantes o cubriéndola con arpillera húmeda.
Las dos capas horizontales se unirán por ambos lados del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado con mortero tipo L con el agregado de hidrófugo en el agua de amasado. Este azotado tendrá un espesor mínimo de 1,5 cm y su superficie será lo suficientemente rugosa como para permitir la adherencia perfecta del revoque.

10.9.6. Cubiertas de chapa para edificios

10.9.6.1. Estructuras metálicas de edificios

10.9.6.1.1. Generalidades

Abarca las estructuras metálicas para soportar las cubiertas metálicas de los Edificios.
Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a 10.8.1 "PORTICOS DE 132 kV", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Cada cercha podrá estar subdividida en tramos. Estos tramos se vincularán mediante bridas abulonadas con bulones de calidad 8.8 según norma IRAM 5214.
En caso de emplearse correas de chapa plegada de sección abierta no se permitirá la unión por soldadura de las correas a las cerchas; las uniones se efectuarán mediante abrazaderas o abulonadas a las cerchas. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 3,2 mm.
En el caso de emplearse correas tubulares con costura, la unión de apoyo podrá efectuarse mediante cordón de soldadura; la vinculación se efectuará con el agregado de un perfil de respaldo soldado a la cercha mediante cordones de soldadura en la dirección del esfuerzo de la barra soporte. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 2,5 mm.
Los tubos deberán sellarse convenientemente en sus extremos, para impedir las variaciones de humedad y evitar su corrosión interior; en el caso que las uniones de vigas y correas se resuelvan con uniones abulonadas, se interpondrán arandelas de neopreno entre dichos elementos.
Previamente al envío a obra, todas las cerchas deberán ser prearmadas en taller.
b) Las uniones serán todas soldadas o abulonadas.
Todas las uniones abulonadas se asegurarán mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al antióxido serán reparados adecuadamente.
c) Las soldaduras se efectuarán en taller y se realizará según lo dispuesto en el párrafo 10.8.2.2.
d) Los arriostramiento a nivel de cubierta se efectuarán mediante tensores en cruz vinculados a la estructura por medio de ganchos y tensados por registro roscado. Para estos tensores se utilizarán barras cilíndricas roscadas de calidad mínima F-24. Como alternativa, los arriostramientos de cubierta podrán realizarse mediante perfiles angulares cruzados y vinculados en el punto de cruce. Para estos elementos estructurales se utilizarán perfiles angulares de calidad mínima F-24.
e) Las vigas podrán vincularse a los encadenados de apoyo mediante insertos de anclaje, según se detalla en los planos del proyecto, o con anclajes tipo HILTI HSL; en este último caso, los encadenados de apoyo deberán nivelarse previamente con una capa de mortero tipo L y el coeficiente de seguridad de la unión no será inferior a 2,50 (CS=2,50).

10.9.6.1.2. Materiales

Las estructuras de cerchas y vigas metálicas de cumbrera se fabricarán con perfiles normalizados, según se indican en los planos del Proyecto, de calidad F-24, las barras de arriostramiento serán del tipo cilíndricas como las utilizadas en hormigón armado con extremos roscados de calidad mínima F-24.
Las barras conformadas con chapas dobladas o tubos con costura, serán de calidad mínima F-22.
Los pernos de anclaje para fundaciones, serán del tipo cilíndrico, con extremos roscados, y de calidad mínima F-24; el ajuste se realizará con arandelas planas, tuercas y contratuercas.

10.9.6.1.3. Condiciones de Cargas

I - Condiciones de operación

- Peso de la estructura completa incluido arriostramientos y correas.
- Peso de la cubierta incluidos cielorrasos y artefactos de iluminación.
- Sobrecarga según Reglamento CIRSOC 101-2005.
- Viento en direcciones transversal y longitudinal según los ejes principales de la planta del edificio.

Para esta acción se debe considerar el viento a una altura de 10 m. La velocidad de diseño será laasignada al Estado de cálculo considerado en el ítem 5 Condiciones Ambientales.

Los coeficientes eólicos surgirán del Reglamento CIRSOC 102-2005 "Acción del viento sobre lasconstrucciones"; adoptándose, para todos los edificios, la rugosidad I.

II - Condiciones constructivas

El CONTRATISTA verificará que la estructura resista todas las acciones provenientes del montaje, del sistema constructivo y de la programación, efectuando los refuerzos y apuntalamientos provisorios necesarios.

Todas las barras de las estructuras se verificarán para una carga concentrada vertical de un KN (100 Kg), ubicada en la posición más desfavorable sin viento.

10.9.6.1.4. Combinaciones de estados de carga y coeficientes de seguridad

Las condiciones simples de carga detalladas en 10.9.6.1.3 (I), se combinarán de las siguientes tres (3) maneras con los coeficientes de seguridad, respecto a la tensión de fluencia del material para piezas traccionadas y tensión de pandeo para piezas comprimidas, que se especifican para cada caso.

Caso A - Carga gravitatoria más sobrecargas; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,5).

Caso B - Carga gravitatoria, más viento de la condición de rugosidad I para el caso de presión; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Caso C - Carga gravitatoria más viento de la condición de rugosidad I para el caso de succión en cuyo caso se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Para los elementos estructurales de chapa doblada o tubulares, el coeficiente de seguridad mínimo tendrá el valor (CS = 1,6) para los Casos A, B y C.

10.9.6.1.5. Pinturas

Protección anticorrosiva:
Serán de aplicación para la protección contra la corrosión las disposiciones de la Cláusula 10.5 del Reglamento CIRSOC 301-2005 "Estructuras de Acero para Edificios", con los siguientes complementos:

- ✓ Se efectuará en taller la limpieza previa a la aplicación de la protección por medio de un arenado y posterior cepillado. Toda la escoria deberá ser removida a piqueta previamente a las operaciones anteriores.
- ✓ Se aplicará en taller una mano e Wash Primer vinílico tipo Short, Revesta o similar con un espesor mínimo de 10 micrones.
- ✓ Se aplicarán en taller 2 manos de antióxido al cromato de zinc, según norma IRAM 1182 y con un espesor mínimo de 40 micrones por mano.
- ✓ En obra, previa limpieza de las superficies y retoques en los lugares donde se hubiera dañado la pintura anticorrosiva ya aplicada, se aplicará una tercera mano de antióxido de iguales características, con un espesor mínimo de 40 micrones.

Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación. Los espesores serán controlados por la Inspección.
Terminado con esmalte sintético:

- ✓ Se aplicarán 2 manos de esmalte sintético según norma IRAM 1107, con un espesor mínimo de 30 micrones por mano según se indique en la Planilla de Locales o defina la Inspección.

- ✓ Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación.

10.9.6.2. Cubiertas para edificios

La estructura metálica de los techos será construida de acuerdo con el Apartado 10.9.6.1. "Estructuras Metálicas de Edificios" del presente Pliego.
La cubierta se construirá con paneles Sistema PG400 o tipo similar, de chapa galvanizada color natural de un espesor mínimo de 0,71 mm (Calibre N° 22), que se fijarán a las correas del techo con clips de sujeción ocultos.
Cada faldón deberá construirse con chapas continuas no admitiéndose solapes.
Las uniones entre paneles serán realizadas en obra, en la parte superior de las alas, las que a su vez abrazarán los clips, mediante una máquina selladora autopropulsada.
La ausencia de perforaciones y solapes asegurará la hermeticidad del sistema.
La cubierta se fijará usando el sistema de sujeción con correas metálicas, para obtener una superficie plana. Las correas se fijarán a su vez sobre las estructuras metálicas por medio de soldadura o bulones según se indique en los planos.
El CONTRATISTA deberá ejecutar las previsiones necesarias para la puesta a tierra de la cubierta, de acuerdo con las presentes Especificaciones.
El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de todas las cubiertas.
La unión entre el ala gancho de un panel y el ala bulbo del panel inmediato se conforma con la máquina selladora autopropulsada y al mismo tiempo los clips de anclaje quedan sujetos entre las alas de los mismos.
Se deberán colocar los refuerzos necesarios para soportar las presiones y o succiones a las que estarán sometidos los paneles. Las verificaciones se efectuarán considerando el peso propio más la presión y/o succión del viento, que se determinarán a partir de las hipótesis de cargas indicadas en el apartado A.9.6.1.3 "Condiciones de Carga".
El sistema de clips de sujeción permitirá el movimiento longitudinal causado por la dilatación térmica, facilitando así la utilización de paneles de gran longitud.
Los clips serán de acero inoxidable del tipo bulbo, su parte superior se introducirá en el ala bulbo, para resistir la fuerza de succión cuando los paneles están unidos entre sí. Para su máximo poder de sujeción el panel deberá extenderse 100 a 150 mm más allá de cualquier clip.
Los elementos accesorios de la cubierta como son las chapas cubrejuntas, cumbreras deberán ser provistos por el proveedor de los paneles para lograr el perfecto montaje de los mismos y asegurar la estanqueidad de la cubierta.
Las superficies internas de la cubierta tendrán un tratamiento anticondensante mediante la aplicación de un revestimiento con spray de poliuretano.
Las rejillas para ventilación de los techados serán cuadradas (0,40 m x 0,40 m) y tendrán en su interior una malla de tela mosquitera para impedir el ingreso de insectos. Estas rejillas estarán pintadas del mismo color que los techos y cenefas.

10.9.7. Revoques

10.9.7.1. Generalidades

Los paramentos a revocar serán perfectamente planos, preparados con las mejores reglas del arte, degollándose la mezcla de las puntas, desprendiendo partes sueltas y humedeciéndolos convenientemente. Ningún revoque se iniciará sin haber comprobado el asentamiento, alineación y aplomado del muro.
Se deberán ejecutar puntos y fajas de guía, aplomados, con una separación máxima de 1,30 m, no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 0,5 cm para el enlucido, el mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.
La forma de terminación se determinará en el ítem correspondiente para el caso de revoques especiales.
En general, los revoques serán homogéneos en grano y color, libres de manchas, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, alabeos, sopladuras, etc.
Las aristas, curvas y rehundidos serán correctamente delineados, sin depresiones ni alabeos.
Para el revoque al fieltro, el terminado se hará con fratás de lana de manera de obtener superficies completamente lisas. Con el fin de evitar remiendos no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que vayan adheridos a los muros.
Cuando el proyecto exija el empleo de materiales preparados, de marca y tipo expresamente

determinados queda entendido que los mismos llegarán a obra en envases impermeables que aseguren sus propiedades físico químicas.
Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que este deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.
En los vértices salientes de muros y de mochetas se colocarán cantoneras, de chapa galvanizada y metal desplegado incluidas en el revoque, hasta la altura del cielorraso del local.

10.9.7.2. Revoque interior al fieltro

Se realizará en los lugares indicados en planos y planillas.

- Jaharro: mortero tipo "H"
- Enlucido: mortero tipo "J", terminado al fieltro.

En general, tendrán como máximo 2 a 2,5 cm de espesor total.

10.9.7.3. Revoque común a la cal

En muros interiores y cielorrasos, en todos los casos, se deberá dar un azotado previo con mortero tipo "L" con 10% de hidrófugo SIKA o superior calidad.

- ✓ Jaharro: mortero tipo "H"
- ✓ Enlucido: mortero tipo "J"

En general tendrán como máximo 2,5 cm de espesor total. Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que el zócalo deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

10.9.7.4. Revoque grueso bajo revestimiento

- ✓ Azotado: mortero tipo "L" (cemento, arena gruesa)
- ✓ Jaharro: mortero tipo "H" (cemento, cal grasa y arena mediana) terminado con fratás.

El espesor del azotado y el jaharro juntos deberá ser tal, que el revestimiento colocado quede al ras con el resto de los revoques, a no ser que el detalle especifique algo en contrario.

10.9.7.5. Revoque impermeable

Se ejecutará en interiores de cámaras, canales de cables y fosas dentro de edificios y en los lugares indicados en planos y planillas. También se aplicarán en los canales de cables de las playas, cuando a sólo juicio de la Inspección su terminación interior resulte defectuosa.

- ✓ Azotado: mortero tipo "C", con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
- ✓ Jaharro: mortero tipo "L", con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
- ✓ Enlucido: mortero tipo "B".

El espesor total del revoque será de 1,5 a 2 cm. Los ángulos deberán ser redondeados con un radio aproximado de 1 cm. El mortero se presionará fuertemente con herramientas adecuadas a fin de obtener una perfecta impermeabilización de esos lugares.

10.9.8. Contrapisos

10.9.8.1. Normas generales

Se ejecutarán en los lugares indicados en planos y planilla de locales con hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique.
En aquellos locales que tengan servicios sanitarios o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal, que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc.
En los casos en que deba realizarse sobre lechos de "canto rodado patagónico", el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas debiendo ser convenientemente humedecido mediante abundante regado antes de recibir el hormigón. Sobre el lecho de canto rodado se colocará un film de polietileno de 500 micrones de espesor para evitar el llenado de los huecos con la mezcla del contrapiso.
Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.
Entre los contrapisos interiores y los muros laterales se construirá una junta de 1 cm con una lámina de poliestireno expandido de alta densidad.
En todos los casos la superficie de terminación estará por debajo del nivel terminado, tantos

milímetros como tenga de espesor la pieza a colocar, más el espesor que ocupará el elemento adherente (adhesivos, mortero, asfaltos, etc.).
Los contrapisos que se ejecuten sobre lechos de “canto rodado patagónico” se ejecutarán en dos capas; una capa inferior de 8 cm de espesor, una aislación hidráulica horizontal según se especifica en el punto 10.9.5.1.

10.9.8.2. Contrapiso de hormigón de cascote

Se utilizará bajo piso de mosaico, baldosas, ladrillos, piedra laja, o losetas de hormigón.
Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre un lecho de 30 cm de espesor de “canto rodado” (granulometría 5cm a 10 cm).
Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.9.8.3. Contrapiso bajo piso de cemento

Se ejecutará con hormigón tipo B, con un espesor mínimo de 15 cm sobre lecho de “canto rodado” y 7 cm sobre losa de hormigón.
Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.9.8.4. Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre “canto rodado” natural.
Los contrapisos para las veredas se construirán sobre un lecho de “canto rodado” de 20 cm de espesor. Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.9.9. Pisos, zócalos y umbrales

10.9.9.1. Normas generales

Para su ejecución se respetarán estrictamente las prescripciones que sobre material, dimensiones, color y forma de colocación se indique para cada caso particular en planos y/o planillas de locales. El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación por parte de la Inspección, los aspectos referidos y presentar muestras de cada material antes de comenzar los trabajos.

- ✓ Los pisos se colocarán por hiladas paralelas con las juntas alineadas a cordel. Cuando la dimensión de los ambientes exija el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con las medidas y formas adecuadas a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.
- ✓ Los zócalos se colocarán alineados con los paramentos de los muros, dejando visto, cuando lo hubiere, el resalto de la media caña. Se cuidará especialmente la nivelación general y recíproca entre los elementos. En los ángulos entrantes y salientes se colocarán las piezas especiales que correspondan.
- ✓ Los umbrales se colocarán de manera que su alineación y escuadría sean coincidentes y paralelas a los respectivos pisos.

Cuando la forma, dimensión o disposición de las piezas exijan el empleo de cortes, éstos se ejecutarán a máquina a fin de lograr un contacto perfecto con el piso correspondiente, muros o marcos de aberturas.

10.9.9.2. Piso de mosaico granítico

Se utilizará mortero de asiento tipo H. Los mosaicos serán de primera calidad con un espesor mínimos de palomas de 7 mm.
Sobre el piso colocado se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente, cuidando que ésta penetre lo suficiente en las juntas, para lograr un perfecto sellado. Transcurrido un plazo mínimo de 15 días, se procederá al pulido a máquina, empleando primero el carborundum de grano grueso y luego de empastinar nuevamente, el carborundum de grano fino.
A continuación, se hará un profundo lavado de los pisos con abundante agua. Posteriormente, se ejecutará un lustrado pasándose la piedra 3F y luego la piedra fina. Se repasará con el tapón de arpillera y plomo con el agregado de sal de limón. Se lavará nuevamente con abundante agua y una vez seco el piso se le aplicará una mano de cera virgen diluida en aguarrás, lustrándose con prolijidad.
Se incluyen en el ítem, umbrales, antepechos y zócalos según detalles.

10.9.9.3. Piso de losetas de hormigón

Se utilizarán losetas de hormigón prefabricadas y vibradas en taller, de las medidas indicadas en planos, no permitiéndose su ejecución en obra o sobre el contrapiso correspondiente.

Serán de hormigón sin armar, de 40x60 cm y 4 cm de espesor, con el borde biselado y la superficie de desgaste perfectamente lisa.
Se asentarán con mortero tipo H cuidando la alineación y ancho de las juntas, debiendo preverse la pendiente necesaria para el escurrimiento de las aguas.
No habiendo especificación en contrario, el ancho de las juntas será de 5 mm y se tomarán con mortero fluido tipo K, e irán rehundidas hasta el corte del biselado.
Se preverán juntas de dilatación de 2 cm de ancho, a distancias no mayores de 6 m entre ellas, rellenándolas hasta el corte del biselado con caucho butílico.
En correspondencia con estos pisos, se colocarán zócalos del mismo material, de 2 cm de espesor y altura variable según se indica en los planos del proyecto. Estos zócalos tendrán su borde superior biselado.

10.9.9.4. Piso de cemento rodillado

Sobre el contrapiso perfectamente nivelado y humedecido se extenderá una primera capa de mortero tipo L de 2 cm de espesor. Este mortero se colocará en paños de 9 m2 de superficie como máximo, separados por juntas de poliestireno expandido de 1,5 cm de espesor. Estos listones se colocarán perfectamente alineados y escuadrados con elementos de fijación que aseguren su posición; tendrán una altura de 2 cm menor que el espesor total de contrapiso, mortero y enlucido.
Sobre la capa de mortero y antes de su fragüe se ejecutará un enlucido terminal en fresco con mortero tipo B de 1 cm de espesor mínimo. Esta capa será tratada con un endurecedor no metálico tipo Ferrocement CB-30-S sin colorante.
El mortero se amasará con consistencia semiseca y una vez colocado se le comprimirá y alisará hasta que adquiera la consistencia necesaria, se terminará de alisar con pastina de cemento puro.
La superficie será terminada lisa o rodillada con rodillo metálico, según lo especificado en planos o planillas de locales.
Transcurridas 6 (seis) horas de ejecutado, se regará abundantemente a fin de mantener su humedad y evitar fisuras.
Las juntas se rellenarán con masilla a base de caucho butílico, permitiendo una correcta dilatación de los paños.
Los pisos serán tratados con una resina poliuretánica impermeabilizante, tipo RAM C-97 color verde. Se aplicará con rodillo, sobre la superficie limpia y seca, en tres manos cruzadas.

10.9.9.5. Cordón de hormigón

Se ejecutará de acuerdo con dimensiones y forma indicadas en planos.
Los cordones de las veredas perimetrales de los edificios tendrán 10 cm de ancho y 50cm de altura y, estarán armadas con 6 barras longitudinales (3 barras en cada cara lateral) de 10mm de diámetro y estribos de 6 mm de diámetro separados cada 20 cm.
Se utilizará para su construcción hormigón de piedra tipo D.
Los moldes serán metálicos o de madera prolijamente cepillada. La cara superior se terminará perfectamente lisa con fratás metálico.
El CONTRATISTA proveerá moldes especiales para los lugares donde existan curvas de ángulos mayores o menores de 90°.

10.9.9.6. Zócalo granítico

Sobre la mampostería limpia y humedecida se colocarán los zócalos asentados con mortero tipo L con aditivo hidrófugo tipo SIKA 1 o superior calidad.
Las juntas se tomarán con pastina de cemento y colorante correspondiente al color del zócalo.
Los zócalos se llevarán a obra pulidos y se lustrarán a plomo una vez colocados y después de un adecuado fragüe del mortero de asiento.
Los zócalos graníticos tendrán 10 cm de altura.

10.9.9.7. Zócalo cementicio

Previo adecuado desbaste, limpieza y humedecimiento del muro, se ejecutará un jaharro de 2 cm de espesor con mortero tipo L.
A continuación, se hará el enlucido de 5 mm de espesor con mortero tipo C, el que se terminará con un alisado a cucharín con cemento puro, cuidando la alineación y el nivel.
De acuerdo al revoque o revestimiento adoptado, la terminación se hará como lo indiquen los planos, pudiendo ir rehundido con respecto al muro o bien a plomo con él, formando la línea de empalme una buña de 5 mm de profundidad por 10 mm de alto.

Estos zócalos serán tratados con un recubrimiento endurecedor de superficie, de propiedades y color similar al empleado en el piso del local.

10.9.9.8. Umbrales graníticos

Se respetará el color de piso correspondiente. Se utilizará mortero de asiento tipo "H". El tomado de juntas se hará con pastina del color correspondiente cuidando que ésta penetre lo suficiente para lograr un perfecto sellado.
Los locales con pisos graníticos, tendrán solias del mismo material y color que el o los locales adyacentes.
Los umbrales y solias tendrán un espesor no inferior a 3 cm.

10.9.9.9. Piso y zócalo cerámicos

En los locales donde deban instalarse baterías, se construirán pisos y zócalos cerámicos.
Los pisos serán de baldosas cerámicas antiácidas del tipo "monococción", de 20 cm de lado y los zócalos tendrán 10 cm de altura.
Las piezas se asentarán con una resina epoxídica del tipo PACHER 100, con juntas de 0,50 cm de ancho que posteriormente se tomarán con un material epoxídico tipo PACHER 702 o similar.

10.9.10. Revestimiento de azulejos

10.9.10.1. Normas generales

Los revestimientos responderán estrictamente a las prescripciones que, sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, para cada caso se indique en los planos y planillas de locales.
Las superficies de terminación deberán ser uniformes, lisas sin ondulaciones, aplomadas, con juntas alineadas y coincidentes en los quiebres de muros.
Se exigirá la presentación de muestras de todos los materiales de revestimiento, debiendo, previo a su uso en obra ser aprobados por la Inspección.
Para la ejecución de los revestimientos se empleará personal especializado.

10.9.10.2. Revestimiento de azulejos 15x15

Sobre el revoque ejecutado según el apartado 10.9.7.4 perfectamente nivelado y sin ondulaciones se asentarán los azulejos con adhesivo especial (klaukol o calidad superior).
A fin de determinar los niveles de las hiladas, se ejecutará una primera columna de arriba hacia abajo, tomando como punto de partida los cabezales de marcos, muebles de cocina, antepechos de ventanas, etc. Según corresponda, teniendo en cuenta la coincidencia de juntas o ejes de las piezas con los ejes de piletas, canillas, duchas y accesorios en general.
El resto de las hiladas ya se podrán trabajar de abajo hacia arriba, tomando como referencia las juntas horizontales de las columnas de tal modo, que los cortes horizontales necesarios se produzcan en la hilada en contacto con el zócalo y en el remate se coloquen cerámicos completos.
Las juntas serán a tope, debiendo observarse una perfecta alineación y coincidencia entre ellas; serán debidamente limpiadas y escarificadas tomándolas con pastina del mismo color del cerámico.
El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc. se obtendrá por rebajas o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza. No habiendo especificación en contrario, en los ángulos salientes se colocarán perfiles de hierro ángulo de 15x15x2,5 mm, que serán previamente pintados con un estabilizador de óxido CORROLESS o similar. Se terminará con dos manos de esmalte sintético del mismo color de los cerámicos.

10.9.11. Cielorrasos

10.9.11.1. Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso

Estará constituido por un cielorraso tipo DURLOCK compuesto de placas de yeso de 9,5 mm de espesor atornilladas a una estructura metálica de soporte.
La estructura soporte estará compuesta de soleras y montantes de 70 mm y 69 mm, a los que se fijarán las placas de yeso con tornillos autorroscantes Nº2 para chapa.
Paras sujetar el entramado, se colocarán montantes o soleras en sentido transversal que actuarán como vigas maestras separadas cada 1,20 m.
El entramado se suspenderá de la estructura metálica del edificio con tensores rígidos, utilizando para

tal fin el perfil del montante, separados como máximo cada 1,00 m.

10.9.11.2. Las juntas se tomarán con cinta y masilla, quedando una terminación similar a los cielorrasos tradicionales de yeso.

Sobre el cielorraso tipo DURLOCK se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

10.9.11.3. Cielorraso suspendido a la cal

Estos cielorrasos se construirán en los locales de servicio que se indican en la “Planilla de locales” (vestuarios, baños y cocina).
Deberá tener un entramado constituido por barras de acero de 12 mm de diámetro, colocadas paralelamente con una distancia máxima entre ejes de 30 cm, y cruzadas normalmente por una armadura de repartición de acero de 8 mm de diámetro, con una separación máxima entre ejes de barras de 60 cm.
Dicho entramado deberá suspenderse de una estructura independiente que se apoyará en los muros portantes.
Bajo el mencionado entramado deberán colocarse láminas de metal desplegado atadas al entramado con alambre de hierro recocido. Por cada lámina y en cada hierro deberán hacerse tres ataduras como mínimo. Las láminas deberán empalmarse lateralmente. Su superficie deberá ser uniforme, libre de irregularidades y perfectamente nivelada.
El entramado deberá reforzarse en correspondencia con las bocas para luminarias o detectores de incendio, dejando el perímetro libre con las dimensiones necesarias para embutir el artefacto. Además, deberán preverse insertos de madera de 25x25 mm alrededor de la abertura en los cuales se fijará posteriormente el artefacto.
Deberá ejecutarse un primer azotado rugoso con mortero de cemento y arena tipo “L” al que se aplicará, después de seco, una capa de jaharro tipo “H”.
Sobre el jaharro deberá aplicarse un enlucido de terminación tipo “J”, cuya superficie deberá ser perfectamente pareja, de color uniforme, sin manchas ni retoques aparentes.
Sobre el cielorraso se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

10.9.12. Pinturas

10.9.12.1. Normas generales

Para la aplicación de pinturas en superficies de muros, cielorrasos, carpintería, etc., se respetarán las indicaciones que sobre tipo, color, calidad, etc., se especifique en planos y/o planilla de locales.
El material a emplear será de primera calidad y responderá a las características de fábrica.
Todas las superficies a pintar se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran tener las maderas, revoques, yesos y trabajos de herrería.
No se aplicará ninguna mano de pintura sobre otra anterior sin dejar pasar un período de 48 horas para su secado, salvo en el caso de utilización de barnices o esmaltes sintéticos y pintura vinílica para las cuales este período puede reducirse a 24 horas.
Las grietas, poros u otros defectos se corregirán utilizando enduidos de marca reconocida.
Deberán tomarse las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura del polvo, o lluvia, debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.
Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos que éstos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose señales de pinceladas, pelos pegados, etc.
Antes de dar comienzo a los trabajos de pintura o blanqueo se deberá efectuar el barrido de los locales, asimismo se cuidará de cubrir con lona los pisos existentes mientras dure el trabajo de pintura.
Se cuidará muy especialmente el recorte “bien limpio y perfecto de las pinturas y blanqueos en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, cornisas, vigas, cielorrasos, etc.
Antes del pintado, se pasará cepillo de cerda para eliminar el polvo y residuos que puedan tener las superficies.

10.9.12.2. Pintura al látex en cielorraso

Los cielorrasos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpia en forma abundante. Donde se constate o sospeche la presencia de hongos; las superficies serán lavadas con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida "Alba" o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, las superficies estarán en condiciones de recibir la pintura.
Primeramente se dará una mano de fijador "Alba" o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico especial para cielorrasos tipo "Albalátex" o superior calidad de color blanco.
La primera mano será a pincel a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

10.9.12.3. Pintura al látex en muros

Los paramentos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpio en forma abundante. Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, serán lavados con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida "Alba" o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, los paramentos estarán en condiciones de recibir la pintura.
Primeramente se dará una mano de fijador "Alba" o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se lijará toda la superficie hasta lograrse una textura uniforme y libre de partículas sueltas. Luego se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico (para interior o exterior según el caso) "Albalátex" o superior calidad.
El color de los paramentos será definido por la Inspección. La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

10.9.12.4. Pintura para carpintería metálica

Todas las estructuras y piezas que constituyen la carpintería metálica llegarán a obra con una mano de pintura estabilizadora de óxidos o similar a las partes vistas y en las ocultas con dos manos.
En obra se aplicará a las partes vistas previo lijado de superficie, una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.
Posteriormente previo un adecuado lijado de la superficie se aplicará dos manos de esmalte sintético de primera calidad brillante para exteriores e interiores o semimate para interiores, según se especifique en los planos de carpintería.

10.9.12.5. Pintura impermeable especial sobre ladrillo visto

Los paramentos a tratar se limpiarán prolijamente con ácido clorhídrico al 10% a fin de mantener la coloración natural del ladrillo y libre de toda mancha. Posteriormente se aplicarán dos manos de acabado mate la Transportistarente, en base a siliconas, diluido con un 25% de agua. La primera mano será a pincel y la segunda, que se aplicará tres horas después, podrá hacerse a soplete.

10.9.13. Carpintería

10.9.13.1. Condiciones generales

El total de las estructuras que constituyen la Carpintería se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y de detalle, planillas, y estas especificaciones.
Los planos de detalle se entregan en copias a mitad de escala. Ante cualquier duda, se podrán consultar los originales en escala 1:1.
Las dimensiones acotadas en los planos son estimadas. Para la ejecución de los Planos de Taller el Subcontratista deberá efectuar el correspondiente replanteo en obra.
Previo a la fabricación de los distintos tipos de cerramientos, el Subcontratista deberá entregar a la Inspección para su aprobación un juego de Planos de Taller, detallando a escala natural la construcción de todas las partes del trabajo a realizar, incluyendo espesores de los elementos metálicos, de cristales, métodos de juntas, detalle de todo tipo de conexiones y anclajes, tornillería y métodos de sellado, acabado de las superficies y toda otra información pertinente.
Para el cálculo resistente se tomará en cuenta la presión que ejercen los vientos considerados para los distintos Estados de cálculo (ítem 5).

En ningún caso el perfil sometido a la acción del viento tendrá una deflexión que supere 1/175 de la luz libre entre apoyos.
En todos los casos las carpinterías deberán tener una protección aplicada en taller para evitar posibles deterioros durante su traslado, permanencia en obra y colocación. Dicha protección deberá tener una vida útil que garantice su permanencia en el tiempo transcurrido desde su entrega en obra y colocación hasta la terminación del edificio.

10.9.13.2. Carpintería metálica

Se ajustará a lo indicado en plano y planillas respectivos.
Toda la carpintería metálica llegará a obra con dos manos de pintura antióxido, no permitiéndose enmasillado en las uniones, salvo para corregir pequeñas imperfecciones.
En su colocación no se permitirán falsos plomos, diferencia de alineación entre jambas, ni desniveles.
Las superficies y las uniones se terminarán bien alisadas y suaves al tacto.
Las grapas y herrajes que se empleen serán de primera calidad, como así también los contravidrios que serán de aluminio anodizado y salvo indicación en contrario, se colocarán del lado interior.
Todas las ventanas y puertas vidrieras exteriores tendrán hojas con doble lámina de vidrio y “cámara de aire” entre ambas láminas.
Las hojas de las puertas exteriores tendrán cerramiento de “doble contacto” en sus cuatro aristas.
Los portones y puertas exteriores se construirán con doble chapa tipo cajón, con relleno interior de poliuretano expandido.
Los marcos de puertas y ventanas y los parasoles se fabricarán con chapa plegada BWG Nº 16 doble decapado. Las hojas de puertas y ventanas se ejecutarán con chapa BWG Nº 18 doble decapado.

10.9.13.3. Carpintería de madera

Comprende las aberturas indicadas en plano de carpintería debiendo respetarse las características allí señaladas.
Las puertas constarán de un núcleo reticulado o macizo, revestido en ambas caras con terciado de 4 mm enchapado en fórmica y cantoneras macizas de cedro lustrado.
El núcleo estará formado por un bastidor cuyos largueros y transversales unidos a caja y espiga, tendrán un ancho mínimo de 7 cm y un espesor adecuado al que se especifique para cada puerta.
Contendrá un reticulado de varillas de pino de 6 mm de espesor y un ancho adecuado al espesor de la puerta y se cruzarán a media madera.
Los cuadros que forman el reticulado tendrán como máximo una dimensión de 50 mm de eje a eje.
El reticulado estará en un mismo plano con respecto al bastidor para poder recibir la chapa terciada la que una vez pegada no podrá presentar ninguna ondulación, vale decir que será perfectamente lisa al tacto y a la vista.

10.9.13.4. Tapas de canales, herrerías para soportes de tableros, plataformas y escaleras para mantenimiento.

Las tapas de los canales interiores serán metálicas de 4 mm de espesor mínimo y con superficie antideslizante (ver E-SAR-G-GG-C-PL-004). En todos los casos estarán apoyados sobre superficies o aristas metálicas, evitándose el contacto directo con el hormigón o mortero. Estarán diseñados para resistir una carga concentrada de 150 kg aplicada en el centro de la luz.
Los tableros, armarios y celdas se apoyarán sobre soportes metálicos, fijados o empotrados en la mampostería u hormigón, según se detallan en los planos respectivos. El espesor mínimo de las chapas y perfilería serán de 5 mm y de 4 mm respectivamente.
Todos los elementos metálicos de estos pisos, inclusive los pilares de soporte, deberán resistir las cargas sustentadas con un coeficiente de seguridad igual a 1,5 (CS=1,5).
Previamente a su fijación definitiva, se controlará la alineación y nivelación cuya desviación deberá ser menor a 0,1% (1 mm por 1 metro). La instalación de los soportes y apoyos de tapas de canales será anterior a la colocación de los pisos.
La terminación superficial consistirá en: una mano de pintura antióxido aplicada en el taller más una segunda mano aplicada luego de su colocación en obra para lo cual se realizará una minuciosa limpieza superficial para desprender restos de escorias, salpicaduras de morteros, grasas, etc. Posteriormente, se aplicarán dos (2) manos de esmalte sintético color gris semi-mate.

10.9.14. Instalaciones sanitarias

10.9.14.1. Consideraciones generales

El proyecto definitivo de las instalaciones sanitarias será ejecutado por el CONTRATISTA de acuerdo con las necesidades planteadas en los planos de los Pliegos de Licitación, respetando las normas de saneamiento vigentes en la provincia de Buenos Aires y/u otras correspondientes a organismos de cualquier otra jurisdicción que les correspondiere intervenir, a los que se presentará para su aprobación. Todas las erogaciones emergentes de la aprobación de los planos, trámites, inspecciones especiales de los organismos intervinientes, ejecución de trabajos complementarios como provisión del agua necesaria para la construcción, conexiones, etc., serán solventados por el Contratista, como así también todas las obras no previstas en planos del Pliego de Licitación que sean necesarios para la adecuación de las instalaciones a las que establezcan los reglamentos vigentes.

10.9.14.2. De los trabajos

Estos se ejecutarán en un todo de acuerdo con las reglas del buen arte, y a lo indicado en planos del Pliego.
Están comprendidos en la obra a cargo del CONTRATISTA de las instalaciones sanitarias, las excavaciones, rellenos, transporte de tierra sobrante, apertura de canaletas en los muros, rellenos de los mismos, construcción de arcos de refuerzo, cuando ello sea necesario; transporte, acarreo, descarga, estiba en la obra y cuidado de materiales, provisión del agua necesaria para la construcción y para las pruebas hidráulicas y, por último, todo trabajo de albañilería u otros gremios incluyendo material y mano de obra para completar y dar perfecto término a la obra contratada, aún cuando ello no estuviese especificado, pero resultaren necesarios para el funcionamiento de las instalaciones de acuerdo con sus fines.
Todo el trabajo se entregará completamente terminado y en perfectas condiciones de funcionamiento según corresponda con los requisitos finales exigidos por los organismos provinciales o municipales intervinientes. Hasta tanto el CONTRATISTA no presente el certificado final, si correspondiese, no se labrará el acta de recepción definitiva de la obra.
Los trabajos descriptos comprenden la provisión de todos los materiales necesarios e instalación completa de agua caliente, fría; desagües cloacales, pluviales, gas, provisión y colocación de mesadas con pileta, anafes, termotanques, tanques de reserva, artefactos sanitarios con todos sus accesorios, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.
Todos los materiales deberán ser nuevos, sin uso, de procedencia aceptada por la Inspección del COMITENTE y de calidad normas ISO 9002.
Los caños deberán ser despachados, almacenados y mantenidos en depósito con sus extremos perfectamente obturados, tapados o sellados.
Todos los artefactos y accesorios, válvulas y diversos elementos serán almacenados en cajones limpios o embolsados y estibados en estanterías adecuadas. Todos estos elementos deberán mantenerse adecuadamente protegidos de la intemperie hasta el momento en que sean incorporados a Obra.
Todo tramo de cañería deberá estar libre de rebabas de metal y será limpiado prolijamente antes de su colocación. Todos los extremos que quedaren abiertos, durante la colocación de las cañerías, deberán ser taponados adecuadamente con tapones o tapas; no se permitirán tapones de arpillera ni de papel. Todos los trabajos de cañerías o secciones de cañerías, que deban ser tapados o embutidos, deberán ser ensayados (si fuere necesario por tramos), antes de taparlos, a efectos de la aprobación por parte de la Inspección.
Dentro de los edificios la instalación será “a la vista” fijada a las paredes mediante abrazaderas de acero inoxidable cuya separación máxima será de 1 m. La disposición de los puntos de fijación será tal que los caños queden rígidamente fijados especialmente en los extremos y en correspondencia con codos, válvulas y llaves.
Todas las cañerías interiores de distribución de agua en los edificios tendrán, sin excepción, sus respectivas llaves de paso por cada edificio y en cada local sanitario, siendo el material de las mismas de acero inoxidable HIDRINOX o equivalente.
En los tramos donde deban ser alojadas en canaletas, las cañerías estarán envueltas por una lámina de lana de vidrio de 10 mm. de espesor mínimo, y ésta a su vez, será recubierta con una envoltura de papel alquitranado.
Las cañerías de distribución de agua de cada local llevarán llaves de paso esféricas para agua fría y caliente, que permitan cortar el suministro de agua a los artefactos allí instalados.

Las conexiones desde las cañerías de distribución a la grifería se realizarán con caños rígidos o flexibles de cobre cromados y roscados, y en todos los casos tendrán rosetas cromadas para cubrir las imperfecciones que surjan de la colocación del revestimiento en el encuentro con las cañerías.
El abastecimiento de agua potable definitiva a las EE.TT. 132 kV, se realizará en alguna de las siguientes formas:

- Efectuando una perforación hasta el acuífero subyacente en el lugar, con el agregado de una planta de desalinización y potabilización del tipo "compacta".

Otra alternativa que proponga el Oferente/Contratista.
La solución propuesta por el Oferente quedará sujeta a consideración del COMITENTE, previa aprobación de la Inspección.
Para el proyecto del sistema que se adopte se deberá tener en cuenta la dotación de personal afectado a la E.T., el uso consuntivo que resulte de las distintas operaciones a realizar y de los dispositivos contra incendio
En la evaluación económica se deberán considerar los gastos de operación para un período de 20 años Las cañerías de abastecimiento principal serán de polipropileno, con uniones soldadas por fusión sin aporte de material, marca Acqua-System o calidad superior.
Los caños ubicados en el terreno natural serán colocados sobre una cama de arena a una profundidad mínima de 0,50 m, y tendrán una protección mecánica compuesta por una doble capa de ladrillos ubicados 20 cm encima del lomo de la cañería.
Para asegurar la presión en la cañería de abastecimiento, se instalará una bomba hidroneumática de 1 HP de potencia, cuya ubicación será propuesta por el Oferente, a consideración del COMITENTE.
La reserva de agua consistirá en dos tanques de acero inoxidable de 500 litros de capacidad cada uno. Cada tanque estará alimentado en forma independiente y las bajadas estarán conectadas entre sí a través de una válvula, la cual permitirá que, ante una eventualidad, un tanque alimente a todos los sectores sanitarios del Edificio de control, el Edificio de depósito y mantenimiento y la Cabina de vigilancia de las EE.TT..
En la batería de tanques, los colectores deberán colocarse con válvulas de limpieza con descarga al exterior del Depósito y válvulas para independizar cada tanque. Las cañerías de bajada serán de polipropileno de 1 ¼" de diámetro.
Los desechos cloacales del Edificio de Control, Edificio de depósito y mantenimiento y Cabina de vigilancia, serán conducidos a una cámara séptica del tipo decantadora-digestora para una capacidad mínima de 15 personas y el efluente se conducirá a un pozo absorbente ventilado convenientemente.
Tanto la cámara séptica, como el pozo absorbente, estarán ubicados a una distancia mínima de 50 m (rumbo Norte) de cualquiera fundación prevista. La cañería cloacal será de PVC de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor y estará alojada dentro de un caño camisa de PVC de 200 mm de diámetro, cuya finalidad es la captación de posibles fugas del desagüe. Los caños camisas tendrán 2 cámaras de inspección intermedias y una antes del ingreso a la cámara séptica; de cada una de estas cámaras saldrá un caño de drenaje de PVC de 100 mm de diámetro hasta el límite del predio.
El pozo absorbente tendrá una profundidad mínima de 9 m y un diámetro mínimo de 1,20 m y estará revestido con anillos premoldeados de hormigón armado, con paredes perforadas de 4 cm de espesor mínimo. El último metro inferior estará rellenado con cantos rodados de 5 cm de tamaño mínimo y estará superiormente cubierto con una losa de hormigón armado de 0,15 m de espesor con una abertura de 0,30 x 0,30 m en el centro para su inspección ó limpieza.
Del costado de la pared, a 1 m de distancia mínima desde la tapa se conectará la ventilación, le que consistirá en un caño de PVC reforzado de 0,100 m de diámetro con salida al exterior dentro de un pilar de 0,50 m x 0,50 m y 2 m de altura, rematando en un sombrerete de hormigón armado.
Las cañerías del desagüe cloacal y sus accesorios serán construidas con caños de P.V.C. reforzado de 150 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor mínimo de pared.
Los artefactos sanitarios serán FERRUM línea Pilar o equivalente.
Los inodoros, bidets, lavatorios, piletas y otros artefactos serán de cerámica vítrea de color blanco y de la mejor calidad. Los depósitos para inodoros serán del tipo a mochila. Se los proveerá de todos los accesorios y soportes necesarios.
Todos los artefactos estarán libres de saltaduras, defectos, deformaciones o equivalentes y el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a los artefactos durante el transporte o durante el lapso de la obra.
Las conexiones y descargas serán de bronce cromado, con sus correspondientes campanas o tapajuntas de terminación.
La broncería sanitaria será modelo LOTUS de FV o equivalente con las superficies niqueladas y

cromadas.
Se proveerán e instalarán mesadas de granito y piletas de acero inoxidable, cuyas dimensiones, ubicaciones y cantidades se indican en el siguiente cuadro:

UBICACIÓN	MESADA	PILETA	
LOCAL	(m)	CANTIDAD	MEDIDAS Y FORMAS
Office - Kitchinete Edificio de Control	2,80 x 0,60	1	40 x 60 x 20, Rectang.
Baño Edificio Control	1,80 x 0,60	2	30 x 50 x 20, Ovalada

Las placas de granito serán del tipo "Sierra Chica" o similar, con un espesor de 25 mm. Todas las aristas estarán biseladas.
En los contactos con las paredes se colocarán zócalos de 25 mm x 40 mm del mismo granito que las mesadas.
El trabajo será realizado por operarios especializados. En planos se indicará la disposición general de las particiones y mesadas; el CONTRATISTA preparará planos de detalle de las diversas piezas, indicando perforaciones, forma de fijación, etc. y los presentará a aprobación de la Inspección antes de comenzar su fabricación.

10.9.14.3. De las Inspecciones

Además de las inspecciones de práctica podrá ordenarse cualquier otra prueba o ensayo, tendiente a comprobar la calidad de los materiales empleados o la eficiencia de la nueva instalación sanitaria.
Para las inspecciones que no sean de la incumbencia de una repartición especialista, el CONTRATISTA deberá solicitarlas a la Inspección del COMITENTE, proveyendo todos los elementos necesarios para su realización.
Antes de solicitar la Inspección General, el CONTRATISTA verificará si han sido practicadas todas las inspecciones parciales, debiendo solicitarlas en caso contrario.
Antes de proceder al tapado de las cañerías, tanto de agua potable como cloacal y pluvial, las mismas serán sometidas a las pruebas hidráulicas correspondientes, con una presión de prueba incrementada en un 50% la presión de trabajo en el caso de agua potable. Para cloacas y pluviales se aplicarán las normas de Ex- Obras Sanitarias de la Nación.

10.9.14.4. Inspección General

Será practicada por la Inspección del COMITENTE al realizar la recepción provisional. Esta inspección es independiente de la que deba efectuar otra Repartición que intervenga a fin de obtener el certificado final extendido por las mismas.
Los artefactos sanitarios deberán estar prolijamente limpiados y los mármoles y elementos de bronce bien lustrados. Todas las cámaras, piletas de patio y bocas de desagües, se presentarán destapadas y bien lavadas. Las tapas construidas en hierro, deberán estar pintadas con una espesa capa de minio, alquitrán en caliente u otra pintura antióxido aprobada; todos los tornillos, tuercas, roscas, etc., se renovarán y engrasarán para impedir su adherencia.
La instalación se hará funcionar en pleno; todas las canillas, válvulas, etc., serán maniobradas para comprobar su buen funcionamiento y rendimiento.
Con el objeto de comprobar que durante la construcción de las obras no se han introducido cuerpos extraños en las canalizaciones, que podrían dificultar su buen funcionamiento, se procederá a efectuar el "paso del tapón" a las cañerías horizontales de desagües cloacales y pluviales en la forma de práctica, operación ésta que habrá sido preparada con la debida anticipación a fin de emplear al personal de la Inspección el tiempo estrictamente necesario.
Para cumplir con lo dispuesto en el párrafo anterior, el CONTRATISTA deberá contar con personal y elementos necesarios de acuerdo con la clase de importancia de las obras.
De las observaciones notadas en el curso de la Inspección, se dejará constancia que será firmada por el Inspector de la obra con el correspondiente enterado del CONTRATISTA o su representante.
En la nota mencionada se detallarán los trabajos que sea necesario ejecutar para subsanar los inconvenientes encontrados, como también el tiempo dentro del cual el CONTRATISTA dará término a los mismos.
Cuando las observaciones notadas en esta inspección sean de importancia, a juicio de la Inspección del COMITENTE o cuando el CONTRATISTA no diera cumplimiento dentro del tiempo indicado, la Inspección General quedará de hecho anulada y el CONTRATISTA deberá solicitar una nueva inspección previa preparación de la instalación para ese fin.

En todos los desagües de latón (HB), inmediatamente después de colocados, se procederá a sellar provisoriamente su extremo libre. Análoga precaución se tomará con las piletas de patio, cajas de latón (HB), etc. El sellado se efectuará con una tapa del mismo metal asegurada con estaño.
También se tomarán las precauciones debidas, a fin de impedir el uso de artefactos antes de la entrega de la obra considerando que podrán transcurrir muchas semanas antes de habilitar las dependencias.

10.9.14.5. Materiales

Serán los indicados como calidad mínima en el Pliego de Licitación. El hecho de que en éste se citen artículos o materiales de determinadas marcas, tiene por objeto definir claramente el nivel de calidad que se desea en cada caso y el valor que se debe prever para los mismos. El CONTRATISTA podrá proponer artículos o materiales similares o de otras marcas, siempre que reúnan condiciones de calidad, dimensiones, características y precios equivalentes a los indicados, los que serán sometidos a la aprobación antes de ser adquiridos.
En el caso de que la Inspección no esté de acuerdo sobre la equivalencia del artículo o material ofrecido como similar al que haya sido citado, exigirá la marca explícitamente establecida u otra que, a su juicio, sea equivalente.
De todo el material a utilizar en los distintos rubros de la obra, el CONTRATISTA deberá presentar muestras para su aprobación a la Inspección del COMITENTE, sin cuyo requisito ésta no autorizará su empleo.

10.9.15. Tipos de morteros y hormigones no estructurales

10.9.15.1. Morteros

MEZCLA TIPO	CEMENTO	CAL GRASAEN PASTA	ARENA FINA	ARENA GRUESA	VERMICULITA
A		1		3	
B	1		1		
C	1		2		
D	1	1	4		
E	1	1		6	
F	1	¼		3	
G	½	1		4	
H	¼	1		4	
I	¼	1	3		
J	1/8	1	3		
K	1		3		
L	1			3	
M		1	3		2

10.9.15.2. Hormigones

HORMIGÓN TIPO	CEMENTO PORTLAND	CAL GRASAEN PASTA	ARENA GRUESA	CASCOTE DE LADRILLO	GRAVA
A	¼	1	4	6	
B	½	1	4		6
C	1	½	3		4
D	1		2		3

10.9.16. Instalación eléctrica

10.9.16.1. Alcance

En la siguiente descripción se detallan los requerimientos generales necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica del Edificio de Comando, Edificio para celdas de media tensión y grupo de

emergencia, y portería, comprendiendo la provisión y montaje de materiales.
Las provisiones e instalaciones a realizar son:

- Iluminación normal
- Tomacorrientes de corriente alterna monofásica
- Tomacorrientes para fuerza motriz
- Tomacorrientes para equipos de aire acondicionado, extractores de aire y termotanques
- Iluminación de emergencia
- Sistema de alarma contra incendio
- Sistema telefónico
- Portero eléctrico

10.9.16.2. Generalidades

Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y a las disposiciones de la Asociación Electrotécnica Argentina, en todo aquello que no resulte modificado por la presente especificación. Sin embargo, debe tenerse en cuenta donde corresponda también los criterios solicitados en la SECCION VI – "ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES" ITEM 4."CONDICIONES CONSTRUCTIVAS" SUB-ITEM 4.1-"Precauciones a adoptar por bajas Temperaturas". La descripción de los trabajos que se citan en el presente pliego, debe considerarse enunciativa, no enumerativa, debiendo entregarse obras completas y en condiciones de habilitarse al servicio.
El CONTRATISTA deberá efectuar el proyecto de la ingeniería de detalle de las instalaciones de iluminación normal, de emergencia, sistema incendio, sistema de telefonía, etc., de acuerdo con las descripciones siguientes.
La instalación será totalmente embutida, debiendo respetar los materiales a emplear las características detalladas más adelante.
El CONTRATISTA deberá proveer la mano de obra especializada necesaria como todos los materiales, luminarias, lámparas, equipos auxiliares, tableros seccionales y accesorios componentes de la instalación, teniendo en cuenta que son a su exclusivo cargo los trabajos aquí detallados.

10.9.16.3. Normas y reglamentos

Toda instalación y provisión de materiales se ajustará a las últimas prescripciones de las normas IRAM.
En caso de ser insuficiente o inexistente la norma IRAM correspondiente a un determinado tema, se utilizarán normas internacionalmente reconocidas sujetas a aprobación de la Inspección del COMITENTE.
En algunos casos particulares se indicará la norma de aplicación.

10.9.16.4. Tableros seccionales

El CONTRATISTA incluirá la provisión y el montaje de los tableros seccionales.
Cada tablero consistirá en un gabinete apto para instalación embutida en mampostería, de marca reconocida, sujeta a la aprobación de la Inspección, del COMITENTE construidos con chapa de acero doble decapada de un espesor mínimo de 1,6 mm (BWG 16)
Contarán con un panel interior abisagrado y calado convenientemente para permitir el accionamiento de los interruptores termomagnéticos. Tendrán una puerta frontal abisagrada y equipada con cierre a falleba y cerradura tipo Yale.
Los interiores estarán pintados de color naranja y el exterior, de color acorde con el del local donde serán instalados, previo acuerdo de la Inspección.
Los gabinetes de los tableros seccionales tendrán dos compartimentos perfectamente separados mediante un panel de chapa de similares características a las mencionadas precedentemente. Uno de los sectores contendrá el equipamiento correspondiente a corriente alterna y el otro el de corriente continua. Cada componente deberá estar unívocamente identificado mediante carteles de lucite.
Los fusibles serán accesibles, previa apertura del subpanel. Las borneras de salida y/o acometida podrán montarse en el mismo riel, convenientemente distanciadas.
En el interior de cada gabinete se dispondrán dos barras de cobre de 15 mm2 de sección mínima, una ubicada en la parte inferior y la otra en la superior. Estas barras estarán conectadas entre sí y a una de ellas acometerá un conductor de 6 mm2 derivado desde la malla de puesta a tierra. Desde las barras se derivarán todos los conductores de protección individual de cada circuito.
Los fusibles serán tipo DIAZED, de marca reconocida y curvas de fusión editadas.
Todos los elementos serán montados en forma tal que faciliten cualquier operación de recambio o mantenimiento, sin exponer a ningún peligro al resto de la instalación o al operario.

Cada elemento se deberá cablear individualmente derivado de barra o bornera. No se aceptará la confección de guirnaldas ni más de un conductor por borne de aparato. Cualquier esfuerzo mecánico no deberá trasladarse a bornes, debiendo disponerse elementos adecuados que neutralicen los mismos.
Cada componente tendrá claramente identificada su prestación mediante placas de lucite de fondo negro con letras blancas a ubicarse en el interior del gabinete. Aquellos elementos operables desde el exterior tendrán duplicada su identificación colocando el segundo cartel en el subpanel. Los carteles estarán atornillados, no aceptándose el uso de pegamento.
Todos los componentes tendrán una capacidad nominal adecuada al circuito a comandar y serán aptos para maniobrar los niveles de cortocircuito indicados en los planos.
Los interruptores termomagnéticos serán tipo “C” para los circuitos de iluminación y tomacorrientes y tipo “D” para los circuitos de motores.
Los calibres de los elementos correspondientes a circuitos de aire acondicionado serán ajustados en función de los consumos reales de los equipos a instalar.
Los circuitos de potencia serán cableados internamente con conductores flexibles de cobre aislados con PVC no propagador de llama de 2,5 mm^2 de sección mínima. Los circuitos de comando se cablearán con conductores de similares características y 1,5 mm^2 de sección.
Para el sistema de iluminación de emergencia automática se instalará en los tableros correspondientes un relé para detección de falta de fase y baja tensión en barras de corriente alterna. Deberá disponer de una temporización conveniente que permita diferenciar entre una falla y un transitorio; se derivará mediante fusibles de 2 A y tendrá como mínimo un contacto inversor libre de potencial que se usará como contacto auxiliar del automatismo del contactor.

10.9.16.5. Cables de alimentación a tableros seccionales

Los cables de alimentación a los tableros seccionales de corriente alterna y corriente continua de los edificios mencionados se tomarán de los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua.

10.9.16.6. Cañerías

La instalación deberá ser efectuada utilizando caños de acero y curvas roscadas tipo semipesado según IRAM 2005, embutidos en muros.
La cañería se instalará en forma tal de asegurar su continuidad metálica utilizando para tal fin cuplas roscadas para la unión entre caños y entre éstos y las curvas y boquillas roscadas con contratuerca para la conexión entre caños y cajas.
Las cañerías de los distintos circuitos, (corriente alterna, corriente continua, telefonía incendio y portero eléctrico), serán independientes.

10.9.16.7. Cajas

Las cajas a utilizar en la instalación serán de acero del tipo semi-pesado según IRAM 2005.
Las cajas para centros deberán ser del tipo octogonal grande, las de paso y las necesarias para tomacorrientes trifásicos serán del tipo cuadrado 100 x 100 mm y las de interruptores y tomacorrientes monofásicos serán rectangulares de 60 x 100 mm.
El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las superficies terminadas de los ambientes a fin de que todos los elementos integrantes de la instalación queden correctamente embutidos.

10.9.16.8. Conductores

Los conductores serán de cuerda flexible de cobre con aislación plástica para 1000 V en base a PVC no propagante de llama, tipo VN-2000 o equivalente.
Es obligatorio el uso de conductores de diferentes colores, siendo para la línea color rojo el activo y color negro el neutro. Los retornos de luces serán de color azul. Las líneas trifásicas serán las fases de color amarillo, verde y azul y el neutro de color negro.
Cuando por cualquier razón justificada no se efectúe el pasado de conductores en una cañería, se dejará colocado dentro de ella un alambre galvanizado de 1 mm de diámetro como máximo.
En todas las canalizaciones de corriente alterna correrá un cable de cobre aislado para la puesta a tierra de artefactos. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm2. En cada caja se deberá dejar una longitud de 25 cm de cable para efectuar eventuales empalmes. Su aislación será bicolor (verde y amarillo).
Todos los elementos metálicos que componen la instalación se descargarán a tierra mediante jabalinas, la que tendrá por lo menos 1,50 m de largo y será de caño de cobre, o latón de 20 mm de

diámetro con un espesor de pared mínima de 3 mm, o de acero recubierto con una vaina adhesiva y continua de cobre de 1 mm de espesor medio con un diámetro de 14 mm mínimo.
El valor de resistencia de puesta a tierra será de 5 ohms como máximo y la medición se realizará en condiciones naturales del terreno. En caso de que no se alcance este valor con una sola jabalina, se podrá optar por aumentar su longitud o bien colocar otras jabalinas.

10.9.16.9. Empalmes

Para la unión de 2 o más conductores se emplearán conectores preaislados, con aislación termocontraibles o a resorte, formados por una caperuza aislante plástica autoextinguible, una interior de acero y un resorte interno tronco-cónico.
Serán marca Scotch o de características y calidad equivalentes.

10.9.16.10. Interruptores de efecto y tomacorrientes

Los interruptores para los circuitos de iluminación serán del tipo de embutir a tecla, de primera calidad, de una capacidad mínima de 6 A, y se ubicarán a una altura de 1,20 metros respecto del nivel del piso terminado.
En la elección de la capacidad del interruptor se deberá tener en cuenta, además de la corriente nominal, las características del circuito a maniobrar, según el tipo de lámpara y el coseno fi involucrado. Los tomacorrientes monofásicos también serán de embutir para 250 V - 10 A. e irán colocados a 0,30 m de altura, salvo indicación en contrario.
Los tomacorrientes trifásicos serán del tipo capsulado, para una intensidad de 30 A, e irán montados sobre la tapa de la caja correspondiente.
Los interruptores para iluminación de emergencia de 220/110 V de corriente continua serán del tipo palanca, bipolares, de 20 A, colocados en una caja cuadrada de 10 x 10 cm con reducción a tapa caja rectangular. No se aceptará el uso de interruptores de tecla a tal fin. Contarán con una tapa metálica a resorte que será necesario abrir para accionarlos.
Los tomacorrientes monofásicos y trifásicos contarán con borne de tierra.

10.9.16.11. Protectores termomagnéticos.

Serán de primera calidad, con las capacidades que resulten del cálculo.

10.9.16.12. Luminarias.

El CONTRATISTA deberá incluir la provisión y colocación de las luminarias. El Oferente deberá indicar las marcas y tipos para cada caso, reservándose la Inspección del COMITENTE el derecho de rechazar las luminarias a proveer por el CONTRATISTA si las mismas no cumplieran a su juicio con las características y calidad solicitadas.
En los locales con cielorraso suspendido se utilizarán luminarias especiales para embutir en éste.
En los locales sin cielorraso falso se utilizarán luminarias para suspender, las que deben ser aptas también para fijar listones luminosos. Las mismas tendrán “louvers” blancos o de aluminio pulido de alto rendimiento lumínico.
El “louver” será tratado con “laca-top” para protegerlo contra la corrosión. Sobre 10 luminarias elegidas por la Inspección se ensayará en fábrica la calidad de este revestimiento.
Los zócalos de los tubos fluorescentes deben ser con cuerpo aislante de baquelita, con contactos de bronce seguros y confiables de forma que por ninguna circunstancia el tubo se desprenda.
Las reactancias deben ser de hierro silicio de bajas pérdidas, de delta t = 55 °C, que resista perfectamente la corriente de falla con arrancador cortocircuitado y deberán estar recubiertas con poliester.
Las luminarias contarán con capacitores de estado sólido debidamente anclados para la corrección del factor de potencia, el que será mayor de 0,85.
Se prevé además el uso de luminarias para lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 40 y 60 W según corresponda para montar en cielorraso o bien para aplicar en pared.
Para el edificio de Depósito y Mantenimiento se prevén luminarias para suspender de las vigas a una altura de suspensión de 6,50 m, construidas con pantalla de radiación ancha, de chapa de aluminio anodizado, con cabezal portaequipo cilíndrico conteniendo el equipo auxiliar para una lámpara de vapor de mercurio de 250 W.
Para el edificio de Mantenimiento, en el sector de taller se utilizarán artefactos del tipo fluorescente.
La iluminación de emergencia se resolverá con alguno de los tipos siguientes de luminarias:

- Lámparas de estado sólido tipo “Led” de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,
- lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 60 W, mientras que las luminarias de tipo autónomas, tendrán lámparas halógenas de 6 V/10 W.

10.9.16.13. Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio

Se proveerán e instalarán solamente las canalizaciones del sistema de alarma contra incendio, respetando las bocas indicadas en los planos respectivos.
La provisión de los detectores automáticos, avisadores manuales, central de alarmas, matafuegos, etc. y el cableado, se encuentran descriptas en el ítem correspondiente de las especificaciones técnicas particulares del montaje electromecánico.

10.9.16.14. Canalizaciones para el sistema telefónico

Se proveerán e instalarán las canalizaciones del sistema telefónico; la cantidad de bocas se determinarán en el proyecto de ingeniería de detalle.

10.9.16.15. Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación

El sistema de iluminación exterior se manejará desde la Sala de Comando mediante el tablero de control de iluminación (TCI) provisto y montado según está indicado en las especificaciones técnicas particulares del montaje electromecánico.

10.9.16.16. Supervisión de accesos (video surveillance)

Se proveerá e instalará un sistema de supervisión, con cámara digital de video (CCD) de estado sólido colocado en el portón de acceso, con un procesador y monitor ubicados dentro de la Sala de Control del Edificio de Comando. Además, el procesador deberá poseer salida digital para teletransmisión de imagen al Centro de Control remoto vía comunicaciones.

10.9.16.17. Equipamiento eléctrico para edificios

Como parte de las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA proveerá e instalará los siguientes equipamientos a definir en el proyecto ejecutivo:

a) Acondicionadores de aire

En todos los casos los equipos para aire acondicionado serán del tipo para uso Industrial Continuo tipo SPLIT marca Carrier o equivalente, del tipo frío-calor, con dos motores, uno para condensador y otro para evaporador, comandados por un termostato central.
La potencia a considerar en la provisión de los equipos, surgirá de los balances térmicos a realizar de cada uno de los locales a acondicionar. En dicho estudio, debe considerarse, luego de establecido el equipamiento necesario, una reserva o back up del orden del 50 % como mínimo.
La ubicación, cantidad, y potencia, de los acondicionadores (general o individual indicativo) se resume en el siguiente cuadro:

a.1) ET Sarmiento 132 kV

LOCAL	POTENCIA Frigoría/Hora	CANTIDAD
Edificio Control		
- Oficinas	3000	1
- Sala comando	3000	1
- Sala de comunicaciones	5000	1
Cabina de vigilancia	3000	1
Sala de celdas MT	3000	1

b) Extractores de aire

Los extractores de aire serán del tipo marca VELAIRE o equivalente trifásicos con motor de 1/4 o 1/2 HP de potencia con capacitor permanente y deberán remover un caudal mínimo de 90 m3/minuto. Estarán montados sobre rulemanes y cajas de conexiones con tableros; deberán ser silenciosos y estarán balanceados dinámica y estáticamente. Tendrán cajas con tablillas de aluminio anodizado móviles. La terminación de las mismas será igual a la exigida para las

carpinterías de aluminio.
Se instalarán en los siguientes locales:

LOCAL	CANTIDAD	POTENCIA
Edificio Control - Sala de baterías de Comunicación	1	1/4 HP
Cabina de Vigilancia	1	1/4 HP
Sala de celda MT	1	1/2 HP

c) Heladeras eléctricas

Será del tipo familiar de congelador horizontal, una puerta con cierre mediante burlete magnético y equipo compresor blindado.
Se instalarán en los siguientes locales:

LOCAL	**CAPACIDAD**	**CANTIDAD**
Edificio Control – Cocina	aprox. 9 pies	1 c/u

d) Anafe eléctrico

El anafe será de dos hornallas de primera calidad con una potencia mínima de 2000 W por hornalla con llaves de regulación individual de tres puntos (desconectado, mínimo y máximo). Deberá tener caja de acero inoxidable o hierro enlozado y tendrá la misma profundidad de la mesada para posibilitar que sea colocado de forma tal que las hornallas queden alineadas perpendicularmente respecto a la mesada y las llaves queden ubicadas en el frente.
Se proveerá un total de tres (3) anafes eléctricos que serán instalados en los locales office (Kitchinete) de los edificios de comando.

e) Termotanque eléctrico

Se proveerán termotanques eléctricos equipados con termostato regulable, válvula de seguridad y válvula de retención en la alimentación de agua fría marca Rheem o equivalente.
Los locales en donde se instalarán y las capacidades están indicadas en el siguiente cuadro:

LOCAL	CAPACIDAD MINIMA	CANTIDAD
Edificio Control	65 l	1
Cabina de vigilancia	65 l	1

f) Equipo de presurización

En los Edificios de Control y Edificio de Celdas de M.T. en correspondencia con los acondicionadores de aire enunciados más arriba y en forma análoga del tipo industrial para uso intensivo y continuo, se instalarán equipos de presurización de los ambientes, con aire filtrado, dimensionado para mantener un incremento de presión, con respecto al exterior de 3 mm a 7 mm columna de H2O.

10.9.16.18. Inspección de trabajos

Todo trabajo será inspeccionado por el personal técnico de la Inspección del COMITENTE afectado a esas funciones, debiendo solicitarse por Nota de Pedido de Inspección con dos (2) días de anticipación como mínimo.
El CONTRATISTA solicitará inspección en los siguientes casos:

- Al acopio de los materiales.
- Antes de tapar las canaletas
- Después de colocar los conductores; en caso de que sean subterráneos, antes de tapar la zanja.

- Después de colocar los artefactos
- En caso de ejecución de trabajos que queden ocultos por otros rubros
- A la colocación de la puesta a tierra
- Inspección final de funcionamiento y de aislación

En todos los casos el CONTRATISTA deberá solicitar las inspecciones correspondientes por libro de obra con la anticipación anteriormente mencionada. Pasada la fecha para la cual se solicita la inspección el CONTRATISTA podrá proseguir con los trabajos quedando librado a su entera responsabilidad lo ejecutado.

10.9.16.19. Muestras de materiales a usar

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección mediante una Nota de Pedido, muestras de los materiales a utilizar en obra y son:

a) Caños: Un trozo de 0,20 m de cada tipo y diámetro a emplear con una cupla de unión en el que figura la marca de fábrica.
b) Cajas: Una de cada tipo a emplear.
c) Tuerca y boquilla: Una de cada tipo a emplear.
d) Un gancho de sostén en V: Para suspensión de artefactos; de hierro redondo diámetro 4,75, roscado con tuerca y contratuerca.
e) Conductores: Un trozo de 0,20 m de cada tipo de sección a emplear con la marca de fábrica visible.
f) Llaves y tomacorrientes: Uno de cada tipo a emplear con tapa.
g) Conectores preaislados a resorte: Uno de cada tipo a emplear.
h) Protectores automáticos: Uno de cada tipo y capacidad, con folletos de fábrica de curvas intensidad-tiempo y tensión-tiempo.
i) Caja para protectores: Uno de cada tipo y capacidad de alojamiento de protectores a utilizar.
j) Artefactos: Uno de cada tipo a colocar, completo con equipos auxiliares, conductores y lámparas listas para funcionar.
k) Cajas para tableros generales: Salvo indicación de lo contrario, bastará con la presentación de plano con dimensiones y materiales a emplear, en tres copias.

Desde a) hasta g), las muestras entregadas por el CONTRATISTA no serán devueltas, desde h) hasta k), las muestras entregadas por el CONTRATISTA serán devueltas, cuando la Inspección del COMITENTE verifique en obra que la totalidad de los elementos a instalar son de la misma calidad y tipo que los aprobados.

En los tableros de distribución se individualizarán los circuitos colocando a la salida de los interruptores y debajo de cada fusible, una cinta plástica grabada de color negra y letras de 5 mm como mínimo, en relieve color blanco, con la identificación del circuito correspondiente de acuerdo con la ingeniería de detalle. Estas leyendas se colocarán de manera que queden bien visibles para su lectura.

Los interruptores unipolares de encendido de luces o algún otro efecto interrumpirán siempre el conductor activo y no el neutro. En tableros donde estén acompañados por elementos fusibles, se colocará la entrada de línea primero al interruptor y luego a los fusibles.

10.9.16.20. Pruebas

El CONTRATISTA proveerá los instrumentos y herramientas necesarios para las pruebas de aislación y el balance de fase para las instalaciones trifásicas.

Valor de la medición de puesta a tierra 1 MOhm en la primera medida y 0,5 MOhm en la segunda.

10.10. CERCO PERIMETRAL

Los trabajos comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir el cerco perimetral según las presentes especificaciones y los planos respectivos; como la vinculación del nuevo cerco al ya existente.

Dentro de este ítem, deberá incluirse además la provisión y colocación de las puestas a tierra, parapeto de hormigón, un (1) portón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos que resulten necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

El vano máximo entre postes será de 4 m y se colocarán postes de retención y tensado en intervalos no mayores a 32 m (ver DE-EP-EETSE-ETSAR-CERCO).

Los postes serán fundados con monobloques de H° simple, de 40 x 40 cm de sección y 100 cm de profundidad.

Los elementos de hormigón se realizarán de acuerdo con lo especificado en el apartado A.6 de las presentes especificaciones.
El portón de ingreso, se construirá con bastidor soldado, de tubos estructurales y cerraduras con pasadores entre hojas y al piso.
Todas sus partes metálicas se conectarán a la malla de puesta a tierra.

10.11. TERMINACIÓN DE PLAYA (Válido para todas las EE.TT.)

10.11.1. Limpieza y perfilado final

Una vez terminadas las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza general de los predios, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento hacia el destino autorizado por la Inspección. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de las playas.

10.11.2. Recubrimiento Superficial de Playas

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por capa de “canto rodado” seleccionado cuyos diámetros estarán comprendidos entre 50 mm como mínimo y 80 mm como máximo.
El recubrimiento se extenderá en toda el área afectada a la obra, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

11. MONTAJE ELECTROMECÁNICO EN E.T. Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

11.1. GENERALIDADES

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes en que se ha identificado el montaje electromecánico.
La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.
Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado y en la Estación Transformadora en la cual está instalado el equipo en consideración. Es decir, en las EE.TT. se entregarán equipos de repuestos, debidamente embalados, almacenados, y con los manuales correspondientes.

11.2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 kV.

11.2.1. Objeto

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para cada uno de los equipos suministrados por el mismo, además del suministro y montaje del material complementario. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y sus componentes.
Se incluyen, dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: tornillería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de PVC pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratuercas y boquillas, etc. La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.
La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente, serán galvanizados según la norma ASTM- A-123 y ASTM-A-153.
Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas para pórticos y soportes de equipos en las playas de 132 kV.
En el período de montaje electromecánico EL CONTRATISTA montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro aportando los elementos citados y efectuará el conexionado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y las cajas de conjunción o armarios de otro tipo, así

como las conexiones a tierra necesarias.
Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos.

11.2.2. Equipos de 132 kV.

11.2.2.1. Interruptores.

EL CONTRATISTA montará los interruptores de 132 kV en la playa de las estaciones transformadoras y de maniobra 132 kV, descriptos en la Sección VII, Capítulo I, Punto12 – Ítem 1, compuestos por polos separados, los que deberán efectuar maniobras automáticas ultrarrápidas unipolares o tripolares. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por EL CONTRATISTA. Estos interruptores deben contar con una estructura metálica por polo incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado.
EL CONTRATISTA ejecutará las conexiones desde el armario de comando hacia cada uno de los polos, las que se realizarán a través de canales de hormigón armado.
Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

11.2.2.2. Seccionadores

El CONTRATISTA montará los diferentes tipos de seccionadores en las nuevas EE.TT. y Estación de Maniobra 132 kV, según la ubicación indicada en los planos de planta y cortes de playa y descriptos en la Sección VII, Capítulo I, Punto 13 – Ítem 2.
Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.
Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.
Los seccionadores de p.a.t. de línea de 132 kV tendrán exclusivamente comando local manual.
A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores principales contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes de cada una de las fases y de la sala de comando.
Por su parte, las cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento.
Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministre el equipo.
Como alternativa, se aceptará reunir la información, de los seccionadores principales y de puesta a tierra, en una misma caja de conjunción, debidamente separadas las borneras y siempre y cuando dicha caja sea suministrada por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior.
La interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando unipolar y la caja de conjunción se hará a través de canales de H° A° y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.
Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.
Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.
Se debe tener en cuenta el caso particular de montaje de los seccionadores unipolares para puesta a tierra de barras, ya que los mismos van instalados a mayor altura que el resto de los equipos, sobre estructuras de acero galvanizado.
Deberá preverse una plataforma metálica en la zona sobre la cual debería pararse el operador para operar cualquier cuchilla de PAT. Dicha plataforma deberá conectarse al sistema de PAT y a la estructura soporte por medio de conductores de cobre desnudos.

11.2.2.3. Transformadores de corriente

El CONTRATISTA montará los transformadores de corriente monofásicos en las EE.TT. Sarmiento y Cerro Negro, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA descriptos en la Sección VII, Punto 14 – ítem 3, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por EL CONTRATISTA.
Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.
A su vez suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura aproximada de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.
Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.
La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción, se hará mediante canal de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.
Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

11.2.2.4. Cajas de conjunción TI

Forma constructiva:

- Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según ASTM-A- 123 y ASTM-A-153.
- Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.
- Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.
- Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.
- Los componentes eléctricos de las cajas responderán a lo indicado en las especificaciones técnicas generales.
- Para facilitar la tarea de vinculación de los caños a la caja, se deberá prever que la base de la misma posea una tapa desmontable, con juntas de neoprene, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratuercas y boquillas.

Componentes del suministro:
Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo, tanto para 132 kV, y el detalle de los componentes por caja en todos los tipos será:

- Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales.
- Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5°C y 30°C.
- Una (1) base portafusible a rosca con fusible del tipo DIAZED o similar, tamaño UZ25 rosca E27, para la protección del circuito de alimentación a la resistencia.
- Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo-tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje.
- Bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
- Iluminación y tomacorrientes.
- Demás accesorios tales como cablecanales, carteles indicadores, etc.

11.2.2.5. Transformadores de tensión

El CONTRATISTA montará los transformadores de tensión monofásicos en las EE.TT. Sarmiento y Cerro Negro, en los lugares indicados en los planos de proyecto, y descriptos en la Sección VII, Capítulo I, Punto 14 - Ítem 3.
Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.

Se suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.
Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.
La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.
Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

11.2.2.6. Cajas de conjunción TV

Forma constructiva:
Es aplicable todo lo prescripto para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.
Interruptores termomagnéticos:
ELCONTRATISTA proveerá interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia.
Interruptores termomagnéticos tripolares:

- Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC ó 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA ó NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva.
- Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición. Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 132 kV. Interruptores termomagnéticos unipolares:
- Poseerán características similares a los anteriores; su utilización está destinada a la protección de los circuitos de sincronización.
- Los interruptores unipolares tendrán un contacto auxiliar NC para dar alarma. Componentes del suministro:
- Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo.
- El detalle de los componentes por caja de conjunción para transformador de tensión es idéntico al indicado para los transformadores de corriente, con el agregado de los Interruptores termomagnéticos tripolares ultrarrápidos con las características indicadas.

11.2.2.7. Descargadores de sobretensión

El CONTRATISTA montará los descargadores de sobretensiones en las EE.TT. Sarmiento y Cerro Negro en los lugares indicados en el proyecto, y descriptos en la Sección VII, Capítulo I, Punto 12 - Ítem 15.
Los descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contadores de descargas para cada una de las fases.
- Indicadores de corriente de fuga

A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm^2 Cu, y a partir de cada contador de descargas, se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 95 mm2 de sección.
Las planchuelas de 150 mm^2 se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana para una tensión nominal de 1 kV.
La fijación de la barra de cobre a los aisladores se efectuará con bulones de bronce.

11.2.3. Soportes de equipos

11.2.3.1. Equipos de 132 kV

Los soportes de los aparatos de 132 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la

porcelana al piso terminado en 2100 mm.
Los soportes se completan con detalles diversos como ser: orificios para fijar las bases de los aparatos, para carga y descarga del galvanizado, bulón soldado para conexión de la línea de tierra, perfiles, abrazaderas y chapas, soladas o abulonadas, necesarias para soportar cajas de comando, cajas de conjunción, varillajes, caños, etc.
La soldadura será eléctrica en arco sumergido. Los soldadores, el equipo de soldadura, los electrodos y el método de soldadura responderán a la norma ASW D1.1. Como resultado se obtendrán cordones lisos y continuos y las placas, cartelas y piezas varias no presentarán alabeos visibles.
Se usarán tintas penetrantes para controlar eventuales fisuras en todas las soldaduras y a solo juicio de la inspección del COMITENTE en caso de dudas, serán requeridas radiografías a cargo del CONTRATISTA.
La protección superficial es el zincado completo por inmersión en caliente, tanto de la cara interior como exterior del tubo principal.

11.3. MONTAJE DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA.

11.3.1. Objeto

La presente especificación se refiere a los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de un (1) Transformador de potencia 132/33/13,2 kV – 15/15/10 MVA (en la E.T. 132 kV Sarmiento). El alcance de este ítem en forma orientativa es el siguiente:

- La ubicación y posicionamiento definitivo del transformador sobre sus bases.
- Armado completo de las máquinas consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
- Provisión, montaje y conexionado del transformador de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión)
- Tratamiento de aceite y vacío durante el llenado de los transformadores.

Las acometidas de cables de B.T. a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.
Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, los transformadores requirieran la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

11.4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 132 kV.

11.4.1. Objeto

La presente especificación está referida al suministro y montaje de las cadenas de aisladores de 132 kV y al montaje de los aisladores soporte que se instalarán en las diferentes estaciones transformadoras y/o de maniobra:

11.4.2. Cadenas de aisladores

Las cadenas de aisladores a instalarse en las estaciones transformadoras estarán integradas por las unidades aislantes, herrajes y grapas que a título informativo se indican a continuación.
Las cadenas de aisladores de 132 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado o de porcelana, del tipo U 120 BS. Deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.
Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60060 y 60071 y a continuación se indica la composición de las mismas:

Cadenas dobles	2x10
Cadenas simples	1x10

Las cadenas de barras de 132 kV serán de 2x10 aisladores y raquetas en ambos extremos. Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

- Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).
- Verificación de efecto corona, para cadenas de 132 kV.
- Verificación de radiointerferencia, para cadenas de 132 kV.

11.4.3. Herrajes para cadenas de aisladores

La grapería destinada a cadenas de aisladores (o a cada rama en caso de cadenas dobles) deberá tener una carga mínima de fluencia de por lo menos el mismo valor que el correspondiente a la carga de ruptura mecánica de cada una de las unidades aislantes que integran aquellas.
La grapería utilizada en cadenas de aisladores de retención deberá contar con dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.
Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210. Las restantes características de los herrajes, se indican en las planillas de datos técnicos garantizados y los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.

11.4.4. Montaje de aisladores soporte

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de barras y de conexiones en las playas de 132 kV.
Los mismos irán montados a distintas alturas sobre estructuras metálicas galvanizadas, instaladas en la etapa de las obras civiles.

11.5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERIA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 132 kV.

Las características técnicas de los mismos serán definidas durante el proyecto a ejecutar por EL CONTRATISTA, utilizando la Especificación Técnica de la TRANSPORTISTA según corresponda (Morsetería, Herrajes y Conectores para Estaciones Transformadoras de Alta tensión), teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

11.5.1. Objeto:

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexionados de potencia, correspondientes a las Estaciones Transformadoras y/o Estaciones de Manobra:

11.5.2. Características técnicas

Las características técnicas de los mismos serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el CONTRATISTA, teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá, tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.
Todos los elementos estarán diseñados de forma que el efecto corona se vea reducido a un mínimo indicado por norma. Por lo tanto el Contratista deberá tener en cuenta las condiciones de instalación de los mismos y agregar aros antiefluvios en los casos que esto sea necesarios.
Los elementos responderán a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.
Los conectores serán abulonables. Los bulones, tuercas y arandelas serán de acero inoxidable.
La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.
En tramos con conductores rígidos (Tubos) uno de los extremos debe poseer un conector “flexible” que permita la dilatación de los mismos. Esto es válido para todas las conexiones entre equipos y para las barras principales de cada estación transformadora.
Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5; las

restantes características se indican en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

11.5.3. Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

11.5.4. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos, como mínimo:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.
- Verificación del efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia

Para los ensayos señalados corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra, como así también las distancias eléctricas.
En lo que respecta a los ensayos y a las exigencias técnicas será de aplicación la Especificación Técnica de la TRANSPORTISTA.

11.5.5. Repuestos

De todos los morsetos y herrajes para cadenas se proveerá una cantidad de repuestos de cada uno, equivalente a un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.

11.6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 132 kV.

11.6.1. Playas 132 kV

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las barras rígidas, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia para las Playas de Maniobras de 132 kV.
Los cables a utilizarse en las Estaciones Transformadoras y/o Estación de Maniobra de 132 kV serán los siguientes:

- Cables de guardia: acero cincado de 70 mm^2 norma IRAM 722.
- Barras tendidas: subconductor de aluminio de 300 mm^2 de sección
- Acometidas de transformador a barras de 132 kV: un conductor de aluminio de 300 mm^2
- Salidas de LAT 132 kV: 1 conductor de Al-Ac 240/40 mm^2 (dentro de la E.T.).

11.7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE MT.

11.7.1. Objeto

El presente se refiere a la provisión y montaje de celdas de Media Tensión (MT) descriptas en la Sección VII, Capítulo II, Punto 6 - Ítem 12 y a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de los siguientes Conjunto de celdas de Media Tensión en la sala de celdas incluyendo conductos de alimentación (ducto para cables MT) y conductos de evacuación de gases, tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente.

11.7.2. Montaje de celdas

El presente rubro se refiere a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de las celdas alimentadas desde:

a) ET Sarmiento 132 kV
Terciario de Transformador TP1 (Trafo Potencia Nº1 132/33/13,2 kV).
Las celdas de MT, serán del tipo interior, antiarco, de simple juego de barras aisladas en aire, con

conducto de escape de gases con salida al exterior, cuyas demás características están indicadas en la respectiva Especificación Técnica (Sección VII, Capítulo II, Punto 6 - Ítem 12).

EL CONTRATISTA ubicará las celdas en los lugares indicados en la documentación gráfica y realizará la nivelación, anclaje y ensamble de los conjuntos según lo especificado por el fabricante de las mismas. A su vez, EL CONTRATISTA completará el montaje y conexionado de todos aquellos elementos que por sus características hayan sido desmontados para facilitar su transporte; esto se llevará a cabo respetando las instrucciones de montaje y los planos de cableado elaborados por el fabricante, de manera de entregar el conjunto de celdas debidamente instaladas según dichas exigencias y en condiciones de servicio.

11.8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

11.8.1. ET Sarmiento 132 kV.

En este punto, se especifican los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar en las EE.TT., para el montaje de los equipos de servicios auxiliares que comprenden los transformadores para servicios auxiliares, cajas cubrebornes, conductos de barras de 1 kV, Grupo Electrógeno de Emergencia, tableros generales, baterías, y cargadores de baterías.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares de los edificios (Edificio de Celdas y Sala de Control), debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación, nivelación de los paneles y en las ampliaciones respetará los criterios existentes. Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

11.8.2. Transformador de servicios auxiliares

El CONTRATISTA suministrará y montará:

- Un (1) reactor de neutro con secundario para SS.AA. de 315 kVA, de 33/0,400-0,231 kV, en aceite (YPF 64 inhibido o compatible), con refrigeración ONAN, y cuyas características están indicadas en las correspondientes especificaciones técnicas (Sección VII, Capítulo I, Punto 17 - ítem 6.

El mismo se montará en la Playa de maniobras y se conectará mediante cables unipolares de MT tipo en aislación seca, desde las celdas de interruptor de MT ubicado en la Sala de Celdas correspondiente. El montaje se realizará teniendo en cuenta todos sus accesorios, tales como: relé Buchholz, termómetro de contacto, indicador de nivel de aceite, etc.

También montará las cajas cubrebornes o conductos en "L" para acometida de los cables de M.T. y los respectivos descargadores, como así también los conductos de barras de 1 kV de vinculación con el tablero de baja tensión TGSACA.

El transformador será montado totalmente, con sus componentes instalados y accesorios eléctricos cableados a una caja auxiliar.

11.8.3. Grupo electrógeno de emergencia

EL CONTRATISTA montará Grupos Electrógenos de Emergencia de 100 kW, cuyas características están indicadas en la correspondiente Sección VII, Capítulo I, Punto 18 - Ítem 7.

El mismo se instalarán en la Playa de Maniobras en una sala del Edificio de Celdas de M.T.

Se tendrá en cuenta todos sus accesorios, las exigencias de montaje del fabricante y fundamentalmente las Normas de seguridad en lo que hace al sistema de combustible, ruido, ventilación y sistema de incendio.

11.8.4. Tableros generales

EL CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje y conexionado de los tableros de su provisión cuyas características técnicas se especifican en la Sección VII, Capítulo II, Puntos 2 y 4 - Ítems 9 y 10 respectivamente.

La conformación de los mismos, capacidad, tipo, número de paneles, entradas y salidas surgirán del proyecto eléctrico correspondiente; sin embargo, con carácter informativo, se han indicado en la documentación gráfica electromecánica correspondiente los conjuntos básicos.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares de los edificios (Edificios de Celdas y Sala de Control según corresponda), debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc... Cuidará además la correcta alineación, nivelación de los paneles y en las ampliaciones respetará

los criterios existentes.
Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

11.8.5. Montaje Conductos de barras de Baja Tensión

11.8.5.1. Objeto:

En este rubro se especifican los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para el montaje de los conductos de barras de baja tensión.

11.8.5.2. Montaje de los conductos de baja tensión:

El Contratista montará y vinculará los conductos de baja tensión que vinculan los dos transformadores de servicios auxiliares con el tablero TGSACA.
El Contratista incluirá en el proyecto los conductos fuelles de ajuste sobre la envolvente metálica y flexibles sobre la vinculación de las barras tanto con los transformadores de servicios auxiliares como con el tablero TGSACA.
Se deben considerar las Condiciones Ambientales indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales.

11.8.6. Baterías y Cargadores

En la ET Sarmiento El CONTRATISTA montará dos conjuntos de baterías fijas, tipo alcalinas o de Sales de Litio con sus cargadores para el sistema de 110 Vcc (Protecciones, comando alumbrado de emergencia etc.) y un sistema de 48 Vcc con su cargador para comunicaciones, que se instalarán en el Edificio de Comando y Dos (2) fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas del sistema de 110 Vcc (lado Transportista), con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización. El Sistema de 48 Vcc se instalará en el Edificio de Comando.
Un sistema de 110Vcc será para el lado de La TRANSPORTISTA, y el otro para el lado de LA DISTRIBUIDORA.
Mientras que en la Estación de Cerro Negro El CONTRATISTA montará un conjunto de baterías fijas, tipo alcalinas o de plomo-calcio con su cargador para el sistema de 110 Vcc (Protecciones, comando alumbrado de emergencia etc.) en el Edificio de Comando y un sistema de 48 Vcc con cargador para comunicaciones, que se instalará también en el edificio de Comando y fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas del sistema de 110 Vcc, con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización.
La conformación, tamaño y capacidad de las mismas y sus características técnicas están dadas en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas particulares para la provisión del equipamiento para servicios auxiliares, control, protecciones y comunicaciones. Los valores de capacidad de los bancos indicados en los respectivos esquemas unifilares son mínimos y deberán ser verificados.
El montaje consistirá en colocar los elementos sobre estructuras de soporte, ejecutando el conexionado entre los mismos mediante los puentes correspondientes y vinculará entre sí los sectores en que resulte dividida cada batería y los extremos de ésta con la caja de fusibles.
La vinculación entre la caja de fusibles y los cargadores se efectuará por medio de cables que irán tendidos dentro de los canales interiores de los edificios. Los tableros principales y seccionales de distribución de 110 Vcc y 48 Vcc serán totalmente independientes.

11.8.7. AMPLIACIONES DE LA ET EXISTENTE (Cerro Negro).

En este punto, se especifican los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar en las ampliaciones de la ET existente, en lo referente a las ampliaciones de suministros de servicios auxiliares.
Por tratarse de instalaciones objeto de ampliación El CONTRATISTA deberá respetar en un todo la forma y tipología de las instalaciones pre-existentes y deberá proceder a la ampliación de los tableros, en los lugares de los edificios donde resulte necesario, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios respetando los criterios existentes.
Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

11.9. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICION, PROTECCION Y

SISTEMA DE CONTROL

11.9.1. Objeto

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición, control y protección cuya instalación se efectuará en el interior de los diferentes Edificios que se encuentran descriptos en la Sección VII, Capítulo II, Punto 5 - Ítem 11.
En esta Sección se prevé:

11.9.1.1. Protección E.T. Cerro Negro 132 kV

Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las Nuevas Terminales de protecciones de 132 kV. A saber:

a) Terminales de Protección Diferencial de línea para la “Salida de línea 132 kV a E.T. Sarmiento”.
b) Terminales de Protección Salida a Transformador trifásico N°1 de 15/15/10 MVA, 132/33/13,2 kV.
c) El suministro de todo el software original asociado.
d) El suministro de protecciones, relés y accesorios sueltos.
e) El suministro de las unidades centrales de acceso a las protecciones y de evaluación de registros de fallas.
f) Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.
g) El Contratista realizará la programación y ajuste del sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones, utilizando el estudio correspondiente al sistema de LA TRANSPORTISTA de coordinación de protecciones (ECP), el cual será suministrado por esta Transportista.

La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

11.9.1.2. E.T. Sarmiento 132 kV

El Alcance es el siguiente:
Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las Nuevas Terminales de protecciones de 132 kV. A saber:

a) Terminales de Protección Diferencial de línea para la “Salida de línea 132 kV a E.T. Cerro Negro”.
b) Terminales de Protección Salida a Transformador trifásico N°1 de 15/15/10 MVA, 132/33/13,2 kV.
c) El suministro de todo el software original asociado.
d) El suministro de protecciones, relés y accesorios sueltos.
e) El suministro de las unidades centrales de acceso a las protecciones y de evaluación de registros de fallas.
f) Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.
g) El Contratista realizará la programación y ajuste del sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones, utilizando el estudio correspondiente al sistema de LA TRANSPORTISTA de coordinación de protecciones (ECP), el cual será suministrado por esta Transportista.
h) La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

11.9.1.3. Común para todas las Protecciones de 132 kV

- El suministro de todo el software del original asociado (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- El suministro de terminales, relés y accesorios sueltos necesarios.
- Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- Programación y ajuste de los sistemas de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.
- La ejecución de los ensayos de puesta en servicio de los sistemas de protecciones y de su registro oscilográfico de perturbaciones.
- La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de

materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares (cuando corresponda a nuevos suministros propios).

11.9.1.4. Sistema de Telecontrol

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición, y control cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Comando 132 kV de la playa de maniobras que se encuentran descriptos en la Sección VII, Capítulo II, Punto 4 - Ítem 10.
En esta Sección se prevé el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.
El CONTRATISTA procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados para la ubicación de tableros en los diferentes locales del edificio de comando.
Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.
El sistema de telecontrol, está conformado por una Unidad Central (UC) instalada en el Edificio de Control y Unidades Periféricas (UP), con una vinculación radial redundante vía fibra óptica entre cada una de las Unidades Periféricas (UP) y la Unidad Central (UC).
Debe tenerse en cuenta, que la red de cables ópticos, asimismo servirá de vía física para la vinculación de la red LAN de respaldo de alarmas de protecciones, como asimismo de la red LAN de mantenimiento de protecciones.
En Edificio de comando, en la sala de comunicaciones, se montará la Unidad Central (UC) de la Unidad Remota de Telecontrol (UTR), alimentados desde los TGSACA y TGSACC respectivamente.
En la Sala de Control del Edificio de Comando, se montarán las Consolas de Control Local con sus impresoras sus monitores y sus CPU, como asimismo la Consola del Protocolizador de Eventos con sus impresoras y monitores.

11.9.2. Montaje del sistema de comunicaciones

11.9.2.1. Nueva ET Sarmiento y adecuación de la ET Cerro Negro existente - objeto:

Se incluye en este rubro el montaje de todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones de las líneas de 132 kV y para la nueva E.T. Sarmiento 132 kV, y la adecuación de la E.T. Cerro Negro existente, los armarios de 132 kV cuya instalación se efectuará en la Sala de Comunicaciones de los Edificios de Control.
Estos sistemas constituirán las comunicaciones de voz y datos de la línea de 132 kV, y las teleprotecciones de las líneas ya citadas.
El medio utilizado para estas comunicaciones, lo constituyen cables OPGW utilizados como hilos de guardia en todas estas líneas.
La provisión de todo el equipamiento citado se ha especificado técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas para la Provisión del Equipamiento de Servicios Auxiliares, Control y Protecciones de la presente documentación.
En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos armarios y de la vinculación entre armarios, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.
El Contratista procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados en los planos de planta de ubicación de tableros en los diferentes locales de los edificios de comando.
Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.
Los objetivos del presente item, se considerará cumplidos cuando los armarios estén completamente montados y cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos de protecciones, como también vinculado con la red de telefonía interna, de forma tal que puedan comenzar los ensayos sobre estos equipos a cargo de los supervisores de montaje designados por el fabricante.

11.10. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSION.

Suministro, tendido y conexionado de cables de 13,2 kV y 33 kV para el caso exclusivamente de la ET Sarmiento.
Dado que el sistema de M.T. en 132 kV es en triángulo con neutro aislado y forma parte de una instalación

sin presencia permanente de personal, se requiere que los cables a proveer respondan a la categoría II (según la define la norma IRAM 2178) o bien a la categoría C (según la define la norma NBR 7287).
Los cables serán de cobre electrolítico, con capas semiconductoras interna y externa a la aislación. Esta última será del tipo polietileno reticulado.
Los cables serán armados y la cobertura externa de PVC.
Las demás características técnicas de los mismos así como las de todo el material complementario deberán responder con lo indicado en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados y a las exigencias de las respectivas normas.

11.10.1. Objeto

Suministro, tendido y conexionado de:

- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 120 mm^2), de 33 kV de alimentación desde el secundario del transformador.
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 70 mm^2), de 33 kV de alimentación al reactor de neutro.
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 120 mm^2), de 13,2 kV de alimentación desde el terciario del transformador.
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 120 mm^2), de 33 kV de alimentación entre barras de MT dentro del Edificio de control (conexión lado TRANSPORTISTA con lado DISTRIBUIDORA).
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 120 mm^2), de 13,2 kV de alimentación entre barras de MT dentro del Edificio de control (conexión lado TRANSPORTISTA con lado DISTRIBUIDORA).

Tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente.

11.10.2. Tendido

El tendido de cada uno de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.
En cada uno de los cables se dejará un bucle de reserva en ambos extremos cuya longitud no será inferior a 5 m. La profundidad de los tendidos será de 0,8m respecto de la cota de nivelación. En los lugares de intersección con construcciones subterráneas, cada cable se protegerá mecánicamente por medio de un tubo de fibrocemento cuya sección neta transversal será como mínimo 2 veces superior a la del cable.
Se evitará el cruce de cables en sus recorridos. En el tendido paralelo de líneas, la distancia horizontal mínima entre los cables, o entre los tubos, en los tramos en los que se utilicen estos últimos, será de 0,25 m.
En el caso de que los cables inevitablemente deban cruzarse con otros, se colocarán tubos de fibrocemento o PVC en toda la longitud de su aproximación, debiendo estar los mismos separados 0,25 m como mínimo. Si no se utilizarán caños, deberán estar separados por una capa de tierra de por lo menos 0,5 m.
Las zanjas para tendido de los cables tendrán un ancho conveniente que dependerá de la distribución adoptada para cada una de las ternas.
En el fondo de la zanja deberá disponerse una capa de tierra (arena) pasada por zaranda, de por lo menos 100 mm de espesor, a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descripto, se los cubrirá con la otra capa de tierra de características iguales a las indicadas.
A continuación, se colocará, como protección mecánica, un recubrimiento de ladrillos tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho.
La traza de los cables enterrados deberá quedar claramente identificada por medio de mojones en todo su recorrido.
En acometidas a los transformadores de servicios auxiliares y a celdas de media tensión los cables serán adecuadamente sujetos a fin de garantizar los radios de curvatura convenientes y evitar que cuelguen de los terminales.
Con esa finalidad, los conductores serán sujetos por medio de cepos de madera dura fijados a soportes metálicos galvanizados según la norma VDE 210.

11.10.3. Conexionado

La conexión entre las celdas y los transformadores de servicios auxiliares se realizarán de la manera y por intermedio de los cables anteriormente indicados.

La totalidad de los terminales de los cables de MT serán termocontraíbles, provistos, ejecutados, y montados por EL CONTRATISTA según el siguiente detalle:

- Los terminales de media tensión se proveerán completos, con todos sus accesorios para montaje (terminales, manguitos de empalme, bulonería, etc.) que permitan el armado y ensayo de los mismos en la posición de funcionamiento.
- Los terminales a ser instalados en celdas de media tensión de MT serán del tipo unipolar exterior, termocontraíbles tipo Raychem o similar.
- Con posterioridad al montaje y ensayo de los cables, se sellarán los accesos de los mismos a los edificios a fin de evitar el ingreso de roedores a los canales. Se utilizará para ello material adecuado y de fácil remoción.

11.11. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION Y CABLES MULTIFILARES

11.11.1. Objeto

En esta sección se describen todos los cables de baja tensión que serán destinados a servicios auxiliares, comando, señalización, alarma, medición, protección, etc., e interconexión de equipos entre sí y con sus cajas de conjunción y/o armarios de control, entre equipos y edificios en playas, entre éstos y edificio de control.
Todos estos cables irán instalados en canales, cañerías, alcantarilla, etc., no admitiéndose en ningún caso que se instalen enterrados o al exterior (expuestos al medio ambiente) bajo ninguna circunstancia.
Se entenderá como cableado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de todos estos cables y su tendido en canales de cables, ductos, bandejas, etc., incluyendo salidas y entradas de cajas y/o tableros. Los cables deberán ser cortados a una longitud suficiente para permitir el correcto conexionado de todos sus hilos a los bornes de la caja y/o tablero correspondiente, debiendo ser identificado en ambos extremos.
El tendido de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes.
Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensacables, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la conexión a tierra del blindaje y la correcta identificación.

11.11.2. Tipos de cables a utilizar

Cables de potencia de baja tensión:

- Serán construidos con vaina exterior según norma IRAM 2178 (última edición) con clase de aislación correspondiente a la categoría 1000 II.
- Los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido, no estañados; el aislante será P.V.C. con temperatura máxima admisible no inferior a 70°C y resistente a la propagación de la llama y al ataque de roedores; contará con una pantalla metálica a modo de blindaje constituida por una vaina longitudinal corrugada de cobre, cuya resistencia medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20ºC centígrados deberá ser inferior a 3Ω/km.; el resto de los parámetros se indican en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Cables sin vaina exterior:

- Serán construidos según norma IRAM -NM 247-3:2003.
- Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de PVC y serán del tipo PRYSMIAN (PIRELLI VN-2000) o similar.
- Estos cables serán destinados exclusivamente a iluminación y fuerza motriz (F.M.), en los tramos que van en cañerías aéreas o en interior de tableros.

Cables pilotos multifilares:

- Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).
- Para las secciones de hasta 2,5 mm^2 los conductores podrán estar constituidos por uno o varios alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4mm^2 los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible.
- Los cables pilotos multifilares contarán con una pantalla metálica a modo de blindaje de las

mismas características que cuentan los cables de potencia de baja tensión.

Cables de fibra óptica

La presente sección complementa las especificaciones técnicas de los cables de fibra óptica que deben vincular los equipos ubicados en los locales que se describen precedentemente. Al respecto, el Oferente deberá asimismo ver las especificaciones técnicas que para los cables de fibra óptica se suministran en la Sección VII.
Los tramos a cada edificio deben estar duplicados, tendidos por diferentes rutas a través de canales de cables y ductos. El tramo debe ser entero, sin empalmes.
Se detallan las características del montaje del cable indicándose una oferta básica con montaje tendido en canal.

Características Generales Tendido del Cable:

El cable a instalar poseerá una cubierta metálica de acero y será colocado en conductos o canales existentes o directamente enterrados, según corresponda.
El cable en la gran parte de su recorrido será tendido en canal de cables compartiendo el mismo con cables eléctricos de señalización y medición o potencia, en ducto, o excepcionalmente enterrado. EL CONTRATISTA podrá optar por un diseño alternativo al descripto en la presente sección manteniendo el tipo de fibra óptica que se especifica. En todos los casos, cualquiera sea el diseño, deberá presentar las características técnicas del conjunto y de cada componente del cable (miembro central, rellenos, cubierta metálica, etc.). Adjuntará en cualquiera de los casos adoptados las correspondientes hipótesis de diseño.
En todos los casos EL CONTRATISTA deberá prever el uso de materiales que sean resistentes a la temperatura, que no propaguen la llama, ni produzcan gases tóxicos o corrosivos, ni humos. Esta condición es fundamental para los tramos de cable que sean instalados dentro de los edificios de la Estación Transformadora.
Por ello, son preferibles materiales libres de halógenos que producen gases tóxicos o corrosivos y un denso humo al sobrecalentarse o sufrir un incendio. El oferente debe indicar las especificaciones técnicas del material que ofrece en lo referente al índice de oxígeno (mínima concentración de oxígeno en una mezcla de nitrógeno que mantiene la combustión) y al índice de temperatura crítica (temperatura a la cual el índice de oxígeno es 21%).
EL CONTRATISTA será responsable de la instalación de los cables y la conectorización de cada fibra. Sobre el cable se realizarán pruebas mecánicas de tracción a lo largo del eje longitudinal del cable, comprensión entre dos placas que simulen una instalación enterrada, impacto de una pieza determinada a convenir en base al tipo de instalación que se realice, doblado y enrollado sobre un mandril y torsión a lo largo del eje. Las pruebas estarán de acuerdo a la norma IEC 60794-I edición 1984.
En la Oferta deben constar las pruebas que se realizarán sobre el cable, de tipo y de rutina, de acuerdo con estos requerimientos; adjuntando las normas correspondientes.

Características Particulares de las Fibras

La presente especificación complementa las especificaciones técnicas que para los cables de fibra óptica se suministran en la Sección VII.

Características Ópticas:

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Atenuación máxima a 850 nm	3,5	dB / km
Atenuación máxima a 1.300 nm	1,5	dB / km
Ancho de banda Modal a 850 nm	160	Mhz x km
Ancho de banda Modal a 1.550 nm	500	Mhz x km
Apertura numérica (NA)	0,27 ± 0,02	
Diámetro del núcleo	62,5 ± 3%	µm
Diámetro del “cladding”	125 ± 2%	µm

Error de concentricidad del núcleo	6	%
No circularidad del “cladding”	2	%
No circularidad del núcleo	6	%
Diámetro de cobertura	250 ± 10%	µm
Prueba de tensión	50	Kpsi

Normas y Métodos de Prueba a utilizar:

PROPIEDAD	DESCRIPCION	ITUT-T
Método de Prueba		EIA / TIA-455
Número de FOTP		IEC-793-1
Método de Prueba		
Geometría de la fibra	Campo cercano transmitido	G.652 / 2.2.1, 58, A2
Atenuación espectral	Corte u oscurecimiento	G.652 / 2.4.1, G.651 / Sec. 2 B.2, 46 CIA
Atenuación y uniformidad	Reflectómetro	G.651 / Sec. 2 B.4, 61 , 59 CIC
Apertura numérica	Distribución de radiación del campo alejado	G.651 / Sec. 1 B.4, 47, C6
Ancho de banda modal	Dominio de frecuencia	G.651 / Sec. 3 B.2, 30, C2B

Características del Cable

1. Revestimiento Primario de la Fibra Óptica: El revestimiento primario que se coloca durante el proceso de estirado de la preforma será de acrilato o silicona. Nunca durante el proceso de fabricación se expondrá libre de este revestimiento a la fibra óptica. El diámetro nominal del revestimiento primario será de 250 µm, con una tolerancia del 10%.
2. Revestimiento Secundario: Las fibras ópticas con revestimiento primario serán reforzadas para los esfuerzos de tracción mediante un revestimiento secundario del tipo adherente (tight). Este revestimiento será de nylon o material similar con diámetro exterior de 900 µm y tolerancia del 10%. Debe contener una capa intermedia de resina siliconada como buffer de 400 µm de diámetro nominal y una tolerancia del 10%.
3. Constitución del Cable Monofibra: La fibra óptica con los revestimientos primario y secundario será reforzada para los esfuerzos de tracción provenientes del proceso de instalación, mediante un refuerzo dieléctrico de Kevlar y una vaina exterior de poliuretano, PVC u otro material que no propague la llama y no emita gases perjudiciales. Esta restricción es importante para los tramos de cables instalados dentro de edificios.
4. Núcleo y Cubierta del Cable: El núcleo del cable consiste en un elemento de tracción central dieléctrico, como ser una varilla de fibrade vidrio. Este núcleo será protegido contra el ataque de roedores mediante una protección mecánica consistente en alambre de acero o cinta de acero longitudinal corrugada, y lo señalado por el CCITT en la Recomendación L.5.
   La cubierta de acero será protegida de ambos lados con una vaina de poliuretano o PVC, prefiriéndose materiales libres de halógenos en las instalaciones interiores. El oferente indicará si considera el uso de polietileno en los tramos de cables directamente enterrados.
   El núcleo del cable será relleno y no requerirá presurización.
5. Capacidad del Cable: Se define en la Sección VII.
6. Codificación de la Fibra para su identificación: Cada FO del cable tendrá una cobertura de distinto color para su fácil identificación.
7. Instalación de los Cables: El Oferente entregará documentación acerca del método de instalación

del cable.
Los cables serán instalados sueltos a lo largo de canales de cables y / o conductos existentes en la Estación Transformadora.
EL CONTRATISTA deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su aprobación.
En caso de necesitar enterrarse tramos del cable se realizará con tubo de PVC. En el cruce de caminos se colocará un tubo de hierro galvanizado para el tendido del cable en su interior.
Todos los largos del cable serán instalados hasta una profundidad de al menos 0,5 metros, siempre que el tipo de terreno lo permita.
Conectorización
EL CONTRATISTA deberá proveer e instalar conectores en la terminación de cada FO del tipo "ST" de férula cerámica, con cuerpo metálico. Deberá sellarlos con material epoxi.
Máxima atenuación admisible por tramo
Podrá admitirse una pérdida de hasta 4 dB incluyendo las de inserción por los conectores para una longitud de onda λ=820 nm y aperturas numéricas del transmisor (TXNA) de 0,31 y receptor (RXNA) de 0,50.
Cálculo teórico de la atenuación máxima a esperar para cada tramo:
EL CONTRATISTA deberá presentar una memoria de cálculo donde figure la distancia precisa de cada tramo de cable, y la atenuación calculada, incluyendo la generada por la inserción de los conectores. Deberá justificar el método de cálculo. Deberá verificarse que no exceda la máxima atenuación admitida. Este proceso deberá repetirse con cada tramo "A" y "B" (principal y redundante).
Medición de atenuación:
Finalizado el tendido y la conectorización se realizarán mediciones de atenuación en las condiciones y parámetros especificados de la transmisión de datos y se verificará lo calculado
Instrumental:
El Proponente deberá especificar el correspondiente instrumental a utilizar para medición de la atenuación.
Cable tipo telefónico:
Serán cables con aislación y cubierta de PVC, construidos de acuerdo a la Especificación Entel N° 755.
A excepción de lo estipulado en la Especificación Entel citada, los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible de una sección total de 1 mm^2.
Los cables telefónicos contarán con un blindaje general a cinta de Al ó cinta de plástico no higroscópico laminada con una cinta de Al en una de sus caras.
En el caso particular de los cables telefónicos para aplicar en los circuitos de convertidores de medición, adicionalmente al blindaje general dispondrán de blindaje par por par de conductores.
La acometida de los cables telefónicos a borneras de tableros y repartidores se realizará por medio de terminales preaislados a compresión con pin plano moleteado.

11.11.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora.

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 2,5 mm^2, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 4 mm^2.
Los cables tetrapolares de energía en 3x380/220 Vca o bipolares de 220 Vcc, serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70ºC.
El conductor neutro para cada caso será de la sección especificada en la norma IRAM 2268.
Para los circuitos de comando de los interruptores de playa se utilizarán cables independientes para cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4x4 mm2 de cobre como mínimo.
Para las secciones de los cables se tendrá en cuenta lo determinado por el proyecto de detalle.
Los cables, partiendo de las borneras de los equipos o armarios generales, en su recorrido por la playa, irán alojados en los canales. Se instalarán en el piso del canal en una o más capas en forma ordenada y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante.
Hacia los Edificos de playa llegarán por los canales principales, hasta las borneras de los bastidores repartidores de cables, los tableros que contienen la medición de energía y a los tableros de protecciones. Se deberá preveer una reserva del 20% por cada cable piloto.
El blindaje se conectará a tierra en ambos extremos del cable en todos los casos, efectuándose una correcta terminación en la punta del cable mediante cinta o elemento termocontraíble.
En los tableros repartidores, cada clase de cableado será conectado a regletas de borneras separadas.

No se admitirá más de un conductor por borne.

11.11.4. Terminales para conexión

Para conexión de cables de potencia deberán usarse terminales del tipo de indentación profunda.
A tal efecto se eliminará la aislación de manera que quede 1,5 a 3 mm dentro del terminal con el conductor colocado a fondo del mismo, para lo cual se usarán terminales apropiados. El terminal no podrá presentar fisuras luego de indentado.
Los cables multifilares se conectarán con terminales a compresión de cobre estañado, tipo cilíndrico con la punta moleteada (para borneras) o tipo a ojal cerrado (para equipos).
En la zona del cable donde se elimina la aislación y se conecta el cable de tierra al blindaje electrostático y armadura, se deberá lograr una terminación acorde a las reglas de la buena técnica (tubos termocontraíbles, etc.).

11.11.5. Conexiones a equipos

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.
EL CONTRATISTA será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia y su secuencia.

11.11.6. Identificación

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de PVC la Transportistarente y flexibles que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior un alojamiento para los códigos de identificación del conductor (tipo Grafoplast), o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conductor posteriormente a la grabación sobre el mismo del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.
La identificación de los conductores deberá contener el número de cable multifilar, el cual se colocará solo en el primer conductor de un mismo cable (de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha), el número de vena y el número de borne de destino.

11.11.7. Ordenamiento y fijación de cables

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de conexión de equipos mediante abrazaderas convenientemente espaciadas con la finalidad de evitar desplazamientos. Los cables pilotos multifilares se colocarán de modo que formen capas espaciadas dentro de los canales de forma de asegurar el ordenamiento de los tendidos.
Se separarán, en lo posible, los cables de potencia del resto de los cables.
Los conductos y pasajes de cables entre la playa y los edificios serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.
El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

11.12. SUMINISTRO Y EJECUCION DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

11.12.1. Generalidades

El CONTRATISTA suministrará e instalará lo detallado a continuación:

- Ejecución de la malla de puesta a tierra de la estación transformadora.
- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.
- Malla equipotencial a tierra en edificios con equipamiento electrónico.
- Puesta a tierra de edificios y otras construcciones de hormigón armado.

La malla de puesta a tierra deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 4.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS” y a la Norma IEEE 80/2000.

11.12.2. Conexiones a la malla de puesta a tierra

El presente ítem corresponde a la provisión y montaje de cables de cobre, soldaduras, morsetos, terminales, etc., para conexionado a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que se detallan más adelante.
Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras serán de 95 mm2 (sección que deberá ser verificada de acuerdo a los lineamientos de la IEEE 80-2000), y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel. Una vez conectados en el extremo inferior, tendrán, una longitud libre hasta llegar al terminal de indentar, al morseto para dos cables paralelos de 95 mm2 o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 95 mm2 para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos.
Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem. Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.
Reducción de la cuadrícula:
La cuadrícula debe reducirse en la proximidad de:

- Cada estructura de los pórticos de retención y de soportes de hilo de guardia.
- Transformadores de medida.
- En todo el perímetro delineado por el cerco olímpico.

Conexión:
Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible, uno por cada lado de los pórticos y/o estructura soporte de equipo. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla.

11.12.3. Particularidades

La conexión a la malla de las patas de pórticos, transformadores de tensión y corriente de 132 kV, se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.
La conexión a la malla de los seccionadores de puesta a tierra de 132 kV se hará con dos conductores, uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre dos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.
La conexión a la malla de tierra de los centros de estrella de los reactores de neutro y de la tierra de servicio de los descargadores de sobretensión de 132 kV se efectuará mediante jabalinas conectadas a distintas ramas de la malla.
Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas de 132 kV irán a una jabalina por fase.
La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 132 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.
Las tomas a tierra de los transformadores de servicios auxiliares serán conectadas mediante conductores de 95 mm2.
Las armaduras de los muros parallamas de hormigón serán puestas a tierra mediante un conductor proveniente de la malla general.
En los canales para cables de playas, EL CONTRATISTA dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante soldaduras. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de un metro. Ellos se unirán a dos cables colectores de cobre de 50 mm2 que se instalarán por los canales, soportados lateralmente en ambas paredes de los mismos y poniendo a tierra su armadura y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.
Los cables de cobre desnudo deberán ser montados en los extremos de las perchas superiores para conseguir un mejor apantallamiento electromagnético de los cables tendidos en los canales.
EL CONTRATISTA dejará instalados dentro de los canales interiores de edificios, dos chicotes de 95 mm^2 de sección conectados a distintos brazos de la malla. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de dos metros. Se conectarán a una planchuela de cobre de 50x3 mm ubicada sobre una de las paredes laterales del canal, al cual se conectarán las barras de PAT de los tableros.
En los locales de edificios que cuenten con equipamientos electrónicos, se instalará dentro del

contrapiso un plano equipotencial formado por planchuelas de cobre de 100 mm x 1 mm dispuestas como una malla cuadriculada de lado no mayor de 1 metro. En cada cruce, las planchuelas irán unidas entre si mediante remaches de cobre de 1/4". El plano equipotencial se conectará a la malla de tierra desde un solo punto independiente del resto de la puesta a tierra del edificio, mediante dos cables de cobre aislados de 95 mm^2, conectados en paralelo.
El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm2 de sección, con vaina bicolor verde-amarillo.
En el edificio de comando y el edificio de celdas, por los canales y conductos correrá un cable colector de cobre de 95 mm^2 unido en cuatro puntos a la malla de puesta a tierra.
En la sala de comunicaciones se tenderá una planchuela sobre una pared lateral a lo largo de todos los canales del piso. Todas las puestas a tierra de equipos y tableros se conectarán a este colector.
El cerco olímpico será puesto a tierra en cada uno de los postes de retención, empleando para ello cable de cobre de 50 mm^2; este conductor se unirá mediante soldaduras al conductor perimetral de la malla (o al contrapeso) y mediante terminales a compresión y grapas a las planchuelas para tensado del tejido. Las celdas de MT a suministrar contarán a todo lo largo con una barra de cobre de puesta a tierra, la cual deberá estar vinculada al colector del canal en sus dos extremos con un cable de cobre de 95 mm^2 de sección.
Las partes metálicas de todos los tableros de servicios auxiliares, medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre de 95 mm^2 de sección y accesorios adecuados a instalar por EL CONTRATISTA entre la barra de tierra de los tableros y las planchuelas de cobre instaladas en los canales de edificios.
Los blindajes de los cables y los conductores libres de cables multifilares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo con conexiones lo más cortas posibles.
El blindaje se conectará mediante un collar de cobre soldado a aquél y de la misma sección. En caso de enviar señales de muy bajo nivel (correspondientes por ejemplo a termorresistencias o termocuplas), el blindaje deberá conectarse a tierra en ambos extremos y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.
Todos los edificios (Edificio de Comando, celdas, etc.) tendrán por lo menos dos planchuelas de 50x3 mm^2 de bajada para la puesta a tierra de sus cubiertas metálicas, dispuestas en aristas diagonales. Para
lograr una continuidad galvánica de los techos, su estructura se unirá con varillas de 8 mm de diámetro, en todo el perímetro.
Además, las carpinterías metálicas, armaduras, etc. se vincularán, en dos puntos como mínimo, mediante un hierro dulce de 8 mm de diámetro que se instalará en el interior de las paredes y de las vigas y columnas de las estructuras de hormigón hasta un inserto o caja para puesta a tierra. Este último se vinculará a distintas ramas de la malla de tierra mediante chicotes de cobre de 95mm^2 de sección en por lo menos dos puntos.
Independientemente de lo aquí sugerido durante el desarrollo del proyecto ejecutivo se deberán realizar los cálculos de cortocircuito y tensión de paso y de contacto para situaciones actuales y ampliaciones futuras, del diseño de la malla de puesta a tierra y sus conexiones de acuerdo a la Norma IEEE 80, edición en vigencia.

11.13. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR

Deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

11.13.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal, de emergencia, y balizas de señalamiento aéreo, en las Playas de Maniobras de 132 kV e iluminación en zonas de acceso a edificios ubicados en dicha Playa. Se ha contemplado en todo el perímetro del cerco de la estación transformadora, la instalación de columnas de iluminación en sus lados interno y externo, con distribución en tresbolillo, como se indica en el plano respectivo.
El nivel promedio de iluminación en el interior de todas las nuevas playas (efectivo, medido al finalizar la instalación) será de 30 Lux como mínimo, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux.
El nivel de la iluminación de emergencia en el interior de la playa, será tal que permita la circulación en la misma, en caso de falla de la iluminación normal.

La alimentación de la instalación de iluminación perimetral del lado interno de la estación transformadora, constituirá un circuito alimentado desde los tableros de la estación transformadora.
Se aplicarán para los materiales e instalaciones, las normas de Asociación Electrotécnica Argentina y normas IRAM.
Se han previsto las siguientes instalaciones:

- Iluminación general de Playa de Maniobras de 132 kV (según corresponda) y caminos interiores.
- Iluminación del camino de ingreso a la Playa, camino principal y auxiliar y zona contigua al edificio de comando.
- Iluminación de emergencia de playa.
- Balizas de señalamiento aéreo.
- Iluminación perimetral interna de la estación transformadora.
- Tablero general de iluminación.
- Tablero de control de iluminación.

El proyecto definitivo con cálculos de iluminación basados en los artefactos efectivamente utilizados, recorridos de cables, formación y segregación de circuitos serán responsabilidad del CONTRATISTA. Tendrá en cuenta en su diseño que la caída de tensión admisible no deberá superar el 3%. Para la verificación de los niveles de iluminación de la playa deberá adoptarse un factor de mantenimiento de la instalación no inferior a 0,8.

11.13.2. Iluminación general de las playas de maniobras

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 132 kV (según corresponda), se ha previsto la iluminación de la playa, como así también la de los caminos interiores a ésta.
Se instalarán luminarias del tipo HNF 003 (Philips) o similar con una (1) lámpara de vapor de sodio de alta presión, tipo SON 400W o similar.
Las luminarias mencionadas son las utilizadas como referencia del proyecto, aceptándose artefactos similares en cuanto a calidad y características técnicas.
Además el modelo de luminaria indicada también será montado según se indica en planos en torre con plataforma y escalera con guarda hombre de 15 metros de altura convenientemente dispuestos.

11.13.3. Iluminación de caminos de las EE.TTT., E.M. y zona de edificios

En este caso se instalarán luminarias del tipo HRC 501/250 (Philips) o similar equipadas con lámparas SON 150 W ó similar. Estas luminarias deberán ir montadas sobre columnas de acero, galvanizadas en caliente, de 6" de diámetro en la base y 3" en la parte superior, a 7,00 m sobre el nivel de la playa en los puntos indicados. Las columnas contarán con una caja adosada a aproximadamente 1,40 m de altura para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

11.13.4. Iluminación de emergencia de la playa de maniobras de 132 kV

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos y para operación de los equipos en Sala de Comando, Sala de Baterías, Grupo de Emergencia, Talleres, etc.
A tal fin las luminarias, alimentadas con corriente continua, entrarán en servicio automáticamente al faltar la iluminación normal.
Las luminarias serán del tipo baliza o tortuga (según el lugar en que irán ubicadas), estancas, con protección mecánica sobre la óptica, estando equipadas con lámparas de estado sólido tipo “LED” que brinden una iluminación equivalente a una lámpara incandescentes de 100 W.
En la playa las luminarias serán del tipo Mojón de Emergencia (altura 0,70 m). Todo el equipamiento será provisto y montado por EL CONTRATISTA, incluyendo la caja para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.
En el caso de que los pórticos estén cercanos al camino, se podrán utilizar sus columnas como soporte de los artefactos de iluminación de emergencia. En este caso, los artefactos serán del tipo tortuga.
A lo largo de los caminos con iluminación vial se podrán utilizar las columnas de alumbrado como soporte de la luz de emergencia.
En todos los casos los artefactos tipo tortuga se montarán a dos metros de altura.
En los edificios se instalarán luminarias del tipo tortuga sobre las puertas de acceso principal a los mismos.

11.13.5. Balizas de señalamiento aéreo

Se instalarán en la parte superior de los pórticos de 132 kV. Cada baliza estará compuesta por luminaria color rubí y lámpara de potencia y características apropiadas en su interior.
En cada punto de señalamiento habrá dos luminarias, una conteniendo lámpara de bajo consumo en 220 Vca – 50 Hz y la otra lámpara luminaria conteniendo una lámpara de corriente continua de estado sólido tipo "LED". Las luminarias estarán separadas 50 cm entre sí, y cada luminaria deberá ser capaz de brindar una iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 200 W.

11.13.6. Iluminación perimetral interna propia de la estación transformadora

Se instalarán columnas de una altura de 7 metros, con luminarias de vapor de sodio de 150 W, cada 35 metros, en un todo de acuerdo con el plano de Planta General respectivo.
Esta instalación será alimentada desde el tablero TGI de la Playa de Maniobras de Servicios Auxiliares o Sala de Tableros, Cargadores y Bateria y grupo de emergencia.

11.13.7. Tablero general de iluminación (TGI)

Alimentará la iluminación general y de emergencia de la Playa de Maniobras y demás instalaciones. Estará ubicado en el Edifico de Comando y conectado al TGSACA y al TGSACC.
Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

- Iluminación de playa de 132 kV (salidas independientes).
- Zona perimetral de playa
- Iluminación de caminos de ingreso, principal
- Zona contigua a los Edificios
- Balizas sobre los pórticos
- Iluminación perimetral propia de la estación transformadora
- Reserva Equipada (x2)

Desde la barra de corriente continua se alimentarán las siguientes salidas:

- Emergencia playa 132 kV (salidas independientes).
- Emergencia zona camino de ingreso y principal.
- Balizas de antena.
- Reserva equipada (x2).

11.13.8. Tablero de control de iluminación (TCI)

El tablero general de iluminación citado anteriormente contará con un tablero de control de iluminación (TCI) desde donde se podrán realizar las siguientes maniobras:

- Disponer el encendido automático o manual de la iluminación y balizamiento.
- Conexión y desconexión de los distintos circuitos.

11.13.9. Alcance del suministro

Las provisiones y montajes previstos para este rubro incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas metálicas galvanizadas en caliente y bases para la instalación de las luminarias para iluminación del acceso a la Playa de Maniobras y del camino principal, iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.
La provisión incluirá también el tablero general de iluminación (TGI) y el tablero de comando de iluminación (TCI).
Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse las canalizaciones necesarias y las aperturas de los canales de cables para derivar los alimentadores desde los mismos.
EL CONTRATISTA deberá suministrar y montar todos los materiales menores necesarios para la ejecución de la instalación.

11.13.10. Aspectos constructivos

Todos los cables que ascienden a los pórticos deben ser protegidos por caño galvanizado de sección adecuada a los conductores que contienen.
Los caños serán tipo Conduit según ASA C-81.
Todas las cajas pertenecientes a los artefactos, tendrán fusibles tipo Diazed.

Todas las derivaciones se realizarán en cajas con bornes especialmente destinadas para tal fin. Este criterio es válido para todas las instalaciones comprendidas en este rubro, aunque no se lo diga expresamente.
Las conexiones entre las cajas de derivación y los artefactos de iluminación normal de la playa, estarán colocadas dentro de caño flexible de acero inoxidable. Dicho caño flexible deberá estar vinculado correctamente y con los accesorios adecuados tanto a las cajas como al artefacto.
Los artefactos de iluminación normal, de emergencia y balizamiento aéreo, tendrán su correspondiente par de fusibles de protección en cajas de aluminio con tapa y junta con goma.
Los artefactos de iluminación normal de playas tendrán una ficha enchufable para la desconexión del mismo, con fijación al toma por medio de rosca.
Todos los accesorios de montaje tales como grapas, arandelas, prensacables, boquillas, etc., que por ser material menor no está detallado en las planillas de datos garantizados, deberán reunir las características adecuadas para cumplir con el fin a que se destinan.
El Tablero General de Iluminación se diseñará y construirá siguiendo los lineamientos y/o criterios constructivos indicados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver la Sección VII, Capítulo II, Punto 4- ítem 10).

11.13.11. Cables

Se utilizarán cables tipo Pirastic Ecoplus o similar de acuerdo con IRAM-NM 247-3:2003 en las siguientes aplicaciones:
Playas de 132 kV Iluminación normal y balizas, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba.
Iluminación de emergencia: desde cajas de derivación hacia luminarias.
En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2178:2004, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

11.13.12. Inspecciones y ensayos

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de los tableros, se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional y visual.
- Se controlarán las características de elementos montados, su disposición y las dimensiones generales.
- Se controlarán eléctricamente los circuitos de potencia, protección, comando señalización y alarmas, los cuales deberán responder a los planos funcionales del proyecto ejecutivo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con normas IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Se realizarán todos los ensayos correspondientes a lo establecido por las normas IRAM 2178:2004 o VDE para construcción de tableros eléctricos.
- Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

11.13.13. Normas a utilizar por el fabricante

En todo lo que no esté aclarado en la presente especificación el fabricante optará por las normas IRAM o ASTM.

11.14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES.

Para las nuevas estaciones transformadoras, deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación/fuerza motriz adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

11.14.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en la Playa de Maniobras de 132 kV destinados a máquinas de tratamiento de aceite para transformadores y a uso general (Fuerza Motriz).
En el diseño del sistema de alimentación a cargo del CONTRATISTA, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5%.

11.14.2. Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores

Se utilizarán los siguientes tipos de cajas para uso en intemperie:

- Cajas de tomacorrientes para uso general (3x380 V – 50 Hz, 220 V – 50 Hz, 110 Vcc).
- Caja de tomacorrientes para equipo de tratamiento de aceite. Se ubicarán uno por cada banco trifásico de reactores de línea, barra y transformadores (de potencia y servicios auxiliares).

La provisión y montaje incluirá las cajas de tomacorrientes, equipamiento eléctrico de las mismas, soportes metálicos, fundaciones y elementos de mampostería, herrajes, conductores, accesorios y todo material necesario para la implementación del sistema.

11.14.3. Cajas de tomacorrientes en playa

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde los paneles de corriente alterna y corriente continua Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

- 1 toma externo capsulado para 3x380 V – 50 Hz, 3x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 V – 50 Hz, 2x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 110 Vcc, 2x30 A + T
- 8 bornes componibles montados sobre guía para 380 V y 50 Hz.
- 4 bornes componibles montados sobre guía para 110 Vcc.
- 3 fusibles tipo DIAZED 25 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 10 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 25 A.

11.14.4. Caja de tomacorrientes para equipos de tratamiento de aceite

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA).

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

- Un seccionador bajo carga de 3x380 V, 400 A, enclavado con la puerta, para interrupción de fases.

Los terminales de la máquina de tratamiento de aceite se conectarán directamente a los bornes del seccionador; su ingreso a la caja se hará a través de un portatomacorriente capsulado de aluminio con tapa roscada (sin el tomacorriente).

11.14.5. Aspectos constructivos

A continuación, se enumeran los elementos y lineamientos constructivos que se tendrán en cuenta para la construcción de las cajas; en general se puede indicar que son los criterios detallados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver la Sección VII, Capítulo II, Punto 4 - ítem 10).

De todas maneras, se citan los elementos más importantes a considerar:

- Cajas, borneras y accesorios.
- Barras de puesta a tierra.
- Protección mecánica.
- Cierre de la puerta.
- Montaje de elementos.
- Borneras.
- Caños y herrajes.
- Cables.

11.14.6. Normas a utilizar por el fabricante

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables: IRAM 2178, con blindaje.
- Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

11.14.7. Ensayos de recepción de componentes

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de las cajas se realizarán los siguientes ensayos:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación.
- Ensayo de grado de estanqueidad.
- Prueba de las cajas de tomacorrientes a 2 kV, 50 Hz, durante 1 minuto.
- Comprobación del funcionamiento del sistema de enclavamiento del seccionador bajo carga en

las cajas para alimentar el equipo de tratamiento de aceite.
- Inspección del galvanizado de cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan.

11.15. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO.

11.15.1. Objeto

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de incendio a ser instalado en los diferentes edificios de la estación transformadora destinado a proveer señales de alarma en caso de siniestro, así como la provisión de extintores a ser instalados en diversos locales.
Se proveerán, instalarán y conectarán los sensores, avisadores, sirena, resistores de continuidad de circuitos y cables en las cantidades y tipos que resulten del proyecto de detalle. Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa civil.
Los cables que interconecten edificios con la central contarán con pantalla corrugada de cobre que se pondrá a tierra en el extremo conectado con la central.

11.15.2. Normas

Se aplicarán según corresponda para cada parte de la instalación, las siguientes normas: ASA, ASTM, National Fire Protection Association, Cámara Argentina de Aseguradores.

11.15.3. Central de alarmas

Se instalará una central de alarmas en la sala de comando, que supervisará todos los edificios de las Playas de 132 kV.
Se alimentará desde el Sistema de corriente continua de la estación, a través de un conversor DC/DC. Este conversor será provisto como parte del sistema de detección de incendios. En caso contrario se podrá optar por un sistema de baterías y cargador independiente.
La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas, con identificación del lugar.
Para su propio control de funcionamiento y el de los circuitos de detectores indicará, además:

- Alarma por interrupción de cada circuito de detectores o de disparo.
- Alarma por falla en la alimentación.
- Alarma por circuito de detección excluido.

Contará asimismo con conmutadores o pulsadores para conexión, desconexión y prueba de cada circuito.
La central contará con una cantidad de circuitos independientes correspondientes a sensores o avisadores manuales en un todo de acuerdo con el proyecto de detalle. Habrá un circuito por local y cada uno de ellos se vinculará con la RTU a través de la central.
Cada alarma dispondrá de dos (2) contactos NA, libres de potencial y cableados a bornera, para la emisión de señales a la RTU - protocolizador de eventos.
Dichos contactos serán aptos para tensión continua y deberán garantizar la interrupción de una corriente de 5 A como mínimo sin deteriorarse.
Poseerá alarma acústica bitonal y cuadro luminoso. La alarma acústica será autocancelable si se lo requiere; además contará con sirena de alarma para funcionamiento a la intemperie, también autocancelable.

11.15.4. Detectores y avisadores

Los detectores serán ópticos sensibles a los humos y gases de combustión, térmicos y/o de barrera.
A su vez deberán ser distribuidos convenientemente avisadores manuales direccionales en los diferentes locales y/o edificios de las Playas de maniobras de 132 kV y adjuntos a los transformadores de potencia, transformadores de servicios auxiliares, bancos de reactores de barra, línea y reactor de neutro.
Para el caso de los edificios deberán colocarse detectores tanto en cielorrasos o techos como en canales de cables, a los efectos de poder detectar cualquier tipo de evento.

11.15.5. Extintores

Los extintores deberán poseer obligatoriamente el sello de calidad IRAM y serán ingresados a obra en un plazo lo más próximo posible a la fecha de recepción provisional de forma que se encuentren instalados en los lugares previstos para esa fecha.
En todos los casos deberán preverse los accesorios necesarios para la instalación de los extintores, en concordancia con el local de destino, incluidos sus elementos de señalización.

- Los extintores a proveer e instalar serán de los siguientes tipos:
- TIPO (A) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo C02, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (B) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (C) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución mínima de los extintores será:

Nro	LOCAL	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR
1	EDIFICIO DE COMANDO		
1.a	Sala de baterías 48Vcc	1	(A)
1.b	Sala de cargadores	1 (en c/u)	(A)
1.c	Sala de comunicaciones	1 (en c/u)	(A)
1.d	Sala de Comando	1 (en c/u)	(A)
1.e	Sala de Celdas M.T.	1 (en c/u)	(A)
1.f	Office (Cocina)	1	(C)
1.g	Oficina	1 (en c/u)	(C)
2	PLAYA DE MANIOBRAS		
2.a	Exterior Playa de Maniobras	5	(B)
3	PORTERIA	1+1	(A) + (C)

11.15.6. Pruebas para recepción en fábrica de los equipos

- Funcionamiento de todos los sensores
- Funcionamiento de avisadores manuales y sirenas
- Simulación de siniestros con cumplimiento total del ciclo de detección de alarmas
- Verificación de funcionamiento de los elementos de control de la central y de los circuitos
- Dimensional, visual, tratamientos superficiales.

11.16. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFONICO

Sistema Telefónico Nueva E.T. Sarmiento 132 kV.
Se montará un sistema telefónico con su respectiva central sobre las que se aplicarán las siguientes condiciones:

- Lugar de instalación:
  La central telefónica, y los armarios repartidores se instalarán en el local destinado a equipos de comunicaciones en el Edificio de Comando.
- Canales de Cables:
  Los conductores deberán instalarse en Canales de Cables de forma tal que conserven su posición a lo largo de su recorrido; los de cada línea deben agruparse en haces o paquetes separados, excepto si se usan cables multiconductores; la identificación debe ser clara en todo su recorrido y se realizará mediante números ó letras, o combinación de ambos.
- Puesta a tierra:
  El Contratista conectará la toma de tierra a la malla de las EE.TT. correspondiente.
- Cableado en edificios:
  Se deberán realizar los trabajos de cableado en los edificios, así como la provisión de todos los materiales necesarios para la instalación. Las canalizaciones serán previstas en la obra civil.
  El cableado se realizará de acuerdo a normas, las cuales deberán ser detalladas por el Oferente. Se realizará una distribución ubicando cajas terminales según los internos que se instalarán.
  Cada cable multipar se peinará y se soldará a la regleta lado distribuidor principal en las cajas

terminales.
Los cables multipares se instalarán por cañerías o ductos para uso telefónico; cuando se deba hacer una instalación en lugares que no existen cañerías se realizará el tendido dentro de canales de cables.
El hilo de pantalla (cubierta PAL) deberá ser unido a la tierra de la instalación de la Central Telefónica.
Se utilizarán cables multipares de capacidad adecuada con aislación de conductores y cubierta de PVC.
Todos los cables estarán perfectamente identificados en toda su longitud.
En cada caja se indicará el origen o destino de cada cable y se identificará cada par.

- Cableado exterior:
  Se instalarán cables multipares aptos para intemperie, de alta rigidez dieléctrica y mecánica, los mismos deben poseer una pantalla mallada de cobre para protección electrostática de nivel adecuado al lugar de instalación.
  El cable deberá ser estanco y el tendido se realizará por canales existentes; donde no sea posible se colocarán cañerías de PVC reforzado a 30 cm de profundidad.
  Se realizará el tendido desde el distribuidor principal hasta cajas exteriores cuya ubicación se determina en plano.
- Abonados Internos:
  El Contratista proveerá la cantidad necesaria de abonados internos. Su cantidad debe estimarse a partir de la colocación de uno (1) Edificio celdas Media Tensión, uno (1) en la Caseta de Comunicaciones, y de uno (1) en cada local del Edificio de Comando, con hasta dos (2) en las oficinas del Edificio de Comando donde se prevea la presencia de personal permanente, como asimismo dos (2) en la Sala de Comando.
  Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa civil.
- Vinculaciones a otros equipos:
  Es responsabilidad del contratista realizar el tendido de todos los cables necesarios para el correcto funcionamiento del sistema adquirido, por lo que realizará el tendido de cable necesario para vincular la Central Telefónica y las líneas de abonados remotos desde cada emplazamiento hasta el armario distribuidor (MDF)

11.17. ACOMETIDA DE LAS LINEAS AEREAS A LAS ESTACIONES

Se deberá ejecutar, dentro de los condicionamientos del proyecto, la acometida de las líneas aéreas de Alta, según se indica en los planos de planta adjunto.
El Contratista proveerá y desarrollará el proyecto de detalle de todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de estas acometidas.
Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.A.T. a las barras tendidas de 132 kV de las EE.TT. de sub-transmisión se harán con cables similares a los pre-existentes en estas estaciones transformadoras.
La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indican las normas.
El hilo de guardia corresponde al cable óptico del tipo OPGW utilizado para materializar las redes de voz y datos de las líneas de 132 kV.

11.17.1. Montaje del sistema de cable óptico dieléctrico

11.17.1.1. Objeto:

El Contratista montará sobre los pórticos de la estación transformadora las cajas de conexión entre el cable tipo OPGW y los cables ópticos dieléctrico, que corresponden a las líneas de 132 kV.
Asimismo, el Contratista tenderá los cables ópticos dieléctrico entre las cajas de empalme y la Sala de Comunicaciones del Edificio de Control por canales de cables y ductos y conectorizará los cables ópticos dieléctricos y los cables OPGW.
Los cables ópticos dieléctricos deberán tener recorridos distintos por los canales de cables. De no ser eso posible y tener que realizar el recorrido por el mismo canal de cables, lo deberán hacer sobre laterales distintos, colocados sobre pequeñas mensulas metálicas galvanizadas.

11.18. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

11.18.1. Carteles para playas de 132 kV.

- Cartel tipo A:

  Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 132 kV

  a) Chapa de hierro enlozado.
     Dimensiones: 2.000 x 300 x 2,1 mm.
     Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).
  b) Caracteres
     Dimensiones:260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).
     Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

  Altura de montaje: 24 m.

- Cartel tipo B:
  Para identificación de campos de 132 kV, transformadores.

  a) Chapa de hierro enlozada
     Dimensiones: 1.200 x 300 x 2,1 mm.
     Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM1054).
  b) Caracteres

  Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho trazo).
  Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

- Cartel tipo C:
  Para identificación de fases sobre pórticos de 132 kV.

  a) Chapa de hierro enlozada.
     Dimensiones: 300 x 300 x 2,1 mm.

Fondo:	Fase R	Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)
	Fase S	Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)
	Fase T	Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

  b) Caracteres
     Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm/ancho) x 50 mm (ancho trazo).
     Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

11.18.2. Otros carteles.

Se preverá el pintado de carteles con el código y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación.
Además, se deberán identificar cada uno de los edificios mediante carteles pintados sobre las puertas de acceso a los mismos. Los ambientes interiores de los edificios se identificarán con carteles de lucite fijados mediante tornillos a las puertas de los mismos.

11.18.3. Especificación

- Carteles de chapa de hierro enlozados

  Los carteles enlozados se ejecutarán sobre chapas de hierro cuyas dimensiones se indicaron en párrafos precedentes.
  Dado que se utilizarán en exteriores, los mismos deberán tener gran resistencia a la intemperie. Cuando las dimensiones del cartel lo aconsejen, podrán componerse de dos o más partes, cuyas dimensiones serán adecuadas al proceso de enlozado.
  Previamente al proceso de enlozado la chapa será arenada a blanco en ambas caras.

- Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa.

  Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.
  En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

  a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos

de un mordiente adecuado.

b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color verde brillante (de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color blanco reflectante, de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

- Carteles pintados sobre las puertas de acceso a los edificios.

  Sobre el lado externo de las puertas de acceso a los edificios, excepto el de Control, se pintarán carteles con la identificación de los mismos.
  La ubicación de los carteles identificatorios será definida por la Inspección del COMITENTE.
  Sobre la capa final de pintura de la puerta, previa limpieza de polvillo o suciedad, se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad.
  Sobre el fondo mencionado precedentemente se pintarán los textos, con esmalte sintético de primera calidad.

  En lo referente a la ejecución de la tarea valen las mismas indicaciones ya detalladas.

- Carteles de lucite para locales en el interior de edificios.

  Los mismos tendrán fondo gris claro y letras negras y el material no presentará rayaduras ni raspaduras.

11.18.4. Montaje.

- Montaje de carteles de chapa de hierro enlozado.

  Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos de 132 kV y sobre las estructuras soporte de barras ó equipos.
  Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico o soportes contará con una grampa tipo "U" galvanizada según VDE 210 a diseñar durante el desarrollo del proyecto de detalle.
  El uso de la grampa mencionada permitirá la fijación del cartel a la estructura metálica, en un todo de acuerdo con las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes.
  Se tratará de evitar el agujereado o el deterioro del recubrimiento superficial de la estructura metálica que servirá de apoyo al cartel que corresponda.
  El CONTRATISTA deberá incluir en su cotización la provisión y el montaje de la grampa y accesorios que cumplan con el objetivo señalado precedentemente.
  La fijación de las chapas enlozadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

- Montaje de carteles de lucite.

  Los mismos se montarán sobre puertas interiores de edificios con tornillería de bronce.

11.18.5. Inspecciones en fábrica.

Se efectuarán inspecciones en fábrica a fin de verificar las siguientes características:

- Uniformidad de dimensiones.
- Uniformidad de inscripciones y colores.
- Uniformidad de enlozado.
- Textos.
- Cantidades.

11.19. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

11.19.1. Introducción

EL CONTRATISTA realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de la Playa de Maniobras.
En tal sentido EL CONTRATISTA dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.
A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.
EL CONTRATISTA presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de

duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 60 días antes de dicha fecha.
Además, EL CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE de los ensayos de recepción con un mínimo de 15 días de antelación indicando clara y detalladamente los equipos y materiales a recepcionar, los ensayos que se efectuarán en presencia de los inspectores (que deberán cumplir con las Especificaciones y Normas correspondientes citadas en este Pliego) y el criterio de muestreo y aceptación que deberá aplicarse en cada caso. Dicho informe deberá ser aprobado por el COMITENTE antes de iniciarse los ensayos
En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por EL CONTRATISTA.
La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.
Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

11.19.2. Ensayos de equipos

Para:

- transformadores de potencia 132/33/13,2 kV,
- interruptores de 132 kV
- seccionadores de 132 kV y cuchillas de puesta a tierra,
- transformadores de corriente de 132 kV,
- transformadores de tensión de 132 kV,
- descargadores de sobretensión de 132 kV
- celdas de media tensión,
- baterías y cargadores,
- tableros generales y de servicios auxiliares,
- sistema de protecciones,
- sistema de registro oscilográfico, y localizadores de fallas,

EL CONTRATISTA deberá prever la presencia de un especialista de la empresa proveedora de losmismos, de manera de realizar la supervisión de los ensayos requeridos.
La prueba de equipos tiene por objeto:

- Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.
- Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.
- En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e **inspecciones a realizar sobre los mismos:**

11.19.2.1. Interruptores:

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.

- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

11.19.2.2. Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra:

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motorreductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual-eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

11.19.2.3. Transformadores de corriente:

- Medición de la resistencia de aislación del primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de la cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas.

11.19.2.4. Transformadores de tensión:

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

11.19.2.5. Descargadores de sobretensión:

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

11.19.2.6. Celdas de media tensión:

- Inspección de los dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamientos de puertas y escudos.
- Medición de la resistencia de aislación entre barras y derivaciones de potencia.
- Medición de la resistencia de aislación de circuitos secundarios.
- Control del conducto de gases y flaps.
- Control de hermeticidad.
- Control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación.
- Verificación mecánica de inserción y extracción de componentes (como interruptor, seccionador, medición u otros). Control de alineamiento de contactos. Intercambiabilidad.
- Ensayo funcional de interruptores, seccionadores de puesta a tierra y de "aislación" y sus enclavamientos.
- Ensayos de funcionamiento con comando manual y eléctrico, local y remoto.
- Medición de la resistencia de aislación de los componentes.
- Verificación de señalizaciones y alarmas locales y a distancia.
- Verificación de transformadores de tensión y corriente.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación del estado y calibre de fusibles.
- Verificación de ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de puesta a tierra de carros, elementos seccionadores de puesta a tierra, etc.
- Ensayos de relés de protección y su calibración.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

11.19.2.7. Baterías y cargadores

- Medición de la resistencia de aislación.
- Ensayos de funcionamiento manual y automático.
- Control del nivel del electrolito.
- Control del estado, limpieza y apriete de bornes.
- Medición de la corriente de fuga de la instalación.
- Control de fusibles y auxiliares.
- Contraste de medidores, convertidores, instrumentos, etc.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Funcionamiento en flote y fondo.
- Verificación de alarmas.
- Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
- Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.
- Curvas de carga y descarga de baterías.

11.19.2.8. Tableros generales y de servicios auxiliares

- Medición de la resistencia de aislación.
- Identificación y control de los componentes y elementos.
- Verificar calibres de fusibles, llaves termomagnéticas, etc.
- Ensayos de funcionamiento.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación de las señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de las alarmas locales y a distancia.
- Control de dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamiento.
- Control de relés temporizados, osciladores, etc.
- Verificación de automatismos.
- Verificación de protecciones.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Control de resistencia de calefacción y auxiliares.
- Registro de todos los ajustes finales de elementos de protección y control.
- Cables de M.T. y B.T.
- Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de borneras.
- Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
- Verificación de fases y conexionados.

- Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continua en los cables de M.T. y valores de tensión según Normas.
- Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.
- Verificación y ensayos de botellas terminales.

11.19.3. Ensayos de sistemas

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.
Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas, deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".
Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

- Sistemas generales.
- Sistema de auxiliares complementarios.
- Sistema de auxiliares.
  - Sistema de control.
  - Sistema de medición.
  - Sistema de protecciones
  - Sistema de registro oscilográfico.
  - Sistema de comunicaciones (SCOM).
  - Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, **para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.**

11.19.3.1. Sistemas generales

Comprende los siguientes rubros:
- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380 Vca y 110 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

11.19.3.2. Sistema de auxiliares complementarios

- Iluminación.
- Detección de incendio.
- Telefonía.

11.19.3.3. Sistema de auxiliares

Los ensayos de celdas de M.T. transformadores para servicios auxiliares, grupo electrógeno de emergencia y tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.
Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.
Esto no implica que aún cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.
Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 48 Vcc, 110 Vcc y 3x380/220 Vca.
En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.
Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros TGSACA y TGSACC, la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un sistema de tensión, no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.
En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares, en especial 110. El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.
El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

11.19.3.4. Sistema de control

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- Sincronización.
- Selección de tensiones.
- Sincronizadores automáticos.
- Lógicas de sincronización. Bloqueos.
- Resumen de controles finales.
- Señalizaciones.
- Alarmas.

11.19.3.5. Sistema de medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, facturación y registro de energía, como así también los equipos y elementos de medición y registro, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Verificación y contraste de todos los transductores de armarios en los sistemas de medición convencional y así también como de los instrumentos de medición.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.
- Controles de facturación y registro de energía.
- Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de las Playas de Maniobras de 132 kV, 33 kV, 13,2 kV, 380/220 Vca y 220 o110 Vcc.

11.19.3.6. Sistema de protecciones

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle, el sistema de protecciones estará subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

- Disparos a interruptores producidos por protecciones.
- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de protecciones de discrepancia de polos. Bloqueos.
- Bloqueos de protecciones de líneas.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual EL CONTRATISTA prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos del sistema de protecciones, están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas. Cada uno de los renglones antes citados constituirá un ensayo completo en sí mismo, efectuándose los mismos por vano de 132 kV, por barra de 132 kV por campos asociados a máquinas de potencia y por sistema.

11.19.3.7. Sistema de registro oscilográfico

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos a los registradores oscilográficos (R.O.) de entradas y salidas de señales se encuentren debidamente conectados, y que el sistema se encuentre operativo con su Unidad Central (U.C.) ubicada en el edificio de control, con todos los R.O. sincronizados con la señal horaria.
Se deberán haber realizado previamente los ensayos en obra por medio del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante.
Estos ensayos pretenden que el sistema de R.O. completo con la U.C. incluida, y sus circuitos externos, estén enteramente disponibles para efectuar los registros correspondientes a los ensayos de conjunto de protecciones por actuación de las mismas.
Para ello, luego de las correspondientes verificaciones de señales de entrada y salida a los R.O., se podrán efectuar algunos oscilogramas como pruebas mínimas necesarias para verificar que el sistema está operativo.

11.19.4. Pruebas finales, energización y puesta en servicio

El Comitente coordinará y notificará con treinta (30) días de anticipación la realización conjunta de ellos. Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas cuyo listado resumido es el siguiente: Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.

- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Prueba y habilitación parcial del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia otras estaciones intervinientes en la energización y verificando en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de las señales intervinientes. Viceversa generando en el equipamiento de comunicación señales como provenientes de otras estaciones intervinientes verificar los correspondientes disparos de interruptores.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R, en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación se verificará el correcto envío de las señales intervinientes.
- Verificación de ausencia de alarmas en general y verificación en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de alarmas intervinientes.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Estando en condiciones las instalaciones de energización, la misma se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.
- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando.

Concluidas estas pruebas, El Contratista podrá proponer y El Comitente en conjunto con la Supervisión de LA TRANSPORTISTA en 132 kV definirá la conveniencia o no de desenergizar las nuevas instalaciones

Realizada la notificación correspondiente por el Comitente se efectuará una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Energización gradual por sectores, antes de pasar al siguiente. Esto será realizado primeramente en forma local y posteriormente de manera remota, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando (Esto también será realizado en forma local y remota).
- Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:
- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.
- Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de marcha industrial.

11.19.5. Marcha industrial

Una vez que las instalaciones hayan sido energizadas, comenzará un período de prueba de las instalaciones de sesenta (60) días, de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua incluyendo reactores, la Playa de Maniobras de 132 kV con tensión.
Durante dicho período EL CONTRATISTA mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientesque pudieran surgir. Las interrupciones que fueren imputables al CONTRATISTA no invalidan el tiempoasignado a este ítem.

12. CARACTERIZACIÓN DE LAS LINEAS

12.1. LÍNEA DE TRANSMISIÓN AÉREA EN ALTA TENSIÓN 132 KV.

Longitud física total de la línea:	Aprox. 20,5 km.
Tensión nominal entre fases:	132 kV
Frecuencia:	50 Hz
Nº de circuitos:	1
Disposición de Fases:	Triangular, triángulo base vertical.
Formación de la fase:	Un conductor
Conductor:	Tipo Al-Ac (Aluminio – Acero), denominado 240/40mm^2 de 282,39 mm^2 de sección transversal total. Norma IRAM 2187

Cable de guardia OPGW:	Dos capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 FibrasÓpticas, tipo Monomodo
Estructuras de Hormigón Armado	
Suspensiones	Tipo monoposte con tres ménsulas para conductores y una ménsula superior para cable deguardia OPGW
Retenciones, Retenciones Angulares, Especiales y Terminales:	Tipo “doble poste” o Tipo “triple poste”, según prestación, con tres ménsulas para conductores y con una ménsula para cable de guardia OPGW.
Vano de cálculo para estructuras de hormigón armado:	220 m
Estructuras Metálicas Reticuladas	
Suspensiones	Estructura reticulada de tipo monomástil, con apoyo para cable de guardia en la cima y con tres ménsulas para conductores
Retenciones, Retenciones Angulares, Especiales y Terminales	Estructura reticulada de tipo monomástil, con apoyo para cable de guardia en ,la cima y con tres ménsulas para conductores
Vano de cálculo para estructuras metálicas:	250 m
Los elementos de acero sujetos a esfuerzos deben tener las prestaciones según IRAM U500-503 y 558. Los bulones deberán ser, al menos ISO 5.6 según DIN 898.	
Aisladores:	Vidrio templado o porcelana Clase según IEC U70 BL o bien, Poliméricos de características y prestaciones equivalentes a las cadenas de aisladores de vidrio o porcelana.
Conjuntos suspensión para conductores Suspensión simple: Suspensión doble:	Disposición vertical I con 9 aisladores por cadena de suspensión simple Disposición vertical II con 2 x 9 aisladores porcadena de suspensión doble
Conjuntos retención para conductores:	Formados por dos cadenas en paralelo, cada una con 10 aisladores o conjunto de aisladores poliméricos equivalentes
Los elementos de acero sujetos a esfuerzos deben tener las prestaciones según IRAM U500-503 y 558. Los bulones deberán ser, al menos ISO 5.6 según DIN 898.	
Transposiciones para las líneas:	-----
Vida útil de las líneas.	50 años

12.2. Condiciones ambientales

Los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de la línea son los definidos en la reglamentación de la AEA 95301 última edición.
El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las en cuenta las condiciones climáticas establecidas en la citada normativa.
Para la zona donde se deberá montar la línea, la característica definida por la normativa es la Zona Climática "E" definida, que incluye el Este de la Provincia de Chubut.
La altura sobre el nivel el mar a lo largo de la traza de la línea varía entre los 500 y 1000 m. La precipitación media acumulada anual es de 250 mm.
La zona es considerada como de sismicidad muy reducida (ZONA 0) por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

12.3. Estados de cálculo

Los estados de cálculo válidos para la definición de la Línea son los establecidos en la reglamentación de la AEA 95301 última edición.
Debido a las condiciones de frío extremo imperantes, el acero para perfiles y chapas que se utilice, responderá a la Norma ISO 630, grado E235 o E355 calidad D, con una energía mínima de 27 Joules a -20ºC en el ensayo de impacto.
Las soldaduras serán proyectadas y realizadas considerando que, durante la vida de las estructuras, deberán soportar una temperatura de -35 ºC.

12.4. Alturas libres

Conforme a la Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión de la AEA 95301 (última edición).

12.5. Vano promedio estimado

Sobre postes de hormigón armado pretensados: 215 metros
Sobre torres reticuladas de acero galvanizado: 250 metros.

12.6. Franja de servidumbre

El CONTRATISTA deberá cumplimentar con todas las normas vigentes en cuanto a gestiones, permisos, documentación para el pago de tasas y cualquier otra tramitación que correspondiere, para obtener la aprobación, por parte de los Entes u Organismos competentes, de la documentación de obra para los crucesde línea en rutas, vías férreas, cursos de agua, ductos y otros que pudieran corresponder; así como tambiénpara el establecimiento de las respectivas servidumbres de electroducto, de acuerdo con la legislación vigente, en los predios afectados por la traza de la línea.
El ancho de franja será calculado conforme a los requerimientos de la Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión de la ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA.

12.7. Trazado

Ver imágenes satelitales en plano L-CNSAR-4-01-P-PL-001.
La línea eléctrica seguirá la traza del acueducto de forma paralela, desde la Planta de Bombeo en Cerro Negro hasta llegar a la localidad de Sarmiento.
El impacto visual y paisajístico será mínimo por tratarse de una obra con estructuras esbeltas, muy distantes entre ellas.
Desde el punto de vista de la preservación del medio ambiente, en general el trazado no introduce alteraciones por tratarse de zonas cuasi desérticas, alejadas de poblaciones.
Se cuidará que durante la construcción de la línea no se produzcan ningún tipo de daños ambientales ni se modifiquen las condiciones del terreno natural, como ser niveles, capa superficial, drenaje natural, etc ni ningún tipo de modificaciones del suelo que incremente la erosión por acción del viento y/ó del agua.
De la misma manera, se cuidará que todos los desperdicios y materiales sobrantes de la construcción sean retirados del lugar y almacenados en lugares específicos aprobados por la Inspección, debiendo quedar todo el área perfectamente limpia, con el terreno restaurado tanto en sus cotas como pendientes naturales.

12.8. Estructuras

Las estructuras, a proveer por el CONTRATISTA, serán formadas por postes de Hormigón Armado Pretensado con crucetas del mismo material o bien por torres Reticuladas de Acero Galvanizado.
En zonas con suelos superficiales agresivos al hormigón y/o al acero, se deberá prever una protección superficial adicional, hasta la altura que resulte necesaria, la que deberá ser estudiada y justificada durante la ejecución del proyecto definitivo, que cubra convenientemente todos los elementos susceptibles.
Sobre esta protección adicional se deberán dejar indicaciones y procedimientos en forma expresa de mantenimiento durante la vida útil de la línea.

12.8.1. Estructuras de Suspensión

Aproximadamente el 88 % del número total de estructuras a instalar en la línea serán de suspensión. (Ver plano L-CNSAR-4-01-T-PL-001).
Para el Proyecto de Referencia se pueden utilizar Estructuras de Hormigón Armado Pretensado tipo "monoposte" formada por un mástil de Hormigón Armado Vibrado Pretensado, tres crucetas de hormigón armado para los conductores y accesorio del mismo material para sostén del cable de guardia.
También se podrá proponer la utilización de torres metálicas, formadas por Mástiles Reticulados de Acero Galvanizado, de sección transversal cuadrada, con tres ménsulas para los conductores. El cable de guardia se instalará sobre la cima.
En los trazados por calles de áreas urbanas o suburbanas, en caso de requerimiento especial, se instalarán estructuras de hormigón armado monoposte o bien postes metálicos tubulares con accesorios para fijación de aisladores line-post rígidos.

12.8.2. Estructuras angulares y de retención

Estructuras de Retención, Retención Angular y Terminales (Ver planos: L-CNSAR-4-01-T-PL-002-EO y L-CNSAR-4-01-T-PL-003).

- Estructuras de Retención (RA-10): previstas para utilizar en tramos rectos de línea, donde las circunstancias lo requieran tales como cruces especiales o formando ángulos menores a 10°.
- Estructuras de Retención Angular (RA-30, RA-60): se utilizarán en los vértices del trazado o en algún caso particular en el cual no sea posible emplazar una estructura de suspensión.
- Estructuras Terminales (T): se instalarán en los extremos de la línea, en correspondencia con las acometidas a los pórticos de las Estaciones de Maniobras y Transformadoras.

Se ha previsto utilizar estructuras de Hormigón Armado tipo “biposte” o “triposte”
Estarán formadas por dos o tres mástiles de Hormigón Armado Pretensado Vibrado vinculados con accesorios de Hormigón Armado, con tres ménsulas de hormigón armado para los conductores y accesorio del mismo material para sostén del cable de guardia
En el caso de utilizar torres metálicas, serán Mástiles Reticulados de Acero Galvanizado, de sección transversal cuadrada, con tres ménsulas para los conductores. El cable de guardia se instalará sobre la cima.
En áreas urbanas y suburbanas donde las condiciones de espacio lo requieran, se instalarán estructuras tubulares monoposte, con tres ménsulas para los conductores y una para el cable de guardia, coplanares y a un mismo lado del poste.
Las hipótesis de cargas actuantes que servirán para el dimensionamiento de los componentes de las estructuras se seleccionarán como las más desfavorables de entre todas las posibilidades que se presenten.

12.9. Fundaciones

No se han efectuado estudios de suelos específicos correspondiente a distintas localizaciones de la traza de las presente Líneas en 132 kV.
En el punto 27 de esta sección, se describen los sitios representativos de los tipos de suelo que hacen posible el dimensionamiento y distribución de las fundaciones a construir.
No se han determinado las propiedades físico-mecánicas del terreno en el lugar de emplazamiento de las estructuras de las trazas de las LAT, tipo de cimentación más adecuada, las tensiones admisibles del subsuelo y las precauciones constructivas que aseguren la normal ejecución de la infraestructura.
Para este proyecto las fundaciones de las estructuras se corresponderán con las características del suelo donde serán instaladas, para lo cual el proyecto constructivo incluirá investigaciones geotécnicas, agregando la determinación del grado de agresividad del terreno y la calidad de agua de contacto con las fundaciones de dichas estructuras
Las dimensiones de las fundaciones serán determinadas en el proyecto definitivo de la línea y volcadas en la Planilla de Tipificación de Fundaciones (ver planos L-CNSAR-4-01-F-PL-001; L-CNSAR-4-01-F-PL-002; L-CNSAR-4-01-F-PL-003).
Se utilizará, para las fundaciones de la línea, cementos cuyas características deberán ser determinadas durante la ejecución del proyecto de detalle en función de la agresividad del suelo o agua de napa (p. ej cemento puzolánico, ARS, etc).
El diseño de las fundaciones para cada piquete debe contemplar la geometría del terreno y evitar que se modifique la cota del terreno natural.
Dependiendo del grado de agresividad del suelo y eventual agua de contacto, se seleccionarán las

soluciones a adoptar.

12.10. Grapería, cadenas de aisladores y accesorios

En general toda la grapería, cadenas de aisladores y accesorios serán de acero galvanizado en caliente. No se admitirán conjuntos o componentes que sean prototipos.
Dentro de la gama de ensayos y pruebas a realizar, se considerará imprescindible el ensayo de fatiga que tenga en cuenta la vida útil de la línea.
Los conjuntos serán aptos para el mantenimiento bajo tensión y no deberán incidir negativamente con la vida útil del conductor.

12.11. CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA

12.11.1. Conductor

Tipo:	ACSR	
Nombre:	240/40 mm^2	
Formación:	26x2,7+7x2,1	Nº x mm
Diámetro:	21,9	mm
Sección total:	282,39	mm^2
Sección Aluminio:	242,93	mm^2
Sección Acero:	39,46	mm^2
Peso unitario	980	kg/km
Carga de rotura:	8683	kg
Coef. lineal de dilatación	23×10^{-6}	1/ºC
Módulo de elasticidad	6300	kgf/mm^2

12.11.2. Cable de guardia OPGW (fibra óptica)

Tipo:	OPGW
Formación:	Uno – Dos Capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo
Nº de fibras ópticas:	24, tipo mono modo 1310 nm
Diámetro:	16,5 mm
Sección:	134,2 mm^2
Masa Unitaria:	0,539 kg/m
Carga de Rotura:	7.500 daN
Módulo de Elasticidad:	8.300 daN/mm^2
Coeficiente dilatación:	1,831 E^{-06} 1/ºC

12.12. Aisladores y cadenas

Los aisladores previstos serán de vidrio templado o porcelana Clase según IEC U70 BL.
En áreas urbanas se proveerán aisladores line-post rígidos para evitar declinación de cadenas.

12.13. Puestas a tierra

Todas las estructuras de las líneas serán puestas a tierra. La resistencia de dispersión será menor o igual a 25 ohmios por estructura.
La medición se efectuará con el sistema de electrodos auxiliares de tensión y corriente, distanciados lo suficiente del sistema de tierra de la torre (mayor diagonal) que se trata de medir de tal manera que variando la posición (longitud) del electrodo de tensión en +5%, +2,5%, 0%, -2,5%, -5% el valor de la medición de la resistencia de tierra no varíe en ± 2 %.
Para que la medición sea válida, deben pasar cuatro días como mínimo después de la última lluvia. Preferentemente hay que realizar las mediciones en temporadas de seca y frías, que serían las más desfavorables.
Para las estructuras ubicadas dentro de los 5 km contados a partir de una Estación Transformadora, la resistencia de puesta a tierra de cada una debe ser menor o igual a 10 ohmios.
Todas las estructuras de la línea serán puestas a tierra mediante la colocación de jabalinas de acero galvanizado en caliente y eventuales contrapesos adicionales de cable de acero galvanizado en caliente. Las jabalinas se vincularán con las estructuras metálicas mediante cable de acero galvanizado en caliente. En casos de suelos con altos contenidos de cloruros ó muy ácidos, se utilizarán jabalinas y cables de acero recubiertos de cobre.

12.14. Protección Galvánica

No se ha previsto protección galvánica para las líneas en 132 kV.

12.15. Puestas a tierra de alambrados y construcciones metálicas

Serán puestos a tierra todos los alambrados que crucen bajo la línea, con una jabalina enterrada a cada extremo de la franja de servidumbre, con los accesorios que la conecten metálicamente a todos los hilos de del alambrado
Asimismo, toda construcción metálica que se encuentre dentro de la franja de servidumbre o próxima a esta, también será puesta a tierra. El valor de resistencia de puesta a tierra deberá ser inferior a los 25 ohmios.

12.16. Señalamiento

Todas las estructuras llevarán carteles (pintados en los postes de HºAº o chapas sobre torres metálicas) indicadores con el N° de estructura, la codificación de la línea y cartel de peligro. También se colocarán carteles con la numeración de la estructura en la parte superior de la misma cada 10 piquetes, con tamaño y ubicación para su fácil visión aérea a los fines de mantenimiento (ver L-CNSAR-4-01-P-PL-003).
Asimismo, se señalizarán los cruces con gasoductos y oleoductos.

12.17. Balizamiento

En las prolongaciones visuales de las pistas de aterrizaje y si fuera necesario en proximidades de aeropuertos comerciales y aeródromos particulares oficialmente declarados a la autoridad aeronáutica y operables regularmente, se instalará balizamiento diurno consistente en esferas de aluminio anodizado de color rojo montadas sobre el cable de guardia, como así también se procederá al pintado de las estructuras afectadas, con franjas de colores blanco y naranja aeronáutico.
Asimismo, donde sea requerido por las autoridades de Aeronáutica, se instalarán balizamientos nocturnos consistentes en balizas lumínicas en la cima de las estructuras y/o lámparas de neón o similares sobre los conductores.

12.18. Cable ADSS (FIBRA ÓPTICA) (no aplica)

Los cables ópticos monomodo (G.652-D) totalmente dieléctricos especificados se instalarán sobre

estructuras aéreas auto-soportadas, con vanos mayores a 215 metros. Para evitar la erosión producida en la cubierta externa causada por el efecto tracking, debido a la proximidad del cable óptico con los cables de alta tensión y el campo eléctrico existente es que requiere de cables de fibra óptica con cubierta antitracking.
El cable óptico dieléctrico, deberá contar con veinticuatro 24 fibras ópticas monomodo (SM) UIT-T G.652D (LWP) con pico de agua reducido, para operar en todo el espectro con longitudes de onda de 1260 hasta 1625 nm con pico de agua reducido y longitud de onda, de dispersión cromática cero alrededor de la región de los 1310 nm; optimizada para los 1310 nm pero que pueden emplearse en 1550 nm para transmisión de señales. Las fibras ópticas estarán revestidas en acrilato, dispuestas en tubos holgados rellenos con compuesto hidrófugo y reunidas alrededor de un elemento central, conformando el núcleo, protegido frente al ingreso y propagación de humedad por hilos hidroexpansibles. Sobre el núcleo deberá poseer hilos de aramida como refuerzo, y una cubierta externa de polietileno negro resistente a los rayos UV e intemperie, con hilos de rasgado.
Los insumos a instalar serán nuevos, no reciclados, bajo plan y control de calidad de manufactura ISO-9001 y de marcas reconocidas en el mercado.
El tendido deberá realizarse utilizando la soportería y/o herrajes adecuados para ese fin, siguiendo las reglas del buen arte y de acuerdo a lo establecido en las normas vigentes y en el punto 7 de esta Sección.

13. RELEVAMIENTO DE TRAZA, REPLANTEO DE ESTRUCTURAS Y PERFILES DIAGONALES.

13.1. Antecedentes

Las trazas de las L.A.T. 132 kV. son las que se muestran en los planos L-CNSAR-4-01-P-PL-001 y L-CNSAR-4-01-P-PL-002. Incluidos en la Sección XIII.

13.2. Alcance

Comprende todos los trabajos topográficos requeridos para la ejecución de las líneas, su operación y mantenimiento. El CONTRATISTA tendrá a su cargo y bajo su responsabilidad las siguientes tareas:
Implantación de las Trazas

- Implantación definitiva de la traza. El trazado definitivo podrá contener pequeños apartamientos originados en la necesidad de solucionar problemas puntuales relacionados con la estabilidad de las estructuras, obstáculos importantes, requerimientos fundados de algún propietario y durabilidad de las fundaciones. Toda modificación deberá ser aprobada por el COMITENTE y por el ENRE.
- Al fijar el trazado definitivo se podrá alejar la línea de obstáculos o construcciones particulares desviando paulatinamente el recorrido por medio de la utilización del ángulo de desvío soportado por las estructuras de suspensión
- Amojonamiento de la traza definitiva mediante mojones de hormigón en los puntos iniciales y terminales, en los vértices y en puntos singulares importantes.
- También se amojonarán puntos intermedios cada 10 Km y en puntos elevados para permitir la intervisivilidad a ambos lados del mismo.

Relevamiento planialtimétrico de la traza:

- Replanteo de estructuras.
- Relevamiento de perfiles del terreno estructuras a lo largo del eje de la línea y contra-perfiles en los ejes de las fases extremas donde los desniveles lo requieran.
- Relevamiento de los perfiles diagonales correspondientes de las patas de las torres si se adopta la utilización de estructuras metálicas reticuladas.
- Relevamiento de todos los alambrados.
- Relevamiento de obstáculos notorios (casas, molinos, árboles, etc.) dentro de o próximos a la franja de servidumbre.
- Todas aquellas mediciones que sean necesarias para la ejecución de las obras.

Cualquier trabajo de topografía realizado por el CONTRATISTA que tuviera errores, será inmediatamente corregido. Si tales errores requieren la reubicación o desmontaje de las estructuras y/o sus fundaciones el CONTRATISTA procederá a su reconstrucción en los nuevos emplazamientos sin costo adicional para el COMITENTE.
El CONTRATISTA deberá completar o preparar los planos de detalle de cruces de rutas, caminos, ferrocarriles, líneas eléctricas y/o telefónicas, gasoductos, oleoductos, etc., y la documentación

complementaria necesaria para tramitar la aprobación ante la Repartición correspondiente. Realizar la presentación, la posterior gestión de aprobación y el pago de aranceles correspondientes, con la anticipación suficiente como para no demorar el montaje, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo motivados por presentación tardía de dicha documentación.
Queda perfectamente aclarado que toda materialización en el campo, así como también toda la documentación gráfica producida, como producto de los trabajos contemplados en la presente Especificación, estarán certificados por el CONTRATISTA en el marco de la Norma ISO 9000.

13.2.1. Tolerancias

Se respetarán las tolerancias que se indican a continuación, siendo L el valor de la distancia expresada en kilómetros medida desde el punto considerado al mojón de vértice o línea más próximo o bien, la distancia al centro de la estructura más próxima.
Tolerancia longitudinal

- En zona plana: 15 / L cm
- En zona ondulada: 20 / L cm
- En zona accidentada 30 / L cm

Tolerancia altimétrica

- En zona plana: 5 / L cm
- En zona ondulada: 10 / L cm
- En zona accidentada: 15 / L cm

Tolerancia angular

Para el replanteo de los vértices se admitirá una tolerancia angular de 30"
Los ángulos de cruce con rutas, ferrocarriles, líneas, alambrados, etc. se indicarán al minuto.

Tolerancia en alineación

El error admisible en un mojón de línea no será mayor a 5 cm fuera de línea, entre mojones extremos a ambos lados, no siendo el error acumulable ni ampliable por la longitud de la recta.

13.3. Relevamiento de perfiles en las estructuras

Concluidas las tareas de limpieza en cada emplazamiento y el replanteo definitivo de la estructura, el CONTRATISTA materializará con estacas los ejes longitudinales, transversales y diagonales de las fundaciones en el caso de estructuras metálicas reticuladas.
Simultáneamente relevará la altimetría sobre cada una de esas rectas para cada piquete. Estos perfiles servirán de base para el replanteo de las fundaciones, definición de eventuales diferentes extensiones de patas y diferentes longitudes del fuste de las fundaciones en estructuras metálicas reticuladas.
Los perfiles diagonales de cada piquete se dibujarán en planos independientes, en escala 1:100 en autocad y se superpondrán con las siluetas de las estructuras que correspondan, midiéndose la cota de intersección de la silueta con el terreno, adoptándose como cota 0 m el mojón del centro del piquete. Dichas cotas de intersección se volcarán a una planilla específica que servirá para el cálculo analítico de longitudes de pedestal, extensiones de patas ó diferencia de longitudes de mástiles. Se necesita relevamientos y dibujos muy exactos para no incurrir en errores en el dimensionamiento de las fundaciones.

13.3.1. Tolerancias

Para estas tareas se considerarán como admisibles los siguientes límites:

- tolerancia en longitud + 1 cm
- tolerancia en altura + 1 cm
- tolerancia angular ± 30”

13.4. Relevamiento de alambrados

Relevamiento de todos los alambrados, ya sean paralelos o transversales respecto del eje de la línea.

13.5. Documentación a presentar

Los planos del relevamiento planialtimétrico contarán con filas en su parte inferior donde se consignarán los datos más importantes que surjan de la distribución de estructuras, como ser, vano, vano de peso, vano de viento, vano de regulación, distancias entre retenciones, tipo de suelos, tipos de fundaciones,

etc. El contratista presentará propuestas de formatos de planos con la máxima información posible volcadas en el mismo plano, para ser aprobado por el Comitente previo a su ejecución.
El CONTRATISTA presentará al COMITENTE para su Aprobación cuatro (4) copias como mínimo de cada plano, siendo la cantidad final lo indicado por la Inspección del Comitente, más el soporte computacional correspondiente.
Toda la documentación se entregará debidamente encarpetada y caratulada. Aprobada la documentación por el Comitente, éste sellará las copias como "Visado para Construcción ". Este visado debe entenderse como paso formal indispensable para pasar a la fase siguiente del proyecto, en este caso la distribución de estructuras, pero que en modo alguno convalida cualquier error que el Contratista hubiere voluntaria o involuntariamente incurrido, siendo éste el responsable de las consecuencias y de las acciones para enmendarlo.
El Contratista podrá presentar inicialmente dos copias de planos para el análisis y observaciones que correspondan por parte del Comitente y una vez efectuadas las correcciones serán presentadas las totalidades de copias para su sellado y aprobación.

14. MENSURA DEL ELECTRODUCTO

14.1. Objeto

La presente Especificación describe los requisitos que deberán reunir los planos de mensura del electroducto y una breve descripción de las tareas a realizar.

14.2. Alcance

El CONTRATISTA deberá:

- Recopilar los antecedentes necesarios para la correcta ejecución de las tareas.
- Confeccionar un plano general catastral con todas las propiedades afectadas y planos de mensura de c/u de ellas.
- Tramitar hasta obtener la aprobación de los planos de mensura ante los organismos correspondientes.

En el Apartado 15.5 de la presente Especificación se indican las restricciones y limitaciones de dominio sobre la franja de servidumbre.
El CONTRATISTA deberá efectuar todas las consultas, pedidos de informes y autorizaciones ante los organismos oficiales correspondientes para gestionar el otorgamiento de la Servidumbre de Electroducto.

14.3. Recopilación de antecedentes

El CONTRATISTA deberá analizar y compilar los antecedentes existentes en los catastros, registros de propiedad y toda otra repartición que sea necesario consultar acerca de las propiedades afectadas.
El CONTRATISTA efectuará el estudio dominial y catastral actualizado de cada una de las propiedades y verificará el domicilio real y legal de los titulares de dominio.
El CONTRATISTA será responsable de dejar claramente indicadas todas las restricciones que pudieran afectar a la parcela en virtud de leyes, decretos y ordenanzas vigentes.
En el caso particular de existencia de leyes que regulen hidrológicamente a la Región, se deberá proceder a la acotación de la superficie afectada, dejándose reflejada esta circunstancia en el detalle de superficies afectadas.

14.4. Tareas a ejecutar en el terreno

- Replantear la franja de servidumbre según lo indicado en el Apartado 15
- Realizar las mensuras parciales de servidumbre de electroducto.

Esta tarea se efectuará teniendo en cuenta que de las mensuras de las propiedades afectadas deberá obtenerse el plano debidamente aprobado por los catastros y aquellos organismos cuya competencia sea de aplicación obligatoria por las legislaciones provinciales
El CONTRATISTA además relevará en un croquis las mejoras existentes en cada lote, con indicación de distancias al eje de la traza y piquetes, tomando la posición de los alambrados, construcciones (si las hubiere), molinos, mangas de ganado, etc. En todos los casos se deberá indicar la altura del objeto al nivel del suelo.

14.5. Tareas a ejecutar en gabinete

El CONTRATISTA presentará al COMITENTE un plano catastral y los planos de mensura aprobados de cada una de las parcelas afectadas por la traza del electroducto, haciendo constar en cada uno de ellos lo siguiente:

a) Plano catastral de conjunto de propiedades mensuradas, en escala (1: 10.000) en el que se indicará el trazado y franja de servidumbre de toda la línea, la que será identificada mediante la numeración de las estructuras e indicación de las hojas de planialtimetría que comprendan.
Además, deberá contener la siguiente información: la nomenclatura según título y catastro correspondiente indicando, partido o departamento, circunscripción, sección, manzana (chacra o quinta), número de las parcelas y nombre y apellido del propietario o de los propietarios. También deberán figurar las rutas y caminos de accesos próximos a la traza.
Este plano se entregará terminado dentro de los ciento veinte (120) días posteriores a la firma del contrato, o bien dentro de los sesenta (60) días de haber sido aprobado por el Comitente el trazado definitivo de la línea, lo que ocurra primero.

b) Planos de mensura parcial de todas las fracciones mensuradas, realizadas de acuerdo con las normas vigentes, establecidas por los organismos competentes provinciales.
En cada uno deberá constar la siguiente información:

- Tensión de la línea y denominación de la misma.
- Distancias parciales del ancho a cada lado del eje de la línea y longitud del tramo.
- Ancho total de la Franja de Servidumbre.
- Angulos que forma el eje de la línea con los lados extremos de la parcela afectada.
- Distancia existente entre los puntos donde el eje de la línea corta a los lados extremos de la parcela y el punto esquinero más próximo.
- Nomenclatura parcelaria, tanto de la parcela afectada como de las linderas.
- Croquis de ubicación: Tendrá en lo posible la más completa toponimia y/o los suficientes datos y referencias para su rápida y fácil ubicación,
- En los casos en que por el tamaño de la parcela, sea necesario dibujarla a escala reducida, se indicará en el dibujo a la franja de servidumbre en forma esquemática, dejando para un detalle a mayor escala la especificación de las medidas angulares, lineales y demás datos.
- Cuadro demostrativo de las superficies afectadas, discriminando las zonas de media y máxima seguridad.
- Restricciones (esta leyenda deberá constar en todos los casos):
- "De acuerdo al artículo 4to. de la Ley 19552 [(1)] y Resoluciones Nros.242/98 y 560/98 del ENRE, se establece que en la Franja de Servidumbre:
    1. No se permitirán construcciones de ningún tipo a lo largo de la franja de servidumbre, salvo en la zona de media seguridad de la zona rural, donde se permitirá la construcción de una sola planta sin balcones ni terrazas accesibles
    2. No se permitirá el riego por aspersión y la fumigación aérea,
    3. No se permitirá la circulación por debajo de la línea de vehículos y maquinarias cuya altura supere los cinco (5) metros,
    4. No se permitirán quema de vegetales o cualquier otro tipo de materiales, como así tampoco el manipuleo de combustibles,
    5. Se prohíbe el emplazamiento de playas de estacionamiento de vehículos, la construcción de piletas de natación o lagos artificiales, y la edificación de cementerios,
    6. No se permitirán emprendimientos de naturaleza que puedan presentar alto riesgo de contingencias como explosión, incendio, gases o líquidos,
    7. Tampoco se permitirá el establecimiento de espacio de recreación y basurales,
    8. No se permitirá la existencia de Canteras u otras Explotaciones Mineras
    9. No se permitirá la existencia de árboles o instalaciones de cualquier naturaleza tales como antenas, mástiles, estructuras, etc., que puedan producir daños en la línea al caer.
    10. No se podrán alterar las cotas del terreno sin previa autorización del Concesionario".

(1) Artículo 4°- La aprobación por autoridad competente del proyecto y de los planos de la obra a ejecutar o de las instalaciones a construir, importará la afectación de los predios a la servidumbre administrativa de electroducto y el derecho a su anotación en el respectivo Registro de Propiedad y en la Dirección de Catastro.

Estas restricciones deben figurar en las escrituras traslativas de dominio.
Tratándose de parcelas linderas de un mismo titular de dominio y/o suficientemente cercanas (por ejemplo dentro de la misma manzana) deberán representarse en un solo plano, en concordancia con las normas de la Dirección de Catastro Provincial respectiva.
Los planos de mensura de parcelas deberán ejecutarse en escalas convenientemente legibles y según normas puntualizadas al respecto por los catastros provinciales, las que también deberán ser respetadas en cuanto a su formato.

c) El CONTRATISTA deberá efectuar el relevamiento y la acotación de todos los lugares que presenten accidentes naturales (arroyos, arboledas. etc.) y artificiales (rutas, vías férreas, líneas aéreas, etc.) comprendidas dentro de la zona afectada por el electroducto.
Dichos "accidentes" serán graficados en los planos de acuerdo a la nomenclatura cartográfica usual, acotando su altura máxima.
Las cotas serán referidas al eje de la traza y a la estructura más cercana, o al límite de la parcela objeto de la mensura.
En los casos que corresponda, se indicarán los piquetes dentro del predio con su identificación, distancia entre los mismos, de los piquetes extremos, al linde de la parcela y además deberá graficarse un detalle de la base de cada torre y su relación con el eje de la traza. Además, se indicará expresamente la superficie parcial afectada computando por separado, sin deducirla de la superficie total afectada.
Se indicarán los lados alambrados. Directamente relacionados con la mensura de la zona de electroducto y toda otra circunstancia de interés para el fin perseguido.
En los casos que así lo requiera la Inspección del COMITENTE, el CONTRATISTA deberá adelantar copias de las mensuras de zona de electroducto que se están confeccionando y/o tramitando

14.6. Tolerancias

Deberán cumplirse con todas las tolerancias y los requisitos comunes para las mensuras particulares según lo especificado en las leyes de catastro y reglamentaciones vigentes en las provincias.

14.7. Documentación a presentar

El CONTRATISTA presentará al COMITENTE la documentación integrada por:

- Ocho (8) copias visadas por el catastro provincial y/u organismo que corresponda, de cada uno de los planos de mensura parciales aprobados.
- Un original del plano catastral de conjunto Esc.: 1:10.000, elaborado de acuerdo a lo indicado en 2.5.a), confeccionado en papel 'Film' poliéster y cuatro (4) copias heliográficas del mismo plano, más el soporte computacional correspondiente.

Toda la documentación se entregará debidamente encarpetada y caratulada.

14.8. Prioridades en la ejecución de las mensuras

El CONTRATISTA deberá establecer dentro del esquema de trabajo, distintas prioridades que deberán cumplirse en toda la línea.
A tal efecto acatará las instrucciones que imparta sobre el particular la Inspección del COMITENTE, basado en lo siguiente:

Prioridad 1: confección diligenciamiento y aprobación de los planos de mensuras de franja de servidumbre en aquellas parcelas afectadas por la traza de la línea donde se encuentren mejoras susceptibles de ser demolidas (molinos, silos, viviendas o estructuras, cualquiera sea su índole).

Prioridad 2: confección, diligenciamiento y aprobación de los planos de mensura, en los predios en que sus propietarios se hubieran declarado oponentes a la construcción de la línea.

Prioridad 3: confección, diligenciamiento y aprobación de los planos de mensura, en los predios declarados con servidumbre onerosa.

Prioridad 4: confección, diligenciamiento y aprobación de los planos de mensura, en los predios declarados con servidumbre gratuita.

14.9. Plazo de entrega

Para la entrega al COMITENTE de las mensuras del electroducto, que deberá ser la presentación para aprobación en Catastro de la repartición que corresponda, el CONTRATISTA cumplimentará los siguientes requisitos:

- Para las parcelas involucradas en las prioridades 1 y 2 del punto 2.8. el CONTRATISTA preparará y presentará toda la documentación completa y acorde con las exigencias de los respectivos

organismos oficiales, dentro de los treinta (30) días de haber sido aprobado por el COMITENTE el trazado definitivo de la línea. Los ejemplares con las constancias de aprobación deberán obrar en poder del COMITENTE dentro de las 72 horas de otorgada la referida aprobación.

- En los restantes casos, el CONTRATISTA podrá efectuar trámites por tandas en los que se involucren como mínimo las mensuras de las parcelas ubicadas entre las fundaciones a ejecutar en el siguiente mes de obra.

La documentación necesaria para la aprobación de los planos de mensura deberá presentarse en forma completa y acorde con las exigencias de los Organismos Oficiales.

14.10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refiere esta Especificación, El CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.

Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los elementos relevados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.

Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación del replanteo de la línea de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.

Adicionalmente, el CONTRATISTA preparará Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que contemplen los siguientes aspectos o requisitos:

- Vinculación planimétrica y altimétrica del trazado a los mojones existentes del IGM.
- Sistema de coordenadas Gauss-Krugger
- Equipamiento requerido, con indicación de las calibraciones realizadas en laboratorios autorizados para los instrumentos ópticos
- Forma de marcación en el terreno para la implantación de piquetes
- Forma de realización de cualquier relevamiento y marcación complementaria, tales como alambrados, obstáculos, cruces de líneas eléctricas de cualquier tensión, telefónicas, rutas, ferrocarriles, accidentes geográficos, faldeos, etc.
- Desplazamiento de piquetes
- Perfiles diagonales para la instalación de torres metálicas retuculadas.
- Replanteo de estructuras
- Replanteo y posicionamiento de stubs
- Modificaciones de trazado
- Modo de representación gráfica de las mediciones
- Controles cruzados para aseguramiento de la calidad de los datos graficados

15. FRANJA DE SERVIDUMBRE

15.1. OBJETO

La presente especificación describe las restricciones al dominio, dimensiones de la franja de servidumbre, permisos de paso y condiciones que rigen para la limpieza y desmonte de dicha franja, a las cuales deberá ceñirse el CONTRATISTA durante la ejecución de la obra.

15.2. ALCANCE

El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a las normas del ENRE que rigen el acceso a los inmuebles afectados por la línea en su relación con los propietarios, con cualquier repartición pública interviniente, ya sea en el ámbito nacional, provincial o municipal y con el COMITENTE.

Obtendrá los permisos de paso, haciendo las gestiones necesarias para que el COMITENTE abone las correspondientes indemnizaciones a los propietarios.

Actualizará los registros catastrales de los predios afectados por la servidumbre de electroducto, oficializando tal situación ante los organismos pertinentes.

Efectuará la limpieza y desmonte de la franja de servidumbre en las condiciones especificadas,

manteniendo despejada la franja permanentemente, cuidando evitar cualquier posibilidad de propagación de eventuales incendios que pudieran afectar la integridad de la obra y/o la continuidad del servicio.

15.3. RESTRICCIONES AL DOMINIO

Los inmuebles afectados por el trazado de la línea quedan sometidos a las restricciones y limitaciones de dominio que surgen de la servidumbre administrativa de electroducto a constituir (Decreto-Ley 19552, modificado por la Ley 24065).

15.4. FRANJA DE SERVIDUMBRE

Para el cálculo del ancho de la franja de servidumbre, se deberán considerar dos sectores:

- Sector entre estructuras
- Sector propio de las estructuras

15.4.1. Sector entre estructuras

A. Se determinará una franja de servidumbre dado por una franja de seguridad más una franja adicional de seguridad, cuyo ancho se calculará usando la metodología propuesta por Agua y Energía en la especificación técnica N° T-80 "Reglamentación sobre Servidumbre de Electroducto", mediante las expresiones señaladas más abajo, más una faja adyacente de seguridad adicional media de 8 m de ancho, adicionada a ambos lados de la franja principal.
Ancho de la franja de servidumbre:
Fórmula 1:

$$A = d + 2 (lc + f) \text{ sen } \alpha + 2 D$$

Donde:
A: Ancho de la Franja de Seguridad (m)
Afs: Ancho de la Franja de Servidumbre (m)
d: Distancia entre fases externas (m)
lc: Largo de la cadena de aisladores (m)
f: Flecha de los conductores con viento máximo a 16°C (m)
α: Angulo de inclinación de la cadena respecto de la vertical (°)
D: Distancia horizontal a construcciones: 5,00 m

B. Para determinar el ancho de la franja de servidumbre, se adoptará adicionalmente una franja adyacente de media seguridad de 5 metros a cada lado de la franja principal de seguridad en las LAT 132 kV, donde sólo se permitirá construcciones de altura inferior a 3,6 metros.
El cálculo de la franja de seguridad se comprobará empleando la metodología propuesta por Agua y Energía basada en las sobretensiones temporarias a frecuencia industrial:
Fórmula 2:

$$A = 2 \times \{[12 / (3810 / K \times U) - 1] + [(lc + f) \times \text{sen } \alpha] + 2 \} + d$$

$$Afs = A + 2 \times 5$$

donde:
U: Tensión de la red (kV)
d: Distancia entre fases externas (m)
lc: Largo de la cadena de aisladores (m)
f: Flecha de los conductores con viento máximo a 16°C (m)
α: Angulo de inclinación de la cadena respecto de la vertical (°)
K: Factor de sobretensión

15.4.2. Línea de 132 kV Cerro Negro – Sarmiento.

Las que surgen de la aplicación de las fórmulas 1 y 2, según se construyan con Estructuras metálicas

o postes de hormigón.

15.5. PERMISOS DE PASO

Será cuenta y cargo del CONTRATISTA bajo su total y absoluta responsabilidad, la gestión y obtención de los permisos de paso y servidumbres que fueran necesarios para la ejecución de las obras así como también las gestiones para el pago de las correspondientes indemnizaciones por parte del COMITENTE.
Con una anterioridad de 60 días al comienzo de estas gestiones, el CONTRATISTA presentará a la consideración de la Inspección del COMITENTE el Procedimiento de Calidad correspondiente, con indicación de la cadena de responsabilidades en las distintas etapas del proceso.
Asimismo, estará a cargo del CONTRATISTA el pago de las indemnizaciones de daños y perjuicios ocasionados a terceros, por negligencia o culpa que le fueran imputables a aquél.
Previo a la ejecución de los trabajos en propiedad ajena, el CONTRATISTA deberá acordar con el propietario damnificado, mediante un acta, la estimación de los daños que prevé causar durante la ejecución normal de dichos trabajos.
El CONTRATISTA será responsable de obtener en tiempo y forma las autorizaciones de cruces con rutas, caminos, canales, ferrocarriles, gasoductos, oleoductos, líneas de transmisión de energía, líneas telefónicas, u otros obstáculos o instalaciones de uso o de interés público, para lo cual preparará toda la documentación necesaria para tramitar la aprobación de los cruces e interferencias, ante las autoridades competentes. Esta preparación deberá ser realizada con suficiente anticipación para evitar demoras en la realización de los trabajos.
El CONTRATISTA entregará al Comitente el Acta de Conformidad con el estado de los predios afectados al finalizar los trabajos de montaje del Electroducto, suscripta por el CONTRATISTA y el Propietario de cada inmueble afectado por la Franja de Servidumbre, una vez que el CONTRATISTA haya concluido, en dicho inmueble, las obras objeto del presente Pliego de Licitación.
Mensualmente el CONTRATISTA incluirá un informe de avance con el estado actualizado de la obtención de permisos de paso, indicando los predios con permisos concedidos, en trámite, denegados, revocados, en trámites judiciales y faltantes, a efectos de que la Inspección del COMITENTE cuente con la información necesaria para permitir el seguimiento de estas tareas. En particular, para los casos de permisos denegados o revocados, deberá señalar resumidamente la/s causa/s que origina/n el inconveniente.
Asimismo presentará, conjuntamente con el informe mensual mencionado en el párrafo anterior, una planimetría general de la línea en Esc. 1:50.000 donde se muestre la totalidad de las parcelas afectadas, indicando en diferentes colores los distintos estados de la gestión de los respectivos permisos de paso.
Tanto el informe mensual como la planimetría arriba señalada deberán consignar para cada parcela: Nro. de Orden, nomenclatura catastral, nombre del propietario y Nro/s. de piquete/s emplazados en cada una de ellas.

15.6. LIMPIEZA, DESMONTE Y MANTENIMIENTO DE FRANJA

El CONTRATISTA deberá despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes de acuerdo con lo consignado en el punto 15.4 anterior. A tal efecto procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas y al Plan de Gestión Ambiental, previa autorización de la Inspección del COMITENTE.

15.6.1. Generalidades

Se procederá a efectuar la limpieza de la franja de servidumbre de acuerdo a las condiciones que se indican a continuación.
Todos los desechos provenientes de la limpieza deberán ser eliminados, debiendo convenir con el propietario el procedimiento a seguir para su retiro y ubicación fuera de la zona de servidumbre.
Se deberá preservar el pasaje del ganado a través de la franja de servidumbre a fin de no interrumpir el acceso a las fracciones de campo aledañas utilizadas para el pastoreo. Asimismo se deberá mantener los cercos existentes y cuidar que las tranqueras permanezcan cerradas y seguras.
Los trabajos de limpieza deberán reducirse a un mínimo compatible con los requerimientos constructivos, de la futura operación y mantenimiento y los criterios establecidos. De esa forma se verá reducida la perturbación de la situación natural del terreno, limitando las consecuencias ambientales vinculadas con la limpieza, el desmalezado y el desmonte del terreno tal como el peligro de erosión del suelo, la afectación del paisaje natural, las interferencias con la actividad agrícola del lugar y las alteraciones en los hábitats naturales de la flora y fauna autóctona.
La responsabilidad del CONTRATISTA incluirá la obligatoriedad de realizar todo trabajo de protección que sea necesario para evitar la alteración del suelo original, dentro de la vigencia del Contrato.

15.6.2. Remoción de vegetación

En las zonas de cultivos se emplearán métodos de trabajo que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones, indemnizando al propietario cuando el daño sea inevitable.
Todas las áreas cultivadas y de vegetación, tales como árboles, plantas, maleza césped sobre o adyacentes a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución de los trabajos serán preservados.
La remoción de la cobertura natural o cualquier otra perturbación innecesaria no será permitida en la limpieza.
En áreas críticas con relación a la cobertura vegetal se deberán aplicar cuidados especiales para la ejecución de la limpieza, incluyendo el marcado de árboles en forma individual para su mejor protección, cuando sea necesario.
En los casos que sea posible, se deberá conservar la cubierta superior del suelo para su uso posterior en acciones de restauración y vegetación.
Se deberá utilizar equipamiento que minimice la perturbación del suelo, su compactación y la pérdida de la cubierta superficial.
La remoción de vegetación superior (árboles, sectores de bosques, etc.) aún dentro de la franja de servidumbre, deberá ser previamente acordada con la autoridad competente, a los efectos de determinar el procedimiento a adoptar, el que podría incluir el traslado, plantación de árboles de igual especie en zonas cercanas, etc, cuando la edad, estado sanitario y valor de la especie así lo requiera.
Todos estos acuerdos y permisos deben disponer de la documentación probatoria correspondiente.

15.6.3. Drenajes naturales y erosión del terreno

Se deberán instalar las obras de arte adecuadas necesarias para no afectar el drenaje superficial.
Se deberá establecer un sistema de captación y conducción del drenaje y la escorrentía superficial a los efectos de que las pendientes y velocidades del agua no creen problemas de erosión adicionales.
Se procurará minimizar los taludes siguiendo hasta donde sea posible las líneas de nivel.
Se deberán mantener los cursos de agua, drenajes naturales y desagües, permanentemente libres de materiales, residuos u otro tipo de obstrucción.
Se deberá controlar que los depósitos de materiales de excavación no afecten cursos naturales de agua.
No se procederá a la limpieza de zonas erosionables de mucha pendiente hasta tanto no se asegure que la construcción y la implementación de protección de taludes y control de la erosión se iniciarán inmediatamente después del desmonte.

15.6.4. Desperdicios, residuos y sustancias contaminantes

Hasta la finalización de los trabajos deberá mantenerse la franja de servidumbre libre de obstáculos, desperdicios de materiales, embalajes y basura y retirar todo el material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso no sea más necesario para el montaje.
Se deberán arbitrar los medios para que ningún combustible, aceite, sustancia química u otro producto contaminante, sea derramado en los cursos de agua, contamine los suelos y las aguas subterráneas.
En caso de ocurrir el derrame de un producto contaminante, deberá remediarse levantando y almacenando toda la tierra visualmente contaminada, para su posterior disposición final.
En general, los residuos generados durante la ejecución de la limpieza del terreno o actividades constructivas, deberán reutilizarse, ser removidos o enterrados, previa autorización de la inspección del comitente. Eventualmente podrán ser incinerados tarea que de igual manera deberá contar con la autorización de la inspección.
La incineración deberá efectuarse exclusivamente en lugares abiertos y mediante procedimientos que reduzcan al mínimo el humo, los peligros de incendio y daños en el terreno.

15.6.5. Apertura de alambrados y cercos

Deberán reducirse al mínimo las aperturas de alambrados y cercos, los que resultaren dañados deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones inmediatamente, después de producido el daño.

15.6.6. Materiales provenientes del desmonte y limpieza

Los troncos y raíces de árboles provenientes del desmonte, se trozarán y acopiarán dentro de los límites de la propiedad en un todo de acuerdo a lo acordado con el propietario.
De no llegarse a un acuerdo con el destino de los materiales provenientes del desmonte podrán

quemarse dentro de la franja de servidumbre, respetando las restricciones vigentes estatales y/o provinciales para evitar la propagación accidental del fuego y en aquellos casos de extrema combustibilidad de las especies, se deberán retirar de inmediato de la zona.
Los montículos de tierra, piedras, etc., producto del desmonte deberán ser prolijamente dispersos dentro de la franja de servidumbre y en las zonas adyacentes al área de trabajo en que se encuentran, de manera de no provocar alteraciones importantes en el perfil longitudinal de la traza.

15.6.7. Áreas a desmontar

Las áreas a desmontar comprenden las zonas que se indican a continuación:

- Franja central.
- Emplazamiento de estructuras.
- Contrafuegos.

15.6.7.1. Franja Central

A lo largo de la traza de la Línea se desmontará una franja de aproximadamente 6 metros de ancho para implantación del camino de circulación por la picada central.
Cuando la franja central atraviese zonas quebradas con pendientes mayores al dieciséis por ciento (16%) o con otro tipo de accidentes tales que obliguen a efectuar desvíos laterales para permitir la transitabilidad, se procederá al desmonte, destronque y desraizado de árboles solamente, manteniéndose los arbustos, malezas y cobertura natural a fin de evitar la erosión del terreno.

15.6.7.2. Emplazamiento de Estructuras

En las áreas destinadas al emplazamiento de torres se deberá realizar el desmonte de árboles, arbustos y malezas en las dimensiones mínimas para efectuar los trabajos de construcción.
Las dimensiones mínimas para los emplazamientos de las torres CR deberán ser 50 X 20 m. más cuatro franjas diagonales de cuatro metros de ancho, abiertas sobre la proyección horizontal de las riendas hasta una distancia de 35m del punto de enganche de las mismas sobre la estructura.

15.6.7.3. Contrafuegos

En aquellas zonas en las cuales dentro de la franja de servidumbre existan variedades vegetales que por su altura y densidad pudieran constituir eventuales focos de incendio o permitir la propagación de alguno iniciado fuera de la misma, se construirán franjas contrafuego de 15 m a cada lado del eje de la Línea en las zonas no cultivadas. Estas franjas serán identificadas por la Inspección del COMITENTE y se comunicará oportunamente al CONTRATISTA para el comienzo inmediato de la construcción de los Contrafuegos. En la medida de lo posible, estas tareas deberán realizarse antes de comenzar con los trabajos de construcción de fundaciones y montaje electromecánico.
Para ello se utilizará rolo aplastador cortador de manera tal de evitar la erosión del suelo.
La idea es reducir el ancho de la franja Contrafuego a lo estrictamente indispensable para cumplir su función de tal y preservar la zona de electroducto, produciéndose la mínima destrucción del tapiz vegetal.
En general, en la obra estará vedado encender fuego, disposición ésta que se dará conocimiento a todo el personal. Simultáneamente a través del responsable de Seguridad e Higiene Industrial se instruirá al personal sobre las precauciones a adoptar para encender fuegos y la necesidad de cubrir las brasas resultantes para evitar su propagación, cuando no pueda evitarse el encendido.

15.6.8. Zonas cultivables

En zonas cultivables se deberá realizar la remoción total y desraizada exclusivamente de los árboles que afecten las distancias de seguridad indicadas en el croquis “DISTANCIAS DE SEGURIDAD”.

15.7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refiere esta Especificación, El CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación

de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de los trabajos de limpieza de la franja y contrafuegos de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.

16. CAMINOS Y ACCESOS

16.1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones de construcción y mantenimiento de los caminos de acceso a la traza y de tránsito interno en la obra (picada central).

16.2. ALCANCE

El CONTRATISTA construirá los caminos de acceso a la traza. En caso de utilizar todo o parte de un camino o sendero existente deberá acondicionarlo convenientemente y mantenerlo en perfectas condiciones de transitabilidad.
Igualmente construirá el camino de servicio a lo largo de toda la traza el que deberá ser perfectamente transitable durante el período de montaje y posteriormente durante la operación y el mantenimiento de la línea.
Respetando las indicaciones generales de esta especificación, el CONTRATISTA tendrá libertad en la elección de las características de los caminos y las modalidades de su construcción, pero deberá explicitar en su oferta dichas características y modalidades a emplear. El CONTRATISTA será responsable de todos los atrasos de obra que pudieran producirse por deficiente construcción y/o falla de los caminos u obras de arte instaladas.

16.3. CAMINOS

16.3.1. Caminos de acceso a la traza

Se utilizarán para acceder a la traza de la línea los caminos y senderos existentes, haciéndose cargo el constructor del mantenimiento de estos últimos de manera de asegurar la normal transitabilidad hasta la finalización de la obra, reduciendo de este modo al mínimo absoluto la construcción de nuevos caminos.
A fin de minimizar los daños a las propiedades y los efectos ambientales, cuando resulte factible, se construirán caminos temporarios sobre la zona más llana disponible. Los caminos sobre terreno llano no serán nivelados ni allanados, a menos que sea estrictamente necesario.
Los nuevos caminos se determinarán por necesidad, considerando el tamaño de los equipos, no serán más anchos de lo necesario, y se construirán con el mínimo posible de limpieza y perturbación del suelo.
En ninguna limpieza se permitirá la remoción de la cobertura natural o cualquier perturbación innecesaria, excepto en áreas rocosas o donde el terreno ofrece pendientes necesarias de mejorar.
En todos los accesos se colocarán carteles de guía con indicación de los números de piquetes a los cuales se accede. Estos carteles deberán permanecer en buen estado hasta la finalización de la obra.
Se respetarán las restricciones vecinales o municipales respecto al no tránsito de caminos no entoscados o enripiados hasta que los mismos se encuentren en condiciones de transitabilidad.
Si razones de fuerza mayor obligaran a acceder antes de ese plazo se solicitará autorización a la autoridad responsable, asumiendo la inmediata reparación de los mismos.
En todos los casos se deberán coordinar las obras de manera tal de interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal. Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir caminos, calles o rutas se deberán proveer y mantener desvíos accesibles, u otra medida que evite problemas a la circulación pública y privada.
Se deberá asegurar la correcta protección con vallados efectivos, carteles indicadores y para trabajos especiales, presencia policial.
Deberán colocarse balizas luminosas para el señalamiento nocturno y asegurar su perfecto funcionamiento.
A efectos de facilitar el acceso a los piquetes por el personal, terceros relacionados con los trabajos y por la Inspección del COMITENTE, se colocarán adecuadas señales con carteles indicando el o la serie de piquetes a los cuales se podrá acceder siguiendo un determinado rumbo.
Los sitios de emplazamiento de estas indicaciones serán escogidos principalmente cuando existan bifurcaciones a partir de rutas, caminos principales o secundarios. Igualmente se colocarán cuando los caminos intercepten a la picada central. Estas señales serán mantenidas en perfectas condiciones de

legibilidad hasta la terminación de los trabajos.
Antes del comienzo de los trabajos de construcción y montaje, el CONTRATISTA presentará un plano en Esc. 1:100.000 donde indicará la traza de la línea, los piquetes identificados por su numeración y las rutas de acceso a cada uno de ellos, agregando las señales mencionadas en el párrafo anterior.

16.3.2. Caminos dentro de la traza

A lo largo de la traza de la línea, en zona de monte o terrenos no cultivables, se construirá un camino, implantándolo sobre la franja central previamente desmontada y en un ancho acorde para la circulación de camiones y sin cunetas.
Si debido a accidentes topográficos, fuese necesaria la construcción del camino fuera de la franja central (camino desvío), este deberá mantener las dimensiones y características originales. En el caso de que el camino de desvío transite zonas de faldeo, se podrán reducir las dimensiones del mismo respetando la forma constructiva y tomando previsiones para el escurrimiento de las aguas.
Este camino deberá permanecer en buenas condiciones de transitabilidad hasta la finalización de la obra.
En zonas de pradera (terrenos cultivados o cultivables) no se construirá camino alguno. En caso de ser estrictamente necesario y a fin de permitir la transitabilidad de los vehículos y equipos en general, tan solo se permitirá el corte o triturado de arbustos y malezas en zonas de emplazamiento de estructuras y en zona de circulación, debiendo ser ésta de las dimensiones mínimas necesarias para permitir la transitabilidad de los equipos y estar ubicada preferentemente sobre el eje de la línea.
En ningún caso se permitirá la remoción de la cobertura natural o cualquier perturbación innecesaria.
Al finalizar los trabajos, en caso de haberse producido alteraciones en la cobertura del suelo (baches, huellones, guadales, etc.), se procederá mediante elementos adecuados a su reparación a fin de permitir la circulación durante la operación y mantenimiento de la LEAT.

16.3.3. Control de erosión

Las directivas generales respecto al control de la erosión estarán contenidas en el Plan de Gestion Ambiental vigente para esta obra.
En lo posible los caminos cruzarán los fondos de desagües formando ángulo recto y a nivel con el gradiente del lecho del curso.
Cuando el desagüe existente se vea afectado por los accesos se tomarán medidas adecuadas para restaurar y mantener el desagüe natural.
En aquellos lugares donde fuera necesario la utilización de obras de arte para salvar obstáculos (cañadones, cunetas, canales, corridas de agua, etc.), se deberá utilizar alguna de las siguientes opciones:

- Alcantarilla de Caños de Hormigón
- Alcantarilla de Caños de Chapa
- Alcantarilla Hormigón - Sección Cuadrada
- Badén de Calzada de Ripio
- Badén de Hormigón

Se deberán construir los dispositivos necesarios de control de erosión dentro de los límites de trabajo de cualquier camino de acceso, donde tales dispositivos sean necesarios para proveer un adecuado control de erosión y desagüe.
También se restaurarán todas las zanjas de drenaje y las obras de arte dentro de los límites de trabajo que hayan sido dañadas por las operaciones.
A lo largo de toda la traza de la línea, en el camino dentro de la traza, deberán materializarse con una frecuencia que dependerá del tipo de terreno, drenajes laterales, a fin de evitar que el agua de lluvia escurra totalmente por la franja central y provoque deterioros que impidan la normal circulación dentro de la misma.
En caso de producirse algún tipo de deterioro, se procederá a la reparación del mismo.
Se deberá evitar o minimizar el arrastre de material suelto por acción de las aguas, así como controlar su transporte limitando su desplazamiento fuera del sitio de las obras. Las medidas habituales comprenden la protección de las áreas expuestas mediante distintos tipos de cubiertas; el control del escurrimiento de aguas mediante obras que interceptan y conducen la escorrentía superficial; y las trampas de sedimentos para detener el transporte de material arrastrado por las aguas y confinarlo dentro de la zona de obras.
La construcción de las obras y los caminos de acceso en áreas anegables debe ser planificada cuidadosamente en virtud de los efectos negativos que puede tener sobre el patrón de escurrimiento, la flora, la fauna y el hábitat de las especies silvestres.

16.3.4. Alambrados, tranqueras y guardaganados

A fin de permitir la libre circulación de equipos y vehículos, se seccionarán los cercos existentes que intercepten a la traza de la línea dentro de la franja de servidumbre colocando tranqueras de 4 m en todos los alambrados internos y de 5m en todo alambrado con frente a ruta nacional, provincial, camino vecinal o municipal.
Dichos seccionamientos se realizarán mediante la colocación de terminales dobles a cada lado de la abertura a realizar de modo de lograr que el cerco permanezca firme a cada lado del seccionamiento y con sus alambres tensados.
Una vez seccionados los cercos, se instalará la tranquera antes indicada, utilizando el poste terminal respectivo como poste sostén de la misma.
Los materiales utilizados, serán como mínimo de características similares a los indicados en el plano L-ESRM-4-01-T-PL-011- Tranquera, incluido en la Sección XIII – Documentación gráfica, Planos.
Las tranqueras deberán ser instaladas simultáneamente con la ejecución de la limpieza de la franja de servidumbre y deberán mantenerse en óptimas condiciones funcionales hasta la terminación de los trabajos, como así mismo los alambrados involucrados.
Las tranqueras deberán pintarse con dos manos de pintura de base poliuretánica color a determinar por la Inspección del COMITENTE. Previo al pintado, tanto las superficies de madera como metálicas deberán lijarse y limpiarse para luego aplicarles a las primeras una mano de pintura base selladora y a las segundas una mano de pintura anticorrosiva.
Las tranqueras deberán proveerse con un juego de cadenas y candados de bronce, estos últimos deberán formar dos conjuntos (doble candado en serie); un conjunto de candados a distribuir a los propietarios y un segundo conjunto a utilizar por el CONTRATISTA y la Inspección del COMITENTE.
Este último conjunto deberá permitir su operación con una única llave maestra, con copias iguales a utilizar por el personal del CONTRATISTA y la Inspección del COMITENTE.
Las tranqueras permanecerán cerradas excepto para permitir el paso de equipos durante el montaje. En el momento en que se abra una tranquera, se asignará una persona en forma permanente hasta que la tranquera se cierre.
En caso de tener que reparar algún alambrado existente que se haya deteriorado durante el transcurso de la Obra, se reparará con materiales de iguales características que los existentes, y de la misma forma constructiva.

16.4. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN

Una vez finalizadas las tareas de construcción y montaje, se deberá renivelar, reparar la superficie, rellenar caminos y todas las áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del Electroducto.
En todos los casos se restaurarán las condiciones originales de drenaje, características superficiales del suelo y vegetación.
Asimismo, se deberán devolver a su estado original aquellas áreas afectadas como vías de acceso que hubieran estado cubiertas con vegetación y en las que se hubiera practicado el desmonte y/o desmalezado. En particular en áreas dedicadas a la agricultura, en donde resulte necesario nivelar el terreno, las plantaciones removidas deberán ser reemplazadas y restaurado el patrón de escurrimiento a su estado original.

16.5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS

Ante la existencia de un posible hallazgo, se deberán interrumpir las actividades constructivas que lo comprometan y dar aviso al Inspector de Medio Ambiente, quién realizará las gestiones requeridas por los Organismos Oficiales correspondientes que tengan jurisdicción sobre el lugar donde se verifique el hallazgo, asegurando la protección de las piezas halladas. A tal fin, se dejará una guardia permanente hasta que se hagan presentes las citadas autoridades, quienes determinarán el procedimiento a adoptar.

16.6. ACTAS DE CONFORMIDAD

Al finalizar los trabajos se deberá suscribir con el propietario de cada inmueble afectado la correspondiente “Acta de Conformidad - Estado de los predios afectados al finalizar los trabajos del Montaje de Electroducto”.

16.7. SEÑALIZACIÓN DE CRUCES, OLEODUCTOS, GASODUCTOS, ETC.

Se deberá señalizar todos los cruces con gasoductos, oleoductos, poliductos, etc.

16.8. SEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refiere esta Especificación, El CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los elementos relevados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE dentro de los treinta días (30) días de aprobado el Plan de Gestión Ambiental.

17. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

17.1. GENERALIDADES

EL COMITENTE no ha realizado los estudios geotécnicos exhaustivos para diseñar todas las fundaciones de la Línea.
Por lo tanto, el CONTRATISTA deberá realizar todos estudios geotécnicos necesarios y suficientes para elaborar un Proyecto Ejecutivo y de Detalle racional de la Obra, debiendo la misma cumplir satisfactoriamente con sus fines específicos.
En aquellas zonas y/o piquetes en que se prevea la ejecución de pilotes u otro tipo de fundación especial, deberán realizarse sondeos complementarios que permitan corroborar los valores adoptados para su cálculo. En todos los casos, el CONTRATISTA deberá ejecutarlos de acuerdo a los lineamientos de la presente especificación, a su cargo y costa.
El estudio comprenderá las tres fases siguientes

- Tareas de campo.
- Ensayos de laboratorio.
- Informes sobre las tareas anteriormente descriptas.

17.2. TAREAS DE CAMPO

17.2.1. RECOPILACION DE INFORMACION DISPONIBLE

Se deberá disponer de la mayor cantidad de información básica general confiable, como ser traza tentativa, tipo de estructuras, estados de carga, asentamientos máximos admisibles, ubicación de estructuras, estudios geológicos de la región, hidrología, climatología, sismicidad, topografía, etc.

17.2.2. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE LA LINEA

Mediante la fotointerpretación geológica y una visita a la zona de la línea se efectuará un relevamiento geológico superficial, diferenciando los tipos de suelos y rocas presentes, indicando las distintas estructuras geológicas que definen la traza.
Este reconocimiento comprende, entre otras, las siguientes tareas:
Relevamiento geológico de superficie

- Reconocimiento visual de cortes en el terreno, indicando tipos de suelo, tipo de estructura geológica, estratigrafía, etc.
- Reconocimiento de accesos, ubicación de vértices y otros puntos singulares por su grado de complejidad.
- Investigaciones someras y expeditivas

17.2.3. Análisis y procesamiento de datos

Etapa de gabinete, en donde se efectuarán las siguientes tareas:

- Zonificación de suelos encontrados, de similares parámetros geotécnicos
- Plan de investigaciones, con ensayos “in situ” y de laboratorio

17.2.4. Estudios de Suelos

A partir del proyecto de distribución de estructuras a través de toda la traza de la Línea, se procederá

a efectuar el Estudio detallados de suelo en un lugar representativo de la zona definida como de características similares, mediante pozos a cielo abierto ó calicatas, Ensayos de penetración normal (Norma IRAM 10.517), Sondeos manuales, Sondeos mecánicos, Ensayos de penetración estática ó Ensayos de penetración dinámica, según convenga.
Estos ensayos definirán los tipos de fundaciones a construir en cada uno de los piquetes comprendidos
En casos de dudas ó incertidumbre para algún piquete en particular dentro de la zona definida, se hará un ensayo adicional, pero la Inspección podrá ordenar la ejecución de otro ó más Ensayos, en los piquetes y a las profundidades que estime necesarias.

17.2.4.1. Ensayos de penetración

Se efectuarán ensayos normales de penetración con extracciones de muestras a diversas profundidades, determinación del nivel de la napa de agua y extracción de muestras de las mismas.

17.2.4.2. Profundidad de los sondeos

Salvo en terrenos rocosos o muy duros con un número de golpes del SPT mayor de 50 en 2 m consecutivos como mínimo, los sondeos deberán llevarse a una profundidad de tres metros por debajo del plano previsto para pozos de fundación directa.
En el caso de realizarse sondeos para pilotaje, la profundidad será como mínimo dos metros por debajo de la cota de punta prevista.

17.2.4.3. Metodología de perforación

Las perforaciones de ejecutarán a percusión con ensayo SPT cada metro o cambio de estrato (norma ASTM 1586).
En aquellos casos en que el número de golpes del SPT exceda de 30 se procederá al avance con punta ciega hasta el rechazo comprobado (N>50).
Cuando la presencia de estratos de escasa potencia y relativa dureza lo exijan, ya sea por presencia de agua o por niveles mal definidos o inadecuados para su uso como niveles de fundación, se procederá al avance por otros métodos (rotación, rotopercusión, etc.) hasta cumplimentar los requisitos señalados en el punto 17.2.4.2.
En el avance normal del estudio del suelo, las muestras se obtendrán mediante el sacamuestras de zapatas intercambiables.
Cada ensayo se ejecutará en la fracción posterior del correspondiente metro de perforación, siendo la primera de 0,55 a 1 m.
Deberá prestarse especial atención en la definición precisa de los cambios litológicos sin omitirlos en ningún caso.
Deberán tomarse las previsiones correspondientes para evitar potenciales derrumbes de las paredes del sondeo (encamisado, lodo bentonítico, etc.) cuando corresponda.
Cada muestra extraída por cada metro de perforación estará compuesta de tres (3) testigos, uno de los cuales se deberá entregar al Inspector debidamente acondicionado y sellado con parafina y cualquier otro método que impida la modificación de humedad del suelo. Los testigos que se entreguen al COMITENTE estarán agrupados por sondeo e identificados con los siguientes datos:

— LAT 132 kV ..... - .....
— PIQUETE Nº
— MUESTRA Nº
— PROFUNDIDAD (en metros):

Los testigos, se alojarán en cajones de madera debidamente acondicionados y protegidos para que no se dañen durante el transporte y aislados del medio ambiente.
En caso de detectarse la napa freática, se determinará su nivel “estable” con mediciones durante tres (3) días consecutivos como mínimo.
Los datos de campaña se volcarán en una planilla de campo donde se indicará:

- Nombre del Proyecto.
- Tramo de la LAT.
- Progresiva del Sondeo.
- Apellido y Nombre del Perforista.
- Apellido y Nombre del Inspector.
- Número del Piquete y tipo de estructura.
- Cota del Terreno Natural.
- Fecha de Inicio y Terminación del Sondeo.
- Progreso Diario.

- Estado del Tiempo.
- Número de Golpes del Ensayo de Penetración por cada 0,15 m. (SPT).
- Descripción de la Muestra (Color, textura, tipo, dilatancia, singularidades, etc.).

Definición cualitativa de los estratos de suelos por cada metro de perforación.
Número de la muestra y posición en profundidad, cuando deba ser ensayada en laboratorio.
Posición del nivel de la napa freática, día y hora de la medición, hasta su estabilización.
Descripción del estado superficial del terreno en el lugar de la ejecución del sondeo (proximidad de erosiones, taludes, cursos de agua, tipo de cultivo, si está en una zona anegada determinar si el agua es permanente o temporaria, y medir el tirante de agua.
Toda vez que se encuentre la napa de agua se extraerán TRES (3) muestras de agua de 1 litro cada una, cumpliendo todo lo especificado en la norma DDR TGL N011357.
Descripción del drenaje del área de la torre y advertencias a la erosión eólica o de las aguas de lluvia si corresponde.

17.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para cada sondeo, en función del reconocimiento visual de los suelos en el laboratorio, se elegirán las muestras para ejecutar las siguientes determinaciones:

- Contenido de humedad natural.
- Límites líquido y plástico de Atterberg.
- Granulometría por lavado sobre tamices 40, 100 y 200 USBS.
- Pesos específicos secos y en condiciones de humedad natural
- Clasificación de los suelos por granulometría y plasticidad mediante el sistema unificado de Casagrande.

a) Se realizarán los siguientes análisis químicos:

- PH
- Color
- Cantidad total de sales solubles
- Sulfatos
- Anhídrido carbónico en disolución
- Residuo salino
- Alcalinidad en C03 Ca
- Sulfatos
- Sales de magnesio
- Sales de amonio
- Cloruros
- Residuo sólido total

b) Ensayos de muestras de suelo de contacto:

- Suelo
  - Color
  - Humedad en el momento de extracción (105º C)
  - Carbono de calcio
  - Sulfuros
- Sobre el extracto acuoso:
  - pH
  - Residuo sólido
  - Cloruros
  - Magnesio
  - Alcalinidad (CO3=)
  - Alcalinidad (C03—)

Todas las extracciones de muestras de suelos y aguas se ejecutarán de acuerdo a la norma DIN 4030 y TGL N11357, respectivamente.

c) Ensayos triaxiales.

Para aquellos sondeos donde el ensayo normal de penetración indique la presencia de arcillas muy blandas y/o arenas sueltas (Nro. de golpes <6) se extraerán muestras no perturbadas mediante tubo Shelby; con estas muestras se ejecutarán triaxiales rápidos (no consolidados, no drenados) con determinación de Cu y (f i) u.
Estos ensayos se ejecutarán sobre las muestras que se obtengan entre el nivel natural del terreno y

los 10 metros de profundidad donde se cumpla que el número de golpes del ensayo Standard de penetración sea menor que 6.
Estos ensayos serán definidos por la Inspección de Obra.

17.4. INFORMES

En el informe se incluirán las planillas confeccionadas en el campo y los protocolos de laboratorio, con todos los, datos solicitados.
En las planillas de sondeos, deberán constar los siguientes datos sin ser esto limitativo:

- Nombre del Proyecto.
- Progresiva del Sondeo.
- Número del Piquete y del sondeo.
- Cota del Terreno Natural.
- Fecha de Inicio y Terminación del Sondeo.
- Número de la muestra.
- Profundidad de la muestra extraída.
- Descripción tacto visual de la muestra (color, textura, etc.).
- Definición de los estratos de suelo.
- Recuperación y RQD para cuando se extraigan testigos de roca.
- Profundidades de la napa y fechas de su determinación.

El informe de Gabinete deberá incluir:

- Progresiva.
- Número del piquete y del sondeo.
- Tipo de estructura.
- Profundidad de extracción.
- Resultado del ensayo de penetración normal graficado.
- Límite líquido y límite plástico.
- Peso unitario seco y húmedo.
- Granulometría.
- Clasificación unificada.
- Valores de parámetros (fi) u (ángulo de fricción interna en grados) y Cu (cohesión no drenada en kg/cm2), obtenidas sobre muestras extraídas con el sacatestigo de zapata intercambiables.
- Análisis químicos de agua y suelos.
- Conclusiones de agresividad a las fundaciones, a las barras de anclaje y al acero galvanizado de cables y jabalinas de las puestas a tierra, piquete por piquete.
- Zonificación de áreas de suelos salino contaminados para el acopio y manipuleo de áridos.

17.5. GEOFÍSICA

En las LAT se determinará la Resistividad para el diseño del sistema de Puesta a tierra.
Se procederán a efectuar las mediciones mediante sondeos eléctricos verticales según el método tetrapolar de Schlumberger.
Salvo indicación en contrario, se dispondrá una amplitud de alas, alcanzando un AB / máx. de 32 m
Los resultados se presentarán en planillas bilogarítmicas, en donde constarán las resistividades aparentes obtenidas en función de los distintos AB /2, indicando ubicación del ensayo, fecha y croquis de referencia.
Se acompañarán también los resultados de los cortes resistivos verdaderos, informando acerca de la metodología interpretativa empleada.

17.6. NORMAS A UTILIZAR

Tanto las tareas de campo como los ensayos de laboratorio, deberán ajustarse a las especificaciones de las normas emitidas por las siguientes instituciones:

- IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales).
- CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos de Seguridad para las Obras Civiles).
- ASTM (American Society for Testing Materials).
- BUREC (Bureau of Reclamation).
- Normas españolas y mejicanas.
- Normas francesas y alemanas.

En el caso en que una o más tareas o ensayos estén cubiertas por más de una norma, prevalecerá aquella que figura en el orden indicado precedentemente.

17.7. DEFINICION DEL TIPO DE FUNDACIÓN

17.7.1. Consideraciones generales

Para la verificación de la capacidad de carga de las fundaciones de cualquier tipo, se tendrán en cuenta la totalidad de los ensayos de campo y de laboratorio efectuados. En casos de dudas o incertidumbre se deberán repetir los mismos hasta definir claramente los parámetros a emplear.
La metodología a emplear deberá estar aprobada por la Inspección. Su memoria de diseño deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- Estados de carga empleados
- Descripción del método de análisis empleado
- Justificación del tipo de fundación adoptada, basada en criterios de seguridad y técnico-económicos
- Comportamiento del conjunto suelo- fundación- estructura
- Interacción con fundaciones colindantes

17.7.2. Tipificación de suelos

Se tipificarán los suelos del área de los piquetes y otros puntos singulares, de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Características físicoquímicas del suelo
- Morfología del terreno
- Agua freática y superficial

17.7.3. Tipificación de las fundaciones

Se determinarán, para cada zona de similares parámetros mecánicos de los suelos, los tipos de fundaciones, las tensiones admisibles y los coeficientes de fricción admisibles. Para ello se basarán estas determinaciones en los Estudios de suelo realizados y Ensayos de campo, Asentamientos y tensiones de rotura, Ensayos de laboratorio correspondientes, Condicionantes geomorfológicos y ambientales, Cálculos estructurales, Estudios dinámicos y de fotointerpretación, etc.
El Oferente deberá proponer los métodos de cálculo a emplear incluyendo Capacidad de carga, Verificación de arrancamiento, Asentamientos, Ensayos de Carga y de Homologación, etc.

17.8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de los trabajos a los que se refiere esta Especificación, El CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo (P I T), que deberán contener obligatoria-mente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto. Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser aplicados durante el proceso de estos trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la calidad de los elementos logrados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con TREINTA (30) días de antelación respecto de la iniciación de los trabajos, de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.
En caso de resultar necesario, adicionalmente, el CONTRATISTA preparará Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que contemplen aspectos o requisitos especiales para esta actividad.

18. FUNDACIONES

18.1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto determinar las condiciones bajo las cuales deberán ejecutarse las fundaciones de las Líneas, dado que son de aplicación en las dos líneas del sistema.

18.2. ALCANCE DE LOS SUMINISTROS Y SERVICIOS

El CONTRATISTA deberá proyectar y ejecutar las fundaciones de todas las estructuras de las líneas, conforme a las calidades y requerimientos de la presente especificación.
El proyecto de referencia prevé:

- Fundaciones para estructuras reticuladas de Acero Galvanizado, monomástiles.
- Fundaciones para estructuras de postes de hormigón armado vibrado pretensado.o centrifugado (Estructuras monopostes, estructuras de postes dobles o de postes triples).

El ítem Fundaciones incluye los siguientes suministros y servicios:

- Suministro de los materiales de incorporación constitutivos del hormigón simple u hormigón armado.
- Suministro de todos los materiales de consumo empleados en el proceso constructivo.
- Ejecución de la limpieza y nivelación de las áreas de trabajo.
- Ejecución del replanteo de fundaciones.
- Ejecución de excavaciones y rellenos compactados.
- Ejecución del bombeo para eliminar la presencia de agua en las excavaciones
- Elaboración y control de calidad de hormigones.
- Ejecución de pilotes “in situ”.
- Fabricación e hincado de pilotes premoldeados.
- Ejecución de fundaciones de hormigón armado “in situ”.
- Sustitución de suelo o reemplazo por suelo cemento, cuando corresponda según la presente Especificación.
- Montaje de stubs, fijaciones metálicas empotradas y cañerias de PVC empotradas en el hormigón para pasaje de las puestas a tierra y/o protecciones catódicas.
- Provisión y ejecución de protecciones para suelos agresivos, cuando corresponda

En general, el alcance de los suministros y servicios requeridos para la ejecución de las fundaciones de las líneas deberá incluir todo aquello que sea necesario para lograr una satisfactoria materialización de las mismas, aun cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.
Asimismo, el CONTRATISTA deberá realizar los ajustes de su propio diseño cuando fuere necesario realizar en las fundaciones, debido a la necesaria adaptación de las mismas al proyecto de detalle de las estructuras. Dichos ajustes a los diseños de las fundaciones deberán ser presentados para la aprobación del COMITENTE.

18.3. NORMAS Y REGLAMENTOS

Las fundaciones deberán responder a la presente especificación y a los reglamentos y normas que se indican a continuación, en su última revisión.
En el presente Apartado se han empleado normas, reglamentos, recomendaciones y disposiciones elaborados por las siguientes instituciones:

- SIREA — Sistema Reglamentario Argentino para las Obras Civiles.
- CIRSOC — Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.
- IRAM — Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.

Dentro de estas especificaciones referidas al Reglamento SIREA deberá interpretarse que el término Director de Obra en dicho reglamento se refiere al COMITENTE o a la Inspección del COMITENTE, mientras que los términos Representante Técnico del Constructor o Director Técnico del Proveedor se refieren al CONTRATISTA.

18.4. PROYECTO

El COMITENTE ha incluido en el Pliego Licitatorio, con carácter de “ILUSTRATIVO” el tipo de fundaciones de las Líneas de Alta Tensión 132 kV, el cual se describe en los planos incluidos en la Sección XIII.
En el caso de necesidad de instalar torres metálicas con patas a desnivel, se diseñarán las fundaciones con un largo del fuste variable de tal manera que en el caso de desniveles entre las patas de las torres no se proceda a realizar cortes en el terreno para evitar que alguna pata de la torre quede enterrada y, en caso de ser necesario, con cambios en las extensiones de las patas
La tipificación de las cimentaciones a lo largo de las líneas deberá estudiarse previamente a la ejecución de los trabajos (Estudios Geotécnicos, Ver punto 19). La misma podrá modificarse durante la ejecución de la obra cuando, a solo juicio de la Inspección del COMITENTE, existan causas que justifiquen un

cambio.
Cuando al ejecutar las excavaciones se detecten variaciones en las características del suelo ó el nivel freático respecto de las previstas en la cimentación tipificada, el CONTRATISTA informará inmediatamente esta situación al COMITENTE.
Para la eventualidad de suelos con características particulares (p.ej. arcillas expansivas, vegas etc.), se deberá estudiar en el proyecto definitivo las fundaciones especiales requeridas, incluyendo la posibilidad de utilizar pilotes convencionales.
Los cambios de fundaciones que eventualmente se ordenen, se harán utilizando los tipos previstos, en la medida que la Inspección del COMITENTE lo considere posible.
El CONTRATISTA deberá elaborar y presentar para aprobación las memorias de cálculo, planos de detalle y listas de materiales de las armaduras constructivas, de todas las fundaciones de hormigón armado.

18.5. MATERIALES

Para la ejecución de las fundaciones de hormigón simple y/u hormigón armado sólo podrán utilizarse materiales que, en el momento de su empleo, satisfagan los requisitos establecidos en la presente especificación y para los cuales, previamente a la iniciación de la obra y a satisfacción del COMITENTE, se haya demostrado que permitirán obtener los hormigones con las características establecidas para cada caso.
El CONTRATISTA estará obligado a mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados, hasta la finalización de la obra.
Los materiales que en el momento de utilizarse no conformen las especificaciones, serán considerados no aptos y retirados inmediatamente de la obra.
Si para un determinado material no se hubieran indicado explícitamente las especificaciones que deberá satisfacer, quedará sobreentendido que son de aplicación las exigencias establecidas en las normas IRAM vigentes o en las Disposiciones SIREA/CIRSOC que las complementen o sustituyan hasta su revisión.

18.5.1. Cementos

18.5.1.1. Tipos de Cemento a Emplear

Para todos los elementos que queden instalados por debajo del nivel del suelo se utilizará el cemento Pórtland que resulte del estudio de agresividad del suelo y aguas de las napas.
El CONTRATISTA considerará en la elección del cemento a emplear que deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Utilización de cementos de reconocida aptitud en el cumplimiento de las exigencias de las normas citadas.
- Adopción de las previsiones necesarias para asegurar la constancia de la calidad del cemento.
- Asumir la responsabilidad total de la adecuación y/o reemplazo de las fundaciones construidas, según instrucciones emitidas a tal efecto, en el caso de no ser satisfactorios los resultados de los ensayos practicados sobre el cemento con relación a las normas citadas.

18.5.1.2. Condiciones de Manipuleo, Almacenamiento y Transporte

El cemento envasado se conservará en su envase original hasta el momento de su empleo; al momento de utilización deberá estar en perfecto estado pulverulento. No podrá acopiarse en pilas con más de 10 bolsas cada una.
Si el cemento se entrega a granel, la carga, transporte y descarga se realizará mediante métodos, dispositivos y vehículos adecuados que impidan su pérdida y lo protejan completamente contra la acción de la humedad y contra toda contaminación. Se verificará que en los medios de transporte utilizados no queden restos de cargas anteriores o de otros materiales.
El almacenamiento se realizará en locales, depósitos o silos adecuados, limpios, secos y bien ventilados, capaces de protegerlo contra la acción de la intemperie, de la humedad del suelo y de las paredes y. de cualquier otra acción que pueda alterar o reducir su calidad.
Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70 grados centígrados; todo cemento que no cumpla este requerimiento será rechazado por la Inspección

del COMITENTE y retirado de inmediato de la obra por el CONTRATISTA.
Los silos de cemento serán del tipo autodescarga y generalmente una partida de cemento será descargada completamente del silo antes que ingrese la partida siguiente. El CONTRATISTA podrá cargar en un silo una partida de cemento sobre una partida anterior de una misma fábrica, pero si ocurriera que una muestra de un cemento no satisface las exigencias especificadas, la Inspección podrá rechazar todo el cemento en el silo para su uso en las obras.
Si el período de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de su empleo deberá verificarse si cumple los requisitos de calidad especificados.
No estará permitido el empleo de cementos de distintos tipos, origen, o marcas en un mismo elemento de fundación.

18.5.2. Agregados

18.5.2.1. Calidad

Todos los agregados gruesos y finos deberán provenir de yacimientos aceptados por la Inspección. La aceptación de un yacimiento por parte de la Inspección, no implica aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.
Los agregados estarán constituidos por partículas pétreas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, procedentes de la desintegración natural o de la trituración de rocas de composición y características adecuadas. No deberán contener substancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar en forma adversa a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre las armaduras.
Si el análisis petrográfico de los agregados finos y gruesos revelara que uno o ambos contienen minerales potencialmente reactivos con los álcalis del cemento, se efectuará el ensayo por el método acelerado del National Building Reserarch Institute (NBRI) sobre el mortero formado por el cemento puzolánico de obra y los agregados finos y gruesos remezclados en las proporciones en que estos intervendrán en el hormigón. Las expansiones medidas a la edad de 12 días deberán ser inferiores al 0,11%, caso contrario se rechazarán los agregados.
Deberán responder a lo establecido en el SIREA/CIRSOC

18.5.2.2. Condiciones de Manipuleo, Almacenamiento y Transporte

Dado el posible contenido salino de los suelos atravesados por la línea, no estará permitido el acopio de los áridos en contacto directo con el suelo. En el caso de las plantas centrales de elaboración de hormigón, el CONTRATISTA deberá interponer entre los agregados acopiados y el terreno natural un contrapiso de hormigón de 7 (siete) centímetros de espesor mínimo, para evitar el contacto de los agregados con el suelo o las aguas de superficie.
Para el caso de acopios temporarios se descartarán como mínimo los primeros 0.20 m de los áridos en contacto con el suelo para evitar que en la elaboración de los hormigones se utilicen áridos que puedan estar contaminados por suelos o aguas.
No se permitirá el acopio de materiales en aquellos tramos de línea que presenten un tenor de agresividad de ataque fuerte.
Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometrías. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en su lugar de medición, previo al ingreso a la hormigonera.
La cantidad de agregados almacenados será la suficiente para efectuar en forma continua y sin interrupciones los hormigonados previstos.
Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de agregados mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

18.5.3. Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ella:

- El agua no contendrá impurezas, sólidos en suspensión, aceites, grasas ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- El total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ión Cl-) y sulfatos

(expresados en ión S04-) no será mayor de:
— Cloruros, máximo 500 ppm (500 mg/l)
— Sulfatos, máximo 1 300 ppm (1300 mg/l)

- El PH estará comprendido entre 6 y 8

Al practicarse la evaluación de la aceptabilidad del contenido de iones cloruro deberán considerarse los que contenga el agua más los que aporten los agregados.
El agua que no cumpla alguna de estas condiciones o no cumpla con la norma IRAM 1601 será rechazada.
A los efectos indicados anteriormente, no tendrán validez las disposiciones contenidas en E—2 y F—7 de la norma IRAM 1601.

18.5.4. Aditivos

Los aditivos a emplear en la fabricación del hormigón para fundaciones deberán responder a las disposiciones de la norma IRAM 1663 que no se opongan a las condiciones establecidas en el Reglamento SIREA.
Se prohíbe estrictamente el empleo de cualquier aditivo acelerador de fragüe.
Si adicionalmente a los casos antes citados, el CONTRATISTA desea utilizar otros aditivos, deberá solicitar previamente la autorización de la Inspección del COMITENTE.
En todos los casos, los aditivos que se utilicen deberán ser de marcas de reconocida solvencia técnica y acreditar experiencia sobre su empleo en obras de similar importancia, debiendo además acreditar protocolos de ensayos realizados en laboratorios oficiales. Sin perjuicio del cumplimiento de lo antes expresado, la Inspección solicitará que el CONTRATISTA efectué a su costo y cargo todos los ensayos que estime convenientes antes de autorizar la utilización de cualquier aditivo.
Si se incorpora aire al hormigón elaborado, se deberán hacer ensayos que verifiquen el porcentaje de aire intencionalmente incorporado, que deberá ser como máximo un 5% (ensayo Washington IRAM 1602/1562).
Para las fundaciones en las cuales la menor dimensión supere los 75 centímetros se utilizarán aditivos retardadores de fragüe.
Los aditivos se deberán acopiar, manipular y colocar de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes.
El empleo de aditivos no eximirá al CONTRATISTA de tomar las precauciones necesarias para la adecuada selección y control de los materiales componentes del hormigón, de emplear una adecuada dosificación de los mismos, de medirlos cuidadosamente, de mezclarlos perfectamente y de observar las prácticas más convenientes en las etapas de transporte, colocación, protección y curado del hormigón.
El CONTRATISTA deberá contar con la asistencia técnica del fabricante y deberá efectuar una medición precisa de la dosis a introducir en la hormigonera.
El CONTRATISTA será el único responsable de los gastos que pudiera ocasionar el uso inadecuado del o de los aditivos.

18.5.5. Armaduras de acero para fundaciones de Hormigón Armado

18.5.5.1. Materiales a Emplear

Las armaduras a emplear en la fabricación de las fundaciones de las estructuras de la Línea, responderán a las especificaciones y características según Tabla 10. artículo 6.7 del SIREA/CIRSOC.
El CONTRATISTA suministrará información sobre la procedencia del acero y sus características mecánicas y químicas.
Los ensayos de recepción se efectuarán según las normas IRAM correspondientes sobre el material en obra o en fábrica.

18.5.5.2. Condiciones de acopio

Se evitará el contacto de las armaduras con el terreno natural; en todos los acopios de armaduras se interpondrán durmientes de madera u hormigón para aislarlas del suelo.

18.5.6. Control de calidad de materiales básicos

El CONTRATISTA deberá elaborar los hormigones requeridos para las fundaciones de las líneas empleando materiales básicos aptos.
Un material básico será considerado como apto solamente cuando se disponga de evidencia objetiva que corrobore su ajuste a los requerimientos establecidos en los Apartados 20.5.1.1 a 20.5.1.5 de la presente especificación.

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado, el CONTRATISTA deberá definir las fuentes de provisión de los distintos materiales básicos y solicitar al COMITENTE la aprobación de los mismos.
Esta solicitud se deberá realizar con la suficiente anticipación para que los ensayos de verificación de aptitudes no interfieran con las fechas previstas de comienzo de los trabajos.
El COMITENTE tomará y precintará muestras para la realización de los ensayos mencionados, los cuales serán ejecutados en un laboratorio que cuente con su aprobación.
Completados dichos ensayos con resultados satisfactorios, el COMITENTE emitirá la aprobación de los materiales básicos, la que constituirá un requisito necesario pero no suficiente para el comienzo de los trabajos de hormigonado.
Durante el proceso constructivo el CONTRATISTA deberá realizar todos los ensayos requeridos para corroborar que los materiales empleados para elaborar el hormigón de obra tengan las mismas características que los empleados para realizar los estudios de aprobación originales.
Las distintas partidas de materiales deberán ser identificadas de acuerdo a su procedencia y a su fecha de ingreso a obra.
El CONTRATISTA deberá disponer de un Registro de Control en el cual consten todos los remitos de recepción de partidas y todos los documentos, certificados o dictámenes elaborados durante este proceso. Dicho registro deberá estar permanentemente actualizado y a disposición de la Inspección del COMITENTE.
En el registro mencionado deberán quedar biunívocamente relacionados los documentos resultantes con las partidas de materiales de las cuales proceden las muestras.
El COMITENTE verificará la calidad de los materiales empleados en forma periódica. A tal efecto, tomará muestras a pie de hormigonera, de los materiales efectivamente empleados en la elaboración.
El COMITENTE decidirá sobre las oportunidades en las cuales se realicen dichas verificaciones. En particular:

- Al llegar cada nueva partida a obra.
- Cuando cambie la fábrica, yacimiento o fuente de abastecimiento del material.
- Cuando se observen anomalías en los resultados de ensayos de los materiales o del hormigón.
- Cuando a su solo juicio lo determine.

Si el resultado de algún ensayo no fuera satisfactorio, el material en cuestión quedará rechazado para la elaboración presente y futura de hormigones. Además, las fundaciones construidas con dichos materiales serán analizadas exhaustivamente a los efectos de evaluar la incidencia de la anomalía encontrada sobre la calidad requerida al hormigón.
Si de dicho análisis no surgiera, a sólo juicio del COMITENTE, una clara evidencia sobre la aptitud de las fundaciones involucradas, las mismas serán rechazadas.
El CONTRATISTA podrá proponer al COMITENTE alguna medida correctiva en cuanto al empleo futuro del material. La aprobación de las medidas propuestas quedará a exclusivo juicio del COMITENTE.
Todos los costos resultantes de las tareas de control requeridas serán por cuenta del CONTRATISTA.
El CONTRATISTA realizará estas tareas con la suficiente coordinación y anticipación para que los tiempos requeridos para su correcto cumplimiento no interfieran con los plazos de ejecución de los trabajos de obra.

18.6. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El CONTRATISTA deberá aplicar los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las fundaciones de las líneas. Sólo podrán emplearse procedimientos constructivos que permitan una sencilla y eficaz preservación y control de las aptitudes de los materiales básicos y que garanticen un resultado satisfactorio en la elaboración de los hormigones en la obra.
Serán de aplicación las especificaciones del Reglamento SIREA.
Para todas estas tareas el CONTRATISTA aplicará los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo (PIT que integran el Plan de la Calidad elaborado por el CONTRATISTA), que previamente hayan sido aprobados por el COMITENTE.

18.6.1. Limpieza y nivelación del terreno

Luego de individualizar la estaca del piquete respectivo y verificar su correcto posicionamiento se realizarán los trabajos de limpieza y nivelación del terreno en todas las áreas involucradas por las fundaciones y sus excavaciones, como así también en las requeridas por el CONTRATISTA para la operación de los equipos de construcción.
A tal efecto, si hubiere, se procederá al corte de troncos de árboles y al retiro de arbustos, de malezas y de los tocones remanentes de los cortes y al retiro de cualquier elemento dispuesto en tales áreas debiéndose limitar las tareas a solo aquello que pudiera interferir con los procesos constructivos.

Para torres de acero con desniveles entre sus patas, se procederá del siguiente modo:

- Desniveles inferiores a 0.50 m
  En este caso las fundaciones se implantarán a la misma cota, determinada a partir de la del centro del piquete y se procederá a nivelar el terreno. Todas las bases deberán cumplir con la tapada mínima indicada en el plano respectivo.
- Desniveles mayores se optará por una de las siguientes soluciones:
  a) Las fundaciones se implantarán a diferentes cotas. La fundación de cota más alta se instalará con la tapada mínima correspondiente según plano y la que se implante en la cota más baja tendrá una prolongación del fuste de hormigón, fuera del terreno, que salve la diferencia del nivel de modo tal que el plano de fundación asegure la tapada mínima según plano correspondiente y los apoyos de la estructura quedan a un mismo nivel.
  b) Se emplearán patas de distinta longitud en la estructura (pata coja). Por lo tanto, las fundaciones se implantarán a diferentes cotas de modo que todas ellas aseguren la tapada mínima prevista en los planos correspondientes.

18.6.2. Replanteo de fundaciones

Estas tareas contemplarán todos los trabajos de medición requeridos antes y durante el proceso constructivo para lograr que las fundaciones sean construidas y montadas de acuerdo a las dimensiones y ubicaciones indicadas en los planos, con las tolerancias indicadas en el siguiente Apartado.
Las dimensiones de las fundaciones y su ubicación luego de construidas deberán responder a lo indicado en los planos correspondientes, contemplando las tolerancias que se indican más adelante.
El cumplimiento de estas tolerancias no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por el correcto montaje de las estructuras y de los conductores y del cumplimiento de las tolerancias que correspondan a dichos trabajos.
Las tolerancias dimensionales serán las siguientes:

a. Fundaciones para estructuras de postes de hormigón armado pretensado:

- Posicionado global de los macizos de fundación:
  Desplazamiento del centro de la fundación respecto a su posición, definida por las correspondientes estacas:
  Desplazamiento en el sentido longitudinal a la línea: 30 cm.
  Desplazamiento en el sentido transversal a la línea: 10 cm.
  Diferencia de nivel respecto del nivel teórico: -5 cm. + 15 cm.
- Rotación de los ejes principales del conjunto de ménsulas, para postes dobles o triples respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los ángulos de la línea:1,5 grados

b. Fundaciones para torres metálicas reticuladas de acero galvanizado:

- Posicionado global de fundaciones
- Desplazamiento de la estructura respecto a su posición, definida por las correspondientes estacas:
  Desplazamiento en el sentido longitudinal a la línea: 30 cm
  Desplazamiento en el sentido transversal a la línea: 10 cm
- Rotación de los ejes principales del conjunto de cuatro bases de las fundaciones respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los ángulos de la línea:1,5 grados
- Diferencias de nivel
  Medido como diferencia entre el promedio de los niveles de los extremos de stubs y su valor teórico:
  1) (hacia abajo): - 5 cm
  2) (hacia arriba): +15 cm
- Posicionado relativo de fundaciones
  Relación entre las distancias, o niveles, entre los extremos de stubs de distintos elementos de fundación, medidas luego de construidas, y sus correspondientes magnitudes teóricas:
  1) Distancias longitudinal, transversal y diagonal en ‰ de la distancia teórica considerada: (dos por mil): 2‰.
  Diferencia de nivel:
  1) Medido como diferencia entre los extremos de dos stubs cualesquiera (Uno por mil) de la distancia entre los stubs considerados:1$^{0}/_{00}$
  2) Medido como diferencia entre el extremo de un stub y el plano formado por los otros tres

(dos por mil): 2 $^{0}/_{00}$

- Posicionado relativo stub—montante
  Desalineación longitudinal entre las aristas del stub y del montante que empalma, medida sobre cualquiera de sus caras 2:300
- Posicionado relativo stub—fundación
  Distancia entre el extremo libre del stub y su empotramiento: -0.0 cm. + 2.5 cm
  Rotación respecto a su posición teórica: 1,2 grados
  Dimensiones de fundaciones

Será de aplicación lo establecido en el reglamento SIRE R.A.2.1, artículo 12.2.

18.6.3. Excavación y relleno

El CONTRATISTA deberá ejecutar, a su exclusivo cargo todos los ensayos necesarios para dar cumplimiento a las exigencias previstas en este Pliego, o aquellos que a juicio de la Inspección sean requeridos para verificar la correcta ejecución de las obras.
El CONTRATISTA será responsable de la ejecución de todas las tareas que deban realizarse, como así del cumplimiento de los plazos de obra previstos para lo cual deberá proveer los equipos adecuados y necesarios que serán, previo a su utilización, aprobados por la Inspección del COMITENTE.
Todos los Equipos deberán ser provistos en cantidad suficiente y serán detallados al presentar su Oferta, no pudiendo el CONTRATISTA proceder a su retiro parcial o total de la obra mientras los trabajos se encuentren en ejecución, con excepción de aquellos para los cuales se le extienda autorización por escrito de la Inspección del COMITENTE.
Los equipos deberán mantenerse en perfectas condiciones de uso; si se observaran algunas deficiencias, la Inspección del COMITENTE podrá ordenar su retiro y reemplazo por otro en buenas condiciones de funcionamiento.
El CONTRATISTA deberá verificar las coordenadas y cotas indicadas en los planos, ubicar los ejes de replanteo, puntos fijos de nivel y deberá materializarlos en el terreno por estacas, ubicándolos en zonas del terreno que no obstaculicen la continuidad de las obras.
El trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en los volúmenes que abarcan las excavaciones y su distribución en los lugares indicados en los planos o por la Inspección, como así también la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las fundaciones, debiendo en todos los casos dar estricto cumplimiento al Plan de Gestión Ambiental, que debió estar previamente aprobado por la Autoridad competente.
Comprende, asimismo, la ejecución de entibados, drenajes, apuntalamientos, tablestacados provisorios, bombeos para eliminar la presencia de agua de cualquier origen durante y con posterioridad a la terminación de la excavación, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos y el relleno con suelo compactado o con hormigón según corresponda de acuerdo con lo especificado.

18.6.3.1. Excavaciones

18.6.3.1.1. General

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de las fundaciones conforme a planos constructivos.
Estará a cargo y costo del CONTRATISTA el relleno con suelo natural y/o suelo seleccionado y la compactación de las excavaciones en exceso como asimismo de los desmoronamientos que se produzcan, debiendo aprobar la Inspección del COMITENTE los métodos de reparación que se utilicen.
Las eventuales sobreexcavaciones en profundidad, por debajo del nivel teórico de excavación, serán rellenados por el Contratista a su cargo y costo con hormigón de igual calidad al empleado en la ejecución de las plateas de limpieza.
Se distinguirán dos tipos de excavación:

a. Excavación sin presencia de agua

   Cuando durante la ejecución de la excavación, y hasta una (1) hora después de completada, no se detecte presencia de agua en su interior o la cantidad detectada puede ser evacuada por medio de un bombeador de 1.000 l/hora.

b. Excavación con presencia de agua

   Cuando durante la ejecución de la excavación, y hasta una (1) hora después de completada

sea necesario abatir la napa freática o evacuar agua ingresada por filtración desde las adyacencias de la excavación a un ritmo suficiente para mantenerla seca.
En las excavaciones con presencia del agua, el CONTRATISTA adoptará sistemas de apuntalamiento, entibado, tablestacado, desagote, depresión de napa u otra técnica apropiada para alcanzar su cometido. El sistema empleado para el abatimiento del nivel freático será el adecuado, en tipo y cantidad, a las características del suelo a excavar y a los caudales de agua a desagotar (bombeo ordinario, "well points", pozos filtrantes, etc.).
Del suelo extraído de la excavación se acopiará separadamente el que contenga materia orgánica, que se reservará para terminación superficial, y el suelo apto para el relleno y compactación, desechándose el material inadecuado.

Las excavaciones deberán permanecer abiertas el menor tiempo posible, no debiéndose superar los tres días desde su terminación para empezar la ejecución o instalación de fundaciones.
Las excavaciones serán cubiertas adecuadamente y/o cercadas provisoriamente con el objeto de evitar accidentes a las personas y/o animales y protegidas para evitar el ingreso de agua de lluvia o de escurrimiento superficial desde terrenos circundantes.
Las excavaciones en roca o en suelos cementados se realizarán por medio de martillos neumáticos, por voladuras o por ambos métodos.
Para el manipuleo, transporte, almacenamiento, uso e inventario de explosivos, el CONTRATISTA deberá gestionar y obtener ante los organismos de seguridad las autorizaciones necesarias exigidas por las leyes en vigencia.
Antes de iniciar trabajos con explosivos el CONTRATISTA someterá a aprobación de la Inspección del comitente el programa y metodología a emplear.
Los trabajos serán efectuados por personal experimentado y no se dará comienzo a los mismos sin la previa autorización de la Inspección del COMITENTE.
No obstante, asumirá la total responsabilidad por los accidentes, y sus consecuencias sobre personas, animales y bienes, propios o de terceros.
Cualquier accidente que pudiera ocurrir con relación a los trabajos será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

18.6.3.1.2. <u>Protección de excavaciones para fundaciones</u>

En aquellos suelos, que tienen tendencia a perder sus propiedades de resistencia al corte por humectación en muy corto tiempo deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar el contacto de aguas de lluvia y/o subterráneas con las excavaciones durante el montaje de las fundaciones y relleno final de las mismas.
Para cumplir con este objetivo se tomarán como mínimo las siguientes previsiones:

1. En excavaciones para macizos de mástiles y para torres:

   a) Se dispondrá de equipamiento de bombeo instalado en el punto mas bajo de la excavación, al que accederán canaletas perimetrales, que garanticen la recolección instantánea del agua de origen subterráneo y/o de lluvia, evitando su acumulación y permanencia.
   b) Se preservará el ingreso de agua desde la superficie colocándose a lo largo de todo el perímetro de la excavación un terraplén construido con los propios materiales extraídos de la excavación con una altura mayor que la correspondiente a la cota de inundación por lluvias en el lugar del emplazamiento. Las paredes de la excavación deberán ser protegidas mediante una cubierta impermeable del contacto del agua directa de lluvia durante los trabajos.
   c) Los materiales autorizados de la excavación u otro origen que serán utilizados como relleno compactado deberán también ser protegidos mediante una cobertura impermeable durante el período previo a su colocación, con el objeto de mantener aptitud para la compactación.
   d) En todas las excavaciones e inmediatamente antes del inicio del relleno y compactación de los suelos que cubrirán las fundaciones ya instaladas, se procederá al perfilado de un espesor máximo de 10 cm. de todas las superficies de la excavación de manera que la superficie final del suelo natural correspondiente a los límites de la excavación preserve la humedad y cohesión originales en la superficie de contacto con el material de relleno. Como alternativa al perfilado se podrá realizar un azotado de cemento y arena sobre las paredes verticales de la excavación.
   e) En todos aquellos casos que por incumplimiento de los puntos 1a) a 1d) las excavaciones se inunden, se procederá por métodos adecuados a sobreexcavar hasta que a criterio de la Inspección se recuperare la condición "natural u original" de los suelos en los límites de la

excavación. Quedando a costa y cargo del CONTRATISTA la ejecución de estas tareas incluyendo el mayor volumen de relleno y compactación

2. En excavaciones para fundaciones indirectas (pilotes "in situ") se procederá de acuerdo con la metodología de excavación que proponga el CONTRATISTA y que deberá garantizar en todos los casos la estabilidad de las paredes de la misma previamente al hormigonado.

18.6.3.2. Rellenos

Una vez concluidos al ejecución y curado de fundaciones de estructuras metálicas o de macizos con excedente de excavación, se procederá a rellenarlo.
Previamente, el CONTRATISTA deberá contar con la conformidad del COMITENTE con relación a los trabajos de fundaciones realizados.
El relleno de las excavaciones se realizará, en general, con el material extraído de ellas.
Dicho material será seleccionado, descartando escombros, terrones no desmenuzables, materia orgánica, suelo vegetal o cualquier otro material cuyas características no fueran adecuadas, al sólo juicio del COMITENTE. Si de resultas de esta selección fuera necesario agregar material de relleno, éste tendrá las características del suelo tipo asignado a la fundación y será obtenido preferentemente de préstamos de los alrededores de la excavación. De no ser esto posible, el material de relleno será extraído de canteras aprobadas por la Inspección del COMITENTE.
Si el suelo es arcilloso, deberá estar disgregado en grumos de no más de 2.5 cm. Si la arcilla es de muy alta plasticidad y por la humedad y tamaño de los terrones resulte dificultoso lograr un correcto relleno compactado, el CONTRATISTA podrá disgregar el suelo en grumos pequeños mediante la adición de cal hidratada (de 2% al 3% en peso de suelo). Esta operación incluirá la provisión, distribución y mezclado de la cal, y el encaballetado posterior del suelo mejorado. Alternativamente el CONTRATISTA podrá optar por reemplazar el material extraído por suelo de aporte que no requiera estabilizado previo a la compactación, o bien por suelo cemento.
El relleno y compactado se hará conforme a las características de cada suelo tipo. La densidad seca a alcanzar en suelos cohesivos será mayor o igual al 90% de la densidad máxima para ese suelo conseguida con el ensayo de Proctor Standard. Para suelos granulares, la densidad alcanzada deberá superar el 75% de Densidad Relativa, con relación de densidades máximas y mínimas determinadas sobre suelos de similares características.
El compactado se realizará por capas cuyo espesor, contenido de humedad y energía de compactación a aplicar se definirán en obra para cada uno de los suelos tipo. A tal fin el CONTRATISTA realizará, con suficiente antelación a la iniciación de los trabajos de relleno y compactación, pruebas “in situ” en presencia de la Inspección del COMITENTE. En ningún caso el espesor de la capa a compactar será mayor a 15 centímetros ni el número de pasadas del compactador por cada capa menor de (2).
En estas pruebas se obtendrán curvas de densidad seca en función de un equipo determinado (energía de compactación), utilizando como parámetro el espesor de la capa y su contenido de humedad. Se verificarán las densidades obtenidas y se efectuarán las adecuaciones que correspondan antes de comenzar la utilización masiva de la metodología así definida. Los equipos a emplear serán del mismo tipo de los que luego se utilizarán en la ejecución seriada de las compactaciones. Los equipos de compactación serán mecánicos, vibratorios o neumáticos; sólo se permitirá el uso de pisones manuales con autorización de la Inspección de Obras. Se realizará como mínimo un ensayo normal de compactación (Proctor Standard) cada 10 piquetes.
Se deberá presentar a consideración de la aprobación de la Inspección del COMITENTE una norma de Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo (PIT) que incluya una metodología para obtener “in situ” las densidades establecidas mediante el ensayo de Proctor Standard y sus correspondientes controles.
La metodología de trabajo a la cual se llegue mediante estas pruebas será elevada a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con TREINTA (30) días de anticipación al inicio de las tareas de compactación.
En todos los casos, los trabajos de compactación de cada capa se realizarán desde el centro hacia las paredes de la excavación.
Durante la ejecución de los trabajos el CONTRATISTA, a pedido de la Inspección del COMITENTE, realizará verificaciones de la densidad de los suelos compactados. Las verificaciones se realizarán mediante la ejecución de ensayos de densidad “in situ” o bien por medios indirectos expeditivos, como ensayos S.P.T. u otros que cuenten con la aprobación previa de la Inspección del COMITENTE.
En aquellos casos en que el COMITENTE, por el empleo de un inadecuado sistema para el abatimiento del nivel freático y desagote del agua de las excavaciones, no pueda compactar las capas de relleno a humedades próximas a la “humedad óptima” porque la capa de suelo a compactar se satura por anegamiento y/o inundación de las excavaciones, el CONTRATISTA podrá optar por:

a) Cambiar el método de abatimiento del nivel freático para evitar la inundación de la excavación durante el relleno, y seguidamente realizar la compactación en seco
b) Rellenar con arena la excavación inundada hasta la cota de nivel que permita continuar la ejecución del relleno en seco con el material original extraído.

El material granular será vertido dentro de la excavación y acomodado y compactado mediante un "método vibratorio" aprobado por el Inspector de Obras (lanza vibratoria, vibroflotación, etc.) superando la densidad relativa mínima especificada (75%).
Con el objeto de dar cumplimiento a las condiciones de seguridad requeridas por el proyecto ejecutivo, la Inspección del COMITENTE podrá ordenar por escrito el cambio de suelo o mejoramiento de las condiciones naturales.
Será causa de rechazo del relleno y compactado el no cumplir con los valores mínimos requeridos de la densidad y espesor de capa.
En los emplazamientos donde el horizonte natural del suelo vegetal excediera los 0,50 m de espesor, el relleno de las excavaciones deberá realizarse a partir de los 0,50 m de profundidad con suelos que cumplan con los parámetros del tipo de suelo asignado a esa fundación.
El relleno ya compactado se rematará con un abovedamiento del terreno de aproximadamente 0.10 m de flecha sobre el nivel del terreno natural o plataforma de montaje.
Al terminar las operaciones de relleno y compactación el terreno circundante deberá quedar en las mismas condiciones en que estaba antes de iniciarse los trabajos, asegurándose el drenaje del agua en el área de la fundación.

18.6.3.3. Laboratorio

El CONTRATISTA deberá poseer, en cada obrador, un local con todos los elementos necesarios para realizar ensayos de densidad y compactación de suelos, tales como: horno de secado, balanzas de brazos iguales hasta 5 kg, bandejas de chapa de varias medidas, juego de tamices de la serie ASTM, equipo para ensayo de Proctor y equipos para sacar densidades en el campo, tanto por el método de la arena como con el volumenómetro. El local y el personal especializado podrán ser los mismos que para los ensayos de hormigón.

18.6.4. Ejecución y control de los hormigones

18.6.4.1. Generalidades

Para todas estas tareas el CONTRATISTA preparará y aplicará los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo (PIT), que previamente hayan sido aprobados por el COMITENTE.
El presente Apartado especifica los procedimientos de producción, manipuleo, transportes, colocación, compactación, curado y control del hormigón y los procedimientos constructivos de encofrados y armaduras empleados en la elaboración de las fundaciones de la línea.
Serán de aplicación las disposiciones del Reglamento SIREA.

18.6.4.2. Características del Hormigón

Dadas las particulares condiciones de los suelos atravesados por las líneas, el hormigón a emplear deberá tener buenas condiciones de impermeabilidad y de resistencia a la agresión fisicoquímica.
Es por esta razón que, si bien la resistencia mecánica constituye una propiedad importante a obtener, no lo es menos el lograr una buena durabilidad del hormigón.
Por tanto deberán tenerse en cuenta en la elaboración de los hormigones las disposiciones que se resumen. Algunas de estas disposiciones se comentan y amplían en otra parte de las especificaciones:

Hormigón tipo H—18 (σ'_{bk} = 18 MN/m^2),
H—25 (σ'_{bk} = 2I MN/m^2) y
H—30 (σ'_{bk} = 30 MN/m^2), ya sea para hormigón premoldeado o "in situ".

- Características de los materiales componentes:

Cementos: según Apartado 17.5.1.1 de la presente especificación.
Agregados: según Apartado 17.5.2 de la presente especificación.
Agua: según Apartado 17.5.3 de la presente especificación.
Aditivos: según Apartado 17.5.4 de la presente especificación.
Contenido mínimo de cemento:

a) 380 kg por m^3 de hormigón compactado para cimentaciones parcial o totalmente enterradas.
b) 350 kg por m^3 de hormigón compactado para aquellos cabezales de pilotes que queden totalmente emergentes respecto al nivel del terreno circundante, sea este terreno natural o plazoleta de montaje.

- Relación Agua/Cemento

  Se determinará básicamente de acuerdo a lo establecido en SIREA R.A.2.1—Articulo 6.6.3.9.
  A tal efecto se considerará: Condición de exposición 6 para Ataque Fuerte: A/C $<$ 0.45

- Contenido unitario máximo de agua. Consistencia del hormigón

  Se determinará básicamente de acuerdo a lo establecido en SIREA R.A.2.1—Artículo 6.6.3.10.
  Ámbito de Consistencia: A - 2
  Gama de Asentamientos según IRAM 1536: 5.0 a 9.5 cm
  Tolerancias: 5 a 7 cm. ±1.5cm
  > 7 a 9,5 cm. ±2.45 cm

- Método de compactación: Vibrado normal y varillado o apisonado.

  Porcentaje total de aire incorporado en volumen: 5% ± 1%.
  Tiempo de mezclado mecánico mínimo: 2 minutos
  Impermeabilidad medida como penetración
  de agua, según ensayo CIRSOC 256: 30 mm
  Previsiones para curado prolongado. Previsiones para fraguado en presencia de bajas temperaturas.

18.6.4.3. Control de Calidad

El presente Apartado se refiere a los ensayos que deberán realizarse sobre el hormigón y sus materiales componentes antes, durante y después de finalizada la ejecución de las fundaciones. Asimismo, se indican la oportunidad y la forma en que deberán realizarse los ensayos.
La verificación de las características y calidad de los materiales y elementos se realizará por medio del Control de Producción y el Control de Aceptación. Ambos controles se complementan.
Los ensayos de Control de Producción serán realizados bajo la responsabilidad del CONTRATISTA.
El juzgamiento de los resultados de ensayos y estudios correspondientes con el fin de decidir la aceptación o el rechazo de aquéllos, se efectuarán bajo la total responsabilidad del COMITENTE.
Se realizarán ensayos, estudios e inspecciones sobre los materiales y elementos empleados en la construcción de las fundaciones, antes, durante y, de ser necesario, con posterioridad a su ejecución.
Los resultados de todos los estudios y ensayos realizados para dar cumplimiento a lo establecido en los incisos anteriores, se anotarán clara y ordenadamente en registros especialmente realizados al efecto, consignando toda la información necesaria para asegurar el conocimiento de fechas, resultados de los estudios y ensayos realizados, identificación de las muestras y probetas del lugar de su extracción, condiciones de curado de las probetas y demás circunstancias que contribuyan al mejor conocimiento de los hechos y condiciones vinculados a las tareas realizadas.
Las tomas de muestras de los materiales y elementos se realizarán de acuerdo con los correspondientes métodos contenidos en las normas IRAM, en las condiciones que en cada caso se establezca en esta especificación.
Corresponderá también al COMITENTE decidir respecto de la realización de otros estudios y ensayos no explícitamente previstos en estas especificaciones, y la frecuencia con que los mismos deberán realizarse.
Los materiales y elementos constructivos que en el momento de su recepción, por reunir las características y condiciones especificadas, hubieren sido aceptados, pero que posteriormente hubieren estado almacenados durante un tiempo prolongado o presentaren signos de alteración o de degradación de sus propiedades, a juicio del COMITENTE, deberán ser cuidadosamente estudiados y ensayados antes de su empleo en obra, con el fin de verificar si durante el mencionado período de almacenamiento han sufrido deterioros o acciones perjudiciales que tornaren inconveniente su empleo.
En caso de comprobarse dichas anomalías, los materiales y elementos deficientes no se emplearán para la construcción de las fundaciones y deberán retirarse inmediatamente de los obradores y de los emplazamientos de las obras.
Podrá rechazarse el hormigón o las fundaciones si se descubren defectos o faltas de cumplimiento

de las condiciones establecidas en estas especificaciones (vicios ocultos), aunque durante la ejecución de los trabajos no se hubieren detectado deficiencias de calidad respecto de la especificada para los materiales o elementos constructivos y para el hormigón, ni deficiencias en la ejecución de las fundaciones.
Los métodos de ensayo correspondientes al hormigón serán los establecidos en las respectivas normas IRAM que se indiquen en cada caso y en lo que al respecto establezca el SIREA.

18.6.4.3.1. Ensayos y Estudios Previos a la Ejecución de las Fundaciones

El objeto de estos estudios y ensayos previos es verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a los materiales componentes del hormigón y determinar en que proporciones deberán mezclarse los mismos con el fin de asegurar que, con los materiales disponibles y la consistencia (asentamiento) necesaria, el hormigón pueda ser adecuada y confiadamente colocado en las condiciones correspondientes a las de las fundaciones que deberán ejecutarse y, además, que alcanzará las características y propiedades requeridas y especificadas para el mismo en las condiciones de servicio.
Los materiales componentes y las proporciones del hormigón serán las necesarias para que el mismo tenga:

- La consistencia y trabajabilidad requeridas para el llenado completo de los encofrados, especialmente en sus vértices y aristas y para su adecuado escurrimiento entre las barras de las armaduras utilizando los métodos de transporte, colocación y compactación empleados durante la ejecución de las fundaciones.
  Además, durante las operaciones de moldeo, no deberá producirse su segregación ni una excesiva acumulación de agua y lechada en la superficie superior de los elementos hormigonados.
- La resistencia mecánica y demás características especificadas para el hormigón endurecido.
- Las condiciones necesarias para la protección máxima de las armaduras contra la corrosión, y la durabilidad requerida para resistir las condiciones o la agresividad del medio ambiente del lugar de emplazamiento.

La composición de los hormigones a emplear se determinará únicamente en forma racional, mediante estudios y ensayos de acuerdo a lo establecido en el SIREA y respetando las características establecidas en el Apartado 5 de la presente especificación.
Mediante estos ensayos y estudios previos realizados en condiciones de laboratorio, se determinará la “fórmula tipo”.
Antes de iniciar la construcción de las fundaciones, y con una anticipación suficiente, el CONTRATISTA someterá a aprobación del COMITENTE la siguiente información detallada, conteniendo los resultados de todas las justificaciones experimentales necesarias correspondientes a los estudios y ensayos previos realizados para determinar racionalmente la composición de los hormigones a emplear, a saber:

- Naturaleza, tipo, características, yacimientos de origen, marca y cualquier otra información requerida sobre cada material componente del hormigón.
- Información relacionada con la justificación de la desviación normal S adoptada para calcular la resistencia media de dosificación de cada clase de hormigón.
- Detalles completos de los estudios, ensayos y pastones de prueba preparados, y resultados obtenidos, para llegar a determinar la composición de cada hormigón estudiado.
- Cantidades de cada uno de los materiales componentes, necesarios para preparar un metro cúbico de hormigón compactado, expresadas en kg/ m^3.

Acopiados los materiales en obra y disponiendo del equipo de trabajo en condiciones de ser empleado en ella, se definirá la “fórmula de obra” sobre la base de la “fórmula tipo”, de acuerdo a lo establecido en SIREA.
Si el estudio, que necesariamente se deberá realizar sobre los agregados a utilizar en los hormigones a elaborar, indicara que los mismos son potencialmente reactivos o deletéreos, el laboratorio externo actuante para el diseño de las dosificaciones contemplará que el contenido de álcalis totales presentes en el hormigón no supere los límites establecidos en las últimas recomendaciones internacionales.
El agua de amasado se analizará de acuerdo a las siguientes pautas:

- Si se toma de la red de agua potable urbana o es de perforación, antes de utilizarla y después, cada TRES (3) meses.
- Si es de cursos de agua, una vez por mes o después de cada creciente.

Queda estrictamente prohibido emplear para el amasado y curado el agua de pantanos, de cunetas, o agua estancada cualquiera sea su origen.

18.6.4.3.2. Control de Calidad y Uniformidad durante el Proceso Constructivo de las Fundaciones. Ensayos de Aceptación

Generalidades

El objeto de la realización de estos ensayos a medida que se desarrolla el proceso constructivo de las fundaciones, es verificar si el hormigón empleado para ejecutarlas reúne las características y propiedades especificadas que definen su calidad, y si las mismas son obtenidas durante las operaciones de obra.
Se realizarán ensayos sobre el hormigón fresco recién mezclado y sobre el hormigón endurecido, en las oportunidades y formas que se indican más adelante o cuando, a su sólo juicio, lo disponga la Inspección del COMITENTE.
Las tomas de muestras del hormigón fresco se realizarán preferentemente en el momento y lugar de colocación del hormigón en los encofrados, en la forma y condiciones que establece la norma IRAM 1541 y el Reglamento SIREA.
Cada muestra de hormigón, excepto que se especifique explícitamente lo contrario, se extraerá de un pastón distinto elegido al azar, o de acuerdo con un plan de muestreo elaborado previamente a la iniciación de las operaciones de hormigonado. Los pastones de los que se extraigan las muestras estarán suficientemente espaciados, aunque dichos espaciamientos no deberán ser necesariamente uniformes.
Las operaciones de extracción de muestras deberán realizarse con todo cuidado, de modo que las mismas sean realmente representativas del material cuyas características y propiedades se desean determinar.
La determinación del número total de muestras a extraer para la realización de los ensayos de aceptación será responsabilidad del CONTRATISTA. Esta determinación se realizará de acuerdo con los lineamientos que establece esta especificación, pudiendo apartarse de los mismos en casos especiales, con el fin de tener en cuenta condiciones particulares, modalidades y cuidados observados durante la etapa de preparación del hormigón, como así también los resultados más o menos favorables que se hayan obtenido en los ensayos realizados hasta el momento.
Después de ejecutadas las fundaciones y en el caso de dudas o cuando las probetas moldeadas no arrojaran resultados satisfactorios, podrán realizarse ensayos complementarios, al sólo juicio de la Inspección del COMITENTE, para decidir la aceptación o el rechazo de la cimentación construida.
En el caso de que estos ensayos dieran resultados negativos, el CONTRATISTA deberá proceder al reemplazo y demolición de la fundación observada por la Inspección del COMITENTE. Estos trabajos estarán a exclusivo cargo del CONTRATISTA.
La persistencia en la obtención de resultados de ensayos que estén fuera de los valores especificados o de las tolerancias establecidas, será causa suficiente para disponer la paralización inmediata de la colocación del hormigón y ejecución de las fundaciones, hasta tanto se subsane las deficiencias observadas.

Ensayos mínimos de aceptación del hormigón

b-1) Sobre hormigón fresco:
- Asentamiento según norma IRAM 1536.
- Contenido de aire según normas IRAM 1602 o IRAM 1552.
- Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
- Moldeo de las probetas de acuerdo a la Norma IRAM 1524

Estos ensayos se realizarán en las frecuencias indicadas en el SIREA.

b-2) Sobre hormigón endurecido:
- Resistencia potencial de rotura

El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en norma.
El número de probetas a extraer será el especificado en las Tablas 11 y 12 del artículo 7.4.5.1 del

SIREA.
El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la norma IRAM 1546.
Una parte de las probetas tomadas se ensayará a la edad de 7 días (10 días si se emplea cemento puzolánico) para determinar si puede procederse al relleno o puesta en servicio controlado de las fundaciones, operaciones que deberán contar con la aprobación del COMITENTE.
El resto de las probetas serán ensayadas a la edad de 28 días (40 días si se emplea cemento puzolánico).
El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el Reglamento SIREA.
Penetración de agua a presión según CIRSOC 256
La evaluación de los ensayos informativos del grado de endurecimiento se realizará de acuerdo a SIREA R.A.2.1, artículo 7.6.1.

18.6.4.4. Condiciones de Producción y Transporte del Hormigón

La producción y transporte del hormigón deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento SIREA.

18.6.4.5. Manipuleo, Colocación, Compactación y Curado del Hormigón

El manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento SIREA
El CONTRATISTA respetará especialmente el cumplimiento de las Especificaciones para el control de la temperatura del hormigón durante el período de curado, atendiendo a su protección tanto en tiempo cálido como en tiempo de bajas temperaturas.
El período mínimo de curado será de 14 días, debiéndose durante el mismo mantener permanentemente húmedas las superficies expuestas del hormigón por riego exterior.
La superficie de las fundaciones será curada por aspersión de agua sobre tela arpillera cubierta con arena en espesor suficiente para mantenerla fija sobre ella.
No se podrá utilizar compuestos para curado sin la aprobación escrita de la Inspección.
El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para impedir que el hormigón se hiele durante las primeras 72 horas de colado. Asimismo, habrá de protegerlo contra heladas durante las dos semanas que siguen al hormigonado. Estas precauciones se deberán tomar desde el momento en que se registren temperaturas de 4 grados centígrados en descenso.

18.6.4.6. Ejecución y Colocación de Encofrados y armaduras

18.6.4.6.1. Anclajes de estructuras metálicas

Los “stubs” se deberán posicionar previamente al hormigonado de las fundaciones, procediéndose luego al hormigonado completo de las mismas. Para el posicionado se deberán utilizar plantillas metálicas construidas a costo y cargo del CONTRATISTA que aseguren la inmovilidad de dichos elementos durante todo el proceso de hormigonado, manteniendo su correcta ubicación.
Si los bulones del empalme entre stubs y montantes queda dentro del hormigón de la fundación se deberá dejar una caja para instalarlos. Para llenar los espacios entre las paredes de las cajas y rodear los bulones hasta el nivel del hormigón de primera etapa se utilizará mortero con cemento con la misma cuantía de cemento que el de la fundación.

18.6.4.6.2. Armaduras de acero

El alambre para ataduras deberá ser de hierro negro recocido de diámetro no menor al calibre Nº 16 BWG.
Las barras que hayan sido cortadas y dobladas de acuerdo con las planillas de armaduras, serán acopiadas e individualmente por conjuntos con rótulos inalterables a los agentes atmosféricos.
Para el corte y doblado de barras, el CONTRATISTA deberá ajustarse a las planillas resultantes del Proyecto de detalle elaboradas por el mismo y aprobadas a tal efecto por el COMITENTE. No se admitirán modificaciones salvo expresa autorización previa de la Inspección del COMITENTE.
Salvo indicación en contrario de los planos, para el caso de fundaciones o estructuras en contacto con el suelo, el recubrimiento mínimo de todas las armaduras que integra la fundación deberá ser de 4 cm.
Los empalmes de barras se realizarán exclusivamente por yuxtaposición, excepto con el caso de eventuales prolongaciones o reparaciones de armaduras de pilotes, en los que se efectuarán

mediante soldaduras, previa aprobación del método por parte de la Inspección del COMITENTE.

18.6.4.7. Plantas dosificadoras

El CONTRATISTA deberá prever plantas de hormigonado, ya sean fijas o móviles, ubicadas estratégicamente a lo largo de la traza con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exactos de cada uno de los materiales que constituyen cada carga de hormigón. La capacidad de las plantas deberán ser las adecuadas para el volumen de obra a ejecutar dentro de los plazos contractuales.
Se deberán incluir en la Oferta las características de las plantas dosificadoras a utilizar, las cuales deberán ser aprobadas por la Inspección previamente a su instalación en obra.
El CONTRATISTA deberá proveer todo equipo auxiliar necesario para la certificación del buen funcionamiento de cada balanza y aparato de medición. Las pruebas se realizarán en presencia de la Inspección en la forma y fecha que sean ordenadas.
Las hormigoneras deberán ser capaces de mezclar los materiales en forma uniforme y- descargarlos sin segregación. Los períodos de mezcla serán previstos junto con un control adecuado de la velocidad de rotación del mezclador y de la introducción controlada de los materiales en la hormigonera. El tiempo de mezcla será incrementado cuando sea necesario para asegurar la uniformidad y consistencia requerida en el hormigón o cuando las muestras del hormigón tomadas de las partes, primera, intermedia y final de la descarga de la hormigonera no reúnan los requisitos de uniformidad preestablecidos.
Cada hormigonera no deberá ser cargada por encima de la capacidad establecida por el fabricante en la placa de marca de la máquina.
Cuando el lugar de colocación fuera inaccesible para el camión mezclador y la distancia entre éste y el punto de colocación supere la capacidad de transporte de la bomba, el CONTRATISTA propondrá un método alternativo de transporte que asegure la colocación definitiva en los encofrados con la mayor rapidez posible y sin interrupciones. El método propuesto asegurará también que no se produzca segregación del hormigón y se mantengan su uniformidad y calidad especificada.
Cuando la elaboración del hormigón se realice en el lugar de emplazamiento de la fundación, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el equipo para la medición de los materiales componentes y la mezcladora a emplear a los efectos de que las mezclas obtenidas sean de la calidad especificada.
Para la elaboración de cada pastón deberán utilizarse bolsas enteras de cemento, debiendo la capacidad de la hormigonera adecuarse a esta exigencia. Sin perjuicio de la obligación establecida en las presentes Especificaciones del cumplimiento por parte del CONTRATISTA de las disposiciones del SIREA R.A.2.1, se hace especial referencia a que en el caso de medición de los áridos en volumen se deberá cumplir lo especificado en dicho Reglamento en su Cláusula 9.3.1.3 y su Anexo.
El CONTRATISTA deberá solicitar la aprobación con anticipación suficiente como para no producir atrasos en la obra y deberá suministrar a la Inspección toda la información y efectuar todos los ensayos que le sean requeridos por la misma para poder proceder a analizar el pedido de aprobación.

18.6.4.7.1. Transporte del hormigón

Los métodos y los equipos para la manipulación y colocación del hormigón en los encofrados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección del COMITENTE.
En los casos en que el hormigón pueda ser colocado directamente desde un camión mezclador, agitador o equipo sin agitación, podrán ser usadas las canaletas fijadas a dichos elementos, siempre que la altura de caída libre no supere los 1.50 metros.
El hormigón podrá ser conducido por una bomba de desplazamiento positivo, previa aprobación de la Inspección. El equipo de bombeo deberá ser del tipo de pistón o del tipo de presión por pulsación. El hormigón bombeado deberá dosificarse adecuadamente teniendo en cuenta las características que debe reunir por tal motivo.
La tubería deberá ser de acero rígido o una manguera flexible de alta resistencia para trabajo pesado. El diámetro de la tubería deberá ser por lo menos tres veces el máximo tamaño nominal del agregado grueso del hormigón a ser bombeado.
La bomba deberá recibir una alimentación continua de hormigón. Cuando el bombeo se haya completado, el hormigón remanente en la tubería deberá ser expulsado evitando su incorporación al hormigón colocado. Luego de cada operación, el equipo deberá ser limpiado completamente.

18.6.4.7.2. 6.4.7.2 Colocación del hormigón

La colocación de hormigón no será permitida cuando, a juicio de la Inspección, las condiciones climáticas no aseguren colocación y consolidación adecuadas (se iniciará con 4ºC en ascenso y se suspenderá con 5º C en descenso)
Bajo todas las fundaciones a construir in situ en contacto con el suelo, se colocará, previo a su ejecución, una capa de hormigón de limpieza del espesor que indiquen los planos o en su defecto con 5 cm. de espesor realizada con hormigón de iguales características que el hormigón de la fundación que apoyará sobre la misma en ese piquete.
El hormigonado de cada fundación se deberá hacer en una sola operación.
Previamente a ejecutar cualquier operación de hormigonado, el CONTRATISTA deberá solicitar autorización a la Inspección del COMITENTE.
La Inspección del COMITENTE autorizará la colocación del hormigón luego del control de las armaduras, de los encofrados y de la limpieza del recinto. Por tal motivo, la solicitud de hormigonado deberá efectuarse con no menos de veinticuatro horas de antelación.
Todos los equipos e instalaciones de desagote necesarios para mantener la fundación libre de agua deberán ser instalados a su cargo por el CONTRATISTA.
Solo se admitirán las juntas de hormigonado autorizadas por la Inspección del COMITENTE. En las juntas de hormigonado, a las veinticuatro horas deberá removerse el mortero que sobrara al efectuarse el vibrado, dejando una superficie rugosa. Asimismo, se limpiarán las armaduras con cepillo de alambre, removiendo las salpicaduras de mortero con el fin de garantizar la adherencia de la próxima colada. Antes de continuar el colado de hormigón se aplicará sobre la junta de trabajo un puente adhesivo previamente aprobado por la Inspección del COMITENTE.

18.6.4.7.3. Compactación del hormigón

Cuando el hormigón es colocado por camadas, cada una de ellas deberá ser compactada inmediatamente. Ninguna camada podrá ser colocada hasta tanto la anterior haya sido compactada. Para compactar, el vibrador deberá penetrar y revibrar la camada previa, debiendo ser operada a intervalos regulares y frecuentes y en posición vertical. En ningún caso el tiempo transcurrido entre la colocación de dos camadas permitirá la iniciación del fraguado del hormigón de la camada inferior. Para ello, el CONTRATISTA deberá contar en todo sector donde se realicen operaciones de hormigonado al menos con dos vibradores que estén en perfectas condiciones de funcionamiento en el momento de la colocación. Los vibradores a emplear deberán ser de inmersión y alta frecuencia (7.000 r.p.m. como mínimo).

18.6.4.7.4. Hormigón elaborado por terceros

Si el CONTRATISTA propusiera utilizar hormigón elaborado por terceros, deberá solicitar la aprobación previa de la Inspección del COMITENTE, indicando todos los detalles que la misma requiera en relación con el posible proveedor.
En caso de autorizar la Inspección del COMITENTE la utilización de hormigón elaborado por terceros, se deberán cumplir, además de las presentes especificaciones, con la Norma IRAM 1666, partes I, II y III y poner a disposición de la Inspección del COMITENTE todas las facilidades que requiera la misma para desempeñar sus tareas.
No se podrá cambiar de proveedor salvo autorización previa de la Inspección del COMITENTE.
En caso de que la Inspección no procediera a autorizar la utilización de hormigón elaborado por terceros, esto no dará derecho al CONTRATISTA a reclamo alguno, debiendo proceder a su elaboración en la obra.
El proveedor de hormigón elaborado deberá suministrar toda la información y cumplimentar todos los requisitos que en estas Especificaciones se refieren al CONTRATISTA, lo que no eximirá a éste de su responsabilidad en cuanto a calidad del hormigón y el cumplimiento de los plazos del contrato.

18.6.4.8. Laboratorio

El CONTRATISTA deberá tener en su obrador principal un local destinado a laboratorio, equipado con todos los elementos necesarios para un control normal de la calidad del hormigón y sus componentes, incluyendo una prensa hidráulica calibrada para ensayar las probetas.
Además adecuará otro local donde se ubicarán las piletas para curado de probetas de hormigón, con dimensiones adecuadas. Piletas similares deberán preverse en los campamentos secundarios.
La organización y el equipamiento deberán responder a lo establecido en SIREA R.A.2.1, artículo 5.4.
Todas las tareas inherentes a la tecnología del hormigón deberán estar a cargo de un profesional

graduado de Ingeniero Civil o en Construcciones, con probados antecedentes en ejecución de fundaciones similares a las requeridas en el presente pliego, debiendo contar con la aprobación previa de la Inspección del COMITENTE. Este profesional actuará permanentemente en obra desde la etapa inicial de preselección de materiales hasta que concluyan todas las tareas derivadas de la producción del hormigón y, en general, hasta finalizar con la ejecución de fundaciones. Deberá estar secundado por personal técnico capacitado en la especialidad. El equipamiento allí indicado deberá agregarse aquél que sea requerido para la ejecución de los ensayos según CIRSOC 256.

18.6.5. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARTICULARES

18.6.5.1. Criterios a seguir

Para todas estas tareas el CONTRATISTA aplicará los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo (PIT), que previamente hayan sido aprobados por el COMITENTE.

18.6.5.2. Fundaciones directas.

Las terminaciones superiores en “puntas de diamante” que se indican en los planos, se construirán simultáneamente con la fundación y serán del mismo hormigón estructural. La superficie exterior se alisará a fratás de modo de definir un plano inclinado, sin oquedades, que no permita la acumulación de agua.
El sellado de los postes de hormigón armado en el alojamiento de la fundación se ejecutará con mortero cuyo contenido de cemento será el mismo que el hormigón de la fundación.
Cuando exista presencia de agua en la excavación. Su nivel deberá deprimirse por bombeo por debajo de la cota de fundación durante toda la operación de hormigonado y, una vez terminada ésta, durante CUATRO (4) horas (terreno no agresivo), VEINTICUATRO (24) horas (terreno de agresividad débil) o SETENTA Y DOS (72) horas (terreno de agresividad fuerte y muy fuerte), como mínimo.
Las operaciones de relleno y compactación empezarán no antes de los TRES (3) días de haber finalizado el hormigonado ni después de los SIETE (7) días. Si no llegara a cumplirse este último plazo, la Inspección del COMITENTE podrá suspender las tareas de hormigonado hasta que el CONTRATISTA alcance el ritmo adecuado en las tareas de relleno y compactación. La eventual suspensión de las tareas de hormigonado por este motivo no dará lugar a reclamo alguno por indemnizaciones o aumentos de plazo. No se autorizará el armado de estructuras sobre fundaciones donde no se hayan aprobado los rellenos compactados de las excavaciones.

18.6.5.3. Pilotes Premoldeados

18.6.5.3.1. Generalidades

Deberán responder a lo establecido en el Artículo 10.5 del Reglamento SIREA
Los pilotes se construirán con hormigón armado, según las especificaciones que se indican a continuación:

- Cuantía mínima de cemento: 300 kg/m^3

Incorporación intencional de aire. Según el dosaje, se deberán hacer ensayos que verifiquen el porcentaje de aire intencionalmente incorporado. El máximo porcentaje de aire intencionalmente incorporado será 5% (Ensayo Washington IRAM 1602/1562). Este aditivo no deberá contener cloruros.
Tamaño máximo del agregado grueso: 26.5 milímetros.
Cemento puzolánico (IRAM 1651)
Para los pilotes de hasta 12 metros de longitud, las armaduras longitudinales serán de una sola pieza sin empalmar. Para pilotes con longitudes mayores a 12 metros solamente se autorizará la ejecución de empalmes soldados ejecutados según SIREA R.A .2.1; los empalmes se ejecutarán posicionados de forma tal que no exista más de un empalme en una misma sección recta de los pilotes
Los pilotes de sección cuadrada deberán llevar un chanfle en las aristas vivas.
Los encofrados deberán estar limpios antes de empezar el hormigonado. No deberán ser pintados con aceites o grasas para no disminuir la adherencia suelo—pilote. Solamente se permitirá el empleo de estos desencofrantes si el CONTRATISTA, a su costo y cargo, procede posteriormente a arenar las caras pintadas. En caso de realizarse las tareas de hormigonado mediante “acopio unido”, se podrá emplear como desencofrante el pintado con cal grasa de las caras verticales de los pilotes ya hormigonados.
La cabeza de cada pilote deberá estar en escuadra con el eje longitudinal y la punta del pilote

deberá estar alineada con dicho eje.
Las tolerancias de ejecución serán:

- Las dimensiones de la sección transversal del pilote no deberán ser menores que las especificadas y no deberán excederlas en más de 10 milímetros.
- Longitud ± 50 milímetros.
- Una regla rectilínea de 3 m de largo, apoyada en cualquier cara del pilote, no deberá separarse en más de 15 mm de la misma.
- El centro de cualquier sección transversal del pilote no deberá separarse en más de 12 mm de la línea recta que une los centros de las caras extremas del pilote.

18.6.5.3.2. Fabricación y desencofrado

Los pilotes serán hormigonados en canchas especialmente preparadas, cuya superficie será de hormigón, alisada y nivelada. Dicha superficie podrá ser utilizada como fondo de encofrado, previa aplicación de antiadhesivos. Las canchas de hormigonado deberán tener una superficie tal que permita el hormigonado de los pilotes en los plazos contractuales previstos.
El curado de los pilotes se hará de acuerdo a lo especificado en el Capítulo 10.4.2 del SIREA; el tiempo mínimo será de DIEZ (10) días.
Por cada uno de los pilotes a hormigonar se extraerán 3 probetas normalizadas, una de dichas probetas se ensayará a los 7 días. y los dos restantes a los 28 días. Todo pilote para el cual al promedio de las resistencias de las probetas correspondientes ensayadas a los 28 días fuera inferior a lo especificado, será RECHAZADO y reemplazado por el CONTRATISTA a su cargo.
Cada pilote o sección de pilote llevará marcados en forma clara e indeleble el número de piquete a que corresponde, la fecha de colado y la longitud.
A partir de los ensayos de suelo disponibles, el CONTRATISTA deberá decidir en qué pilotes se instalará la lanza de inyección de agua ya que en la fase de hincado no se permitirá el uso de lanzas de agua externas al pilote.
Los pilotes podrán ser retirados de la cancha cuando el hormigón alcance una resistencia promedio de 20 MPa/m^2.
Para comprobar si se ha alcanzado dicha resistencia, durante el hormigonado se moldearán CUATRO (4) probetas por día de producción (adicionales a las previstas) que se ensayarán previos al movimiento de los mismos. Dichas probetas se tratarán de acuerdo con lo establecido en la Sección 7.6 del SIREA R.A.2.1.
Si el resultado obtenido fuera inferior al requerido, antes de retirar los pilotes de la cancha se deberá esperar el resultado de los ensayos de probetas normales a 14 y 28 días.
De ser satisfactorio el resultado de los ensayos a los 14 días del colado, la Inspección del COMITENTE aprobará la partida de elementos premoldeados para su desplazamiento. En caso de duda la Inspección del COMITENTE podrá decidir la espera de los resultados de los ensayos a los 28 días.
Los pilotes deberán despegarse cuidadosamente de la cancha o de los otros pilotes mediante el uso de cuñas No se permitirá el arranque por medio de grúas u otro elemento mecánico que pueda provocarle daños. Una vez despegados serán movidos suspendiéndolos de los puntos de izaje.
Todo metal que se deje embutido en el hormigón quedará a 4 cm, como mínimo, de la superficie terminada.
Los agujeros que resulten en el hormigón serán rellenados cuidadosamente con mortero adecuado para estos fines.
Los pilotes deberán ser almacenados sobre superficies planas de hormigón y/o durmientes de madera dura perfectamente nivelados; en este caso los durmientes serán ubicados en correspondencia con la posición de los insertos para transporte.

18.6.5.3.3. Transporte y Manipuleo

Para transportar los pilotes hasta el lugar de hinca se utilizarán alzaprimas, semirremolques u otro tipo de vehículo que no introduzcan esfuerzos de flexión superiores a los que pueda resistir el pilote, con un coeficiente de seguridad 1,3.
Para descargarlos se podrán utilizar grúas, planos inclinados y barretas pero no se permitirá su caída libre o que golpeen contra el suelo.
Previo a la hinca se procederá a un examen visual de los pilotes; todo aquél que presente fisuras de un ancho mayor que 0,1 milímetros será RECHAZADO por la Inspección del COMITENTE. No se admitirá la reparación de los pilotes fisurados. Los pilotes rechazados serán repuestos por el

CONTRATISTA a su cargo.

18.6.5.3.4. Hinca de Pilotes

Para ser hincado el pilote deberá haber alcanzado la resistencia característica requerida y deberá tener una edad mínima de VEINTIOCHO (28) días desde su fabricación.
La cantidad mínima de piloteras del CONTRATISTA será la que permita la instalación de los pilotes en tiempo y forma de acuerdo con el cronograma de la obra.
Los pilotes podrán ser hincados con martillos de doble efecto, a vapor o aire comprimido, o martillos diesel tipo DELMAG. o Sistema de hincado por vibración.
Deberán tener la potencia necesaria para poder hincar los pilotes previstos a las profundidades de hinca detalladas en el proyecto. En el caso del martillo de doble efecto, el peso de éste no será inferior al mayor de los siguientes valores.

- Peso de 4 m del pilote a hincar.
- Mitad del peso del pilote.

Además deberán tener regulación de marcha o de velocidad de hincado y una frecuencia mínima de 18 golpes por minuto.
En el caso de martillos diesel, se deberá adjuntar copia de las especificaciones del fabricante de donde resulte en forma clara la potencia desarrollada.
El CONTRATISTA propondrá la fórmula de hinca a utilizar para verificar el rechazo, que deberá ser aprobada por el COMITENTE.
El CONTRATISTA deberá disponer en obra de piloteras que permitan el hincado de pilotes de 13 m en una sola pieza.
El eje del pilote, a la altura de la base inferior del cabezal, podrá quedar separado de su posición teórica en no más de 18 cm, en cualquier sentido. Si la separación es mayor, deberá verificarse que los cabezales, arriostramientos y/o pilotes puedan absorber los momentos introducidos por la excentricidad mencionada; en esta circunstancia el COMITENTE decidirá el RECHAZO o APROBACIÓN de los pilotes instalados
La máxima desviación permisible del eje del pilote con el eje teórico será de 1:50 (2%) para pilotes verticales y 1:25 (4%) para pilotes inclinados.
Las caras de los pilotes deben quedar como se indica en los planos de proyecto, prácticamente paralelos a los ejes de los cabezales, sin giro apreciable a simple vista.
Los pilotes deberán hincarse mediante un trabajo continuo hasta las profundidades especificadas. Si es imprescindible utilizar prolongadores éstos deberán estar aprobados por la Inspección del COMITENTE y se requerirá que el rechazo sea revisado para tomar en cuenta la reducción de la efectividad del golpe.
Teniendo a la vista los resultados de los ensayos de suelos, el CONTRATISTA deberá anticipar si con el equipo de hinca propuesto el pilote puede alcanzar sin dificultades la penetración prevista. En caso contrario, deberá asegurar dicha penetración mediante el uso de pre—perforación o inyección de agua, según el tipo de terreno a atravesar, debiendo someter a aprobación de la Inspección del COMITENTE el método a utilizar. En el caso de facilitarse la hinca por inyección de agua o chiflón, la lanza de inyección deberá estar instalada dentro de pilote; no se permitirá emplear lanzas de agua exteriores unidas al pilote mediante abrazaderas. La inyección sólo podrá usarse hasta 1.5 m antes de alcanzar la profundidad de punta prevista. El empleo de los métodos anteriores (lanza de agua. Chiflón con camisa perdida, preexcavación, etc.), para facilitar la hinca no será motivo para reclamar costos adicionales respecto a los precios cotizados, ni ampliación del plazo de obra.
Si al hincarse el pilote se llegara a la cota de punta sin conseguirse el rechazo, deberá suspenderse la hinca y solicitar instrucciones a la Inspección del COMITENTE.
Se admitirá la formación de fisuras durante la hinca, siempre y cuando éstas no tengan más de 0,10 mm de ancho. La presencia de fisuras mayores será sometida a juicio de la Inspección del COMITENTE que decidirá sobre la aceptación o rechazo del pilote.
La hinca deberá hacerse sin producir daños estructurales al pilote; para ello la parte superior será protegida con un “macaco” de características adecuadas al pilote y martillo.
La hinca se suspenderá cuando:

1. En 3 andanadas consecutivas, de 10 golpes cada una, la penetración se menor que 10 milimetros.
2. Alcanzada la profundidad de proyecto en 3 andanadas consecutivas de 10 golpes cada una, la penetración sea menor o igual al “RECHAZO”.

3. Suministrada la cantidad total de 900 golpes la Inspección del COMITENTE no autorice continuar la hinca. Nunca se superará la cantidad de 1.500 golpes por cada pilote.
4. Durante la hinca. Se observe en el pilote la formación de fisuras horizontales de más de 0,1 milímetros de espesor.
5. Cuando se observen desprendimientos del recubrimiento de armadura fuera de la zona a descabezar.

Todo pilote hincado que no alcance la profundidad de hinca mínima necesaria especificada en el proyecto, las tolerancias o presente daños estructurales será rechazado y el CONTRATISTA deberá corregir la situación mediante uno de los siguientes procedimientos
Extracción del pilote cuestionado, si esta operación es posible, y su reemplazo por otro, siempre que la longitud hincada no hubiera superado los 4 m. El pilote removido quedará RECHAZADO y no podrá volverse a utilizar en la obra.
Hincado de uno o más pilotes adicionales. El cálculo y ubicación de los mismos y el rediseño del cabezal serán efectuados por el CONTRATISTA y presentados para su aprobación al COMITENTE.
El reemplazo de la fundación original, para pata de torre autosoportada, por otra cimentación proyectada que tenga una mayor cantidad de pilotes por cabezal.
Desplazamiento del piquete si es estructura autoportante previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.
El CONTRATISTA deberá llevar un registro diario de la marcha de la hinca en el que se indicará en detalle, para cada pilote, todos los datos necesarios para verificar la capacidad portante de los mismos a saber:

- Número de piquete.
- Número identificatorio y posicionado del pilote en el piquete.
- Características del martinete usado.
- Fecha de la hinca.
- Número de golpes por metro de hinca, número total de golpes y penetración de rechazo.
- Cota de la punta del pilote con referencia al nivel del terreno natural

Copias de estos registros se entregarán diariamente a la Inspección del COMITENTE.
El hincado del pilote deberá ser ejecutado en presencia de la Inspección del COMITENTE.
El rechazo final de un pilote será registrado como penetración en mm por DIEZ (10) golpes.
Cuando se mida el rechazo se deberán dar las siguientes condiciones. Que por otra parte deberán ser mantenidas durante todo el proceso de hinca:

1. La parte expuesta del pilote deberá estar en buenas condiciones. Sin presentar daños o desprendimientos de hormigón.
2. El “macaco” y el colchón deberán estar sanos.
3. El golpe del martinete deberá estar alineado con el eje del pilote y la superficie de impacto deberá ser plana y perpendicular a los ejes del pilote y del martinete.
4. El martinete deberá estar en buenas condiciones y operar correctamente.

18.6.5.3.5. Desmoche

Terminada la hinca y aprobado el pilote por la Inspección del COMITENTE, se procederá a desmochar el pilote en la longitud prevista en los planos. Se retirarán los estribos. Dejando únicamente la armadura longitudinal libre de hormigón adherido. Esta armadura deberá abrirse y curvarse suavemente a fin de aumentar su adherencia con el hormigón del cabezal.
Si durante las operaciones de desmoche se dañaran las armaduras longitudinales, estas podrán ser reemplazadas por otras de igual sección. Unidas a las del pilote únicamente con empalme soldado; solamente en este caso, se permitirá la existencia de dos empalmes soldados en una misma sección. Estas reparaciones deberán ser previamente autorizadas por escrito por la Inspección del COMITENTE.

18.6.5.3.6. Reparación

Solamente se autorizará la reparación de pilotes en los siguientes casos:

1. Reparación de cabeza dañada
   Para reparar la cabeza dañada de un pilote se deberá cortar el hormigón a escuadra hasta la parte sana.
   Las partículas sueltas serán removidas con cepillos de acero, y la sección cortada será lavada con agua.

Si el pilote estuviera sujeto a una hinca posterior, la cabeza deberá ser reemplazada con un hormigón de resistencia aprobada y garantizada al momento de la hinca y los empalmes de las armaduras se ejecutará con soldadura.
Si la hinca hubiera sido aprobada pero el hormigón sano se encuentra por debajo del nivel de desmoche se reparará con un hormigón de resistencia no menor a la del hormigón del pilote; en este caso los empalmes de armadura se podrán ejecutar por yuxtaposición.
En todos los casos se colocará un puente de adherencia entre el hormigón nuevo y el del pilote. Además, se colocará una camisa o encofrado perdido que proteja al hormigón del terreno circundante, si éste fuera agresivo.
Al ejecutar estas reparaciones siempre se asegurará la longitud mínima de anclaje de las armaduras del pilote a reparar.

2. Reparación de armaduras dañadas
Si al realizar la reparación de la cabeza dañada del pilote, o ejecutar su desmoche, se dañarán las armaduras longitudinales las mismas se podrán reparar de acuerdo a lo especificado en 6.5.2.5.
Las reparaciones detalladas en (1) y (2), como cualquier otra tarea no explicitada y que a criterio de la Inspección del COMITENTE fuera necesaria para garantizar la calidad de la reparación a ejecutar, será ejecutada por el CONTRATISTA a su cargo y costo.
Los pilotes reparados no deberán ser hincados hasta que el hormigón de menor edad haya alcanzado la resistencia característica del hormigón del pilote.

18.6.5.3.7. Prolongación

En los casos excepcionales en que se tengan que prolongar pilotes de Hº Aº por haberse sobrepasado la profundidad de hinca del proyecto, la cabeza deberá ser cortada a escuadra en el hormigón sano y todas las partículas sueltas serán removidas con un cepillo de acero seguido por un lavado con agua.
Los empalmes de la armadura tendrán igual resistencia que la barra a empalmar.
Los empalmes soldados serán ejecutados de acuerdo a normas y las barras longitudinales principales de la armadura en la cabeza del pilote deberán estar expuestas, por lo menos, 300 mm por debajo de la soldadura.
La calidad del hormigón empleado en la prolongación del pilote será como mínimo igual a la del pilote original a prolongar.
Otros métodos de prolongación deberán ser previamente aprobados por el COMITENTE.

18.6.5.4. Pilotes “In situ”

18.6.5.4.1. Generalidades

Para todo lo que no esté previsto en la presente especificación es de aplicación la norma DIN 4014, partes 1 y 2.
Los pilotes “in situ” podrán ser con camisa, tipo perdida o recuperable y perforada en seco o con ayuda de lodos bentoníticos.
Si el hormigonado se efectúa sin presencia de agua, el hormigón será colocado con tolva y cañería, asegurándose que la caída libre del hormigón sea inferior al metro. El CONTRATISTA deberá proponer el sistema de compactación que garantice la compacidad del hormigón (este párrafo no es de aplicación en pilotes tipo FRANKI).
Si en cambio el hormigonado se realiza bajo agua, el método a utilizar deberá garantizar que, en todo momento, la punta de cañería penetre 2 m dentro del hormigón. Al asomar el hormigón deberá continuarse con el agregado de material hasta que a juicio de la Inspección del COMITENTE aparezca hormigón libre de contaminación.
Esta especificación será complementada por las especificaciones propias del sistema de pilotaje que efectivamente se utilice.
El CONTRATISTA deberá detallar en su oferta la metodología de ejecución, el equipo comprometido para esta obra, especificando modelo, potencia y características principales que permitan identificarlo, aclarando si el equipo es propio o alquilado, en cuyo caso deberá presentar una nota del propietario comprometiendo su alquiler al momento de ejecutar los trabajos.
Si el hormigón se coloca bajo mezclas de agua y bentonita deberá responder también a lo establecido en el artículo 6.6.5.7 del Reglamento SIREA R.A.2.1. Como agregado grueso deberá usarse preferentemente canto rodado; el tamaño máximo del agregado grueso verá de 26,5 milímetros.

18.6.5.4.2. Procedimiento constructivo

La presente especificación se complementará con las propias del sistema que efectivamente se

utilice.
El eje de la excavación deberá quedar dentro de un círculo de diámetro igual a un sexto (1/6) del diámetro del pilote y con centro en su eje teórico.
Durante la excavación se harán permanentes verificaciones de la verticalidad del eje, cuya tolerancia en horizontal será igual a una centésima (0.01) de la profundidad de proyecto.
En el caso de que el hormigonado se realice en presencia de agua, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1. Comienzo de la perforación y colocación de la camisa metálica perdida (si corresponde).
2. Continuación y finalización de la perforación hasta alcanzar la cota establecida, comprobando que las características del terreno a nivel de fundación responda a lo indicado en el estudio de suelos.
   La perforación se mantendrá llena de fango bentonítico.
   El fango bentonítico consistirá esencialmente en una suspensión coloidal de bentonita pulverizada en agua. La suspensión deberá ser estable, no presentando decantación aún al cabo de un período prolongado de reposo. Deberá poseer propiedades tixotrópicas, y la densidad será la necesaria para mantener estables las paredes de la perforación.
   El fango será preparado en mezcladoras especiales que aseguren una buena dispersión de la bentonita. Se dispondrá asimismo de piletas cuya función será mantener disponible un adecuado volumen de fango y permitir su maduración. El envío del fango de la pileta a la perforación se efectuará con bombas o por gravedad.
   La viscosidad del fango será tal que evite el depósito de partículas de terreno en el fondo de la excavación. En obra se deberá contar con un viscosímetro o Cono de Marsh. Deberá verificarse que el tiempo “Marsh” sea mantenido entre 38 y 46 segundos. En caso que disminuyera deberá aumentarse el porcentaje de bentonita durante la fabricación del fango del 5% al 7% hasta un máximo del 10%

3. Colocación de la armadura

   Se colocarán en tramos de 12 m, realizándose la unión entre tramos mediante puntos de soldadura. La jaula de armaduras será centrada dentro de la perforación por medio de espaciadores de concreto atados a la misma que aseguren un recubrimiento mínimo de 5 cm.
   La armadura quedará suspendida a no menos de 20 cm. del fondo.

4. Colocación de la tubería y hormigonado

   La tolva será estanca y de capacidad suficiente como para permitir que la corriente de hormigón sea continua. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 cm. Dicho conducto estará constituido por secciones unidas, roscadas y estancas. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente deberán permitir el libre movimiento del conducto sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón. Asimismo. Estos medios deberán permitir subir y bajar el conducto cuando resulte necesario para iniciar el descenso del hormigón, o para retardar o detener el escurrimiento de la vena.
   Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga de la tolva deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua a su interior.

Esta última condición deberá cumplirse en todo momento de la operación. Al efecto, el conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva. Además, una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.
Una vez llena de hormigón la tolva, se procederá a abrir la válvula o quitar el tapón que obtura el extremo de descarga, evitando así el contacto del lodo con el hormigón, y se inducirá el movimiento de la vena de hormigón levantando suavemente el conducto y su extremo de descarga. Desde entonces, éste será mantenido siempre sumergido en el hormigón fresco (aproximadamente 2 m).
Cuando al mismo tiempo se empleen varias tolvas con tuberías verticales, todas ellas deberán alimentarse con hormigón simultánea y uniformemente.
La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón.
Durante el hormigonado deberá sondearse periódicamente para constatar el avance del hormigón en la perforación. Esta operación deberá efectuarse obligatoriamente antes de retirar tramos del conducto de hormigón.

Si por cualquier motivo, durante el hormigonado del pilote el extremo inferior del conducto de descarga llegara a quedar fuera del hormigón o con penetración inferior a 1,50 m dentro del mismo, se dará el pilote por rechazado.
Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos inherentes al reemplazo del pilote rechazado, incluyendo el cálculo de su ubicación y las reformas a ejecutar en el cabezal y vigas de arriostramiento, lo que deberá ser aprobado por el COMITENTE.
Se deberá llevar permanentemente el control del volumen de hormigón colocado con el fin de comparar el volumen teórico de la excavación con el volumen real del hormigón colocado. Esto permitirá detectar cualquier anomalía en el perfil de la excavación.
Al finalizar el colado, el hormigón de la parte superior (que estuvo en contacto con la bentonita) deberá ser descartado hasta encontrar hormigón libre de impurezas. Para ello, se dejará escurrir el hormigón por la parte superior de la camisa (o una "ventana" realizada a nivel inferior del cabezal, para evitar el desmoche) hasta que la parte contaminada haya sido desalojada totalmente del pilote.
La temperatura mínima del hormigón en el momento de colocación será mayor que 4ºC y la máxima de 35 °C. Preferentemente, la temperatura del fango bentonítico será mayor de 5ºC y menor que 20 °C en el momento de hormigonado.
Durante las operaciones de hormigonado el CONTRATISTA mantendrá un control permanente, mediante personal especializado, de todas las etapas de estos trabajos y, especialmente, de las características del hormigón, estanqueidad de la tubería, etc.

18.6.5.5. Anclajes en Roca

En los casos donde se encuentren suelos rocosos, se deberán proyectar las bases de acuerdo con las características y profundidad del manto de roca.

18.6.5.5.1. Alcance

Este Apartado describe los requisitos y exigencias para la ejecución de anclajes en roca de fundaciones, utilizando barras de acero ancladas mediante lechadas de cemento.

18.6.5.5.2. Equipos y Medios para la ejecución de los anclajes

El CONTRATISTA proveerá, manipulará y operará, todo el equipo, materiales y medios requeridos para la ejecución de los trabajos de anclajes en roca.
Los elementos que a juicio de la Inspección del COMITENTE no cumplieran con los requisitos de esta especificación, serán reemplazados por el CONTRATISTA a su propio cargo y sin demora.
La preparación de la lechada se realizará mediante mezclado mecánico, utilizando para tal fin un mezclador—agitador con eje vertical con una capacidad mínima de 50 litros.
Los agitadores deberán agitar la mezcla sin que ésta presente ningún signo de exudación de agua en su superficie para cualquier tipo de mezcla utilizada.
Toda el agua a utilizar para las mezclas provendrá de recipientes tarados y fijos, vinculados al mezclador por una cañería fija.

18.6.5.6. Control de las lechadas para anclajes

Antes de comenzar con los trabajos el CONTRATISTA realizará ensayos de verificación y ajustes del dosaje de la mezcla básica a realizar, los cuales deberán ser supervisados y aprobados por la Inspección del COMITENTE, usando los mismos equipos y materiales que se emplearán en las obras.

18.6.5.7. Registro de los anclajes

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección del COMITENTE, cada vez que se ejecute un anclaje en roca, una planilla de registro, la que deberá contener la siguiente información, sin ser esto limitativo:

- Número de orden de planilla.
- Piquete, tipo de torre y progresiva.
- Ubicación de la perforación inyectada. Profundidad de la perforación.
- Fecha de vertido.
- Tipo de mezcla.
- Cantidad de mezcla vertida.
- Resultado de las mediciones de las propiedades de la mezcla (densidad, viscosidad, sedimentación, cohesión, etc.) si se hubiesen efectuado.

- Número de probetas extraídas en condiciones de ensayo. Observaciones.

18.7. TIPIFICACIÓN DE LA AGRESIVIDAD

Las concentraciones de sulfatos y cloruros y la presencia de agua freática y/o presencia de agua superficial permanente, que determinen condiciones de fuerte agresividad, determinarán protecciones especiales en las fundaciones.
Las condiciones de agresividad determinarán si las bases deberán ser protegidas con recubrimientos adicionales como ser pintura epoxibituminosa y/o membrana de PVC para aislar el macizo de fundación del terreno (protección barrera).
Las protecciones se implementarán de acuerdo a la siguiente tabla de referencia:

TIPIFICACIÓN DE AGRESIVIDAD DEL SUELO

			Agresión:				Anclajes de riendas				Micropilotes MIA		Bases de Hormigón Premoldeado		Bases de Hormigón Colado "in situ"	
			Agente agresivo	Detectado en muestras de: Suelo %	Detectado en muestras de: Agua %	Grado	Tipo	Protección: Pintura Epoxibitum.	Protección: Relación a/c de inyección	Protección: Revest. Epoxi s/elem. de acero	Protección: Relación a/c de Inyección	Protección: Revest. Epoxi s/elem. de acero	Mezcla	Pintura Epoxi - Bituminosa	Mezcla	Pintura Epoxi - Bituminosa
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Presencia de la napa freática y/o posibilidad de inundación frecuente	NO	(a)														
		(b)	Sulfatos	< 0,10	———	D	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(c)		e/ 0,10 y 0,50	———	L	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(d)		e/ 0,50 y 2,00	———	F	AIA	———	0,45	NO	0,45	NO	Única	NO	Única	NO
		(e)		> 2,00	———	MF	TB	NO	———	NO	———	NO	Única	NO	Única	NO
		(f)	Cloruros	< 0,03	———	D	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(g)		e/ 0,03 y 0,20	———	L	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(h)		> 0,20	———	F	AIA	———	0,45	NO	0,45	NO	Única	NO	Única	NO
	SI	(i)														
		(j)	Sulfatos	< 0,10	< 0,02	D	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(k)		e/ 0,10 y 0,50	e/ 0,02 y 0,06	L	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(l)		e/ 0,50 y 1,00	e/ 0,06 y 0,30	F	AIA	———	0,45	NO	0,45	NO	Única	NO	Única	NO
		(m)		e/ 1,00 y 2,00		F	TB	NO	———	NO	No se admite su empleo		Única	NO	Única	NO
		(n)		> 2,00	> 0,25	MF	TB	SI	———	NO	No se admite su empleo		Única	SI	Única	SI
		(o)	Cloruros	< 0,03	< 0,05	D	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
		(p)		e/ 0,03 y 0,15	e/ 0,05 y 0,10	L	AIA	———	0,50	NO	0,50	NO	Única	NO	Única	NO
				> 0,15	> 0,10	F	AIA	———	0,45	Ver Nota I	0,45	SI	Única	NO	Única	NO

NOTAS: I) Los componentes metálicos de anclajes tipo AIA serán provistos con revestimiento epoxi para los piquetes en que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

. Presencia de agua.

. Agresividad fuerte por el contenido de cloruros en suelo y/o agua de contacto.

. Fundaciones de mástiles tipo 3 MIA 73/53.

. En casos excepcionales se pueden usar anclajes de acero inoxidable.

II) A efectos de definir las condiciones a aplicar en cada piquete se considera la condición más desfavorable detectada en la muestra de suelo o agua más agresiva de las analizadas.

III) Cuando en un mismo piquete se detecta agresividad F por cloruros y F por sulfatos en muestras de suelo y/o agua simultáneamente, se considera u grado global de agresividad MF.

IV) Grados de agresividad: D: Despreciable; L: Leve; F: Fuerte; MF: Muy Fuerte.

18.8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las obras civiles a los que se refiere la esta Especificación, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante el proceso de ejecución de las obras civiles. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la calidad de los elementos instalados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo (PIT) arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con TREINTA (30) días de antelación respecto de la iniciación de la ejecución de las obras civiles, en un todo de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.
Adicionalmente, el CONTRATISTA deberá preparar Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que contemplen aspectos o requisitos particularizados que sean necesarios para la adecuada ejecución de los trabajos, conforme a sus fines.

19. PROTECCIONES ANTICORROSIVAS PARA HORMIGONES

19.1. GENERALIDADES

Si como resultado de la evaluación de antecedentes disponibles y de ensayos sobre suelos y aguas que estarán en contacto con elementos de la línea surgiera la necesidad de adoptar diferentes tipos de protecciones, se incluyen las siguientes especificaciones.

19.1.1. Tipos de Agresividades

Los tipos y grados de ataque al hormigón armado de las fundaciones serán evaluados por el CONTRATISTA, informando, para cada piquete en la planilla de tipificación de fundaciones la protección adoptada.

19.1.2. Tipos de Protecciones

Las protecciones se dividen en dos grupos: las Pasivas y las Activas que no son excluyentes sino que se complementan.
Las protecciones activas se describen en .la Especificación 11 del esta Sección.
Las fundaciones deberán construirse con los hormigones enunciados en la Especificación 5. En el caso de ataque muy fuerte el hormigón se deberá interponer una “protección barrera (pasiva)” entre el medio agresivo y las fundaciones. En el ANEXO de dicha especificación se indican los límites a partir de los cuales deberá preverse protección pasiva.
Dentro del grupo de las protecciones pasivas, se consideran:

- Materiales y Tecnología adecuada para el Hormigón de las fundaciones
- Revestimientos superficiales de base epoxi

Las soluciones mediante pinturas epoxí-bituminosa y epoxídico autoimprimante se aplicarán a todas las fundaciones instaladas en suelos agresivos de acuerdo a los criterios del punto 18.7."Tipificación de la agresividad".
Los piquetes donde se prevea su aplicación se indicarán en las correspondientes planillas de tipificación de fundaciones.
Estos revestimientos también pueden ser usados sobre elementos metálicos como las camisas de los pilotes “in situ” indicados en las planillas de tipificación correspondientes.
Revestimientos superficiales con membranas plásticas y adhesivos epoxídicos.
Se utilizan para aislar del medio las fundaciones de hormigón hechas en el lugar.
Los piquetes donde se ha previsto su aplicación surgirán de las correspondientes planillas de tipificación de fundaciones.

19.2. PROTECCIONES PASIVAS

El CONTRATISTA propondrá la marca del producto seleccionado para cada tipo de material; el mismo

deberá estar garantizado por el fabricante indicando la metodología de aplicación, sus características y antecedentes de utilización en obras similares, especificando detalladamente la operativa de aplicación para cada uno y la preparación adecuada. Previa autorización del COMITENTE, todos los productos propuestos serán ensayados previamente a su aplicación y los costos estarán a cargo del CONTRATISTA.
El Proveedor deberá designar personal especializado que supervisará "in situ" (Obrador y/u Obra), la correcta utilización del producto, instruirá al personal del CONTRATISTA que realizará las protecciones e informará las adaptaciones o modificaciones que corresponda efectuar, teniendo en cuenta la época del año en que se realizará la aplicación y las condiciones ambientales imperantes en el lugar de utilización.
La periodicidad de la supervisión deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.
El CONTRATISTA informará con un mínimo de treinta (30) días de antelación a la iniciación de los trabajos, sobre el personal designado y equipos destinados para estas tareas, como asimismo el supervisor del proveedor que estará presente en el lugar de ejecución de estos trabajos.
El CONTRATISTA será responsable del transporte y manipuleo de todos los elementos para la ejecución de los trabajos, incluyendo todas las cargas, descargas y movimientos que deban efectuarse hasta su montaje final y del personal necesario para las mismas.
Será responsabilidad del CONTRATISTA asegurar que el traslado de los elementos tratados con protección antiagresivas, no sean dañados previo a su instalación, caso contrario serán rechazados.
A tal efecto deberá presentar quince (15) días antes del inicio de los trabajos la metodología a utilizar, la cual tendrá que ser aprobada por la Inspección de Obra, previo al inicio de las tareas.
Todas las partes pintadas serán protegidas adecuadamente contra daños y deterioros durante el lapso de almacenamiento ya sea éste dentro o fuera del emplazamiento.
El CONTRATISTA deberá reparar los deterioros que se produzcan sobre elementos y superficies recubiertas a causa del transporte, manipuleo, montaje, respetando las especificaciones originales.

19.2.1. Revestimientos Superficiales de Base Epoxi:

Revestimiento a base de pintura - epoxi bituminosa de alto contenido de sólidos.
Especificación del material:
Deberá satisfacer las exigencias de la Norma IRAM 1197 salvo en aquellas especificaciones distintas a las enunciadas a continuación:

- Sólidos en peso: 80 +/ - 5%
- Sólidos en volumen: 75+/- 5%
- Espesor de película seca: 200 micrones por mano.
- Rendimiento para un espesor de 100 micrones de película seca: 8+/- 0.5 m2 por kilo.
- Adherencia: norma IRAM 1109 — Satisfactoria.
- Impermeabilidad: Ensayo en el impermeabilímetro de ANSLER o similar, al cabo de 48 hs. y a la presión de 1 atmósfera, no deberá registrarse pasaje de agua.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos (norma ASTM D 543—60—T a los 30 diám.)

a) Solución de hidróxido de sodio al 10%
b) Solución de Acido cítrico al 10%
c) Solución de detergente al 0,25%
d) Solución de jabón al 1%
e) Solución de carbonato de sodio al 2%
f) Solución de sulfato de sodio al 5%
g) Solución de cloruro de sodio al 10%
h) Solución de Acido sulfúrico al 1% en volumen.
i) Solución saturada de cal.
j) Agua destilada
k) Ensayo de niebla salina (norma IRAN 121) 700 hs.
l) Ensayo de envejecimiento acelerado (Weather—Ometer Xenon Test) 300hs.

Descolgamiento con "LANETA SAS METER" o similar.
No descolgará con 600 micrones de película húmeda.
El fabricante, entre otras características, deberá especificar:

- Tipo de secado por manipuleo o repintado a distintas temperaturas del medio ambiente.
- Relación de la mezcla: resina—endurecedor—inertes.

- Vida útil de la mezcla a distintas temperaturas.
- Rigidez dieléctrica *y* resistividad eléctrica de la película.
- Antecedentes comprobables en obras similares.
- Operativa de ejecución del revestimiento:

  La superficie de aplicación deberá estar libre de grasas, suciedades y partículas flojas. Se deberá efectuar limpieza mediante arenado o granallado para asegurar una buena adherencia y rugosidad. El material desprendido será eliminado con aire comprimido. De existir grasa o aceite, la inspección indicará si procede a efectuar lavado a alta presión utilizando tensioactivos.
  La entrega del material deberá efectuarse en envases que contengan separados y pre-dosificados los distintos componentes, en las proporciones adecuadas para su correcta dosificación porcentual y completo mezclado.
  La aplicación del revestimiento podrá efectuarse alternativamente con equipo air—less, soplete convencional, rodillo o pincel.
  El espesor mínimo será de 600 micrones y se deberá alcanzar mediante tres manos.
  La primera mano de pintura se aplicará dentro de las 24 horas posteriores a la limpieza.
  La pintura se aplicará en 3 manos con intervalos de 6 a 8 horas entre ellas. Cuando el secado de una mano supere las 24 horas se lijará la superficie hasta alcanzar un acabado mate antes de aplicar la siguiente
  Antes de poner en contacto las superficies pintadas con los suelos circundantes se dejará que el recubrimiento envejezca naturalmente por lo menos durante 10 días a temperatura superior a 10º C.

19.2.2. Revestimientos superficiales con membrana plástica

Membrana plástica para impermeabilización de superficies de fundaciones enterradas y con capacidad de soportar acciones mecánicas severas.

a) Características y Propiedades
   - Material original
   - Espesor mínimo 1.3 mm
   - Elongación a la rotura (%): min. 250.
   - Resistencia a la tracción (kg/cm2) 20ºC: min. 140.
   - Dureza Shore “A” instantánea: min. 80.
     - a 10 seg. min. 70.

b) El material, luego de ser sometido durante 14 días a una temperatura de 70º C, deberá cumplir las siguientes exigencias:
   - Aumento de resistencia a la tracción no mayor del 30% del valor originalmente determinado según item a).
   - Disminución de la elongación a la rotura: no mayor del 25% del originalmente determinado según item a).
   - Variación de la dureza Shore: no mayor del 30% de la originalmente determinada según item a).

c) El material, luego de estar sumergido durante 14 días en hidróxido de potasio al 2% a temperatura ambiente, deberá cumplir con las siguientes condiciones:
   - Resistencia a la tracción: +/- 30% de la original según item a).
   - Elongación a la rotura: +/- 30% de la original según item a).

d) El material luego de ser sometido 14 días a los siguientes reactivos (Norma ASTM D—543—60—T) no deberá sufrir cambios significativos en sus propiedades originales:
   - Extracto acuoso de una tierra muy agresiva.
   - Solución saturada de hidróxido de calcio
   - Solución de Acido sulfúrico al 0.5% p/v.

e) Planchas soldadas incluyendo las probetas de ensayo, transversalmente a la zona de soldadura.

   Se determinará:
   - Elongación a la rotura (%).

- Resistencia a la tracción (kg/cm2).
- Dureza Shore “A” (Instantánea y a 10 seg.)

El material deberá satisfacer los mismos valores que los obtenidos en los ensayos indicados en el item a), admitiéndose una modificación máxima del 10%.
Colocación:
El CONTRATISTA propondrá la marca de membrana a utilizar y su colocación deberá ser supervisada por el proveedor de la misma. Se instalará sobre una plataforma de hormigón previamente ejecutada. La superficie de apoyo deberá ser lisa y exenta de irregularidades, fratasado sobre material fresco. Los rollos a unir deberán solaparse por lo menos 5 cm, y ser soldados empleando aire caliente cuya temperatura máxima no excederá, en ningún caso, el limite indicado por el Proveedor (generalmente se aconseja no exceder los 160ºC).
Ejecutada la colocación, se verificará la impermeabilidad del sistema, con un detector eléctrico de poros.
Un aspecto fundamental cuya solución deberá ser propuesta detalladamente por el CONTRATISTA y avalada por el Proveedor o los Proveedores de los materiales, es lo inherente a obtener la compatibilidad y la continuidad total y durable de la impermeabilidad conferida al hormigón en la zona en que se ponen en contacto el área protegida por la membrana y aquella otra recubierta por pinturas protectoras.
La solución a proponer deberá incluir diseño constructivo, marca y tipo de los materiales complementarios (si los hubiera) para obtener el empalme estanco de que se trata.
La Inspección de Obra deberá dar explícitamente aprobación a la propuesta y podrá exigir la realización de los ensayos (en Laboratorio y Obra) que estime necesarios a costo y cargo del CONTRATISTA a fin de probar la idoneidad del conjunto.
La membrana deberá sobrepasar las dimensiones de la fundación por lo menos 10 (diez) cm por lado.

19.3. CRITERIOS DE UTILIZACION DE “PROTECCION BARRERA”

En los casos previstos de ataque muy fuerte es necesaria la utilización de protección barrera para las fundaciones. Estas se clasifican por sus características constructivas en:

19.3.1. Protecciones para Fundaciones directas.

Las fundaciones directas construidas in situ corresponden a las bases de las estructuras de la línea.
Las protecciones utilizadas en este tipo de fundaciones se llevarán a cabo en dos etapas: una utilizando membranas plásticas, según el Apartado 19.2.2 de esta Especificación, que se colocará entre el hormigón de limpieza y el hormigón estructural con el fin de proteger a este último de las agresiones del medio. La superficie de apoyo debe ser lisa, sin aristas ni bordes filosos y estar libre de todo elemento que pudiera dañar la membrana.
La membrana debe tener una dimensión tal que sobresalga del perímetro de la base 50 cm como mínimo; tendrá las solapas y los recortes necesarios para que una vez que el hormigón haya endurecido puedan envolverse y pegarse en la parte superior de la base, a los efectos de que se empalme adecuadamente con la siguiente etapa. Esta última consiste en la utilización de pintura epoxi—bituminosa, según el Apartado 19.2.1 de esta Especificación, que será la encargada de proteger al resto de la fundación, incluyendo el fuste.

19.3.2. Protecciones para Cabezales de Pilotes.

Los cabezales de las fundaciones con pilotes que estén en contacto con el suelo se protegerán mediante pintura epoxi—bituminosa que se aplicará a la pre-losa antes de la colocación del hormigón estructural del cabezal. Una vez que el hormigón del cabezal haya endurecido se deberán proteger con epoxi—bituminosa según el Apartado 21.1.1 de esta Especificación, los laterales del cabezal en una altura tal que sobrepase en 20 cm la zona que va a estar en contacto con el suelo.
Las vigas de arriostramiento de los cabezales tendrán igual tratamiento protector que el cabezal.

1.1.1.1. Protecciones para Pilotes.

Los pilotes deberán ser protegidos mediante pintura epoxi—bituminosa, según el Apartado 19.2.1 de esta Especificación, en toda su extensión, a la que se le agregará una carga mineral constituida por arena. La granulometría de dicho material será definida en obra a partir de la realización de piezas de prueba.
La presencia de esta carga mineral se considera de gran importancia para minimizar la pérdida por fricción y adherencia que puede producir el revestimiento epoxi—bituminoso en la interfase pilote—

suelo.
Antes de utilizarse el pilote, el recubrimiento deberá tener un envejecimiento natural de por lo menos 10 días a la temperatura superior a 10º C.
En el caso de sea necesario empalmar el pilote la zona metálica correspondiente al empalme y las zonas adyacentes al mismo se deberán proteger con pintura epoxi de secado rápido (menor de una hora), según el Apartado 19.2.1.2 de esta Especificación.

19.4. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de los trabajos a los que se refiere esta Especificación, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios o registros a ser completados durante el proceso de protección anticorrosiva pasiva de hormigones y acero. La información contenida en dichos formularios o registros deberá asegurar la trazabilidad de los elementos instalados e identificará a los responsables de la producción y de gestión de calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con TREINTA (30) días de antelación respecto de la iniciación de los trabajos de Protecciones pasivas, de acuerdo al Cronograma de Obra aprobado.
En caso de resultar necesario, adicionalmente, el CONTRATISTA preparará Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que contemplen aspectos o requisitos particulares de esta actividad.

19.5. ANEXO

19.5.1. Protección de Fundaciones

Las fundaciones se protegerán superficialmente con una pintura epoxi – bituminosa anticorrosiva de probada adherencia, cuando la agresividad del medio donde deban ser instaladas, exceda las siguientes condiciones.

TIPO DE CONTAMINANTE	SUELOS	AGUAS FREÁTICAS O SUPERFICIALES
Sulfatos Solubles en agua	Mayor 2%	Mayor 1%
Cloruros Solubles en agua	Mayor 0.2%	Mayor 0.1%
PH (con sales solubles totales mayor a 2.000ppm)	Menor 4,5	Menor 4,5
(CO_2) disuelto en agua	-------	Mayor a 90 mg/l (para cualquier dureza)

20. MONTAJE DE ESTRUCTURAS

20.1. GENERALIDADES

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el montaje de las estructuras de las Líneas de Alta Tensión:

- Estructuras Reticuladas de Acero Galvanizado.
- Estructuras Postes Simple de Hormigón Armado
- estructuras Poste Doble o Triple de Hormigón Armado.

20.2. ALCANCE DE LAS PROVISIONES Y SERVICIOS

El CONTRATISTA deberá realizar el montaje de todas las estructuras de la línea incluidos los carteles indicadores y sus elementos de fijación.
El alcance de las provisiones y servicios incluidos en esta Especificación será:

20.2.1. Estructuras Metálicas Reticuladas de Acero Galvanizado:

- Transporte hasta depósitos, descarga, recepción, clasificación, almacenamiento, manipuleo, transporte a piquete y montaje de las estructuras, incluidos los carteles indicadores varios.
- Presentación de la documentación técnica será desarrollada bajo los lineamientos indicados en el Apartado 20.3.

En general, deberá incluirse en la provisión todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras, aun cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente Especificación.

20.2.2. Estructuras de Hormigón Armado:

- Descarga en acopio en zona de obra de los postes y accesorios para las estructuras de hormigón armado.
- Transporte de los elementos mencionados con vehículos y/o equipos aptos para los accesos a los emplazamientos definitivos, desde los acopios hasta los piquetes correspondientes
- Colocación y sellado de accesorios (cruceta y ménsulas) en estructuras formadas por "poste simple"
- Izaje de las estructuras en las fundaciones, aplomado y sellado del huelgo de la base.
- Izaje de los mástiles en estructuras formadas por postes dobles o triples.
- "Enhebrado" de los vínculos, las crucetas y las ménsulas a los mástiles. y sellado con mortero de cemento.
- Sellado de los postes a las fundaciones.
- Presentación de la documentación técnica será desarrollada bajo los lineamientos indicados en el Apartado 20.3.

20.3. Documentación técnica a suministrar por el contratista

El CONTRATISTA presentará a la aprobación de la Inspección del COMITENTE, con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación del montaje de estructuras previsto en el Cronograma aprobado de la obra, los siguientes Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo pertenecientes al Plan de la Calidad aplicable a esta Instalación:

- Montaje de torres.
- Montaje de stubs con plantilla u otro método
- Montaje de Estructuras simples de Hormigón Armado.
- Montaje de Estructuras dobles o triples de Hormigón armado

Para los distintos montajes, se deberá especificar, en forma clara y minuciosamente detallada, la metodología que se empleará para el montaje de las estructuras indicando los equipos necesarios que se utilizarán con sus limitaciones y capacidades máximas.
En los montajes de torres metálicas también se detallarán los arriostramientos provisorios que se emplearán para el montaje de conjuntos o subconjuntos. Se acompañarán planos de plantas y cortes en donde se indicará la disposición de equipos en terreno y las estaciones de clasificación y pre-armado de partes.
Asimismo se deberá realizar las verificaciones estructurales necesarias de cada conjunto o subconjunto, teniendo en cuenta las cargas a que serán sometidas durante el montaje y que puedan no haber sido consideradas en la memoria de cálculo de la estructura.
En todos los casos, los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo mencionados deberán tener en cuenta el concepto de trazabilidad desde fábrica hasta la ubicación definitiva en obra de todas las piezas o conjuntos pertenecientes a las estructuras.
Si el OFERENTE prevé en su Plan de la Calidad para esta Ampliación, la emisión de otros Procedimientos o Instrucciones de Trabajo que los arriba consignados, deberá indicarlo en su Oferta para su debida evaluación.

20.4. PROVISIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA será responsable de la provisión de estructuras metálicas y de hormigón armado de acuerdo al cronograma aprobado y el montaje de las mismas. Las consecuencias por cualquier atraso o cambio en el cronograma de obra, serán asumidas por el CONTRATISTA.

20.4.1. Condiciones de Recepción

20.4.1.1. Estructuras metálicas:

El CONTRATISTA deberá suministrar las estructuras en partidas que permitan el armado total de torres completas.
Al arribo de cada camión a zona de descarga en obra, el CONTRATISTA deberá proceder a la descarga y revisión del envío, debiendo dar aviso a la Inspección del COMITENTE a los efectos de certificar el arribo de los materiales. A tal fin deberá entregar una copia de la Lista de Envío o el "packing list" y los Remitos parciales correspondientes a cada remisión.
Los materiales con fallas o daños quedarán en custodia del CONTRATISTA hasta tanto se arbitren los medios para su remoción del Obrador. Los mismos serán almacenados en sitios apartados, debidamente identificados, marcando las piezas o elementos fallados, de modo que no puedan ser confundidos e ingresados a la obra.
Asimismo, el CONTRATISTA deberá informar durante la recepción sobre cualquier paquete extraviado.

20.4.1.2. Mástiles y accesorios de Hormigón Armado:

El CONTRATISTA deberá suministrar las estructuras en partidas que permitan el armado total de de apoyos completos: postes, ménsulas, vínculos.
Las entregas por parte del fabricante, posteriormente a la liberación de cada partida en fábrica, se realizarán puestas sobre camión para trasladarlas a lugares de acopio cercanos a los emplazamientos definitivos, en playas hasta donde puedan llegar los camiones semi-remolques.
El CONTRATISTA deberá disponer de los equipos de descarga y apoyo sobre el suelo de los elementos que descargue.
Los equipos deberán tener capacidad y maniobrabilidad suficiente para efectuar la descarga con movimientos suaves y sin provocar golpes sobre las piezas o esfuerzos superiores a las cargas de cálculo.
Los apoyos deberán ser suficientes como para mantener los mástiles rectos, evitando flexiones que puedan ocasionar fisuras en la superficie del hormigón.
Al arribo de cada camión a zona de descarga en obra, el CONTRATISTA deberá proceder a la revisión del envío, debiendo dar aviso a la Inspección del COMITENTE del estado de los materiales a los efectos de certificar el arribo y proceder a la descarga.
El CONTRATISTA es responsable por el estado de las estructuras hasta su instalación definitiva en la Línea.

20.4.2. Condiciones de almacenaje y clasificación

El CONTRATISTA almacenará debidamente todos los materiales, preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.
Todos los aspectos inherentes a estas actividades a desarrollar en la obra serán tratados en un Procedimiento o Instrucción de Trabajo, el que contendrá los formularios que para cada tipo de material deberán ser completados por el CONTRATISTA a medida que ingresen los componentes al o los depósitos de obra. Tales registros contendrán como mínimo:

- Fecha de recibido,
- Denominación del material recibido
- Fabricante
- Lista de envío
- Remesa
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa
- Cantidad
- Ubicación de los materiales en el depósito (o lugar de acopio en obra para las partes de HºAº).
- Fecha de envío a piquete
- Registro de cualquier defecto que se detecte sobre los materiales

Otras Instrucciones de Trabajo a integrar al Plan de la Calidad especificarán los cuidados que serán tenidos en cuenta durante los trabajos, tales como los movimientos y transporte de los materiales dentro de los depósitos, traslados a piquete y durante el montaje de los materiales, tratamiento y destino de los materiales sobrantes. También contemplarán el cuidado del medio ambiente, particularmente para

estos últimos.
Los envíos de estructuras, deberán ser clasificados por tipo de estructura y almacenados por sectores.
Tanto el manipuleo de piezas como el de bultos, se realizará de tal manera de no dañar el recubrimiento de cinc en las metálicas ni las superficies de las de HºAº. A tal efecto, los mismos no deberán golpearse, arrastrarse ni rasparse.
En el izaje de piezas o bultos, se emplearán exclusivamente eslingas de materiales no abrasivos.
Los mástiles y accesorios de HºAº serán apoyados sobre tacos de madera garantizando que no sufran momentos flectores, manteniendo sus ejes en línea recta.
Los perfiles metálicos estibados serán ordenados por capas separadas por una soga de nylon de, por lo menos, 5 mm de diámetro. Como mínimo se colocarán dos sogas por cada capa y se pondrá la cantidad necesaria para que a lo largo de cada capa no estén separadas más de 1,5 m.
Las chapas se apilarán en paquetes de no más de 50 Kg., haciéndose ataduras con alambre galvanizado Nro.12 por lo menos en 2 agujeros opuestos.
En el almacenaje, los grupos o bultos clasificados no serán apoyados directamente sobre el suelo ni tomarán contacto unos con otros. A tal efecto se dispondrán sobre tacos de madera dura de como mínimo 20 cm al inicio de la estiba.
Tanto las piezas individuales como los bultos serán estibados de tal manera de evitar la retención de agua de lluvia.
Todos los bulones y arandelas, una vez clasificados y contados serán mantenidos en sus cajones de origen con su correspondiente identificación. Dicho suministro deberá ser almacenado bajo techo.
Para otras metodologías de clasificación en fábrica, transporte y almacenaje, se deberán tomar las mismas medidas de seguridad arriba indicadas.

20.5. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

20.5.1. Condiciones de Montaje

20.5.1.1. Estructuras Metálicas.

El CONTRATISTA montará las estructuras de acuerdo con el correspondiente Procedimiento y/o Instrucción de Trabajo aprobado, según lo señalado en el Apartado 3.
Cada elemento de la torre tendrá una marca, consistente en un conjunto de caracteres alfanuméricos de identificación. La ubicación de cada pieza en la estructura y su orientación apropiada estará indicada en los planos de montaje.
Los equipos de montaje tendrán capacidad de funcionamiento con amplios márgenes de seguridad para evitar los riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos. En lugar bien visible tendrán letreros con indicación de las cargas máximas de trabajo. Las eslingas y otros equipos utilizados para levantar las estructuras serán de materiales que no produzcan incisiones en los bordes de las barras ni dañen su acabado.
El manipuleo en depósitos, carga, transporte a piquete, descarga y montaje de las estructuras se realizará de tal manera de evitar dobladuras, daños al cincado o deformaciones de agujeros. Si estos daños se produjeran, los elementos dañados serán rechazados, siendo la reposición responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA. Los elementos rechazados deberán ser identificados con pintura roja, y depositados en un lugar preestablecido de acuerdo con la Inspección del COMITENTE, y sólo podrán ser retirados al finalizar el montaje.
Se prohíbe el tiro con aparejos a efectos de lograr la coincidencia de agujeros. El montaje se realizará sin dañar el cincado ni deformar los orificios de los elementos. En las tareas de montaje no se permitirá el uso de mazas, martillos o cualquier otra herramienta que pueda producir daños en el galvanizado.
En ningún momento podrán someterse las estructuras o partes de ellas a solicitaciones no contempladas en el diseño, cálculo y proyecto de las mismas.
No se permitirá que parte alguna de las estructuras esté en contacto con el suelo.
En los casos en que se realicen pre-armados de partes, se utilizarán apoyos estables, convenientemente distribuidos y nivelados con altura suficiente, que aseguren una superficie de apoyo plana. Esto evitará distorsiones de la estructura, desalineaciones de uniones y a su vez no permitirá la adherencia de barros o sustancias extrañas a la torre.
El montaje de las estructuras sobre las fundaciones, no comenzará hasta que hayan transcurrido por lo menos catorce (14) días desde la conclusión del hormigonado de las mismas.
En casos en que se quiera armar toda la torre en el suelo e izarla con grúa, no se permitirá el izado de la estructura si no se cuenta en el lugar con todos los elementos necesarios para su fijación, ya que la permanencia de la estructura suspendida puede ser peligrosa y al volverla a bajar puede producirle daños.

También deberá verificarse que el largo de la pluma de la grúa sea suficiente para colocar la estructura en su lugar.
No se permitirá que la grúa se desplace con la estructura suspendida. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta al elegir el sitio de armado en el suelo.
El personal que suba a desvincular de la torre los accesorios de izaje (balancín, eslingas, grilletes), deberá ser capacitado para trabajo en altura y contar con sus respectivos arneses de seguridad.
Se requerirá que el operador de la grúa tenga comprobada experiencia en operaciones similares.
Durante el prearmado o el izaje, no se permitirá el uso de las fundaciones como punto de apoyo temporario si ello introdujese esfuerzos no previstos.
En el Procedimiento o Instrucción de Trabajo respectivo, se deberá establecer claramente las condiciones de seguridad que tendrán los operarios que realicen el trabajo y los materiales que se monten. Se deberá garantizar el empleo de montadores bien calificados con experiencia en trabajos de altura; los equipos de seguridad a adoptar y los equipos de montaje a utilizar deberán estar en un perfecto estado de mantenimiento y alto grado de confiabilidad.
La Inspección del COMITENTE podrá, a su exclusivo juicio, indicar las correcciones menores que el CONTRATISTA deberá ejecutar y que fueran necesarias para asegurar el montaje de acuerdo al Procedimiento o Instrucción de Trabajo aprobado.

20.5.1.2. Montaje de bulonería

El CONTRATISTA deberá contar con una cantidad de bulones, tuercas y arandelas necesarios para dar cumplimiento al montaje de cada estructura en su totalidad. Siendo de su responsabilidad las pérdidas que se produzcan.
Todas las barras se limpiarán en las uniones antes de ser abulonadas y la instalación se realizará normalmente de modo tal que las tuercas y arandelas estén sobre la cara externa, para bulones preponderantemente horizontales, o sobre la cara inferior de las barras de la torre, para bulones preponderantemente verticales.
En torres cuyo montaje se efectúe por partes, no se ajustará ninguna tuerca hasta que la estructura esté completamente montada en su posición definitiva. Recién entonces se procederá al ajuste definitivo, punzonado con dos puntos equidistantes y pintado de los bulones y tuercas con pinturas ricas en cinc.
Para el caso de estructuras armadas totalmente en tierra y que sean izadas como una sola pieza, se ajustarán, punzonarán con dos puntos equidistantes y se pintarán todas los bulones y tuercas antes del izaje con pinturas ricas en cinc, una vez obtenida la alineación del conjunto.
En aquellos casos que no pudiera procederse al punzonado de bulones y pintado de una de las caras de la torre antes del izaje, ésta tarea se realizará una vez completado el montaje de la misma.
Los ajustes se efectuarán con llaves torquimétricas de boca hexagonal cerrada de caras planas que no deformen la tuerca ni lastimen el cincado.
Cada llave se usará con un único diámetro de bulón y su torque será controlado periódicamente de acuerdo con los Procedimientos y/o Instructivos del Plan de la Calidad.
Los ajustes se realizarán en forma uniforme y controlada hasta alcanzar el torque de ajuste según el proyecto aprobado.
Previo a la carga de las estructuras, una cuadrilla independiente deberá proceder a efectuar una revisión exhaustiva del montaje (totalidad de las piezas, correcto armado, etc.) de la longitud de los bulones, del ajuste, punzonado y resanado con pintura rica en cinc de los mismos
El procedimiento de revisión deberá repetirse sobre una misma estructura, si la Inspección del COMITENTE detectara deficiencias en el montaje de algún componente.

20.5.1.3. Estructuras de Hormigón Armado.

El CONTRATISTA montará las estructuras de acuerdo con el correspondiente Procedimiento y/o Instrucción de Trabajo aprobado, según lo señalado en el Apartado 20.3
El CONTRATISTA transportará los mástiles y accesorios desde el sitio de acopio hasta los piquetes mediante equipos apropiados para no someter los elementos a esfuerzos no previstos (alzaprimas, cureñas, acoplados playos, etc.) en particular los mástiles no deberán soportar momentos flectores estáticos o dinámicos que provoquen fisuras en su superficie exterior
Los mástiles serán depositados en piquete sobre tacos de madera, manteniendo la linealidad de su eje sin flexión alguna.
Las estructuras formadas por un solo mástil serán ensambladas en el suelo para después ser izadas completas.
Los accesorios (cruceta, ménsula de conductor y ménsula de cable de guardia) serán “enhebrados”

en el mástil y posicionados para que todos ellos queden contenidos en un mismo plano. Mediante cuñas o separadores se centrarán sus orificios al poste y se procederá a sellarlos con mortero de cemento.
Se cuidará especialmente que el hueco quede sellado sin rajaduras ni porosidades que pueda dar lugar a la entrada de agua. Asimismo se deberá tener especial cuidado en el fraguado del mortero, habida cuenta de la poca masa del material de sello y la gran superficie de contacto con las partes selladas.
Deberán tomarse precauciones especiales para el fraguado del mortero de sellado en condiciones de bajas temperaturas.
No se izarán hasta después de 14 días de sellado. Se tomarán las precauciones para que el mástil no se flexione durante las maniobras de izado.
Una vez izados, se sellará el huelgo entre base y poste con mortero de cemento, con igual contenido de cemento que el de la fundación.
Las estructuras formadas por dos o tres mástiles serán montadas por partes izando primero los mástiles y luego enhebrando los vínculos, cruceta y ménsulas por medio de grúa.
Los accesorios se mantendrán en su posición hasta su sellado mediante morrales de madera sujetos a los mástiles.
Se tomarán las mismas precauciones para el sellado con concreto que las tomadas para el sellado de accesorios de postes simples.
La estructura no se someterá a carga alguna antes de los 14 días después de sellados los accesorios y la base.

20.6. TOLERANCIAS DE MONTAJE

Se respetarán las siguientes tolerancias de montaje:
Estructuras autosoportadas de suspensión, de retención angular y terminal angular.

1.- Desviación de la vertical de la estructura montada: h/450, donde: h = altura al punto considerado.

2.- Desviación entre el eje de la cruceta y la normal al eje de la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío: 30´.

Todas las mediciones se harán por medio de instrumentos ópticos.

20.7. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refiere la esta Especificación, El CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Construcción, independientemente de lo señalado en el Apartado 3 de la presente Especificación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los elementos relevados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación del montaje de estructuras, de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.
Adicionalmente, el CONTRATISTA preparará Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que contemplen la aplicación de las Instrucciones emitidas por el Área de Seguridad y Medio Ambiente.

21. PUESTA A TIERRA

21.1. OBJETO

Todas las estructuras de la línea serán puestas a tierra mediante la colocación de jabalinas de acero galvanizado en caliente y eventuales contrapesos adicionales de cable de acero galvanizado en caliente. Las jabalinas de vincularán con las estructuras metálicas mediante cable de acero galvanizado en caliente. En casos de suelos con altos contenidos de cloruros ó muy ácidos, se utilizarán jabalinas y cables de acero recubiertos de cobre.
Las estructuras llevarán como mínimo una jabalina, y se agregarán adicionales o contrapesos para lograr la resistencia de dispersión requerida.

Las configuraciones básicas indicadas variarán en función de la resistividad del terreno, para lo cual se deberán realizar las investigaciones, estudios y ensayos de verificaciones correspondientes.
En el caso que se esté en el límite de la cantidad y longitud de contrapesos y no se alcance el valor de máximo establecido, se rellenarán las zanjas de los contrapesos y las jabalinas con cemento conductor (mezcla de carbón vegetal finamente molido con cemento Pórtland en la proporción del 50 % en peso de c/u) o con tierra limo arcillosa o rellenos con bentonita. El área y volumen de las excavaciones para su relleno con material más apropiado para bajar las resistencias de puestas a tierra sería la variable de ajuste. No se permitirán tratamientos químicos del suelo para bajar la resistencia.
La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales el CONTRATISTA suministrará los materiales y montará las puestas a tierra de estructuras y alambrados y sus accesorios.

21.2. GENERALIDADES

La presente especificación técnica describe el alcance del suministro y tareas a realizar, calidad de los materiales, diseños básicos, características constructivas, valores de resistencia y ensayos de la puesta a tierra de estructuras y cercos alambrados aledaños a la línea.
El CONTRATISTA suministrará todos los materiales necesarios, el montaje y conexionado de los mismos, como así también todas las operaciones necesarias para la verificación y obtención del funcionamiento del sistema de puesta a tierra, tal como se indica en la presente especificación.
Las estructuras deberán tener la puesta a tierra instalada y aprobada antes de comenzar con el tendido de cables de guardia.
Todos los alambrados y otros elementos en que se requiera puesta a tierra deberán tenerla instalada y aprobada antes de la energización de las líneas.

21.3. ALCANCE

Dentro del suministro y montaje de puestas a tierra de estructuras y alambrados se incluye:

- Jabalinas
- Cordón de acero cincado.
- Alambre de acero recubierto de cobre
- Accesorios (terminales, bulones, arandelas, aisladores, toma cables. etc.)

El diseño de las puestas a tierra será realizado por el CONTRATISTA, conforme a las indicaciones que se encuentran en la documentación gráfica.
En las estructuras de hormigón armado se instalará como mínimo una jabalina por cada poste.
En las estructuras metálicas se instalarán como mínimo dos jabalinas por estructura, conectadas a dos patas de la torre diagonalmente opuestas.

21.4. NORMAS.

Serán de aplicación las Normas IRAM correspondientes.

21.5. MATERIALES

Se utilizarán básicamente los materiales indicados en los planos. Los que se propongan (no indicados en ellos) deberán satisfacer las normas IRAM correspondientes.
Todos los elementos de hierro serán galvanizados en caliente conforme a lo indicado en las normas respectivas.
Todos los sistemas y elementos para conexiones deberán ser previamente presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE, suministrándose los planos y muestras correspondientes.
La recepción de los materiales se efectuará conforme a las normas correspondientes o especificaciones particulares aquí mencionadas.

21.5.1. Aceros galvanizados

- <u>Cordones</u>

  Las características de los cordones de acero a emplear para la conexión de jabalinas y/o instalación de contrapesos, están definidas en las normas ASTM A-363 o IRAM 722 y en la presente especificación.
  Se adoptará una misma calidad de acero para toda la provisión de cordones de aceros
  El diámetro será de 9,15 mm, formación 7x3.05 mm, sección 51.14 mm2.

- Jabalinas

  La característica del acero a utilizar se indica en la norma IRAM 2310.
  El diámetro nominal será de 24 mm y de longitud 2000 mm para las estructuras y de diámetro 16 mm y longitud 1000 mm para los alambrados y demás instalaciones metálicas ajenas a la línea.
  Podrán instalarse jabalinas de perfil ángulo 65x65x7x2000 mm

- Morsetos bifilares

  Se ajustarán a lo especificado en la norma ASTM A-153

21.5.2. Acero–cobre

- Alambres

  Las características de los alambres de acero recubiertos de cobre están definidas en la norma IRAM 2466.
  Las secciones nominales a utilizar serán de 10 mm^2 y 6 mm^2 (preformados).

- Jabalinas

  Serán de diámetro 16.2 mm, del tipo JL 16 x 1 000 según IRAM 2309.

21.6. EMBALAJES, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El CONTRATISTA almacenará debidamente todos los materiales, preservándolos de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Lo hará ordenadamente de modo que se pueda acceder libremente a cualquiera de ellos. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.
Todos los aspectos inherentes a estas actividades a desarrollar en la obra, incluyendo lo establecido en la norma IRAM – 9590 – 1 serán tratados en un Procedimiento o Instrucción de Trabajo, el que contendrá los formularios que para cada tipo de material deberán ser completados por el CONTRATISTA a medida que ingresen los componentes a los depósitos de obra. Tales registros contendrán como mínimo:

- Fecha de recibido.
- Denominación del material recibido
- Fabricante.
- Lista de envío.
- Remesa.
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa.
- Cantidades.
- Ubicación de los materiales en el depósito
- Fecha de envío a piquete.
- Registro de cualquier defecto que se detecte sobre los materiales

Otras Instrucciones de Trabajo a ser integradas al Plan de Calidad, especificarán los cuidados que serán tenidos en cuenta durante la ejecución de los trabajos, tales como los movimientos y transportes de los materiales dentro de los depósitos, traslados a piquete y durante el montaje, tratamiento y destino de los excedentes. También contemplarán el cuidado del medio ambiente, particularmente para estos últimos.

21.7. ENSAYOS DE REMESA

La provisión será sometida a ensayos de remesa.
Los costos de los mismos y de los materiales utilizados serán por cuenta y cargo del CONTRATISTA.
El CONTRATISTA constituirá remesas con los materiales y las presentará para aprobación del COMITENTE.
Las remesas presentadas estarán constituidas de acuerdo con las entregas comprometidas en el Programa de Fabricación y Entrega aprobado por el COMITENTE.
El COMITENTE verificará la calidad del material presentado mediante los denominados. Ensayos de Remesa.
Para estos ensayos, serán de aplicación las normas correspondientes.
La oportunidad de ejecución de estos ensayos se deducirá del Programa de Fabricación y Entrega antes mencionado.
Estos ensayos podrán ser destructivos o no destructivos. En el primer caso, el material involucrado no será enviado a obra y deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA a su costa, completando de esta forma la remesa.

Solamente se dará por aprobada la remesa cuando estén aprobados todos y cada uno de los controles indicados.

21.8. MONTAJE DE PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS

Se prevé utilizar un solo tipo de jabalina en todo el Sistema.
En función de la estructura a poner a tierra y de las propiedades del suelo se emplearán distintas cantidades de jabalinas y/o contrapesos en cada piquete.
Los sistemas de puesta a tierra se describen en el plano L-ESRM-4-01-F-PL-008-EO - Puesta a Tierra Estructuras, incluidos en la Sección XIII.
Asimismo dicho plano contiene toda la información necesaria para la implementación y materialización, de cada uno de los sistemas de puesta a tierra indicándose en los mismos las secuencias de instalación a seguir en cada caso.
Las estructuras deberán tener la puesta a tierra instalada y aprobada antes de comenzar el tendido de cables.
Todos los elementos que superficialmente sean de cobre, bronce o similar, deberán tener un recubrimiento que disimule en forma efectiva su color. El material a utilizar y su técnica de aplicación se someterán a la aprobación de la Inspección del COMITENTE.
Se utilizarán básicamente los materiales indicados en los planos. Los que se propongan (no indicados en los planos) deberán satisfacer las normas IRAM correspondientes.
Todos los elementos de acero serán galvanizados en caliente
Toda superficie de cobre, bronce o similar que quede en contacto con acero galvanizado deberá ser estañada.
Todos los sistemas y elementos para conexiones deberán ser previamente presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE, suministrándose los planos y muestras correspondientes.

21.8.1. Instalación Inicial

Las instalaciones mínimas estarán de acuerdo con los planos de puesta a tierra (planos, incluidos en Sección Nº XIII).
Las jabalinas serán de acero galvanizado de sección circular, de 24.00 mm de diámetro o sección L 65x65x7 mm y 2.000 mm de longitud.
Las conexiones y los contrapesos serán de cable de acero galvanizado de 9.15 mm de diámetro formación de 7 hilos, según norma ASTM A-363
En el hincado la cabeza de las jabalinas será protegida con una máscara para evitar el deterioro de las mismas por el efecto de los golpes
En las zonas de más alta resistividad se utilizarán contrapesos con o sin jabalinas, conforme a los diseños y característica que se indican en los respectivos planos.
Cuando la resistencia mecánica del suelo al hincado de la jabalina sea tal que impida su colocación se continuará, si es necesario, con la secuencia prevista de contrapeso.
La profundidad de instalación de los mismos será de 0.75 m en suelos cultivables, de 0.50 m en suelos no cultivables y de 0.25 m en suelos cementados o rocosos; el ancho será el mínimo que permita llevar a cabo la instalación, ésta será fijada por la Inspección del COMITENTE.
Los rellenos y compactados de los suelos donde se instalen las puestas a tierra restituirán las condiciones del suelo natural y no producirán alteraciones en la superficie del terreno. En terrenos cultivados se restituirá el espesor de tierra vegetal. El relleno será compactado suficientemente y terminado de modo que las aguas no erosionen el suelo a lo largo de los chicotes.
Los cables de conexión a los mástiles de las estructuras de Hº Aº o a las patas de las torres pasarán el hormigón de la fundación a través de caños colocados en los macizos de hormigón de las fundaciones de los postes o los fustes de las fundaciones de las torres.
Los caños serán de PVC de 25 mm de diámetro, de paredes cuyo espesar sea suficiente para evitar su aplastamiento y deberán ser sometidos a la aprobación de la Inspección del COMITENTE.
El extremo superior del caño será sellado, con un producto durable y flexible que será aprobado previamente por la Inspección del COMITENTE.
Se considera para la resistencia de puesta a tierra (Rpat) un valor promedio de 25 ohms entre tres estructuras (la estructura a medir y las dos adyacentes) a lo largo de la línea. Cualquier valor individual no puede superar los 50 ohms, y para el caso de estructuras ubicadas hasta 5 Km de las EE.TT, la resistencia de la puesta a tierra no deberá superar los 10 ohms como promedio, admitiéndose como máximo que solo una puesta a tierra supere este valor, con un máximo de 20 ohms.
Si se dificultase la obtención de los valores especificados, podrá considerarse según el caso:

a) Que la Rpat dentro de los 5 Km de las EE.TT. supere en solo una estructura los 10 ohms requeridos hasta un máximo de 20 ohms.
b) Que la Rpat en el resto de la línea limite su exigencia hasta los 50 ohms en terrenos de alta resistividad, como se había preestablecido, siempre y cuando se mantenga el promedio de 20 ohms dentro de la misma y que las Rpat que superen dicho promedio no excedan del 5% del total.
c) Si aún así se presentan casos que superen las exigencias "a" y "b", se deberá consultar a la Inspección del COMITENTE sobre las medidas a adoptar.

21.8.2. Medición final de la Resistencia de Puesta a Tierra

El CONTRATISTA realizará la medición de la resistencia de puesta a tierra en cada piquete.
En la oferta presentará una descripción de la metodología y equipo de medición a utilizar, siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 2281 — Parte II.
Las mediciones se efectuarán durante períodos de clima estable y siempre después de cuatro días como mínimo después de la última lluvia. Preferentemente hay que realizar las mediciones en temporadas de seca y frías, que serían las más desfavorables.
Las distancias a las cuales se colocarán los electrodos auxiliares estarán en concordancia con el tamaño del sistema de puesta a tierra a instalar.
Las mediciones se realizarán previas al tendido de cualquier cable.
Las mediciones ordenadas correlativamente serán presentadas a la Inspección del COMITENTE.
El equipo para medición de las puestas a tierra será sometido a la aprobación de la Inspección del COMITENTE.

21.8.3. Instalación Final

En función de los valores de resistencia de puesta a tierra medidos, el CONTRATISTA ejecutará las ampliaciones de las puestas a tierra instaladas conforme con las secuencias especificadas en los planos y a las resistencias de puesta a tierra que sean requeridas. Con esta finalidad procederá el empleo de contrapesos o jabalinas adicionales o una combinación de ambas.

21.9. MONTAJE DE PUESTA A TIERRA DE ALAMBRADOS, CERCOS Y OTROS

Los alambrados, cercos o cualquier otra instalación metálica longitudinal que no se encuentre naturalmente puesta a tierra y que cruce o corra dentro de la franja de servidumbre, deberá ser equipada con conexiones a tierra.
Las conexiones se harán mediante jabalinas de acero galvanizado o de acero–cobre (según se instalen en suelos normales o agresivos respectivamente) de sección circular, macizas, de 16.2 mm de diámetro y 1.00 m de longitud.
Si se trata de alambrados, se conectarán metálicamente todos los hilos a la jabalina y se harán dos puestas a tierra, una en correspondencia con cada borde de la franja de servidumbre
Todos los alambrados y otros elementos en que se requiera su puesta a tierra, deberán tener la misma instalada y aprobada antes de la energización de la línea.

21.10. DOCUMENTACION TECNICA

El CONTRATISTA presentará la siguiente documentación técnica:

- Planillas de tipificación final con cómputo y tipo de materiales de cada uno de los diseños empleados para estructuras, alambrados, etc.
- Planillas con los valores medidos de resistencia de puesta a tierra (etapa inicial y las correspondientes a las instalaciones complementarias finales que pudiesen corresponder).

La documentación anterior, con las adecuaciones que correspondan, deberá ser presentada como conforme a la obra.

21.11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de los materiales y el, montaje a que se refiere esta Especificación, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de Calidad que aplicará dentro de la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante el proceso de fabricación y ejecución de los montajes. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la

trazabilidad de los elementos instalados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los procedimientos y/o instrucciones de trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con SESENTA (60) días de antelación respecto de la iniciación de la fabricación y de la iniciación de los montajes, de acuerdo al Cronograma de Obra aprobado.
Adicionalmente, el CONTRATISTA preparará Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que contemplen los siguientes aspectos y requisitos.

- Procedimiento de medición de la resistividad del suelo en correspondencia con todos los piquetes con planilla diaria de mediciones.
- Compilación de datos y determinación de los tipos de puesta a tierra a instalar.
- Instructivos de Trabajo sobre instalación de puestas a tierra y medición de resistencias de dispersión obtenidas. Planilla diaria de instalación.
- Definición de las ampliaciones de puestas a tierra ya instaladas y procedimiento de instalación: Instrucción de Trabajo y Planilla diaria de medición final.

22. TENDIDO DE CABLES CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA

22.1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar la descarga, almacenamiento, despacho a piquete y el montaje de grapería y aisladores, de los conductores y cable de guardia y de los sistemas amortiguantes de las líneas.

22.2. ALCANCE

El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad de suministrar, custodiar, almacenar, transportar a piquete y montar los siguientes materiales:

- Aisladores U 70 BL para las LAT 132 kV
- Conductor de Aluminio Acero “240/40 mm^2” para las LAT 132 kV
- Cable de guardia OPGW.
- Grapería y accesorios de morsetería para conductores y cables de guardia.
- Sistema amortiguantes para conductores y para cables de guardia.
- Puentes de conexión y/o cadenas de suspensión con sobrepesos adicionales.

El CONTRATISTA montará todos los materiales citados respetando las prescripciones de su Plan de la Calidad, sus Procedimientos e Instrucciones de Trabajo y utilizando equipamientos adecuados, acordes con el tipo de obra.
El tendido de los conductores y cables de guardia, incluye la conexión entre torres terminales y pórticos de las correspondientes Estaciones Transformadoras con todos los accesorios y morsetería. Asimismo, incluye el montaje de los puentes de conexiones en los pórticos de las E.T. mencionadas y el montaje de las bajadas a los descargadores de línea.

22.3. NORMAS Y PUBLICACIONES

- Publicación IEEE Std 524—1980 “A GUIDE TO THE INSTALATION OF OVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS”.
- IRAM – 9590-1.

22.4. DOCUMENTACION TECNICA A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá presentar las tablas de flechado a la aprobación de la Inspección del COMITENTE, SESENTA (60) días antes de la iniciación de las tareas de tendido. Dichas tablas serán confeccionadas con la versión del proyecto definitivo aprobado de la distribución de estructuras
Una vez recepcionados en sus depósitos los conductores y cable de guardia OPGW, el CONTRATISTA deberá confeccionar un plan de tendido general, que permita verificar disponibilidades totales de conductor y cables de guardia, debiendo el mismo ser sometido a la aprobación de la inspección del COMITENTE.
Luego, con una antelación no inferior a QUINCE (15) días de la fecha de iniciación del tendido de cada cantón en que ha divido la línea para cada tipo de cable, el CONTRATISTA someterá a aprobación de

la Inspección del COMITENTE, un Procedimiento (Plan de Tendido Optimizado) que explicite la operatoria a desarrollar para cada cantón de tendido de los diferentes tipos de cables.
Para cada cantón indicará los números de las bobinas a utilizar, las longitudes de las mismas, los puntos de partida, la ubicación de los equipos, puestos, controles, instrumentos de medición, vanos de control de flechado, la ubicación de los empalmes, flechas de cruces de obstáculos, diseño y ubicación de protecciones para salvar obstáculos y roldanas a conectar a tierra durante el montaje como asimismo toda otra información que permita analizar la situación.
Asimismo, el CONTRATISTA deberá preparar Procedimientos o Instrucciones de Trabajo donde queden establecidos los formularios donde se asentarán los registros que aseguren obtener la trazabilidad de todos los elementos a ser utilizados en las tareas de tendido de conductores y cables de guardia, tales como: cable conductor, cable de guardia, grapería específica para cada tipo de cable, manguitos de empalme para conductores, sistemas amortiguantes en sus diferentes tipos, aisladores y eventuales manguitos de reparación.
No se podrá comenzar el tendido de un cantón, si no se encuentra aprobado el plan de tendido optimizado del siguiente.

22.5. MATERIALES

22.5.1. Generalidades

Las cantidades totales de conductor y cable de guardia a suministrar tendrán un incremento sobre el cómputo teórico de 2,5%, para compensar desperdicios y flechas.

22.5.2. Almacenamiento y Transporte

El CONTRATISTA almacenará debidamente todo el material, preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.
Todos los aspectos inherentes a estas actividades a desarrollar en la obra, incluyendo lo establecido en la Norma IRAM – 9590-1, serán tratados en un Procedimiento o Instrucción de Trabajo, el que contendrá los formularios que para cada tipo de material deberán ser completados por el CONTRATISTA a medida que ingresen los componentes al o los depósitos de obra. Tales registros contendrán como mínimo:

- Fecha de recibido,
- Denominación del material recibido
- Fabricante
- Lista de envío
- Remesa
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa
- Cantidad
- Ubicación de los materiales en el depósito
- Fecha de envío a piquete
- Registro de cualquier defecto que se detecte sobre los materiales

Otras Instrucciones de Trabajo a ser integradas al Plan de la Calidad, especificarán los cuidados que serán tenidos en cuenta durante los trabajos, tales como los movimientos y transporte de los materiales dentro de los depósitos, traslado a piquete y durante el montaje de los materiales, tratamiento y destino de los materiales sobrantes. También contemplarán el cuidado del medio ambiente, particularmente para estos últimos.

22.6. MONTAJE

22.6.1. Instalación de cadenas de aisladores

Previo a la iniciación de las tareas de tendido y, una vez aprobado el armado completo de las estructuras se procederá al montaje de las cadenas de aisladores, según planos aprobados y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.
El Procedimiento o Instrucción de Trabajo respectivo especificará las distintas modalidades de montaje de los aisladores, así como aquellas relacionadas con su limpieza, ubicación de chavetas teniendo en cuentas las tareas de mantenimiento con o sin tensión, cuidados a mantener por el personal, etc.

22.6.2. Extendido de Cables

En todos aquellos aspectos no cubiertos por la presente especificación, para el tendido de cables se seguirán los lineamientos dados por la publicación IEEE Std 524—1980. "A GUIDE TO THE INSTALATION OF OVERHEAD TRANSMISION LINE CONDUCTORS" del "Institute of Electrical and Electronic Engineers" de Estados Unidos de Norteamérica.

22.6.2.1. Equipos y herramientas

El Proponente deberá presentar en su Oferta una lista detallada de todos los equipos a utilizar en cada uno de los frentes en las tareas de tendido, indicando si los mismos son de su propiedad o alquilados a terceros, lugar de ubicación, modelo, año de fabricación y estado
En caso de alquilarse los equipos a terceros, deberá adjuntar a la propuesta una nota por parte del propietario de los equipos donde se comprometa a disponer de los mismos en perfecto estado de funcionamiento y durante los plazos establecidos.
Se aclara que la lista solicitada tiene el carácter de declaración jurada y en caso de que el Proponente resultara adjudicatario del Contrato, no podrá modificarla sin autorización previa del COMITENTE. Se entiende que el contenido de dicha lista es el equipo mínimo necesario para ejecutar la obra en los plazos previstos y que el CONTRATISTA deberá ampliarla, si las necesidades de la obra así lo requirieran.
Todos los equipos presentados deberán estar en buen estado de funcionamiento y ser aptos para ejecutar los trabajos que se licitan.

Características de los equipos

El CONTRATISTA seleccionará los equipos para el tendido de cables, los que estarán de acuerdo con las características de los cables a utilizar y las condiciones de cálculo a que estarán sometidos los mismos; así como también de todos los demás elementos necesarios para realizar los montajes respectivos.
A título ilustrativo, se indican a continuación las características de los equipos principales a utilizar en las tareas de tendido:

A. Para tendido de conductores (las especificaciones de los equipos estarán dadas mínimamente en función del conductor Al/Ac "240/40 mm^2")

Puller o Árgano:

1. Potencia de tiro: no inferior a 2.500 daN.
2. Velocidades de enrollado: la máxima no será menor de 8 km/h.
3. Sistema de bloqueo automático regulable ante fallas de tendido.
4. Frenos que impidan la caída de tensión en la cordina durante las interrupciones en el tendido.
5. Instrumental para medir esfuerzos de tiro y velocidad de tendido en forma permanente.

Frenadora

Será del tipo doble tambor, con diámetro interno, medido al fondo de la garganta, y radio de la misma no inferiores a los indicados por el fabricante del cable.
Deberá tener una capacidad de frenado como para permitir una velocidad de tendido entre 5 y 6 km/h. El calor de fricción de los frenos no deberá ser transmitido a los cables. Los frenos serán controlados con dispositivos eléctricos o hidráulicos, capaces de fijar y mantener constante la tensión de los cables.
Deberá estar dotada del instrumental que permita medir el tiro en el conductor en forma permanente. Las gargantas de los tambores deberán estar revestidas o ser de un material que no dañe a los conductores. Además deberá contar con odómetro

Poleas (Carrocines)

Las poleas deberán estar revestidas con neoprene u otro material similar que amortigüe el paso del cable y evite que sufra daños. El diámetro mínimo al fondo de la garganta deberá ser mayor o igual al mínimo indicado por el fabricante del cable.
La garganta de las poleas deberá tener un radio en el fondo y una profundidad mínima acorde con las especificaciones de los cables (Cable Conductor y Cable de Guardia).

Cordinas

Deberán ser antigiratorias y soportar una carga mínima de rotura de 3 toneladas.

Caballetes portabobina

Deberán tener la capacidad para sostener las bobinas del conductor y un sistema de frenado regulable de manera que el cable esté siempre tensado a la salida de la bobina y no se produzcan tironeos.

Prensas y matrices para empalmes

Las prensas serán accionadas a motor, y tendrán la capacidad suficiente para producir la compresión del empalme. Se verificarán las matrices controlando las medidas antes y después de la compresión. Estas medidas deberán estar dentro de las tolerancias impuestas por el fabricante de la grapería.

Equipos de radio

De banda ciudadana o VHF. Deberán contar con los permisos correspondientes para operar. Los equipos portátiles a emplear en el tendido deberán tener un alcance mínimo de 10 km debiendo permitir un enlace permanente, simultáneo "de buena calidad" con los dos extremos del tendido y de estos entre sí.

22.6.2.2. Montaje de Conductores y Cables de Guardia

Metodología

El CONTRATISTA presentará para aprobación de la Inspección del COMITENTE, con CUARENTA Y CINCO (45) días de anticipación a la fecha de inicio del tendido de conductores y cables de guardia, un Procedimiento del Plan de la Calidad que contenga, el programa completo de lanzamiento del mismo, que asegure una optimización de las longitudes de los conductores y cable de guardia, donde se detallará la metodología de los trabajos que realizará para la instalación de cadenas de aisladores, tendido, flechado y engrampado de los conductores, montaje de grapería, de amortiguadores, puentes de conexión, sobrepesos, etc.
Deberá además entregar a la Inspección del COMITENTE con igual antelación que la señalada (45 días) un detalle de los equipos y herramientas a utilizar, número de frentes de trabajo previstos, formación de cuadrilla, secuencia de las tareas, etc.
En el caso de cruces con obstáculos, el CONTRATISTA deberá presentar a la aprobación de la Inspección del COMITENTE uno o más Procedimientos o Instrucciones de Trabajo detallando la modalidad a adoptarse para la ejecución de estos trabajos, atendiendo en todos los casos las particularidades de cada cruce.

Tendido de conductores y cables de guardia

Plan de Tendido General

Este plan deberá estar contemplado en los Procedimientos indicados en el Apartado 4 de la presente Especificación.
Plan conforme a Obra.

Finalizado el tendido se presentará el plan conforme a Obra, en el que se incluirán todos los datos definitivos al respecto de: identificación de bobinas utilizadas, posicionamiento definitivo de los empalmes y eventuales manguitos de reparación.
Preparación del terreno

Antes de comenzar las operaciones de tendido el CONTRATISTA deberá acondicionar toda la zona afectada. No se permitirá el tendido del cantón si no está realizada la limpieza de franja de servidumbre en forma definitiva. Además el acondicionamiento consistirá en corte de árboles bajo la zona de tendido, caballetes para el cruce de alambrados, estructuras para el cruce de rutas y otras líneas y, en general, en el retiro o neutralización de todo obstáculo que pueda causar enganches o rozamientos en la cordina y/o en los conductores durante las operaciones de tendido.
Tendido

El capataz general del tendido deberá demostrar poseer sólidos antecedentes como encargado de tendidos de conductores, en líneas de similar envergadura.
Antes de comenzar las tareas de tendido, todas las estructuras del cantón deberán tener su puesta a tierra instalada, medida y aprobada.
El tendido de cables y conductores se hará exclusivamente por el método de tensión controlada. Primero se tenderá el cable de guardia y después los conductores, empezando por la fase superior.

La ubicación de la frenadora deberá ser tal que el ángulo de salida del conductor o cordina con la horizontal no supere los 14 grados, siendo conveniente, en general, que esté ubicada cerca del centro del vano.
Durante el tendido, el ángulo horizontal que forman los conductores con la primera estructura a partir de la frenadora, no será mayor que el que formará la línea una vez terminado. El CONTRATISTA no podrá someter a las estructuras a esfuerzos superiores a los previstos en la memoria de cálculo.
Toda la operación de tendido, flechado y engrampado se llevará a cabo en el menor tiempo posible. A tal efecto no se comenzarán las tareas si el pronóstico del tiempo pone en duda la posibilidad de concluirla sin interrupciones.
Cuando deban salvarse obstáculos tales como caminos, líneas aéreas de energía o telecomunicaciones, vías férreas, alambrados, etc, el CONTRATISTA construirá, estructuras para asegurar una altura mínima de los cables durante el tendido y evitar daños a los conductores en caso de accidentes.
Los cables no deberán rozar en ningún caso las estructuras provisorias; para ello se colocarán roldanas en los sitios apropiados. Al terminar el tendido de las estructuras se desarmarán, volviendo el sitio a su situación inicial.
No se permitirá que los cables rocen el suelo u otros objetos, aún cuando deban ejecutarse empalmes.
Los anclajes temporarios de los cables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- La pendiente del conductor no deberá ser mayor de 1:4.
- Los anclajes deberán estar alineados con la dirección de la línea.
- Los anclajes y sus accesorios deberán tener una resistencia igual al doble del tiro máximo del cable.

El diseño y ubicación de los anclajes deberán ser aprobados por la Inspección del COMITENTE.
No se permitirá el uso de estructuras de suspensión como anclaje provisorio.
Una vez retirado el anclaje, el terreno deberá ser dejado en las condiciones primitivas.
Las roldanas se ubicarán en las estructuras a una altura igual a la de sujeción de los cables. Deberá asegurarse que en todo momento éstos deslicen suavemente sobre las poleas.
Las poleas deberán girar sin atascamiento ni rozamientos sobre sus rodamientos o sobre su chasis, verificándose su centrado, alabeo y resistencia al libre movimiento, debiéndose reemplazar de inmediato las defectuosas.
La tensión de tendido de los conductores deberá ser como mínimo la necesaria para mantenerlos a una distancia no inferior a tres metros del suelo y como máximo a 20 kN.
La tensión elegida deberá mantenerse constante y evitar sacudidas bruscas en los conductores.
La velocidad de tendido estará comprendida entre 5 y 8 km/h.
Las bobinas deberán estar colocadas a una distancia no inferior a 10 m de la frenadora, para evitar el aflojamiento de la capa superior del cableado. Se intercalarán caballetes con rodillos de neoprene para evitar que los cables toquen el suelo. Se deberá orientar la bobina de forma tal que el ángulo de salida del conductor sea aproximadamente normal al eje de la misma.
Durante el tendido, de ser necesario, se deberá aflojar periódicamente los frenos de los caballetes portabobina a fin de evitar que el conductor se introduzca en la capa inferior. Antes de empezar a retirar el conductor de la bobina deberá soltarse el otro extremo del conductor clavado contra el lateral.
El conductor, a la salida de la frenadora, deberá tener colocada una puesta a tierra deslizante que no le provoque daños. También habrá una puesta a tierra deslizante en el árgano a la entrada de la cordina. La frenadora y el árgano deberán ser puestos a tierra.
Durante el tendido, por lo menos una roldana por fase cada diez estructuras deberá estar puesta a tierra. Esta cantidad se elevará a una cada tres estructuras si existiera en las proximidades otra línea energizada paralela. También deberán ser puestas a tierra las roldanas a ambos lados del cruce de otra línea energizada. Las tres fases deberán tener puestas a tierra provisorias cada 12 torres como mínimo hasta el término de la revisión final. Dichas puestas a tierra serán retiradas durante la revisión final.
Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que los operarios queden eléctricamente en serie con elementos manipulados. Todos los operarios serán instruidos sobre estrictos procedimientos de seguridad.
Durante las tareas de tendido, el CONTRATISTA deberá utilizar equipos de comunicaciones de potencia suficiente como para permitir un contacto directo y de buena calidad entre la persona responsable de la operación del guinche y la correspondiente en la frenadora. No se permitirá el uso de equipos de potencia insuficiente que requieran estaciones repetidoras intermedias. En tales

condiciones no se permitirá el tendido. Será obligatorio el seguimiento de las puntas de los subconductores a su paso por los carrocines, con un equipo de radio móvil que pueda comunicarse en todo momento con los dos extremos en forma directa.
Durante la operación de tendido, el CONTRATISTA inspeccionará visualmente todos los elementos. Ante la detección de alguna anormalidad deberá detener la operación y notificar a la Inspección del COMITENTE.
El CONTRATISTA será responsable por los daños causados por las malas maniobras o fallas en sus equipos durante, las operaciones de colocación de conductores. La reposición de materiales dañados así como la compensación de daños a terceros será por su cuenta y cargo.
EL CONTRATISTA deberá confeccionar una Instrucción de Trabajo que contenga el Control del Tendido, consignando los formularios donde se llevará el registro de las tareas en orden cronológico, debiendo consignar como mínimo lo siguiente:

- Tarea (extendido, empalmado, flechado, marcado, engrampado, instalación de sistemas amortiguantes)
- Fecha y hora de inicio y finalización de cada tarea
- Condiciones meteorológicas, temperatura del ambiente y del conductor, viento estimado y declinación del conductor
- Conforme a obra del Plan de Tendido
- Conductores/Cables de guardia
- Desperdicios, indicar número de bobina
- Sobrantes, indicar número de bobina
- Velocidad de extendido, valor máximo y mínimo de la operación
- Tiro de extendido, valor máximo y mínimo de la operación
- Manguitos de empalme y de reparación
- Lote de fabricación.
- Cantidad
- Ubicación, vano
- Desperdicios

El formulario deberá permitir una rápida identificación de elementos posteriormente al tendido.
En este formulario también deberán registrarse los valores de verificación y contraste de los instrumentos de medición de cargas para las máquinas de tiro y frenado que se citan en 6.2.1.
Cualquier anomalía que a juicio del CONTRATISTA, pudiera afectar el funcionamiento de la línea, será indicada en dicha planilla.

22.6.2.3. Empalmes

Antes de ejecutar el primer empalme de cada tipo de cable, el CONTRATISTA ejecutará muestras de cada uno, para determinar en cuánto hay que recortar los componentes del cable para evitar interferencia dentro del empalme durante su ejecución. En su elaboración deberán tenerse presente las indicaciones de los fabricantes de cables y de empalmes. Se observarán estrictamente las dimensiones finales, el COMITENTE podrá ordenar la realización de otras muestras, para efectuar ensayos tales como gammagrafía, tracción, etc. y cuyos costos serán por cuenta del CONTRATISTA.
Los empalmes deberán ser ejecutados inmediatamente después de tendidos el conductor y el cable de guardia.
Al bajar los conductores para ejecutar los empalmes, se deberá controlar que el ángulo de inclinación de los cables en la roldana no supere los 11 grados. De ser así se deberán bajar parcial o totalmente las cadenas evitando el contacto con el suelo.
Antes de ejecutar el empalme deberán ponerse a tierra ambos extremos del conductor con puesta a tierra separadas interconectadas.
Los empalmes sucesivos en un mismo cable deberán estar distanciados por lo menos dos vanos. No se admitirán empalmes en vanos de cruces con líneas eléctricas de 66 kV y mayores, telefónicas, rutas y ferrocarriles, salvo aprobación especial de la Inspección del COMITENTE. Se requerirá autorización para hacer más de una unión en una extensión menor de 1.200 m de la línea.
En lo posible se evitarán empalmes en los vanos adyacentes a estructuras de retención y en los tramos entre retenciones con menos de cuatro vanos intermedios.
Los empalmes deberán ejecutarse utilizando, si corresponde, la pasta antioxidante que suministrará el CONTRATISTA y luego deberán ser enderezados y pulidos para eliminar los cantos vivos.
Se aceptará el uso de empalmes temporarios especialmente diseñados para pasar por las poleas y en

este caso tanto el material como el método a emplear, deberá estar aprobado por la Inspección del COMITENTE.

22.6.2.4. Reparaciones

Las escariaduras o melladuras aisladas de los alambres de aluminio podrán ser reparadas con tela esmeril, con la autorización previa de la Inspección del COMITENTE, no admitiéndose el uso de lana de acero. Si el daño fuera mayor, deberán emplearse manguitos de reparación, con las siguientes limitaciones:

- Solo se autorizará UNA (1) reparación por cable y por vano y no más de DOS (2) en un mismo cable en 2.500 m de línea;
- Se admitirá su uso en el conductor cuando se hubieran roto hasta TRES (3) alambres de la última capa o se hubieran dañado severamente hasta SEIS (6) alambres.

Para daños mayores en el conductor se cortará y empalmará el cable.
El CONTRATISTA someterá a aprobación una muestra para cada tipo de cable. Para la ejecución se seguirán las indicaciones de su fabricante.
La decisión de autorizar reparaciones y en qué extensión, corresponderá a la Inspección del comitente.
En el caso que los daños sean mayores que los descriptos anteriormente, la sección dañada deberá ser cortada y aún podrá ocurrir que toda la longitud del cable de ese tendido deba ser removida, por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

22.6.2.5. Cruces

El CONTRATISTA deberá cumplimentar todos los requisitos, condiciones y medidas de seguridad que impongan los entes u organismos responsables o propietarios, de rutas y caminos, ferrocarril, líneas eléctricas, líneas telefónicas, ductos, etc. para efectuar el cruce de la línea.
Esto incluye también las ejecuciones de obras sobre las instalaciones a cruzar necesarias para su adecuación según lo dispuesto por los entes oficiales titulares del dominio.
Asimismo, estarán a su exclusivo cargo todas estas operaciones y será de su responsabilidad la obtención de las autorizaciones pertinentes y la elaboración de la documentación correspondiente.

<u>Cruce con líneas eléctricas</u>

No se aceptará la ejecución de cruces de líneas eléctricas energizadas, cualquiera sea el nivel de tensión.
El CONTRATISTA solicitará la desenergización de las líneas eléctricas a cruzar. Se planificarán las tareas con métodos confiables y seguros, de manera tal de efectuar el corte en días feriados y durante el menor tiempo posible. Tal planificación deberá contar con la intervención del sector de Seguridad Industrial del CONTRATISTA, a fin de otorgar la habilitación correspondiente para la realización de los trabajos
La solicitud de corte deberá ser presentada por lo menos con SESENTA (60) días de anticipación sobre la fecha prevista y SIETE (7) días para la confirmación definitiva de ejecución.
El CONTRATISTA comunicará a la Inspección del COMITENTE la fecha y horas en que la línea a cruzar quedará fuera de servicio, responsabilizándose aquel de efectuar todas las tareas en el lapso acordado.
Antes de efectuar el cruce, el CONTRATISTA deberá construir estructuras que permitan tender la cordina y los conductores sin que éstos toquen en ningún momento a la línea a cruzar.

<u>Cruce con rutas y vías del FF.CC.</u>

El CONTRATISTA elaborará los planos de cruce de rutas o vías férreas y tramitará los permisos de cruce en las reparticiones respectivas con la antelación necesaria. El original y copias de dichos permisos, una vez obtenidos, deberán ser entregados a la Inspección del COMITENTE.
No se podrá iniciar ningún tipo de tarea en los cruces sin contar con el permiso respectivo.
Los aranceles por permiso de cruce que deban abonar a cada propietario o repartición, estarán a costo y cargo del CONTRATISTA.
Las estructuras auxiliares de cruce deberán se construidas en forma tal que en ningún momento la cordina o conductores queden dentro del gálibo de los vehículos que transitan por la vía a cruzar. En el caso de cruce de rutas deberán agregarse además los carteles indicadores y el personal de señalización necesario a fin de evitar accidentes.

22.6.3. Tensado y flechado de cables

22.6.3.1. Generalidades

Las operaciones de flechado se iniciarán inmediatamente después de finalizadas las operaciones de tendido y empalmes y de acuerdo con los valores contenidos en las tablas de flechado para montaje. La tolerancia prevista para su realización es de 24 horas como mínimo y 72 horas como máximo, después de finalizado el tendido de cada fase del mismo tramo. De no cumplirse lo especificado anteriormente, el CONTRATISTA deberá presentar una nueva tabla de flechado ajustándose a las nuevas condiciones.
No se permitirá el flechado en tramos de más de DIECIOCHO (18) vanos.
El flechado se realizará con teodolitos o instrumental equivalente.
El tiro y ajuste de los cables se hará con aparejos o cabrestantes, pero nunca con vehículos.
Las grapas de sujeción que transfieren el tiro del cabrestante al conductor no deberán permitir ningún tipo de deslizamiento.
La temperatura de flechado se controlará mediante un termómetro cuya menor división sea un (1) C°
Este termómetro será contrastado en laboratorio oficial, dentro de los 30 días como máximo antes y después del tendido. El termómetro será suspendido a no menos de OCHO (8) metros del suelo y expuesto a las condiciones ambientales del momento (viento, sol, etc.), durante un tiempo no menor de QUINCE (15) minutos. Su bulbo estará ubicado en la cavidad practicada en un trozo de conductor de un (1) metro de longitud. Para asegurar un buen contacto del bulbo con el conductor, se podrá retirar parte del cable de acero y rellenar los espacios vacíos con limaduras de acero y de aluminio.
Las lecturas de temperatura se harán cada hora.
La Inspección del COMITENTE podrá ordenar la suspensión de las tareas sí, a su juicio, las condiciones climáticas fueran adversas y pudieran provocar errores en las operaciones o riesgos para las personas y/o equipos.
No se permitirá flechar con vientos superiores a 25 km/h.
Las mediciones se realizarán en el centro del vano elegido.
Los vanos a elegir para controlar el flechado de cada tramo deberán cumplir con los siguientes requisitos, en orden decreciente de prioridad:

a) Largos y horizontales.
b) Vanos extremos del tramo.
c) Distribuidos a lo largo del tramo.

Siguiendo con las prioridades establecidas los vanos elegidos serán preferentemente, aquellos de longitud próxima a la de cálculo, (vano regulador ó equivalente) del tramo.
Para cada tramo de tendido, la cantidad mínima de vanos de control deberá ser la siguiente;

- DOS vanos de control en tramos hasta seis vanos.
- TRES vanos de control en tramos hasta doce vanos.
- CUATRO vanos de control en tramos hasta dieciocho vanos (Ver 6.2.2).

Concluido el flechado de la fase (o cable de guardia) se procederá a marcar en cada estructura el punto de cada conductor ubicado en un plano vertical, normal al eje de la línea y que pasa por los puntos de sujeción de las cadenas de aisladores.
El control del flechado se realizará simultáneamente en dos vanos de control: los más alejados. Cada estación de control contará con equipo de comunicación, con 10 km de alcance en condiciones normales.
En las operaciones de control se deberá contar con termómetro para registrar las condiciones meteorológicas en las que se realiza.
El marcado de los conductores se realizará dentro de las DOS (2) horas subsiguientes al flechado y se realizará con cinta de aislar.
Se admitirá una diferencia máxima de temperatura de DOS (2) grados centígrados, entre las operaciones de flechado y marcado. Si esto no se cumple se iniciará nuevamente el flechado del tramo.
El plazo máximo entre la finalización del flechado y el engrampado (aún los provisorios) será de CUARENTA Y OCHO (48) horas, para cada fase.

22.6.3.2. Tolerancias

Se aceptará una tolerancia por defecto de los valores de flechas medidos, de hasta menos el UNO POR CIENTO (1%), respecto de las flechas definidas por las tablas de flechado y no se aceptarán diferencias por exceso (+0%/-1%).

22.6.4. Engrampado

Antes de ejecutarse el engrampado se deberá verificar que los conductores estén puestos a tierra. La elevación de los cables para retirar el carrocín, deberá ser hecha con un dispositivo que no los dañe o doble excesivamente.
Dentro del plazo fijado en el Apartado anterior, se procederá a engrampar los conductores a las cadenas de aisladores.
Las operaciones de engrampado empezarán no antes de DOS (2) horas ni después de CUARENTA Y OCHO (48) horas de haberse completado el flechado.
Durante el montaje de los elementos de sujeción se respetarán las instrucciones dadas por el proveedor de la morsetería, poniendo especial cuidado en los torques de apriete máximos admisibles. A tal fin el CONTRATISTA utilizará exclusivamente llaves torquimétricas con traba mecánica. No se permitirá el engrampado si el CONTRATISTA no contara con dichas herramientas. Diariamente se verificará en presencia de la Inspección del COMITENTE, los torques correspondientes.
Durante las operaciones de engrampado, el personal no deberá trabajar sobre los conductores o desde la cadena de suspensión sino desde escaleras o plataformas colgadas de las ménsulas de las estructuras.
En todos los casos deberá utilizar todos los elementos de seguridad fijados por el responsable del área de Seguridad (arnés, paracaídas, etc).

22.6.5. Sistemas amortiguantes

Los amortiguadores se instalarán en los conductores y en el cable de guardia OPGW, en su plano vertical, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y los modelos respectivos.

22.7. PUENTES DE CONEXIÓN

Los puentes de conexión (cuellos muertos) de conductores en las estructuras de retención, angulares y terminales se ejecutarán sin empalmes de ningún tipo utilizando conductores sobrantes.

22.8. MEDICIONES DE VERIFICACIÓN

El CONTRATISTA efectuará las verificaciones de flecha en presencia de la Inspección del COMITENTE.
La cantidad mínima de vanos de verificación deberá ser la especificada en el apartado 22.6.3.1. para vanos de control de flechado. Los vanos de verificación y control podrán o no ser coincidentes a elección del COMITENTE.
Las mediciones de verificación deberán realizarse entre los 30 y 60 días posteriores a la finalización de las operaciones de tendido entre torres de retención o de tramos no mayores de 30 Km. de longitud. Deberán tenerse en cuenta las variaciones de flechas debidas al “creep” de los conductores.
Para la aprobación de las mediciones de verificación valen las tolerancias del punto 6.3.2. de la presente Especificación.
Las mediciones se realizarán utilizando teodolito, distanciómetro, estación total y miras con plomada óptica o prismas, que aseguren una determinación con un nivel de precisión acorde a las tolerancias establecidas.
Las determinaciones incluirán el desnivel y la longitud real del vano medido entre los ejes de giro de los cuerpos de las morsas de suspensión.

22.9. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refiere esta Especificación, El CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto, independientemente de aquellos Procedimientos o Instrucciones de Trabajo taxativamente requeridos en esta Especificación.
Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los elementos relevados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación del tendido de los cables de la línea de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.

23. BALIZAMIENTO

23.1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las Condiciones Técnicas bajo las cuales el CONTRATISTA podrá desarrollar el proyecto, suministrar los materiales y equipos y montar todos los elementos necesarios para el balizamiento diurno y/o nocturno (completo) de los tramos de línea y/o estructuras que lo requieran.

23.2. GENERALIDADES:

Los balizamientos consistirán en:

Balizamientos Diurnos:

a) Esferas ó globos de señalización metálicos para aviación, en cable de guardia OPGW.
b) Pintado de estructuras

Balizamientos Nocturnos:

a) De estructuras
b) De los conductores mediante balizas con lámparas de neón o similares

23.3. ALCANCE

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el Proyecto, la Provisión de los elementos, equipos y materiales y el Montaje correspondiente, de los Balizamientos diurnos y nocturnos según lo indicado en el apartado 1 de la presente especificación.
El proyecto deberá ser aprobado por la Autoridad Aeronáutica correspondiente.

23.4. NORMAS

Los balizamientos diurnos (Pintado de estructuras y esferas en cable de guardia) y nocturnos (Balizas eléctricas y lámparas de neón en conductores) deberán proyectarse e instalarse de acuerdo con las siguientes normas:

- De la Fuerza Aérea Argentina — Comando de Regiones Aéreas.
- Normas y métodos Recomendados Internacionales —Aeródromos — Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI.

23.5. PROYECTO

El CONTRATISTA deberá proyectar las instalaciones del sistema de los balizamientos, su correspondiente alimentación eléctrica y deberá presentar los detalles para conocimiento del COMITENTE y aprobación por el Comando de Regiones Aéreas.

23.5.1. Balizamiento diurno

23.5.1.1. Del Cable de guardia OPGW

Se realizarán mediante esferas ó globos de señalización de aluminio anodizado color rojo para aviación, distanciados aproximadamente 40 m, instaladas sobre el cable de guardia OPGW
Las esferas deberán ser aptas para soportar vientos de 130 km/h y estar provistas de los elementos de fijación al cable de guardia de diámetro correspondiente

23.5.1.2. De las estructuras

Se pintarán las estructuras de suspensión y/o retención desde la cúspide hasta la base en franjas cuyo ancho no será menor de 0.50 m ni mayor de 6 m y su número impar, de colores naranja internacional y blanco, debiendo ser las franjas extremas de color naranja internacional.

23.5.2. Balizamiento nocturno

23.5.2.1. De las estructuras

El balizamiento se efectuará empleando balizas operando en corriente alterna 220 V — 50 Hz, si se dispone de alimentación de éstas características. En caso contrario, deberá preverse un sistema alternativo de alimentación con paneles solares cuyas características serán acordadas con la Inspección del COMITENTE.
Cada estructura de suspensión llevará dos artefactos dobles con 2 (dos) lámparas de 75 W cada uno en el extremo superior.
El encendido o apagado del balizamiento se efectuará mediante célula fotoeléctrica, también motivo de

provisión en la presente Especificación.
Las luces deberán permanecer encendidas durante el período nocturno y períodos diurnos de visibilidad reducida (humo, niebla, brumas, polvo en suspensión, etc.) -
Los cables de conexión entre la caja de distribución y las balizas serán aislados de cobre y deberán ir dentro de caños galvanizados de 25.4 mm de diámetro sujetos a los perfiles de la torre o a los postes de HºAº mediante abrazaderas, sin perforar el hormigón ni agujerear los perfiles de la torre para no afectar su estabilidad.
La caja de distribución deberá ser estanca y constará de tablero, interruptores, protecciones, puesta a tierra de seguridad, etc.

23.5.2.2. De Los Conductores

Si las reglamentaciones aeronáuticas lo requieren, el balizamiento nocturno se hará mediante lámparas de neón suspendidas de los conductores, alimentadas inductivamente.

23.6. PROVISION

23.6.1. Balizamiento diurno

23.6.1.1. Del cable de guardia

Las esferas ó globos de señalización que resulten del proyecto aprobado serán de aluminio, color rojo por anodización, de diámetro 500 mm como mínimo, de paredes de 1 mm aproximadamente de espesor, para colocar en cables de guardia OPGW
Las grampas de sujeción serán de acero inoxidable y la semiesfera inferior llevará agujeros de 8 mm de diámetro para evitar la acumulación de agua en su interior.
El Oferente adjuntará una planilla de datos garantizados de las esferas.

23.6.1.2. De las estructuras.

Las pinturas a utilizar deberán estar aprobadas por el Comando de Regiones Aéreas, y ser aptas para asegurar el pintado durante una vida útil de por lo menos 5 años. El Oferente deberá indicar el tipo de pintura a utilizar y el espesor a aplicar, así como los diferentes datos técnicos y garantizados de la misma. Preferentemente se utilizarán pinturas que respondan a las normas IRAM.

23.6.2. Balizamiento nocturno

23.6.2.1. De las estructuras

El balizamiento nocturno de cada una de las estructuras que resulten del proyecto aprobado, en caso de disponerse de alimentación en 220 V incluirá las siguientes provisiones:

- Cable armado subterráneo 1.000 V tetrapolar. (El Oferente deberá indicar la sección, cantidad y las características del cable a instalar).
- 1 caja estanca de distribución con los elementos a instalar en ella.
- Las cajas de derivación necesarias.
- 1 célula fotoeléctrica.
- Caños de acero galvanizado de 25.4 mm de diámetro con sus abrazaderas de fijación a los perfiles de la torre.
- Cables aislados de cobre bipolares.
- Artefactos dobles para lámparas de 75 W—220 V, con una separación entre ejes de lámparas de 0.5 metros y una altura desde la base de adosamiento a la base de los artefactos de 0.3 metros.
- Lámparas de 75 W — 220 V.

23.6.2.2. De los conductores

En caso de corresponder, el balizamiento de los conductores será efectuado con balizas con lámparas de neón alimentadas por inducción, conforme a las reglamentaciones de la Fuerza Aérea Argentina - Comando de Regiones Aéreas y a las Normas y métodos Recomendados Internacionales - Aeródromos - Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI.
El Oferente incluirá los datos técnicos de la provisión.

23.7. MONTAJE

23.7.1. Balizamiento Diurno

23.7.1.1. De los cables de guardia

Las esferas o globos de señalización para aviación se montarán en el cable de guardia, separados aproximadamente 40 m entre si
Se deberá aplicar a las tuercas de las grampas de ajuste el torque indicado por el fabricante.

23.7.1.2. De las estructuras

Las superficies deberán estar secas y libres de suciedad, polvo, grasa, aceite y otras materias extrañas antes de la aplicación de cualquier pintura.
Las estructuras se pintarán en las caras interiores y exteriores de los perfiles, carteles, chapas, bulones, tuercas, etc.
El almacenaje y la preparación de las pinturas y otros materiales de base serán realizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Todas las pinturas serán utilizadas dentro de los 3 meses después del suministro por el fabricante.
El CONTRATISTA deberá poseer un medidor de espesores de pintura aplicada.
El proveedor de la pintura deberá dar asistencia técnica sobre la correcta aplicación de las pinturas sobre perfiles galvanizados.
El CONTRATISTA entregará 30 días antes de comenzar el pintado, el Procedimiento y/o Instrucción de Trabajo a aplicar.

23.7.2. Balizamiento Nocturno

Las tareas que se indican se deberán tomar con carácter enunciativo y no limitativo, debiendo efectuarse todos los trabajos necesarios de acuerdo con el proyecto aprobado por el COMITENTE y el Comando de Regiones Aéreas.

23.7.2.1. De las estructuras

El CONTRATISTA instalará el cable armado subterráneo aislación 1.000 V, tetrapolar desde la fuente de alimentación, efectuará el empalme a la línea existente, montará la caja de distribución con todos los elementos que van en ella, fijará los caños de acero galvanizado a los perfiles de la torre o a los postes de HºAº mediante abrazaderas para no agujerear los perfiles, instalará los cables de cobre aislado, las cajas de derivación y los artefactos con sus lámparas.

23.7.2.2. De los Conductores

De ser requerido por las autoridades aeronáuticas correspondientes, el CONTRATISTA instalará las lámparas de neón y sus accesorios sobre los conductores en la cantidad y distanciamiento que se indiquen.

23.8. ENSAYOS DE REMESA

Las normas que se apliquen serán las vigentes en la fecha del llamado a licitación.

23.8.1. Esferas de aluminio

Se ensayarán tres esferas de acuerdo a las normas IRAM 60904 y 60907 para determinar el espesor de la capa anodizada y la capa anodizada por unidad de superficie, respectivamente.

23.8.1.1. Criterios de muestreo y aceptación

Del total de la remesa se extraerán tres muestras ensayándose una de ellas. Si el resultado de los ensayos es satisfactorio, se dará por aprobada la remesa.
En caso contrario, se ensayarán las 2 muestras restantes debiendo ser satisfactorios todos los ensayos efectuados sobre ellas para aprobar la remesa. En caso contrario se rechazará la misma.

23.8.2. Pinturas

Se inspeccionarán según las normas IRAM aplicables a los tipos propuestos.

23.8.2.1. Elementos de balizamiento nocturno

Serán inspeccionados los diferentes elementos aplicando las normas que correspondan en cada caso.

23.9. ENSAYOS DE RECEPCION DEL BALIZAMIENTO

Los ensayos consistirán en:

- Verificación
- Periodo de Prueba y normalización

Verificación

Será efectuada por la Inspección al terminarse la instalación, a efectos de determinar si se encuentra completa y bajo el régimen de funcionamiento previsto, células fotoeléctricas, etc.

Período de prueba y normalización

Durante este período que va desde el momento de le verificación hasta la Recepción Provisoria, la Inspección efectuará constataciones con el fin de determinar su correcto funcionamiento, indicando en su defecto las anomalías que presenta a efectos de su normalización.

23.10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de los materiales y el montaje a que se refiere esta Especificación, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de Calidad que aplicará dentro de la presente Ampliación, Procedimiento y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.

Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante el proceso de fabricación y ejecución de los montajes. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los elementos instalados e identificará a los responsables de la producción y del aseguramiento de la calidad.

Los procedimientos y/o instrucciones de trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con SESENTA (60) días de antelación respecto de la iniciación de la fabricación y de la iniciación de los montajes, de acuerdo al Cronograma de Obra aprobado.

24. REVISIÓN FINAL

24.1. GENERALIDADES

Esta especificación cubre las tareas a realizar por el CONTRATISTA, en conjunto con la Inspección del COMITENTE, previas a la Habilitación Comercial, en un todo de acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental aprobado.

Dichas tareas consistirán en una revisión a fondo de la obra realizada a fin de detectar eventuales fallas de ejecución o inconvenientes que pudieran haber surgido “a posteriori”

Tales fallas o inconvenientes serán volcados en “Planillas de Revisión por piquete “, cuyo formato será acordado con la Inspección del COMITENTE.

Las observaciones que efectúe la Inspección del COMITENTE resultantes de dichas planillas serán obligatoriamente salvadas por el CONTRATISTA dentro del período de “Revisión Final” previsto en el cronograma de trabajo.

Antes de la iniciación de la revisión final, el CONTRATISTA deberá presentar a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el Procedimiento y/o Instrucciones de Trabajo que aplicará para la misma. Asimismo, deberá entregar debidamente completadas las Planillas Conforme a Obra, con la información siguiente:

Planillas de estacas y sostenes con individualización del tipo de estructuras y sus progresivas, de toda la línea.

Planilla de fundaciones, que contendrá la designación y tipo de fundación para cada estructura de la línea, con indicación del N° de plano a que responde y la progresiva en la que se encuentra instalada.

Planilla de equipamiento electromecánico que incluirá, para cada estructura de la línea, la siguiente información:

- Progresiva.
- Tipo de aislación.
- Herrajes para conductor.
- Herrajes para cable de guardia.
- Amortiguadores de vibración.

- Puesta a tierra.
- Protección catódica (si existe).

En todos los casos se hará referencia a la cantidad de elementos en cada posición como así también el plano a que responde el elemento considerado.

24.2. REVISION DEL TERRENO AFECTADO

Se realizará un recorrido por toda la traza de la línea verificando:

- Limpieza del terreno
- Estado de alambrados
- Retiro de escombros, de construcciones provisorias auxiliares y de sobrantes de montaje
- Retiro de obstáculos dentro de la Franja de Servidumbre.

Independientemente de esto, el CONTRATISTA deberá obtener de cada propietario afectado un Acta de Conformidad sobre el estado en que ha quedado su terreno y en la que se declare expresamente que no tiene ningún daño que reclamar. Se adjunta como Anexo a la presente, modelo de Acta de Conformidad.

24.3. REVISION DESDE EL NIVEL DEL SUELO

Se controlará el terreno en proximidades de las fundaciones verificando que no haya asentamientos.
También se verificará la integridad de los elementos visibles de puesta a tierra, tanto de estructuras como alambrados y protección catódica.
Por medio de largavistas se revisarán los conductores, morsetería y amortiguadores en conductores y cable de guardia.
Además se realizarán mediciones de verificación de la resistencia de Puesta a Tierra.

24.4. REVISION EN ALTURA

Se revisará la totalidad de las estructuras. Esta operación será realizada por personal especialmente entrenado y equipado con los elementos de seguridad correspondientes.
Se revisará:

a) En estructuras metálicas:
- Estado de la perfilería: eventuales daños por manipuleo *y* montaje.
- Bulonería: control de faltantes, correcta colocación y punteado de bulones.

b) En estructuras de Hormigón Armado:
- Estado superficial de la estructura de hormigón.
- Estado del sellado de los accesorios a los mástiles.
- Conexionado de los elementos de puesta a tierra en sujeción de la grapería y a los bloquetes de los postes y accesorios.

c) En ambos casos:
- Grapería y sistemas amortiguantes: control de estado y torque de bulones, en especial de las morsas de suspensión y espaciadores.
- Aisladores: control de estado, limpieza y existencia y alineamiento de chavetas.
- Control de Flechas en tramos de altura libre en cruce de obstáculos (rutas, caminos, FFCC, líneas, etc.)
- Control de distancias eléctricas en cuellos muertos.

De no detectarse inconvenientes, una vez terminada la revisión de un tramo se procederá a retirar las puestas a tierra transitorias de conductores.

24.5. ACTAS DE REVISIÓN

Una vez corregidas las observaciones indicadas en las Planillas de revisión por piquete, se procederá a elaborar un Acta de Revisión por cada tramo de longitud a convenir entre el CONTRATISTA y la Inspección del COMITENTE.
En el Acta de Revisión constarán los eventuales problemas pendientes aceptados por la Inspección del COMITENTE y la corrección exigida. Dicha Acta deberá ser conformada por la Inspección y el CONTRATISTA, siendo requisito previo para poder proceder a la Habilitación Comercial, contar con las Actas de Conformidad refrendadas para toda la línea.
En caso de que a la fecha programada para la Habilitación Comercial de la línea quedaran eventuales problemas pendientes que por su naturaleza no impidan su puesta en servicio y que puedan ser

solucionados con la misma en explotación, se corregirán durante un período de tiempo a convenir entre el CONTRATISTA y la Inspección del COMITENTE.

24.6. DOCUMENTACION CONFORME A OBRA

Antes de la Habilitación Comercial de la obra y como condición previa para la emisión del Acta, el CONTRATISTA deberá entregar al COMITENTE la documentación conforme a obra completa.
Esta documentación comprenderá todos los planos y memorias de cálculo, manuales y demás documentos técnicos elaborados por el CONTRATISTA para la ejecución de la obra y las provisiones.
Dicha entrega estará integrada por: UN (1) juego completo de planos conformados, reproducibles, dibujados en film poliéster 099 ó similar, SEIS (6) juegos de copias heliográficas a línea negra; dobladas y encarpetadas y los archivos magnéticos correspondientes (en CD).
Del resto de la documentación conformada entregará SEIS (6) copias fotostáticas, debidamente encarpetadas y clasificadas.
Antes de proceder al copiado de la documentación, el CONTRATISTA presentará los originales conformados para aprobación de la Inspección del COMITENTE.

24.7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refiere la esta Especificación, El Contratista elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente Ampliación, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto, independientemente de aquellos Procedimientos o Instrucciones de Trabajo taxativamente requeridos en esta Especificación. Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios identificará a los responsables del aseguramiento de la calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del Comitente con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación del tendido de la revisión Final de la Obra de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN VII

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PROVISIÓN DE EQUIPAMIENTO

CAPITULO I - EQUIPAMIENTO DE LA PLAYA DE MANIOBRA

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos objeto de la presente Sección, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.
En esta Sección se definen las especificaciones técnicas generales, comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares establecidas en la Sección VI, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.
Los equipos descriptos en el presente, se instalarán en las estaciones transformadoras CERRO NEGRO, SARMIENTO.
Son válidos también todos los conceptos indicados en la Sección III, punto 3 "Alcance de las Obras" integrante del presente PLIEGO.
Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de las Estaciones Transformadoras (Anexo I y el Anexo II, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.
La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Asimismo, y en todos los rubros que sean de aplicación, se recomienda respetar las últimas versiones de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA TRANSPORTISTA, que se indican en cada item particular.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.
La Estación Transformadora de CERRO NEGRO está ubicada en el SUR de la provincia de Chubut, sobre ruta nacional Nº 26 de asfalto, en cercanía de la localidad de SARMIENTO.
Las coordenadas geográficas correspondientes de ubicación de la EETT CERRO NEGRO 132 kV resultan:

Latitud Sur: 45º 45' 13,8"
Longitud Oeste: 68º 56' 4,16"

La Estación Transformadora de SARMIENTO estará ubicada en el Barrio Industrial de la Ciudad de SARMIENTO de la provincia de Chubut, sobre ruta nacional Nº 26 de asfalto.

Las coordenadas geográficas (sistema Gauss Kruger Faja 2) correspondientes de ubicación de la estación transformadora resultan:

Vértice 1:
Y: -45.600911047
X: -69.039073958

Vértice 2:
Y: -45.600911478
X: -69.037792340

Vértice 3:
Y: -45.601811215
X: -69.037792944

Vértice 4:
Y: -45.601810784
X: -69.039074714

Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en laSección III, punto 3.

2. NORMAS Y UNIDADES

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- IEC International Electrotechnical Commission
- ISO International Organization for Standarization
- DIN DeutschesInstitutfuerNormung
- ANSI American National Standards Institute
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- AISC American Institute of Steel Construction
- AWS American Welding Society
- NFPA National Fire Protection Association
- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- IEEE The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
- SSPC Steel Structures Painting Council
- MIL Military Department of Defense, USA
- VDE VerbandDeutscherElektrotechniker

En particular para los accesorios de mandos (motores, contactores, borneras, conductores, etc.), así como para materiales o partes diversas de los equipos, serán de aplicación las normas IRAM correspondientes.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en la Sección VI, puntos 4.1 y 6.

Las estaciones transformadoras están comprendidas en el grupo A de construcciones.

4. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que tuvieran que soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.
Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.)
b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)
c) Cargas debidas a la dilatación térmica
d) Cargas de impacto
e) Cargas temporarias durante el montaje
f) Cargas dinámicas durante el transporte

Las especificaciones técnicas particulares y las planillas de datos técnicos, fijarán los valores para calcular las cargas externas.
La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k \cdot \frac{V^2}{16} \ (kgf/m^2)$$

siendo: V=Velocidad viento en m/s
k=Coeficiente aerodinámico de forma

- para superficies planas: k = 1,4
- para superficies cilíndricas: k = 0,7

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$Fcc=2.04 \cdot \frac{I^2}{d} \ (kgf/m)$$

siendo: I = corriente dinámica de pico en kA
d = distancia entre fases en m

Además, se deben considerar los esfuerzos sobre los bornes de los equipos (y sobre los amarres en los pórticos), debidos a las fuerzas durante el cortocircuito, posteriores al mismo y al efecto “pinch” según está establecido en la norma IEC 60865-1.
Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en las normas, respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes), para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

5. DESMONTAJE

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste, deberá requerir el mínimo de desmontajes.
Todas las piezas que por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas, deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

6. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por EL CONTRATISTA en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

7. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.
La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por EL CONTRATISTA en las listas de materiales.

8. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Las Tensiones Nominales y Frecuencia Nominal, así como en general los criterios generales de diseño eléctrico, de aplicación se encuentran en laSección VI, punto 7.

9. SEGURIDAD

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores, todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.
Las maniobras para accionamiento manual local, sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia, de los equipos sobre los que se esté operando.
En el caso de seccionadores, se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.
Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos, se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante, en caso de fallas internas.
Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación, deben ser dispuestos y diseñados en forma tal, que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.
Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

10. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En la Sección X, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.), correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por EL CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.
Las P.D.T.G. son de importancia primordial en el estudio de las Ofertas.
El Comitente se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

11. EMBALAJES

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos, en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

11.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles:
Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).
Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.), los mismos serán desmontados y embalados por separado.
Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación:
Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:
- ✓ Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- ✓ Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- ✓ Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores:
c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.
c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior, de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.
c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados:
Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros, será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

11.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).
Dicha protección será asegurada por:
- ✓ Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- ✓ Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- ✓ Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses.
- ✓ Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- ✓ Por la combinación de dos o más de estos medios.

12. ITEM 1 – INTERRUPTORES DE 132 kV.

12.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los interruptores para AT, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

12.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones en su última versión.

- ✓ IEC 62271- 100 - High Voltage Alternating Current Circuit - breakers.
- ✓ IEC 60947-4-1 – Low voltage Swithgear and Control gear – Part 1. Contactors and motor starters – ElectromechanicalContactors and motor starters.
- ✓ IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- ✓ IEC 60376 -Especification and acceptance of new sulphurhexaflouride.
- ✓ IEC 60480 - Guide to the checking of sulphurhexaflouride (SF6) taken from electrical equipment.
- ✓ IEC 62271-1 – High Voltage Switchgear and Controlgear – Part 1. Commonspecifications.
- ✓ ANSI C37.04 Rating structure or ac high-voltage circuit breakers rate on symmetrical current basis.
- ✓ ANSI C37.90a - Perturbaciones electromagnéticas para componentes de estado sólido (SwithWithstandCapability).
- ✓ ANSI C37.06 Preferred ratings and related requiered capabilities for ac high-voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis.

12.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los interruptores de AT completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento de Playas, las planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente; se complementará con la Especificación Técnica de LA TRANSPORTISTA S.A.
Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, plantas y Cortes, los equipos siguientes:

Interruptores para 132 kV:

Item 3.3 Interruptor tripolar para 132 kV; 3150 A; 5 GVA; Recierre RUT.
Item 3.4 Interruptor tripolar para 132 kV; 3150 A; 5 GVA; Recierre tripolar (RT).

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- ✓ La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- ✓ Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los interruptores.
- ✓ Los cables propios de los interruptores entre polos y armarios de control con su correspondiente identificación.
- ✓ Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en obra.
- ✓ Embalaje de protección para transporte.
- ✓ Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- ✓ Transporte a obra y seguros.

12.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en la sección VI.

12.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada tipo de interruptor están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

12.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

12.6.1. TIPO

Los interruptores contarán con gas SF6 como medio extintor. Serán del tipo a presión única con autosoplado del arco.
Contarán con disparo libre y estarán exentos de reencendido. Todos los interruptores deberán poder soportar el valor pico de la componente asimétrica subtransitoria de la corriente máxima y deberán poder interrumpir la componente asimétrica de la corriente de ruptura, también deberán ser capaces de interrumpir pequeñas corrientes inductivas y soportar sin reencendido las tensiones de recuperación (TransientRecoveryVoltage) en adelante TRV y las tasas de crecimiento de esta tensión (Rate of Rise of thetransientRecoveryVoltage) en adelante RRRV, debidas a:

1) La apertura por falla, con transporte máximo, quedando involucrada en la maniobra (borne del interruptor del lado fuente), 1 km. de línea.
2) Fallas kilométricas o fallas evolutivas.
3) La apertura en oposición de fases.
4) La interrupción de corrientes inductivas débiles.
5) La apertura de la línea en vacío, tomándose en cuenta que no hay ningún elemento que contribuya a la evacuación de la carga atrapada.

12.6.2. Recierres- Discordancia de polos

Los interruptores serán diseñados para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y/o tripolares y estarán previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.
Deberán recerrar únicamente al recibir el impulso correspondiente dado por el respectivo relé de recierre, no aceptándose aparatos que efectúen dicha operación sin recibir la orden de reenganche. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de reenganche.
Los interruptores tipo RUT poseerán mando independiente por polo y deberán contar con dispositivos propios para detección de discordancia en caso de mal funcionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.
La concepción del interruptor debe ser tal que se garantice la dispersión polar fijada por las normas durante las operaciones de cierre y apertura. Dicha dispersión polar debe mantenerse constante en el tiempo y ser independiente del número de maniobras realizadas.

12.7. COMPONENTES PRINCIPALES

12.7.1. Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad en forma de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito y todas las operaciones previstas en las normas IEC y ANSI.

12.7.2. Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

12.7.3. Dispositivo Sincronizador de Maniobras

El interruptor para energizar el transformador será provisto con un dispositivo sincronizador de maniobras para reducir efectos de la corriente de inserción (InrushCurrent).

12.7.4. Terminales

La posición de los terminales para los interruptores de AT respecto al eje del polo será tal que no existan interferencias con las porcelanas o los aros antiefluvios si se adosa a ellos una grapa para conexión a un (1) subconductor de aluminio de 300 mm2 de sección.
No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

12.7.5. Aros antiefluvios

Los interruptores de AT deberán contar con aros antiefluvios, salvo que en un ensayo preexistente demuestre que no son superados los límites de tensión de radiointerferencia requeridos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

12.7.6. Aisladores

Los aisladores responderán a los especificados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

12.7.7. Soportes y anclajes

Todos los interruptores contarán con soportes de columnas de fase, de tres ó de cuatro patas.
Estas estructuras serán galvanizadas en caliente. Sus alturas serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico y con las indicaciones hechas en los planos y en las Obras Civiles, Especificaciones Técnicas Generales (Sección VI, punto 10).
Los pernos de anclajes serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las cargas estáticas y dinámicas correspondientes.
Los pernos de anclaje contarán con tuercas de nivelación destinadas a quedar embebidas en el "grouting" de las fundaciones, luego de realizado el nivelado de los soportes.
Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

12.7.8. Accionamientos

Los interruptores compuestos por polos separados, es decir no vinculados mecánicamente, deberán asegurar el grado de simultaneidad y tolerancias requeridas en las maniobras de cierre y apertura tripolar.
Estos interruptores contarán con accionamiento unipolar y serán cargados por mecanismos y motores eléctricos independientes.
Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente. Deberá proveerse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0.2 y 2.5s en forma continua.
Cualquiera sea el principio de accionamiento (hidráulico o resorte, no se aceptarán del tipo neumático), el dispositivo de operación deberá estar dotado de elementos de acumulación de energía suficiente para cumplir el ciclo cierre- apertura partiendo de interruptor abierto o apertura- cierre- apertura partiendo de interruptor cerrado, a plena potencia de cortocircuito, debiendo además el accionamiento en su conjunto permitir efectuar el ciclo garantizado para el mismo.
Todos los interruptores contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.
Serán previstos contactos de bloqueo para impedir sucesivamente al mecanismo intentar una maniobra de reconexión automática de cierre o de apertura cuando la presión hidráulica no sea la adecuada.

12.7.9. Armarios y cajas de control

Los armarios de control y las cajas de polos responderán constructivamente a lo indicado en las Especificación Técnica Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
El grado de protección será IP-54 para todos los tableros.
Las superficies podrán ser galvanizadas o pintadas, siendo válidas las especificaciones técnicas citadas anteriormente.
Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control.
Los interruptores con recierre tipo RUT poseerán una sola llave L/R ubicada en una de las cajas unipolares o en la caja de conjunción.
Los dispositivos de disparo y de cierre de los interruptores serán duplicados, uno para cada sistema de protección, y estarán separados físicamente, alimentados por circuitos independientes y dispuestos de

tal forma que la falla de uno de ellos no impida la operación del otro. La inercia de los diversos componentes de los mandos será mínima para asegurar una alta velocidad de operación. Se debe prever la duplicación del relé de disparo por discrepancia de polos y de los contactos del presostato que bloquea el recierre ante presión insuficiente; se considerará también que esos contactos duplicados operarán con tensiones de sistemas diferentes.
Además de los circuitos de comando para sistemas 1 y 2 existirá un tercer circuito independiente para señalización local y a distancia utilizando las tensiones que corresponden en cada caso.
Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local, desde el armario situado en su proximidad.
- Comando eléctrico a distancia, de apertura y cierre tripolar y unipolar.
- Comando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, a accionar desde el armario antes citado o al pie del propio interruptor, operable con éste bajo tensión. El comando deberá operar sin alimentación de energía eléctrica y deberá ser protegido frente a operación accidental.

En los armarios se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y/o mecánicos, electroválvulas, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., de manera que cumplan las funciones de comando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.
Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente trifásico de corriente alterna
- Un tomacorriente monofásico de corriente alterna con fusibles
- Un tomacorriente de corriente continua con fusibles
- Un toma telefónico hembra
- Una lámpara o tubo fluorescente de 40 W para corriente alterna, controlada por contacto de puerta del gabinete
- Resistores de calefacción de tipo blindado, para corriente alterna con accionamiento por termostato con regulación entre 5 y 25°C.
- Conmutador "local - remoto" común a los tres polos, para selección de modo de operación. Cuando el conmutador esté en "local" se bloqueará el mando a distancia incluyendo las señales de apertura por protecciones, y recíprocamente al encontrarse en "remoto" bloqueará el mando local.

Se deben prever contactos auxiliares para señalización a distancia de la posición del conmutador “local-remoto”.
En la posición "local" el conmutador habilitará los siguientes pulsadores independientes:

- Para el sistema de comando 1:
  - 3 Pulsadores de apertura (uno por polo)
  - 3 Pulsadores de cierre (uno por polo)
  - 1 Pulsador de apertura tripolar
  - 1 Pulsador de cierre tripolar
- Para el sistema de comando 2:

Existirán idénticos dispositivos que para el sistema de comando 1.
Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por un manipulador de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.
Los contactores y/o relés auxiliares que manejen las corrientes de las electroválvulas deberán responder a la categoría DC 11 según IEC 60158-1.
Los contactores que manejen las corrientes de los compresores responderán a la categoría AC 11 según IEC 60158-1 y serán un modelo superior a aquél determinado por la carga nominal del compresor.
Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la Clase III de la norma IEC 60255-4 ó 5.
Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 60255-4 ó 5.
Las llaves termomagnéticas y/o guardamotores que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de comando, señalización y alimentaciones deberán poseer un contacto del tipo NC para alarma o bien un relé de falta de tensión asociado a cada circuito.
Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 ó 5.
El diseño de estos interruptores debe asegurar que no se produzcan pérdidas de SF6, previéndose la colocación de un sistema de detección y alarma para el caso de que ello ocurriera. El interruptor estará

equipado con un sensor de densidad, por cada polo, que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del SF6.
Cuando se produzca una baja en la presión del (SF6) o del fluido del sistema de accionamiento, se dispondrán señales independientes para niveles de alarma y de bloqueo.

12.7.10. Cañerías, válvulas y accesorios, bandejas y soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.
Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los armarios de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes.

12.7.11. Cables de control propios de los interruptores

Todos los cables y accesorios que vinculen los armarios o cajas de control y las plantas compresoras con los polos del aparato serán provistos por el fabricante.
Estos cables contarán con pantalla de cobre corrugada, cuya resistencia, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20 °C, deberá ser inferior a 2 ohm/km, apta para ser puesta a tierra en ambos extremos según lo indicado en el ítem tendido de cables multifilares.
Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos.

- circuitos para calefacción e iluminación en corriente alterna.
- circuitos de comando de sistema 1 en corriente continúa.
- circuitos de comando de sistema 2 en corriente continúa.
- circuitos de señalización / alarma en corriente continua.
- circuitos de alimentación al motor de accionamiento.

12.7.12. Placas de características

Serán previstas placas de características para el interruptor y para su accionamiento. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

12.8. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.
El Comitente, y LA TRANSPORTISTA correspondientemente, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

12.8.1. Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

- ✓ Resistencia mecánica maniobras de cierre - apertura
- ✓ Calentamiento de los circuitos principales
- ✓ Medida de la resistencia del circuito principal
- ✓ Ensayo dieléctrico con sobretensiones de maniobra (para interruptores de AT solamente)
- ✓ Medición de la tensión de radiointerferencia
- ✓ Ensayos de requerimientos antisísmicos (Verificación sismorresistente)
- ✓ Ensayos de circuitos auxiliares y de control
- ✓ Ensayos de cortocircuito
- ✓ Corriente de corta duración
- ✓ Desconexión de líneas en vacío (Cos fi= 0,15 capacitivo)
- ✓ Desconexión de corrientes inductivas (Cos fi= 0,15 inductivo)
- ✓ Verificación de funcionamiento en condiciones nominales de tensión (máxima y mínima), corriente y frecuencia y equipado como en servicio.

12.8.2. Ensayos de rutina

Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, según IEC 62271-100, sobre cada componente que constituya una unidad de transporte:

- ✓ Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal
- ✓ Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial y medición de la resistencia de aislación y tensiones de impulso según IEC 60255-4 ó 5, Clase III, circuitos auxiliares y de control
- ✓ Medida de resistencia del circuito principal
- ✓ Funcionamiento mecánico y electromecánico completo (incluyendo discrepancia polar, tiempos de cierre y apertura, funcionamiento de elementos auxiliares tales como contactos, presostatos, etc.).
- ✓ Verificación dimensional
- ✓ Verificación de revestimientos superficiales
- ✓ Estanqueidad de sistemas de accionamiento
- ✓ Ausencia de pérdidas de SF6.

12.9. REPUESTOS

Para cada EE.TT. (y/o Playa de Maniobra) donde se hayan instalados, la lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.
Todos los equipos mencionados en: Alcance del suministro, deberán contar con los tipos de repuestos que se indican a continuación:

12.9.1. Repuestos para Interruptores de Sub-Transmisión:

132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Armario de accionamiento para un polo y armario de control	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	1
Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	10
Elementos de accionamiento (movimiento entre armario de accionamiento y contacto móvil)	cjto.	1
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	4
- de cierre	c/u	4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control	jgo.	2
Motor de accionamiento	c/u	1
Gas SF6	%	30

12.10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.
Dicha documentación será la siguiente:

- ✓ Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- ✓ Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- ✓ Planos de dimensiones: Plantas y vistas del interruptor; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- ✓ Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- ✓ Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- ✓ Planos de dimensiones para el transporte.
- ✓ Memorias de cálculo sobre la aptitud de los interruptores para resistir los esfuerzos aplicados.
- ✓ Placas de características.
- ✓ Lista de Empaque (Packing-list)
- ✓ Lista de ensayos en fábrica y en obra.

- ✓ Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

13. ITEM 2 – SECCIONADORES Y AISLADORES SOPORTE DE 132 kV.

13.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los seccionadores y aisladores soporte para AT, incluyendo todos equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

13.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

13.2.1. Para Seccionadores

- IEC 62271- 102 - Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches
- IEC 60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IRAM - Normas varias referentes a los motores, contactores, conductores, accesorios, etc.
- IEC 60158-1 -Contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- ANSI C37.90a - Switch Withstand Capability

13.2.2. Para aisladores soporte

Son de aplicación las normas IEC 60168 e IEC 60273 citadas en 2.1 y además la norma IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltageInsulators.

13.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los seccionadores y aisladores soporte para 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificaciones Técnicas de LA TRANSPORTISTA S.A.
Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes los equipos siguientes:

13.3.1. Seccionadores 132 kV

ITEM 2.7 Seccionador tripolar de polos paralelos sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Altura de montaje h= 2,5 m

ITEM 2.8 Seccionador tripolar de polos paralelos sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Altura de montaje h= 6,4 m.

ITEM 2.9 Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A.

ITEM 2.10 Seccionador tripolar fila india; contactos principales en línea horizontal; 1600 A.

ITEM 2.11 Seccionador unipolar para P.A.T.; contactos en línea vertical.

13.3.2. Aisladores soporte para 132 kV

ITEM 2.13 Aislador soporte de conexiones.

13.3.3. Elementos y servicios complementarios

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- ✓ La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra y para mantenimiento.
- ✓ Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento.
- ✓ Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- ✓ Embalaje de protección para transporte.
- ✓ Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- ✓ Transporte a obra y seguros.

13.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en laSección VI, punto 6.

13.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada seccionador o aislador soporte están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

13.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

13.6.1. Tipos

Para 132 kV los seccionadores serán del tipo intemperie, de dos o tres columnas por polo, con excepción de los de puesta a tierra de barras, los que contarán con un solo aislador por polo.

13.6.2. Capacidad de conexión y desconexión

Los seccionadores deberán ser adecuados para conducir en forma permanente la corriente nominal para la que han sido diseñados y podrán ser operados bajo tensión. No se requerirá, sin embargo, que interrumpan corrientes mayores que la de carga de las barras colectoras y conexiones a circuito ya abierto por el o los interruptores que correspondan.
En el caso particular de las cuchillas para puesta a tierra, ellas deben ser capaces de establecer o interrumpir las corrientes inducidas que puedan existir, provenientes de una línea conectada a un campo adyacente al considerado. Los valores mínimos de estas corrientes se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.
Las cuchillas de puesta a tierra de seccionadores de línea deberán contar, por lo tanto, con dispositivos de corte rápido de los arcos provocados por las corrientes citadas.
Asimismo, los mandos de las cuchillas principales de los seccionadores deben garantizar las aperturas y cierres especificados a fin de disminuir, al máximo posible, el tiempo de reencendido de arcos entre contactos, generadores de ondas de sobretensión muy escarpadas que puedan dañar las aislaciones de equipos incluidos en los circuitos, por ejemplo: transformadores de corriente.
El tiempo máximo admisible que media entre el establecimiento de la corriente capacitiva entre contactos y el cierre de éstos no excederá 3 segundos. Los mismos 3 segundos será el tiempo máximo admisible entre la iniciación de la apertura de contactos y la extinción del arco capacitivo existente entre ellos.

13.6.3. Componentes principales

13.6.3.1. Brazos y contactos

La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por cintas flexibles de cobre, de calidad y disposición tales que no se vean afectadas por el accionamiento repetido de los seccionadores.
Las cuchillas para puesta a tierra podrán ser fabricadas con planchuelas o tubos de acero.
Todas las cuchillas deberán estar diseñadas para soportar sin vibraciones o deformaciones permanentes todos los esfuerzos torsionales y de flexión debidos a la operación de los seccionadores bajo las condiciones de viento y cortocircuitos en el emplazamiento. Además, contarán con dispositivos rompehielos.
Estarán balanceadas para evitar esfuerzos y golpes sobre los aisladores de soporte cuando los seccionadores sean operados y para evitar el cierre accidental desde cualquier posición.

El extremo móvil de las cuchillas principales llevará los contactos o mordazas destinados a establecer el circuito por medio de los contactos fijos.
Para los seccionadores de seccionamiento en línea vertical deberá preverse un contacto fijo por polo que será montado sobre barras tubulares o a dos conductores. Este contacto fijo podrá ser rígido (raqueta), de tipo tubular, o bien del tipo "barreta - aros de cables" (columpio).
Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las maniobras prescriptas en la IEC- 62271 – 102.
Estarán diseñados de modo que la presión de contacto se logre después de finalizar el movimiento de cierre y desaparezca antes de comenzar el movimiento de apertura.
Los puntos salientes y ángulos agudos en cuchillas, contactos, terminales y superficies similares deberán estar adecuadamente diseñados para cumplir con los requerimientos de efecto corona y radiointerferencia.
Los movimientos de apertura y cierre serán realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a que se realice la operación y las condiciones del viento. Los terminales de las conexiones de entrada y de salida deberán permanecer inmóviles durante las operaciones de cierre y apertura del seccionador.

13.6.3.2. Aisladores

Los seccionadores para AT, serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño antiniebla (antifog-type).
Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles. No se aceptarán aisladores del tipo multicono. Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas IEC-60168 e IEC-60273.
Los aisladores deberán soportar, con los coeficientes de seguridad indicados en las Especificaciones Técnicas Generales, los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones.
El fabricante, en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

13.6.3.3. Bases y riostras

Cada aislador de seccionador deberá contar con una base metálica, galvanizada, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras soporte de los mismos.
En el caso de seccionadores de dos aisladores por polo, el Contratista proveerá los medios de fijación sobre dichas bases, las cuales se vincularán con riostras tubulares galvanizadas, si resultara necesario.
Estas riostras tendrán medios para regular su longitud y serán empleadas para garantizar que las distancias entre ejes de polos se mantengan bajo las condiciones de viento y cortocircuito actuantes sobre estos aparatos.

13.6.3.4. Aros antiefluvios

Serán fabricados con tubos de aluminio al igual que sus soportes. El diseño y la forma de fijación y soporte serán tales que no se presenten fenómenos vibratorios debidos al viento. La fijación de estos aros deberá preverse por medio de pernos, tuerca y contratuerca de acero galvanizado o inoxidable.

13.6.3.5. Accionamiento y armarios de control

Todos los seccionadores, excepto las cuchillas de puesta a tierra, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual.
El comando eléctrico local será tripolar.
En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.
El citado comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando o de conjunción, en los cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del aparato.
Las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores de línea y de los seccionadores de puesta a tierra tendrán exclusivamente mando manual local y unipolar.
Deberá tenerse en cuenta, en el diseño del varillaje para transmisión de movimientos, el empleo de caños de dimensiones apropiadas a efectos de evitar posibilidades de pandeo o deformaciones de cualquier otro tipo. Estos caños deberán ser de acero galvanizado en caliente según normas IRAM, ASTM ó VDE.

El accionamiento será mecánico, accionado por motor eléctrico para corriente continua, que no deberá requerir servicio de lubricación.
Los seccionadores contarán con una caja para mando eléctrico y manual por polo de las cuchillas principales (y de otra caja separada para las de puesta a tierra cuando los aparatos las posean) y con un armario o caja de conjunción tripolar, desde la cual se alimentarán los tres polos.
Los accionamientos deben cumplir con los tiempos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
La longitud final de los varillajes entre cajas de mando y los dispositivos de accionamiento de las cuchillas dependerá de la altura final de montaje de los seccionadores. Las alturas de montaje serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico indicado en el proyecto de detalle.
Los elementos móviles vinculados a los contactos primarios del seccionador deberán estar montados sobre rodamientos del tipo blindado a bolilla o de tipo rodillo cónico, instalados en alojamientos herméticos, a prueba de lluvia y humedad.
Las cajas de accionamiento de polos, las cajas de conjunción y sus accesorios y componentes, deberán ser construidas de acuerdo con los requisitos indicados en Tableros de Uso Eléctrico, Especificaciones Técnicas Generales.
Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54.
Las cajas de mando eléctrico de polos de seccionadores contendrán genéricamente, lo siguiente:

- Motores de accionamiento (Excepto para las cuchillas de puesta a tierra)
- Reductores de velocidad
- Interruptores de fin de carrera
- Relés de aviso de falla por maniobra incompleta
- Contactores de apertura y cierre. Estarán diseñados para operar en las tensiones de corriente continua especificadas y serán aptos para maniobrar las corrientes de motores según las categorías de utilización DC 2 y DC 4 de la norma IEC-60158-1.
- Block de contactos auxiliares (la cantidad y tipo surgirá del proyecto de detalle), pero tendrán como mínimo 6 contactos NA y 6 contactos NC independientes entre sí.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre, apertura)
- Borneras
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior, con microinterruptor de puerta
- Posibilidades de accionamiento manual
- Pulsador de desenclavamiento y lámparas de confirmación para maniobra de electroimanes según IEC-60158-1, categoría de utilización DC 11.
- Electroimanes de desenclavamiento para maniobra manual

Las cajas de conjunción contarán con:

- Indicador de posición del seccionador
- Borneras de entrada y salida de cajas de polos
- Conmutador "local-remoto" para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactos auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre-apertura)
- Relés de alarma por falta de tensión y por discrepancia de polos
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior con contacto de encendido por puerta abierta

Todas las bobinas de desenclavamiento deben contar con diodos en paralelo a fin de evitar que la sobrecorriente de ruptura del circuito de la bobina que se produce al soltar el pulsador genere sobretensiones que quemen las lámparas.
En las diversas cajas deberán preverse los contactos para iniciación de las siguientes alarmas:

- Puerta abierta
- Posición de la llave "local-remoto"
- Protecciones del motor de accionamiento
- Discrepancia de polos, cuando corresponda
- Bloqueo por operación manual

En todas las cajas la acometida de los cables será por debajo, debiendo disponerse en la base de cada caja una abertura, cubierta con una placa desmontable, para la salida de los conductores y de sus caños de protección.

13.6.3.6. Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a los seccionadores deberá existir un enclavamiento mecánico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Para todos los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los seccionadores o para efectuar la operación de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra.
La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.
El desbloqueo estará condicionado por la llave "local-remoto".
En particular, para los seccionadores de línea y tierra, se dispondrá un bloqueo por cerradura de mando local, tanto manual como eléctrico.
Existirá un enclavamiento mecánico automático que impida cualquier movimiento intempestivo del seccionador en sus posiciones extremas correspondientes a apertura y cierre.
Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose, para completar la misma, el accionamiento manual.
Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente al seccionador en posición abierto y a la cuchilla de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado.
En todos los casos en que se realice una operación manual de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local.
No será posible operar manualmente un seccionador o cuchilla de puesta a tierra durante el intervalo en que los mismos están siendo operados eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.
Para aquellos seccionadores sin vinculación mecánica entre polos, es decir que posean accionamiento por fase, se deberá prever:

- la posibilidad de bloquear el cierre del interruptor asociado si el seccionador quedase en una posición intermedia o bien una o dos fases no cerraran (discordancia de polos).
- la posibilidad de enviar sendas alarmas a la sala de control.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir, que la maniobra bloqueada sólo pueda ejecutarse por energización de aquellos.
Los pulsadores de apertura, cierre y desenclavamiento poseerán contactos NA adicionales cableados a bornera según los requerimientos de los planos funcionales respectivos.
El conmutador "Local-remoto" se proveerá con contactos cerrados en "local" y contactos cerrados en "remotos", en un todo de acuerdo a lo requerido por los esquemas funcionales a desarrollarse.
Para todos los circuitos de bloqueos y enclavamientos, como también para los accionamientos y los comandos eléctricos a distancia y local, se utilizará corriente continua con valores de tensión según lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para equipamiento de playa y/o P.D.T.G.

13.6.3.7. Accesorios

Los seccionadores serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placas de cobre soldadas a los bastidores para puestas a tierra de los mismos.
- Palancas o manivelas para accionamiento de cada uno de los mandos.

13.6.3.8. Placas de características

Cada aparato contará con una placa de características, conteniendo todos los datos requeridos por la IEC 62271 – 102.

13.6.3.9. Diseños

Para el diseño de los mismos el Contratista deberá tener en cuenta la forma de montaje típica de cada modelo de seccionador, a los fines de prever en sus planos los puntos de apoyo y fijación de polos, bastidores, cajas de mando, soportes o cojinetes del varillaje, etc.. Este requisito implica la necesidad de prever la geometría básica de cada estructura de soporte, así como los puntos y forma de fijación de todas las partes o componentes.

Se reitera el hecho de que las alturas de las estructuras soporte podrán variar ligeramente; por lo que deberá convenirse la forma en que será proyectado el varillaje, sus bridas y el espinado correspondiente, a fin de que las modificaciones a efectuar en obra sean mínimas y, fundamentalmente, no se vean afectados los galvanizados de los varillajes o sus partes de empalme o fijación.
Desde el punto de vista del diseño mecánico de los aparatos en cada una de sus partes (terminales, aisladores, brazos, reenvíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de que se han respetado los esfuerzos de diseño requeridos (esfuerzos sobre terminales, viento y/o cortocircuitos) y que los mismos hacen que las diversas partes cumplan con los coeficientes de seguridad fijados y las deformaciones máximas propias del equipo, en especial bajo fuerzas de flexión sobre los aisladores.

13.7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE

13.7.1. Tipos constructivos

Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles, no se aceptarán aisladores del tipo multicono.
Serán del tipo alma llena (solidcore) y de diseño denominado antiniebla (antifog-type). Mecánicamente serán calculados para soportar las cargas requeridas en cada caso, respetando los respectivos coeficientes de seguridad.

13.7.2. Porcelana

Los aisladores componibles serán torneados en porcelana de tipo eléctrico de alta calidad, con esmalte marrón vitrificado al horno, inalterable a los agentes atmosféricos, ozono, ácido nítrico, compuestos nitrosos o álcalis.
El diseño de las campanas será tal que permitan el autolimpiado de las columnas bajo la acción de la lluvia, evitando la localización de puntos de suciedad que puedan provocar contorneos. La trayectoria o línea de fuga será uniforme a lo largo de toda la sección.
Las secciones podrán crecer hacia la base. Se evitará durante la fabricación todo proceso que pueda crear tensiones internas permanentes en la porcelana.
El número y diseño de las campanas será tal que, en caso de arcos de contorneo a frecuencia industrial, el arco se mantenga apartado del cuerpo del aislador y, aún causando la rotura de algunas de ellas, la distancia de contorneo se mantenga lo más inalterada que sea posible.

13.7.3. Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión. Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según lo indicado en las Obras Civiles, Especificación Técnica General (Sección VI, punto 10). Todas las partes metálicas estarán libres de rebabas, aristas vivas, abultamientos, hendiduras y escorias. Los zócalos o bases deberán permitir la puesta a tierra de los mismos.
Todas las bridas, para un mismo nivel de instalación a partir de la base de los aisladores, serán iguales entre sí, desde el punto de vista dimensional, para cada tipo de aislador.

13.7.4. Cementado

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas. El cementado será efectuado con cuidado y tendrá características tales que no se produzcan fisuras por dilatación o contracción de los materiales bajo los efectos de temperatura o carga. Por otra parte el cemento no deberá degradar químicamente a ninguna de las partes de los aisladores soporte, manteniéndose inalterable con el transcurso del tiempo y bajo las condiciones climáticas especificadas.

13.7.5. Aros antiefluvios

Los aisladores serán dotados con aros antiefluvios de aluminio.

13.7.6. Radiointerferencia

Todos los aisladores estarán libres de interferencia respecto a las frecuencias radiales y televisivas, aún operando en las condiciones extremas de humedad en los emplazamientos. El valor límite se indica en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

13.8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Comitente, y LA TRANSPORTISTA S.A. correspondientemente, en su carácter de Supervisor Técnico, supervisarán los ensayos que más bajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito nos serán recepcionados los equipos en obra.

13.8.1. Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

13.8.1.1. Para seccionadores

Serán realizados de acuerdo con la IEC-62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos de impulso atmosférico.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Calentamiento en circuito principal.
- Calentamiento en equipos auxiliares.
- Control de funcionamiento completo de las cajas de comando.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de la aislación y tensiones de impulso, éste último según IEC-60255-4 ó 5, Clase III.
- Para dispositivos o relés construidos con componentes de estado sólido se efectuará el ensayo de perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 o bien según ANSI C37.90a.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Medición del nivel de radiointerferencia
- Ensayos de comportamiento mecánico de aisladores principales y de mando (flexotorsión, ciclos térmicos, longitud líneas de fuga, porosidad, etc.)
- Ensayos de requerimientos antisísmicos (verificación sismorresistente).
- Estos ensayos deben ser realizados sobre seccionadores idénticos y de igual procedencia a los que se proveerán. Para los ensayos, el equipo deberá estar completamente armado.

13.8.1.2. Para aisladores soporte

- Flexotorsión
- Ciclos térmicos
- Ensayos mecánicos
- Ensayos dieléctricos con sobretensiones de maniobras bajo lluvia, con onda de impulso en seco y a frecuencia industrial bajo lluvia
- Radiointerferencia
- Verificación a las solicitaciones de origen sísmico

13.8.2. Ensayos de rutina

13.8.2.1. De seccionadores

Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, con ajuste a la Recomendación IEC 62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre los circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de aislación y tensiones de impulso. Este último ensayo según IEC 60255-4.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de operación mecánica.
- Verificación del galvanizado y pintura.
- Verificación del espesor del plateado de los contactos
- Control dimensional
- Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalizaciones y demás componentes de las instalaciones auxiliares.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

13.8.2.2. De aisladores soporte

Se realizarán como mínimo los ensayos siguientes, de acuerdo con la Recomendación IEC 60168.

- Verificación de dimensiones
- Ensayos de partes galvanizadas
- Ensayos dieléctricos
- Ensayo mecánico de flexión
- Ensayo mecánico de torsion

13.9. REPUESTOS

Para cada EE.TT. donde se hayan instalados, la lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.
Todos los equipos mencionados en: **Alcance del Suministro**, deberán contar con los tipos de repuestos que se indican a continuación:

13.9.1. Seccionadores de Sub-Transmisión – Item2.7 a 2.10

132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo.	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar (incluido contracontacto para pantografos)	jgo.	2
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

13.9.2. Repuestos aisladores soporte

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Aislador p/ 132 kV	c/u	2

13.10. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

13.10.1. Norma

El aparato deberá responder a la norma IEC-62271-102 que se halle en vigencia a la fecha de la Licitación.

13.10.2. Modelo

Podrá ser:

- T=Tripolar
- TT=Tripolar con cuchilla de puesta a tierra

En todos los casos se agregará la sigla "E", que indicará que será para instalaciones a la intemperie.

13.10.3. Disposición de polos

Las siglas a usar serán combinación de las siguientes:

- PP=Polos paralelos o seccionamiento horizontal
- FI=Fila india

13.10.4. Posición de montaje

Si aparece en las planillas la letra "N", significa que los seccionadores se montarán en la posición "Normal" clásica o convencional -con vía de corriente horizontal- con excepción de los seccionadores pantógrafo de barras, en los cuales esa vía de corriente será obviamente vertical.

13.10.5. Forma de accionamiento

Las siglas indicadas en las planillas tienen el siguiente significado:

- DE=A distancia (remoto) eléctrico
- LE=Local eléctrico
- LM=Local manual

13.11. DOCUMENTACION TECNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación.
Dicha documentación será la siguiente:
Lista completa de la documentación técnica a presentar.

- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del seccionador; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los seccionadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.
- Planos de dimensiones de los aisladores soporte.
- Lista de ensayos en fábrica de los aisladores soporte.

14. ITEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 132 kV.

14.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores de medida para AT incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

14.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2271 Transformadores de tensión.
- IRAM 2274 Transformadores de tensión y corriente.
- IRAM 2275 Transformadores de corriente.
- IEC 60044-1 Instrument transformers – Current transformers.
- IEC 60044-2 Instrument transformers – Voltage transformers.
- IEC 60044-3 Instrument transformers – Combined transformers.
- IEC 60044-6 Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
- IEC 60137 Bushings for alternating voltages above 1000 V.
- IEC 60168 Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 60044-5 Voltage transformers.
- IEC 60233 Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 Partial discharge measurements.
- IEC 60358 Coupling capacitors and capacitor dividers.

- IEC 61264 Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

14.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de medida para 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica de LA TRANSPORTISTA S.A.
Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas: Unifilares, Plantas, Cortes y PDTG los equipos siguientes:

Sub-Transmisión 132 kV

ITEM 3.4	Transformador de corriente Relación: 150 – 300/1-1-1 A
ITEM 3.5	Transformador de corriente Relación: 150 – 300/1-1-1-1 A
ITEM 3.6	Transformador de corriente Relación: 75 – 150/1-1-1-1-1 A
ITEM 3.8	Transformador de tensión Relación: 132:1, 73/0, 11:1,73; 0,11: 1,73; 0,11:1,73 kV

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

14.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en la Sección VI, punto 6.

14.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas, para cada transformador, figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

14.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

14.6.1. Transformadores de corriente

Tipo

Los transformadores de corriente serán monofásicos, aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.
Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un minuto, estando abierto el circuito secundario.
Los núcleos de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido. Serán aptos para dar respuesta al régimen transitorio, según el ciclo y demás parámetros indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM ó VDE.
Para el caso de transformadores de corriente de 132 kV que trabajen asociados a seccionadores, tal como es nuestro caso, se deben tener en consideración las corrientes y tensiones de alta frecuencia transferibles a los circuitos secundarios y de tierra durante las maniobras de los seccionadores adyacentes bajo tensión. Ante estas circunstancias el diseño constructivo a cargo del Fabricante deberá ser tal que impida:

a) Elevada densidad de corriente en ciertos puntos que provoque sobrecalentamientos localizados

b) Sobretensiones internas de muy breve duración que ocasionen rupturas dieléctricas en los aislantes líquidos y sólidos.

Esta condición deberá ser convalidada mediante los correspondientes ensayos. Los transformadores a suministrar serán aptos para soportar las descargas disruptivas de alta frecuencia de los arcos provocados durante la maniobra de seccionadores de EAT asociados a los transformadores de corriente.

Aislación

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite ó en gas SF6, herméticamente sellados, con aislador de porcelana lleno de aceite ó gas SF6.
El aislador de porcelana será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC 60137 y la norma IEC 60233.
Las características constructivas del aislador de porcelana y de la placa de conexión a la línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.
Los transformadores serán llenados en fábrica y sellados herméticamente.
Para los transformadores aislados en gas SF6 deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad de gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad del gas.

Cuba

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.
Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta inferior.

Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en NORMAS y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Caja para conexiones secundarias.

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor como mínimo o fundición de aleación de aluminio, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm2 y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60529.

Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

14.6.2. Transformadores de tensión

Tipo

Serán monofásicos, aptos para instalación a la intemperie y montaje vertical.
Para AT se proveerán transformadores del tipo inductivo.
Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferrorresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas, cuyos datos figuran en este Pliego.
Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM ó VDE.

Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones. La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 grados C bajo estas condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 grados C en el punto más caliente).
Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, sin sobrepasar las temperaturas admitidas por IEC.
Asimismo deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente. El Oferente indicará el porcentaje que no produzca calentamientos inadmisibles.

Aislación

Los transformadores de 132 kV serán del tipo en baño de aceite, herméticamente sellados, con aislador de porcelana marrón lleno de aceite.
El llenado de los transformadores de tensión y su cierre hermético será hecho en fábrica.
Los aisladores de porcelana serán fabricados y ensayados de acuerdo con la IEC- 60137.
Las características constructivas de los aisladores de porcelana y de la placa de conexión a línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte, o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.
Para los transformadores aislados en gas SF6 deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad del gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad de gas.

Cuba

Será de acero soldado ó de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo se proveerán cáncamos u orificios para izaje del transformador completo.
Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

Núcleo

El núcleo deberá estar formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas. Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Arrollamientos

Los arrollamientos de los transformadores serán de cobre, cuidadosamente aislados con papel impregnado en aceite o según corresponda cuando el dieléctrico sea SF6.
Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Cajas para conexiones secundarias

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado o fundición de aleación de aluminio, de 2,5 mm de espesor como mínimo, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.
Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados y deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2.
Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según IEC 60259.

Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

14.7. ACCESORIOS

Los transformadores se deberán presentar como mínimo con los accesorios siguientes:

14.7.1. Placa de características de transformadores de corriente

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

14.7.2. Placa de características de transformadores de tensión

La placa deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.

14.7.3. Transformadores aislados en aceite

- Indicador de nivel de aceite, perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de corriente montado a la altura de seguridad normal para las diversas tensiones.
- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite ubicado en lugar adecuado, para permitir esas operaciones con el aparato instalado en su emplazamiento definitivo.

14.7.4. Transformadores aislados en hexafluoruro de azufre (SF6)

- Manodensostato con compensación por variación de la temperatura ambiente, para monitoreo de la presión interna del gas.
  Dispondrá de la siguiente señalización para el monitoreo a distancia:
  - Un (1) contacto auxiliar para la detección de la Presión Máxima de Servicio.
  - Tres (3) contactos auxiliares asociados con dos (2) niveles de presión mínima según sea la gravedad de la pérdida. Un (1) contacto para alarma nivel 1, y dos (2) contactos para el nivel 2, estos últimos deberán calibrarse al valor de la Densidad Mínima de Funcionamiento.
- Válvula ó dispositivo de alivio de presión, que deberá actuar ante posibles sobrepresiones provocadas por descargas internas.

- Válvula para el llenado de hexafluoruro de azufre (SF6).
- Válvulas de retención para el manodensostato.

14.7.5. Accesorios en general

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para cada arrollamiento secundario (TT).
- Orejas para izaje del aparato, soldadas ó remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de bronce soldado a la caja, tipo placa.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (TI) en el arrollamiento secundario, de tipo a resistencia no lineal. Dicho dispositivo deberá cortocircuitar el arrollamiento primario en el caso que en el mismo se generen sobretensiones peligrosas.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación (TI).
- Dispositivo antirresonante secundario (TT).
- Para los TT los terminales de línea deberán poseer anillos anticorona, cuando corresponda.
- Borne para medición del factor de disipación dieléctrico (tgδ): los transformadores deberán disponer de un borne accesible desde el exterior para la medición de la tg δ.

14.8. ACEITE AISLANTE

Para esta alternativa el aceite aislante a emplear para los transformadores de medida, será aceite mineral especial para uso en transformadores y cumplirá con los ensayos de la Norma respectiva.
Estará libre de humedad, ácido, álcalis, compuestos sulfurosos o aditivos de cualquier naturaleza, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento ni tampoco contener inhibidores de oxidación. Será compatible con el fabricado por YPF bajo la denominación de YPF-65. Si no se cumpliera esta condición, se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

14.9. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de El Comitente se realizará sobre los equipos totalmente terminados y en condiciones de servicio.
El Comitente, y LA TRANSPORTISTA correspondientemente, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

14.9.1. Ensayos de tipo

14.9.1.1. Transformadores de corriente

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

- corriente de corta duración
- calentamiento
- tensión de impulso
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en primario y secundario
- ensayos de sobretensión entre espiras
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- corriente de seguridad de instrumentos

Para secundarios de protección

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- verificación de error compuesto

Para núcleos de protección linealizados

- De acuerdo con lo establecido en la IEC 60044-6 apartado 7, según sea el núcleo adoptado.

Para transformadores aislados en gas

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

14.9.1.2. Transformadores de tensión

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

Para transformadores inductivos de 132 kV

- calentamiento
- ensayos dieléctricos de impulso
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en el primario
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en los secundarios
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- capacidad de soporte de cortocircuitos
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y de fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y de fase

Para transformadores aislados en Gas

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

14.9.2. Ensayos de rutina

Estos ensayos serán realizados sobre todas las unidades.

14.9.2.1. Transformadores de corriente

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por las Recomendaciones IEC 60270 e IEC 60044-6, como sigue:

Ensayos generales

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario - ídem para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- ensayo de sobretensión entre espiras
- medición de la resistencia de los arrollamientos secundarios
- verificación de la clase de precisión
- verificación de error compuesto
- hermeticidad
- respuesta transitoria de los arrollamientos de protección para ambos valores corriente primaria (IEC 60044-6)
- demás ensayos de rutina indicados por la norma IEC 60044-6.

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM-A123)

Para transformadores aislados en gas

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264 pero considerando sólo la temperatura ambiente.
- Medición del punto de rocío según IEC 60376-B:A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a -10°C, para la medición referida a 20°C.

14.9.2.2. Transformadores de tensión

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por IEC 60044-5 e IEC 60270, como sigue:

Ensayos generales para todo tipo de transformadores

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario
- ídem anterior para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según IEC 60270)
- hermeticidad

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y fase

Para transformadores capacitivos

- medición de la capacidad antes de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.1 de la norma IEC 60358)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial
- medición de la capacidad y de la tangente del ángulo de pérdida después de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.2 de la norma IEC 60358)
- verificación de la clase de precisión
- ensayo de estanqueidad (norma IEC 60358)

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM A-123)

Para transformadores aislados en gas

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264.
- Medición del punto de rocío, según IEC 60376-B:A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a –10°C para la medición referida a 20°C.

14.10. REPUESTOS

Para cada E.T. donde hayan sido instalados, la lista de repuestos es de carácter obligatorio.
Todos los equipos mencionados en: Alcance del suministro, deberán contar con los tipos de repuestos que se indican a continuación.

14.10.1. Transformadores de Corriente de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de corriente de AT completo (uno de cada tipo)	Cjto.	1

14.10.2. Cajas de Conjunción para transformador de corriente 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Base portafusible	c/u	3
Resistencia calefactora	c/u	3
Termostato (si corresponde)	c/u	3

14.10.3. Repuestos Transformadores de Tensión de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de tensión de AT completo (uno de cada tipo)	Cjto.	1
Fusibles propios (1 fase)	Jgo.	3

14.11. DOCUMENTACION TECNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.
Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del transformador de medida; plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los transformadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

15. ITEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 132 kV.

15.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los interruptores para AT, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

15.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC 60099: Lightning arresters
- IEC 60099-4: Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. systems.
- ANSI/IEEE C.62.11: Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

15.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los descargadores de sobretensiones de AT, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación de LA TRANSPORTISTA S.A.
Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:
Item 4.1: Descargador de sobretensiones para 132 kV
Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte

- Transporte a obra y seguros

15.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en laSección VI, punto 6.

15.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada descargador figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

15.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

15.6.1. Tipo

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.
Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra. La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

15.6.2. Diseño

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.
Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.
Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.
La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.
No deberán presentar descargas por efecto corona. Los puntos y ángulos agudos en terminales, etc. deberán ser adecuadamente blindados mediante el uso de anillos anticorona para cumplir con los requerimientos de efecto corona y de radiointerferencia. La fijación de los anillos deberá ser tal que eviten las vibraciones y no dificulten la instalación de los elementos conductores.
Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.
Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

15.6.3. Componentes

La porcelana deberá fabricarse por proceso húmedo, no poseerá laminaciones, cavidades u otros defectos que puedan afectar la rigidez mecánica o dieléctrica. No será porosa y estará bien vitrificada.
Todas las partes metálicas deberán ser no ferrosas o galvanizadas en caliente.
Se proveerán cierres herméticos en los puntos de contacto entre la porcelana y las partes metálicas. Los materiales utilizados para los mismos deberán mantener su efectividad por largos períodos de tiempo. Los terminales metálicos serán soldados o colados según sea conveniente para el tipo constructivo adoptado. Deberá emplearse un medio adecuado para transferir el calor generado en los elementos resistivos al alojamiento de porcelana, el cual a su vez disipará ese calor al aire exterior.
El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.
Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.
Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal e intercambiable con las equivalentes.

15.6.4. Fijación

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.
Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El Contratista proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

15.6.5. Bornes

En la parte superior cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea, dotado de anillo anticorona y resistente a la corrosión, fijado con bulones. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada.

15.6.6. Accesorios normales

15.6.6.1. Contador de descargas

Cada descargador de 132 kV será suministrado con un contador de descargas que poseerá un medidor de corriente graduado con pulsador para intercalación. El alojamiento del contador y del medidor tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60529) y estará diseñado de modo que las lecturas puedan ser hechas fácilmente desde el nivel del suelo.

15.6.6.2. Placa de características

Cada descargador completo tendrá una placa de características en su base que poseerá los datos indicados en la IEC 60099-4.

15.7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.
El Comitente, LA TRANSPORTISTA correspondientemente, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.
Los ensayos en fábrica se realizarán de acuerdo con la norma de aplicación según las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y conforme con lo que se especifica en este apartado.

15.7.1. Ensayos de tipo

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099.1 o en la norma ANSI/IEEEE C.62.11. A continuación se describen los ensayos que serán aplicable según las características del equipamiento ofrecidos.

- Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.
- Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.
- Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.
- Tensión residual para impulso de corriente atmosférico.
- Tensión residual con impulsos de corriente de frente abrupto.
- Tensión residual con impulsos de corriente de maniobra.
- Comportamiento con impulsos de corriente.
- Funcionamiento, inclusive estabilidad térmica.
- Dispositivo de alivio de presión.
- Ensayo de vida útil:

  El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de 1/T, siendo:

  t = tiempo y T = temperatura

  Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador.
  La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45 º C.

- Descarga de línea:
- Los descargadores deberán ser aptos como mínimo para soportar descarga de línea cuyos datos se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

- Las condiciones del ensayo serán las indicadas según norma IEC.
- Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).
- Verificación sismorresistente.
- Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).

15.7.2. Ensayos de rutina

Serán realizados todos los ensayos indicados en la Recomendación IEC 60099-4 o ANSI/IEEE C 62.11

15.8. REPUESTOS

Para cada E.T. donde se hayan instalados, la lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.
Todos los equipos mencionados en: Alcance del Suministro, deberán contar con los tipos de repuestos que se indican a continuación.

Descargadores de Sobretensiones de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Descargador para 132 kV según especificación técnica	c/u	2
Contador de descarga	c/u	2

15.9. DOCUMENTACION TECNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.
Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del descargador, plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los descargadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packinglist).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

16. ITEM 5 – TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/34.5/13,8 kV – 15/15/10 MVA.

16.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores trifásicos de potencia 15/15/10 MVA; 132/34,5/13,8 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.
El equipamiento será instalado en la nueva Estación Transformadora Sarmiento.

16.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los transformadores, los conmutadores de toma bajo carga, transformadores de corriente, aisladores pasantes y descargadores de sobretensión se diseñarán, fabricarán y ensayarán según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

- La Norma IEC 60076. Power Transformers.
- Para transformadores de corriente tendrán vigencia las normas IRAM siguientes:
  - 2275-I Requisitos generales aplicables a todos los tipos.
  - 2275-II Requisitos adicionales para transformadores de corriente de medición.
  - 2275-III Requisitos adicionales para transformadores de corriente de protección.
- Con respecto a las Recomendaciones IEC también serán de aplicación:

- 60099 Descargadores de sobretensión.
- 60044 Transformadores de corriente.

- Las normas ANSI a aplicarse serán las siguientes:
  - ANSI/IEEE C 62.11 Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

16.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Será suministrado Un (1) Transformador Trifásico de Potencia, incluyendo todos los quipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento, más los repuestos solicitados en el Numeral 9 de la Parte II "Especificaciones Técnicas Particulares".

Potencias: 15/10/15 MVA.
Tensiones: Primaria: 132 (-15 x 1%; 0; +5 x 1%) kV
Secundaria: 34,5 kV
Terciaria: 13,8 kV

La extensión de la provisión que se indica, no es de carácter limitativo y el CONTRATISTA, a su criterio, deberá ampliarla, en caso que lo juzgue necesario, para el correcto funcionamiento y desempeño de la máquina, pues ello será de su entera responsabilidad.
Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- Elementos de control remoto a ser instalados en los tableros del Edificio de Control de la Estación Transformadora.
- Regulador automático de tensión, equipo y elementos para marcha en paralelo, compensación de caída en línea y selección de valor de consigna.
- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos, con sus accesorios de montaje.
- Transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasantes.
- Transporte y posicionamiento definitivo en sus bases, incluyendo los seguros sobre estas operaciones.
- Registrador de impactos que será provisto sólo para control durante el transporte.
- Ensayos de recepción de fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Repuestos.
- Supervisión por parte del fabricante, para el montaje, ensayos y puesta en servicio.

Los límites del suministro correspondiente al presente Capítulo serán:

- Lado 132 kV: Bornes de potencia, excluida grapería.
- Neutros de 132 y 34,5 kV: Terminales, barras y aisladores soportes sobre la cuba (hasta su base) para conexión al Sistema de puesta a tierra de la Estación Transformadora.
- Caja embridada desmontable para aisladores, descargadores y tapa provisoria para salida de cables de M.T.
- Instalaciones auxiliares y de control: El CONTRATISTA suministrará todas las interconexiones entre elementos de los transformadores y su gabinete local y entre estos gabinetes y el armario de conjunción del banco trifásico. Todas las interconexiones serán realizadas con conductores blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será, como máximo, de 2 ohm/km, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20º C.
- Elementos de control remoto: Serán provistos contactos auxiliares primarios, para alarma y dos (2) para disparo, de las protecciones propias del transformador.

16.4. CONDICIONES AMBIENTALES

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para el emplazamiento, de aplicación en la Estación Transformadora se encuentra en la Sección VI, punto 6.

16.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas de los transformadores se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

16.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS)

16.6.1. Aspecto General:

El transformador destinado a abastecer demanda en los bobinados de menor tensión, deberán poder operar en forma permanente a las tensiones máximas del sistema especificadas en la columna "Máxima

tensión en Operación Permanente", con carga nominal y a cos φ 0.8 inductivo sin que se degrade su vida útil.
Esto es de aplicación para el caso de tener el regulador de tensión del lado de alta tensión.

Sistema Ten. Nominal	Tensión Nominal del Equipo	Máxima Ten. de Oper .Permanente
132 kV	132 kV	145 kV

16.6.2. Dispositivos para su maniobrabilidad

Los transformadores no contarán con ruedas y serán montados sobre bases planas de hormigón armado (H°A°).
Se deberá indicar la fijación de la cuba sobre la fundación, que deberá estar anclada a su base.
Los transformadores contarán con placas apoya-gatos que permitan su elevación utilizando criques hidráulicos (gatos).
Dichas placas de apoyo dejarán, desde el nivel superior de la fundación, un espacio suficiente para la colocación de los gatos, con algún eventual suplemento de madera o chapa. La distancia mínima al suelo no será inferior a 350 mm.
El suministro incluirá cuatro gatos con accionamiento individual y del tipo hidráulico.
La capacidad de cada uno de ellos no será inferior al 50% del peso del transformador completo. Los gatos pertenecen al rubro "Herramientas Especiales".
Los puntos de apoyo de los gatos deben ser claramente marcados en un plano de planta, así como el valor de las cargas máximas actuantes sobre ellos. Esta información será entregada en la primera presentación de los planos.

16.6.3. Sistema de Refrigeración

El transformador será refrigerado por aire con circulación natural y/o forzada y aceite con circulación natural (ONAN/ONAF).
En la condición ONAN el transformador debe poder operar en forma continua hasta un 60% de la carga nominal.
En la condición ONAF contará con dos etapas: ONAF I, para potencia reducida y ONAF II, para potencia nominal.

16.6.4. Conmutador de tomas bajo carga (CBC)

Los transformadores contarán con un conmutador de tomas bajo carga (CBC) que deberá responder a las recomendaciones IEC 60214 y 60542 y será de calidad probada y reconocida.
En la caja de la fase correspondiente se dispondrá de borneras a las que habrán sido cableados por ejemplo, los contactos de iniciación de los dispositivos siguientes:

- Alarma y disparo del relé de flujo y nivel de aceite del CBC.
- Conmutación en curso.
- Regulación paso a paso.

Se dispondrá una llave para control "Local-Remoto" (para cada transformador) a fin de que el CBC pueda ser accionado desde dicha caja de mando y desde el tablero de mando local ubicado en el kiosco correspondiente. En todos los casos se incluirán sendos indicadores de posición del CBC.
El motor y sus mecanismos de control deberán instalarse en un gabinete hermético tipo intemperie clase IP 54 montado en el exterior de la cuba del transformador. Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en la Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
Será provisto un instrumento (para cada transformador) indicador de posiciones para ser instalado en el tablero de mando local ubicado en el kiosco correspondiente.

16.6.5. Relés de regulación automática de tensión y marcha en paralelo

Se debe prever (para cada transformador) la regulación automática de tensión, la compensación por caída en línea y el control de la marcha en paralelo.
La marcha en paralelo, se realizará mediante la compensación por corriente reactiva y como complemento alternativo también se desarrollará el método Maestro/Comandado/Individual para efectuar la operación simultánea de todos los transformadores y en el caso de divergencia de posición de los CBC la operación será bloqueada y señalizada.

Para la regulación automática de tensión se han previsto siete valores de consigna que podrán ser elegidos desde el tablero de control o vía telecontrol. Además, se prevé su montaje junto con el equipo de marcha en paralelo en un tablero (motivo de otro contrato).
Por lo tanto, se deberán proveer en forma separada, todos los accesorios necesarios y se presentará un esquema de conexión para las funciones de regulación de tensión y paralelismo arriba mencionadas.

16.6.6. Caja embridada para M.T.

Los aisladores, descargadores y barras de conexión serán contenidos por una caja desmontable con tapa de inspección y con bridas. Será provista (para cada transformador) una tapa provisoria para cables de M.T. que ingresarán por la parte inferior.
El reborde superior de la caja se construirá en forma que se garantice una protección IP 54.
Las cajas podrán ser de acero o de aleación de aluminio. En el primer caso deberán tomarse los recaudos para evitar los fenómenos de inducción magnética, suponiendo que podrán circular las corrientes nominales del arrollamiento y las corrientes de cortocircuito. Además, se debe prever la salida al exterior de los gases de los descargadores de M.T.
El esquema de esta caja debe figurar con todos sus detalles en el primer envío de los planos constructivos del transformador.

16.7. ACCESORIOS

Los accesorios deberán responder a lo solicitado y complementan con la información siguiente:

16.7.1. Válvulas

Se deberán proveer todas las válvulas solicitadas.

16.7.2. Protección de cuba

No se debe proveer la protección de cuba porque no está contemplada su utilización dentro del sistema de protección de los transformadores de potencia.

16.7.3. Placa de característica

- También se proveerá una placa que muestre ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. Se deberá indicar la posición (abierta o cerrada) que tendrán durante el funcionamiento normal del transformador.
- Además, se incluirá una placa que muestre la curva de variación del nivel de aceite de los transformadores en función de la temperatura del mismo.

16.7.4. Descargadores de sobretensión y accesorios

El Fabricante suministrará los descargadores de sobretensión poliméricos de las tres tensiones, serán descargadores de tipo óxido de zinc (Zn0) que cumplirán con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
La confirmación de las características de los descargadores, no obstante, será responsabilidad del Fabricante, quien deberá indicarlas en las PDTG.
Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación del transformador, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071.
Los descargadores de 132 kV y 34,5 kV serán aptos para sistemas rígidos a tierra y los de 13,8 para sistemas con neutro aislado.
Los descargadores cumplimentarán la IEC 60099-4, para el tipo óxido metálico. También se aceptarán las normas ANSI/IEEE C 62.11 o NEMA de aplicación.
Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión.
Serán mecánicamente autosustentados y la base de montaje será cincada en caliente o tendrá otro tratamiento reconocido para resistir la corrosión. Para los descargadores de 132 kV se proveerán bases aislantes.
Contarán con un terminal de tierra aptos para conectores de 95 mm2 (orientativo).
La bajada será aislada e irá montada sobre aisladores hasta la base de la cuba en los descargadores de 132 kV y M.T.
Cada descargador de 132 kV será suministrado con un contador de descargas.

Los descargadores de 132 kV y M.T. serán montados sobre la cuba, al igual que los contadores de descargas.
Los soportes sobre las cubas destinados a descargadores de 132 kV serán desmontables. Se calcularán con las cargas provenientes del peso propio del equipo, del viento sobre éste y sus conexiones y considerando los efectos de los cortocircuitos eventuales.
Estos soportes serán pintados en la misma forma que la cuba.

16.7.5. Dispositivos de imagen térmica

Los transformadores estarán provistos (cada uno) con tres (3) dispositivos compensadores del tipo imagen térmica, para detección de la temperatura de los arrollamientos.
Estos dispositivos deberán arrancar en las dos etapas de refrigeración del Transformador. Asimismo, deberán enviar a la UTR la temperatura registrada.

16.7.6. Caja de Interconexión

Las conexiones entre la máquina y el tablero de comando local deben pasar por borneras de interconexión ubicada en la caja Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

16.7.7. Armario de Conjunción o Tablero de comando Local (TCL)

En cada Transformador individualmente se dispondrán borneras agrupadas por sectores perfectamente identificados para las siguientes funciones:

- Medición y protección:

  Reunirá las corrientes secundarias de los transformadores de corriente y las agrupará para la transmisión de las corrientes al sistema trifásico de cuatro hilos (R/S/T/N). Deberá estar prevista para efectuar cortocircuito de cada arrollamiento secundario en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente para pruebas, mediante puentes individuales por núcleo y por fase, de tal manera de no afectar a las conexiones internas y externas, las que quedarán fijas permanentemente.
  El diseño de dicho sistema de puentes podrá efectuarse con barras y tornillos de espesores y materiales adecuados para garantizar conexiones seguras.

- Disparos:

  Reunirá todos los disparos provenientes del transformador.

- Alarmas:

  Las señales de alarmas provenientes del transformador serán conectadas de manera que, mediante puentes, permitan realizar el agrupamiento que el Comitente disponga.

- Auxiliar:

  Aquí se dispondrán los bornes para los servicios de iluminación y calefacción del armario de conjunción.
  Puede emplearse además para distribución de corriente alternada y corriente continua al transformador.

El conexionado se realizará en todos los casos con un solo conductor por borne.
El TCL responderá constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
Además de lo allí establecido se indica que el piso será abulonado y desmontable para permitir la realización en obra de los orificios para prensacables y/o acometida de caños. Se deberá instalar iluminación interior mediante una o más luminarias tipo tortuga con lámpara incandescente accionada mediante un interruptor por la apertura de la puerta del armario.
Serán provistos los cables multifilares blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será como máximo de 2 ohm / km medida en corriente continua a temperatura ambiente de 20º C, prensacables y accesorios para interconexión entre los gabinetes y el armario de conjunción.
El montaje del TCL y la ejecución del cableado de interconexión serán supervisados por el Fabricante.

16.7.8. Detectores de temperatura a resistencia

Los detectores de temperatura serán por variación de resistencia del tipo Pt 100 y se proveerán con la fuente de alimentación, el resistor de calibración y el instrumento indicador o registrador que será instalado en el tablero de mando local ubicado en el kiosco correspondiente.

Se proveerán tres (3) detectores completos para medir la temperatura de la capa superior del aceite y se ubicarán en los puntos presumiblemente más calientes.
Además, se deberá proveer un cuarto detector en la parte inferior del transformador que se ubicará en el aceite, en el punto que se estima más frío como la capa inferior.

16.7.9. Transformadores de corriente en aisladores pasantes

Los aisladores pasantes estarán equipados con transformadores de corriente diseñados y fabricados de acuerdo con la publicación IEC 60044 y según lo requerido en las planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

16.7.10. Registrador de impactos

Durante el transporte de los transformadores deberá ser equipados con un registrador de impactos de tres (3) ejes ortogonales; apto para funcionar a la intemperie con 100% de humedad.
El Fabricante deberá informar en las planillas de Datos Técnicos Garantizados las aceleraciones máximas permisibles para el transformador.
Dicho registrador no es parte de la provisión, pero sus características deberán ser presentadas para su aprobación.
Luego del arribo de los transformadores a la obra, serán comparados los datos del registrador con los valores máximos garantizados.
En el caso de verificarse la falta ó falla de alguno de los registradores o superación de los valores límites establecidos en la PDTG, El COMITENTE se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios.
Los costos de dichos ensayos y del eventual traslado de los transformadores quedarán a cargo del CONTRATISTA.

16.8. PINTURA

El recubrimiento exterior será color verde 01-1-040 según la Tabla II de la norma IRAM DEFD 10-54, o su equivalente RAL 6021.

16.9. REPUESTOS

Cada uno de los transformadores deberá ser provistos con los repuestos que se indican a continuación:

DESCRIPCION

- Aislador pasante completo por cada tensión o neutro donde se use aislador tipo condensador: Un (1) Jgo.
- Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común: Un (1) Jgo.
- Relé Buchholz (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Termómetro a cuadrante (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Detector de temperatura a resistencia (completo de cada tipo/función usdao): Uno (1)
- Nivel de aceite (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Dispositivo de imagen térmica (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Motoventilador completo: Uno (1)
- Llave de comando (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Contactor (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina: Un (1) Jgo.
- Descargador con accesorios por cada tensión de transformador: Un (1) Jgo.
- Juego completo de contactos, interruptores resistores de transición y elementos menores del CBC. Incluye relé de protección, nivel de aceite, etc.: Un (1) Jgo.
- Secador de aire: Uno (1)
- Carga de silicagel para secador de aire con testigo indicador de humedad igual al provisto en el secador incorporado al transformador: Uno (1)
- Motor de accionamiento del conmutador de tomas, con freno incorporado: Uno (1)
- Transformador de corriente de cada tipo solicitado: Uno (1)
- Filtro para Unidad Filtrado de Aceite: Uno (1)

16.10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO

Se deberá asegurar que el equipo para mantener y verificar la sobrepresión interna del transformador, pueda ser accionado solamente por supervisores del fabricante.

16.11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo las Condiciones Generales Legales, Económicas, Financieras y Varios.
a) Documentación para aprobación

- El Fabricante deberá presentar para aprobación copias de los planos, folletos y memorias descriptivas, la cual se modifica y/o complementa con la información siguiente:
  - Lista completa de los planos y documentos que el fabricante haya previsto presentar.
  - PDTG con los valores completos y definitivos.
  - El plano de planta y las cuatro vistas laterales solicitado en dicha E.T., también deben incluir la ubicación del gabinete o tablero de mando local y gabinete del conmutador de tomas bajo carga.

Además se deberá indicar en el plano de fundación las tomas de tierra por ejemplo las siguientes:

- Neutros de 132 kV y 34,5 kV.
- Gabinetes de control y del CBC.
- Descargadores de 132 kV, 34,5 kV y 13,8 kV.
- Cuba del transformador.
  - Se debe incluir el plano del armario de conjunción completo.
  - Se excluyen los planos de aislación de ruedas y de detalle para aislar los accesorios de la cuba.
  - También se deberá presentar un programa general de fabricación incluyendo fechas de realización de ensayos y de entrega.
  - Lista de empaque (Packing-List).
  - Listado de tareas a ser efectuadas por el supervisor de montaje en obra.
  - Criques hidráulicos (gatos).
  - Registrador de impactos.
  - Planos de los descargadores de 132 kV y MT, incluyendo los contadores de descarga, con detalles de la base para su montaje.

b) Documentación aprobada y protocolos de ensayos

- Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el CONTRATISTA deberá presentar copias "conforme a fabricación" y un original del plano de planta y vistas laterales (En escala).
- Además, presentará copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica, protocolos de los accesorios de los transformadores y actas de inspección en fábrica.
- El manual de montaje, operación y mantenimiento que deberá contener las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

16.12. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de El COMITENTE se realizará sobre el transformador totalmente terminado, con todos sus accesorios y en condiciones de servicio.
El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.
Con relación a los "Ensayos en la Máquina" solicitados, los mismos serán complementados y/o modificados en los términos siguientes:

- MEDICIÓN DE LA IMPEDANCIA HOMOPOLAR
- MEDICIÓN DE TENSION DE RADIOINTERFERENCIA (Sobre una unidad)

Se realizará de acuerdo con la norma NEMA 107.

- ENSAYOS DIELECTRICOS

  Arrollamientos de 132 kV:

- Se realizarán según la norma IRAM 2105 y la IEC 60076-3, siendo los valores de ensayo los indicados en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Los ensayos serán:
  - Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos en los bornes de línea y de neutro.
  - Ensayo con tensión aplicada, con el valor correspondiente al nivel de aislación del neutro.
  - Medición de descargas parciales, realizado según la IEC 60270.
- Arrollamientos de M.T.:
  - Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos.
  - Ensayo con tensión aplicada.
- Ensayos de Descargadores

Normas técnicas. Los ensayos serán realizados atendiendo las prescripciones que constan en los siguientes documentos:

  - IEC-60099-4 Descargadores de ZnO en sistemas de corriente alterna.
  - IEC-60233 Para el cuerpo de porcelana de los descargadores.
  - ANSI/IEEE C 62.11.
- Ensayos de tipo sobre descargadores:
  - Ensayo con tensión de impulso atmosférico de la envoltura, bajo lluvia.
  - Ensayo con tensión de impulso de maniobra de la envoltura, bajo lluvia.
  - Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial de la envoltura, bajo lluvia.
  - Ensayo de tensión residual con impulso de corriente escarpada, con frente de onda de 1 microsegundo.
  - Ensayo de tensión residual con impulsos atmosféricos.
  - Ensayo de tensión residual con impulsos de maniobra.
  - Ensayo con impulsos de corriente de larga duración.
  - Ensayo del ciclo de funcionamiento.
  - Ensayo del dispositivo de alivio de presión.
  - Ensayo de desconectadores.
  - Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial (ejecutado en el descargador completo), con obtención de la curva tensióntiempo.
  - Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico (ejecutado en el descargador completo).
- Ensayos de rutina
  - Medición de la corriente de fuga.
  - Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico.
  - Descargas parciales.
  - Medición de la tensión de radiointerferencia.
  - Ensayo de estanqueidad.
  - Ensayo de funcionamiento de los contadores y medidores de descarga.
  - Se realizarán sobre todos los descargadores, incluyendo los de reserva.

Cuando se trate de descargadores importados, podrán aceptarse los protocolos de los ensayos realizados en la fábrica, debiendo presentárselos con las aprobaciones del laboratorio.

- ENSAYOS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Se realizarán según la norma IEC 60044, los siguientes ensayos:

- Ensayos de tipo
  - Corriente de corta duración.
  - Sobrecalentamiento.
  - Impulso.
  - Curvas de magnetización.
- Ensayos de rutina
  - Inspección visual.
  - Verificación de la marcación de terminales.
  - Verificación a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios.
  - Sobretensiones entre espiras.
  - Medición de resistencia de los arrollamientos.

- Determinación de errores de relación, de fase y compuesto.

- ENSAYOS DEL ACEITE AISLANTE

  Para la recepción del aceite se deberán realizar como mínimo los ensayos siguientes:

  - Estabilidad a la oxidación: según IEC 61125. Método C.
  - Número de neutralización: según ASTM D 974.
  - Tangente delta: según IEC 60247.
  - Tensión interfasial: según ASTM D 971.
  - Contenido de inhibidor: según ASTM D 4768 ó 2668.
  - Rigidez dieléctrica: según IRAM 2341.
  - Contenido de PCB.

Los resultados obtenidos serán comparados con los valores aceptables por la IEC 60296.

Dichos ensayos deberán efectuarse en un laboratorio independiente el cual será puesto a consideración del COMITENTE. Además, se acordará la toma de muestras del aceite.

NOTA: **Con la entrega en obra del aceite se deberá adjuntar una declaración jurada del fabricante donde conste la refinería de origen y una determinación detallada de los componentes de azufre presentes en cada partida.**

17. ITEM 6 – TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

17.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores para servicios auxiliares incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

17.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los transformadores y sus accesorios serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

Normas IRAM:

- 2250: Transformadores de distribución.
- 1107/1109/1182 y 1196: Tratamientos superficiales y adherencia.
- 2018: Calentamiento.
- 2026: Aceite aislante.
- 2096: Aisladores.
- 2099: Condiciones generales.
- 2104: Relación de transformación y de fase.
- 2105: Ensayos dieléctricos.
- 2106: Ensayos en vacío y cortocircuito.
- 2112: Comportamiento ante cortocircuitos externos.
- 2211: Coordinación de la aislación.
- 2341: Rigidez dieléctrica de aceites aislantes.
- 2437: Niveles de ruido.
- 2446: Distancias de aislación en aire.

Recomendaciones IEC:

- IEC 60099-4: Descargadores de sobretensión.

17.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista proveerá los transformadores para servicios auxiliares completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El suministro aquí discriminado es orientativo y el Contratista, a su criterio, deberá ampliarlo si lo juzga necesario, para el buen funcionamiento de la instalaciones.
Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los transformadores siguientes:

- Ítem 6.1: Transformador para Servicios Auxiliares (Alimentación desde el trafo Tp1 132/33/13,2 kV)
  Potencia: 315 kVA (Ver PDTG)
  Tensiones: 13,2 ± 2x2,5% / 0,4 - 0,231 kV – ZigZag/Estrella/5

- Ítem 6.2: Transformador para Servicios Auxiliares (Alimentación desde Red de Distribución)
  Potencia: 315 kVA (Ver PDTG)
  Tensiones: 13,2 ± 2x2,5% / 0,4 - 0,231 kV – Triangulo/Estrella/5

Con sus arrollamientos sumergidos en aceite aislante, enfriados por circulación natural de aceite y aire, con conmutación de tensión en vacío.
Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra y para mantenimiento.
- Descargadores de sobretensiones.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Transporte a obra y seguro.

17.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en la Sección VI, punto 6.

17.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del transformador se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

17.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Los transformadores se proveerán con las características y accesorios establecidos para el tipo I en la norma IRAM 2250, excepto que esta especificación indique lo contrario.

17.6.1. Características electromecánicas

a. *Características térmicas*

Las sobreelevaciones de temperatura no superarán los valores admitidos en la norma IRAM 2099 para la clase de aislación térmica "A", ensayado a potencia nominal según la norma IRAM 2018, en la toma de tensión más desfavorable.

b. *Características de cortocircuito de los arrollamientos*

Los transformadores deberán ser capaces de resistir, en cualquier posición del conmutador de tensión, los efectos térmicos y mecánicos de un cortocircuito en bornes, entre fases o entre fase y tierra y durante los períodos especificados en la norma IRAM 2112.
Para las mismas condiciones los arrollamientos y dispositivos de sujeción de los mismos no deberán sufrir deformaciones ni superar las tensiones admisibles.
Las potencias de cortocircuito a ser soportadas por los arrollamientos se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

c. *Sistema de enfriamiento*

Los transformadores serán enfriados por circulación natural de aceite y ventilación natural, por lo tanto serán de clase ONAN, según la norma IRAM 2099.

El sistema de enfriamiento estará compuesto de radiadores en cantidad tal que permitan la operación del transformador a potencia nominal, sin pasar los límites de temperatura definidos en el punto a).

d. *Conmutador de tensión*

Serán provistos con su conmutador de tensión, maniobrable desde el exterior, estando el transformador sin tensión.
La regulación se efectuará por escalones de 2,5 % de la tensión nominal del devanado, dos superiores y dos inferiores.
Cumplirá con todo lo indicado en el Anexo IV de la norma IRAM 2250.

e. *Desequilibrio*

Los transformadores deberán poder funcionar en forma permanente en régimen de carga desequilibrada, debiendo admitir hasta un 15 % de desequilibrio en las corrientes de fase sin que ninguna de ellas supere el valor nominal.

f. *Nivel de ruido audible*

Los transformadores deberán ser proyectados y construidos de manera que el nivel de ruido no exceda, a tensión nominal, los valores establecidos en la norma IRAM 2437, para cualquier estado de cargas.

g. *Aisladores pasantes*

Los aisladores pasantes para BT y MT responderán a lo indicado en las normas IRAM 2250 y 2096; IEC-60137 o ANSI C-76.1 y C-76.2.

h. *Aceite aislante*

Serán aceite mineral especial para uso en transformadores, obtenido de la destilación del petróleo.
Estará libre de humedad, ácidos, álcalis y compuestos sulfurosos perjudiciales, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento de la máquina, y tampoco contendrá inhibidores de oxidación.
Cumplirá con la norma IRAM 2026.

i. *Tensiones auxiliares*

Los contactos eléctricos de los accesorios estarán diseñados como mínimo para las tensiones auxiliares indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

j. *Pintura*

El tratamiento de las superficies y el proceso de pintado del transformador serán realizados de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM-2250.
El recubrimiento exterior será verde 01-1-040 según Tabla II de la norma IRAM-DEF D 10-54.

17.6.2. Características constructivas

17.6.3. Detalles constructivos y accesorios

Los detalles constructivos responderán a la norma IRAM 2250, debiendo ser los arrollamientos de cobre, según la norma IRAM 2193.
Se proveerán los siguientes accesorios:

- Tanque de expansión.
- 2 válvulas para el tratamiento de aceite.
- 1 válvula para la extracción de muestras de aceite.
- Ruedas para el transporte, zapatas y amarre para su fijación considerando las Condiciones Ambientales arriba mencionadas.
- Secador de aire.
- Relé Buchhloz con contactos independientes para alarma y disparo, cableados a la caja de interconexión. Válvula de purga y toma de muestras de gases y un pulsador protegido para la prueba de los flotantes y sus respectivos contactos.
- Nivel de aceite con marcación de nivel máximo y mínimo admisibles y con contactos independientes para alarma y disparo por bajo nivel de aceite, los que estarán cableados a la caja de interconexión.

- Termómetro a cuadrante con escala 0 - 150 (ºC), e indicador de máxima temperatura, con reposición externa. El bulbo para medición se instalará en una cavidad independiente sobre la tapa de la cuba y el capilar será protegido.
- Dispondrá de dos contactos graduables independientemente que darán señal para alarma y disparo, los que estarán cableados a la caja de interconexión.
- Caja cubre bornes para MT y BT, que se dispondrá sobre la tapa de los transformadores. Será totalmente desarmable y estanca con grado de protección IP54.
- Para la tensión (400/231 V) la caja cubre bornes debe alojar los bornes del transformador, y permitirá el acoplamiento de un conducto (vertical) que contendrá las barras de B.T.; para lo cual la caja tendrá una abertura embridada.
- Para la MT la caja mencionada debe contener los bornes del transformador, los descargadores, los elementos de amarre para conexión del cable de MT (que accederá por la parte inferior) y las conexiones respectivas.
- El dispositivo de alivio de presión de cada descargador deberá tener el escape hacia el exterior de la caja cubre bornes.
- Terminales en los bornes de los aisladores de B.T. para la conexión de los flexibles a las barras que serán provistas con los conductos de B.T.
- Dispositivo de alivio de sobrepresión.
- Tomas de tierra.
- Cáncamos de izaje.
- Elementos de amarre para su traslación y transporte.
- Caja de interconexión: Esta caja se fijará sobre la cuba del transformador y contará con borneras a las cuales se cablearán todas las conexiones provenientes de diversas funciones. El grado de protección de la caja será IP54 y contendrá un resistor de calefacción blindado con un termostato de control.
- La caja de interconexión deberá permitir la realización de orificios durante el montaje para recibir los cables de conexión con sus correspondientes prensacables.
- El cableado de todos los accesorios a la caja mencionada será realizado con conductores de 2,5 mm^2 de sección mínima y se deben proveer 5 bornes de reserva.
- Trocha: la trocha será de 800mm ± 5mm, cumpliendo con lo indicado en la norma IRAM-2250.

17.6.4. Material complementario

a. *Descargadores de sobretensión*

El Contratista (fabricante del transformador) deberá proveer los descargadores para MT Serán descargadores poliméricos de tipo óxido de zinc (Zn0) que cumplirán con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
Las características de los descargadores será responsabilidad del fabricante del transformador quien deberá indicarlas en su propuesta. Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación de los transformadores, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071 - apartados 1, 2 y 3.
Los descargadores para MT serán aptos para sistema neutro aislado con alta impedancia.
Los descargadores cumplimentarán la IEC 60099-4 para el tipo óxido metálico. También se aceptarán las normas ANSI/IEEE C 62.11 o NEMA de aplicación.
En operación normal no requerirán ningún tipo de mantenimiento. Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión.

b. *Conexión cable MT y accesorios*

El fabricante de transformador deberá instalar los elementos necesarios dentro de la caja cubrebornes para poder efectuar las respectivas conexiones a los bornes de MT del transformador.

17.7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Comitente, y LA TRANSPORTISTA S.A. en su carácter de Supervisor Técnico, supervisarán los ensayos que más bajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito nos serán recepcionados los equipos en obra.

17.7.1. Ensayos de tipo

El Contratista presentará los protocolos completos de todos los ensayos de tipo con que cuente realizados sobre transformadores idénticos a los ofrecidos.

a) Ensayo de calentamiento (IRAM 2018)
b) Ensayo dieléctrico con tensión de impulso (IRAM 2211 e IRAM-CEA F 2105)
c) Comportamiento ante cortocircuitos externos (IRAM 2112)
d) Medición de nivel de ruido (IRAM 2437)
e) Ensayo de la cuba a baja presión interior (IRAM 2250, parágrafo 4.3.7)

17.7.2. Ensayos de rutina

a) Verificación de la ejecución del conmutador y ensayos de su funcionamiento, según el Anexo IV de la norma IRAM 2259.
b) Medición de la resistencia de los ARROLLAMIENTOS en todas las tomas y referencia de los valores obtenidos a 75 grados C, según la norma IRAM 2018.
c) Medición de la relación de transformación en todas las tomas y derivaciones; verificación de la polaridad y grupo de conexión, según la norma IRAM-CEA F 2104.
d) Ensayo en vacío para la determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación según la norma IRAM 2106.
e) Ensayo en cortocircuito para la determinación de las pérdidas homónimas y la tensión de cortocircuito a corriente nominal; los valores se referirán a 75 grados C, según la norma IRAM 2106.
f) Determinación de la variación de la tensión para una condición de carga especificada, según la norma IRAM 2106.
g) Medición de la resistencia de aislación con Megger de 2.500 V.
h) Ensayos dieléctricos, con excepción del ensayo con tensión de impulso (IRAM-CEA F 2105).
   - Tensión inducida
   - Tensión aplicada de frecuencia industrial
i) Ensayo de la aislación de los elementos de protección.
   Se medirá la resistencia de aislación de todos los circuitos eléctricos de accesorios, aplicándose luego tensión de 2 kV de frecuencia industrial a masa, durante un minuto.
j) Verificación del funcionamiento de los elementos de protección.
k) Ensayo de hermeticidad (IRAM 2250, parágrafo 4.4.1).
   Sometidos los transformadores a una sobre presión interior de 50 kPa (0,5 daN/cm^2) equivalente a una columna de aceite de 5,5 m sobre el nivel de la tapa del transformador durante 3 horas, no se detectarán deformaciones ni pérdidas de aceite.
l) Ensayo de aceite aislante (IRAM 2026).
m) Ensayo de nivel de ruido (IRAM 2437).

17.7.3. Ensayo de componentes

a) Aisladores pasantes
   Se realizarán los ensayos de tipo y rutina indicados en la norma IRAM 2026 para los de BT correspondientes establecidos en la norma IRAM 2250. Para los aisladores de MT deberán ensayarse de acuerdo con IEC-60137 o ANSI C-76.1 y C-76.2.
   Los ensayos de tipo podrán suprimirse con la presentación de protocolos realizados sobre aisladores pasantes idénticos.
   Sobre los ensayos de rutina podrán aceptarse protocolos de los ensayos realizados en la fábrica, debiendo presentar las aprobaciones con que cuenta su laboratorio.
b) Descargadores de sobretensión
   Los ensayos serán realizados atendiendo las prescripciones que constan en los siguientes documentos:
   - IEC-60099-4 Descargadores de ZnO en sistemas de corriente alterna.
   - IRAM 2296 para el cuerpo de porcelana de los descargadores.
   - ANSI/IEEE C 62.11.

   El Contratista presentará los protocolos completos de todos los ensayos de tipo con que cuente realizados sobre descargadores idénticos a los ofrecidos.

   Para los ensayos de rutina se solicitarán como mínimo los siguientes, los que se realizarán sobre todos los descargadores.

- Medición de la corriente de fuga.
- Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico.
- Ensayo de descargas parciales.

c) Relé Buchholz

Se probará la rigidez dieléctrica y el funcionamiento por acumulación de gases y flujo de aceite.

17.8. REPUESTOS

Para los transformadores de servicios auxiliares deberá suministrarse los repuestos que se indican a continuación:

ITEM	*DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD*
1	Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común	Jgo.	1
2	Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina	Jgo.	2
3	Cargas de silicagel para secador de aire con testigo indicador de humedad igual al suministrado con los transformadores.	c/u	1
4	Termómetro a cuadrante	c/u	1
5	Nivel de aceite	c/u	1
6	Relé Buchholz	c/u	1
7	Descargador de sobretensiones según especificación técnica	c/u	1

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deberán entregarse, conjuntamente con el resto del suministro, en cajones separados donde se indicará su condición de REPUESTO.

17.9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación.
Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de Plantas y vistas laterales con todos los detalles, por ejemplo: apoyo y amarre del trafo a la fundación, ubicación de caja de conexiones, puesta a tierra, accesorios, etc.
- Plano en escala de Planta, Vistas y Cortes, de las cajas cubre bornes y detalles de brida para conexión del conducto de barras BT.
- Planos de chapas de características
- Caja de interconexión, esquema de cableado y borneras
- Planos de los descargadores
- Memoria descriptiva de los accesorios y esquema de dimensiones y de conexiones de los accesorios del transformador, por ejemplo: relé Buchholz, nivel de aceite, termómetro, válvula sobrepresión, secador de aire, aislador, etc.

Hojas de mantenimiento y P.D.T.G. aprobada.

18. ITEM 7 – GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA

18.1. INTRODUCCIÓN

El grupo electrógeno a suministrar bajo este Ítem, se instalará en el exterior del edificio de las celdas de maniobra, el denominado grupo electrógeno de emergencia deberá ser cabinado, insonorizado apto para intemperie, tipo industrial, se ubicará en la zona aledaña al Edificio de Celdas.
La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y

ensayos que se indican para cada caso particular. El fabricante deberá garantizar la provisión y generador la provisión de repuestos, componentes durante el periodo de 10 años.
Deberá tener arranque automático y se conectará al tablero principal de servicios auxiliares de CA (TGSACA) ubicado en el Edificio de Control y Servicios Auxiliares.
El suministro deberá ser completo, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios, tales como tablero de control, sistema de arranque con baterías, sistema de combustible, equipos de arranque automático (PLC o UTR), etc.
El sistema de control deberá incluir los relés de supervisión de tensión, los relés temporizadores, los elementos de prueba, el control de arranque automático (PLC) y todo el equipo auxiliar necesario.
Para alimentación de sus auxiliares y circuitos se dispondrá de doble alimentación de 110 Vcc proveniente de dos alimentadores, como así también de un alimentador de 3 x 380/220 V.

18.2. VALORES NOMINALES

- Potencia continua (mínimo) 150 kW
- Factor de potencia 0,8
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión 3 x 380/220 V
- Capacidad de sobrecarga (1h cada 6h de funcionamiento) 10%
- Velocidad 1500 r.p.m

18.3. CARACTERÍSTICAS BASICAS Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

El grupo deberá ser del tipo compacto, montado sobre bastidores de acero (preferentemente sobre trineo), con apoyos antivibratorios, aptos para instalación exterior, en un todo de acuerdo a lo enunciado en el punto 22.1, estará provisto con tanque de combustible sub chasis, con capacidad de brindar una autonomía de por lo menos 6 horas continuas.
Deberá estar proyectado para asegurar un funcionamiento satisfactorio en operación normal y durante las emergencias que pudieran presentarse. Por ejemplo, para el caso de un cortocircuito de cualquier tipo, con el generador operando a su máxima potencia y tensión, el grupo deberá presentar resistencia adecuada para soportar el momento torsor.
El arranque deberá poder efectuarse de las siguientes formas:

- automáticamente, por medio de un contacto de iniciación exterior que cerrará cuando sea necesario el arranque (por ejemplo, cero tensión);
- en forma manual, desde el tablero de mando, que deberá contar con un conmutador de modo de mando (manual - automático).

La detención deberá poder realizarse manualmente desde el tablero de mando, por actuación de las protecciones o por una orden en tal sentido recibida desde un lugar remoto.
El conjunto motor - generador - sistema de excitación deberá diseñarse y ensayarse para cumplir con las órdenes de arranque, alcanzando su frecuencia y tensión nominales en vacío en un tiempo adecuado al tipo de emergencia.

18.4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

18.4.1. MOTOR

El motor deberá ser de combustión interna. El CONTRATISTA deberá garantizar la máxima potencia en las condiciones ambientales especificadas para la Estación Transformadora. La potencia efectiva deberá ser suficiente para permitir el accionamiento continuo durante 24 (veinticuatro) horas del generador y de los equipos auxiliares vinculados en forma directa. Podrá ser de dos o cuatro tiempos. La cantidad de cilindros no deberá ser inferior a 6 (seis). El motor podrá ser de aspiración normal, con barrido de gases de escape o con sobrealimentado. Las unidades de barrido o los sobrealimentadores deberán ser esencialmente silenciosos en las condiciones de operación a plena carga.
Salvo en lo especificado de otra manera, el motor y todos sus accesorios deberán ser productos normales de su fabricante, deberá presentar antecedentes de instalaciones similares en operación.
El motor deberá tener la potencia neta al freno necesaria para operar al generador al 110% (ciento diez por ciento) de su potencia nominal a velocidad sincrónica, durante 2 (dos) horas, en forma continua, con el motor correctamente a punto y equipado con todos los accesorios necesarios para su operación en las condiciones especificadas para el emplazamiento.

El grupo no deberá presentar vibraciones excesivas dentro del rango de 90 a 110% (noventa a ciento diez por ciento).
El oferente deberá suministrar un certificado provisto por el fabricante del motor en el que conste que es compatible con el respectivo generador y con su acoplamiento y que no aparecerán esfuerzos torsores superiores a 300 daN/cm^2 dentro del rango + - 10% de la velocidad nominal. En tales condiciones el motor deberá operar sin sobrecalentamiento y sin sufrir daño mecánico.

18.4.2. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

18.4.2.1. Generalidades

Se podrá optar por combustible gaseoso o líquido, los cuales deberán permitir un funcionamiento ininterrumpido de al menos 8 horas. En caso de optar por combustible líquido, el sistema de combustible deberá constar básicamente de los siguientes elementos:

- Tanque diario,
- Electro bomba de trasvase desde una cisterna al tanque,
- Bomba manual de trasvase,
- Purificadora de combustible de tipo centrífugo,
- Cañerías, válvulas y accesorios necesarios.

18.4.2.2. Tanque diario

Deberá tener capacidad suficiente para ocho (8) horas de marcha del grupo a potencia nominal.
Deberá construirse con chapa de acero de 3 mm de espesor mínimo, montarse a una altura adecuada, mediante ménsulas de acero fijadas a la pared o bien sobre un bastidor del mismo material apoyado en el piso, y contar como mínimo con los siguientes accesorios:

- Interruptor de nivel para alarma por bajo nivel,
- Interruptores de nivel para arranque y parada automáticos de la electro-bomba de transvase y parada del grupo por bajo nivel,
- Indicador de nivel a roldana o por vasos comunicantes, graduado en litros,
- Conexiones para entrada, alimentación al grupo, retorno desde este desborde y ventilación,
- Válvulas para limpieza y para vaciado rápido.

18.4.2.3. Bombas de transvase

La instalación del grupo deberá contar con dos (2) bombas de transvase: Una eléctrica con arranque y parada automáticos, para servicio normal, y otra manual de emergencia, del tipo “Reloj”.
La primera deberá ser centrífuga autocebante, de caudal adecuado para llenar el tanque diario en menos de dos (2) horas y la altura manométrica suficiente para elevar el combustible hasta él. El motor deberá tener protección IP 44, según publicación IEC 60144.
La bomba manual deberá tener cuerpo de acero fundido, rotor de bronce y lubricación por el combustible bombeado.

18.4.2.4. Sistema de inyección

El motor deberá contar con una bomba de combustible del tipo de “Desplazamiento Positivo”, accionada en forma directa, con su correspondiente filtro del tipo a cartucho o bien autolimpiante con válvula de purga. El sistema de inyección deberá contar con inyectores reemplazables e intercambiables.

18.4.2.5. Filtro de aire

El suministro deberá incluir uno o más filtros de aire de capacidad suficiente para proteger adecuadamente las partes del motor contra el polvo y la arena.

18.4.2.6. Cañerías

Todas las cañerías de suministro y retorno deberán ser de acero con costura, dimensionadas adecuadamente.

18.4.3. SISTEMA DE LUBRICACIÓN

El motor deberá contar con un sistema de lubricación por aceite a presión, adecuado para el enfriamiento de los pistones y para la distribución del aceite lubricante a todas sus partes móviles.
El sistema deberá ser completo con todas las cañerías, accesorios y válvulas de cierre, retención, alivio, operación y control de presión. La cañería deberá ser previamente decapada y estar completamente libre de costras de laminación, herrumbre, u otro material extraño.

18.4.3.1. Bomba de circulación

La bomba de circulación deberá ser accionada por el árbol cigüeñal o el árbol de levas, ser del tipo de "Desplazamiento Positivo" y tener capacidad suficiente para hacer circular la cantidad de aceite requerida por el motor.

18.4.3.2. Filtro de aceite

Deberán proveerse uno o más filtros de aceite conectados de manera que el aceite se limpie en forma continua. Deberán ser accesibles, fácilmente desmontables y limpiables, y estar equipados con una válvula "By-Pass" a resorte que asegure contra la detención de la circulación del aceite en caso de bloqueo de filtro.

18.4.3.3. Enfriador de aceite

El enfriador de aceite deberá tener capacidad suficiente para eliminar el calor total que el lubricante extraiga del motor a 110% de su potencia nominal. Deberá ser capaz de limitar las temperaturas del aceite que entre y que salga del motor a las óptimas recomendadas de su fabricante, utilizando como medio de enfriamiento el agua de refrigeración del motor o bien aire impulsado por un ventilador acoplado directamente al motor.
El aumento de la temperatura del agua deberá limitarse de tal manera que la salida no sea mayor que la temperatura óptima recomendada por el fabricante del motor para su enfriamiento.
Deberá ser del tipo de casco y tubos, de un paso o pasos múltiples y diseñarse de manera tal que el agua circule por el interior de los tubos.

18.4.4. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El sistema de enfriamiento del motor deberá ser un circuito cerrado de circulación forzada de agua blanda. El agua deberá enfriarse en un radiador con ventilador accionado en forma directa o bien mediante motor eléctrico. El suministro deberá incluir los conductos para canalizar el aire hasta el exterior del edificio.

18.4.4.1. Válvula termostática de control

Deberá instalarse una válvula termostática de control, del tipo modulante, para mantener constante la temperatura del aceite. Los elementos termostáticos incluidos en ella deberán ser intercambiables.
Los termostatos deberán ser del tipo no ajustable, puestos a punto en fábrica a la temperatura recomendada por el fabricante del motor.
En caso de falla, la válvula deberá permitir el paso a través de ella de todo el caudal de aceite del motor.

18.4.5. SISTEMA DE ESCAPE

El caño de escape partirá del motor y saldrá al exterior. El caño deberá tener una altura suficiente para impedir la entrada de gases al conteiner.
El silenciador deberá disminuir el ruido al nivel adecuado para zona residencial.
Deberán adoptarse medidas para evitar la entrada de agua de lluvias en el interior del caño de escape durante los periodos de inactividad del motor. El suministro deberá incluir todos los asientos, ménsulas, soportes y bulones de fijación, así como los compensadores de dilatación necesarios.
El caño de escape deberá ser de hierro dulce y contar con la cantidad suficiente de bridas como para facilitar su desmontaje.
El conteiner deberá poseer la ventilación suficiente y necesaria, para que no se superen los rangos de temperatura admisible de los componentes.

18.4.6. PROTECCIONES

El suministro deberá incluir los dispositivos de protección para parar el grupo ante las siguientes anormalidades:

- Sobre velocidad,
- Arranque Fallido,
- Alta temperatura de agua de enfriamiento,
- Bajo nivel de agua de enfriamiento,
- Baja presión de aceite lubricante,
- Bajo nivel de combustible en tanque diario,
- Rotura de correas (si corresponde).

18.4.7. REGULADOR DE VELOCIDAD

El regulador podrá ser del tipo centrífugo hidráulico y garantizar que:

- La velocidad para cualquier valor estable de carga entre el 0 y el 100% de la potencia nominal del grupo, podrá variar como máximo en + -2% de su valor nominal.
- La variación máxima de velocidad después de una variación instantánea de carga entre el 0 y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo no debe exceder de + -5% de su valor nominal.

El tiempo de respuesta transcurrido entre la aplicación o retiro de la carga y el instante en que la velocidad alcanza su variación máxima deberá ser menor de 0,5 s. El tiempo de normalización, esto es, el tiempo en que la velocidad del motor retorna al valor preajustado, no debe sobrepasar 5 segundos.
El estatismo permanente deberá ser ajustable entre 0 y 6%.

18.4.8. GENERADOR Y EXCITATRIZ

El generador deberá ser trifásico, de 50 Hz, con el devanado del estator conectado en estrella con neutro accesible para conexión a tierra a través de una resistencia. El estator y el rotor del generador deberán tener aislamiento clase “F”, resistente al aceite y humedad.
El rotor deberá estar equipado con un devanado amortiguador.
La corriente de excitación del generador deberá ser suministrada por una excitatriz de corriente alterna sin escobillas conectadas directamente a través de puentes rectificadores rotantes. El campo de la excitatriz deberá ser alimentado por una excitatriz piloto de imán permanente a través de un regulador estático de tensión.
El generador y las excitatrices deberán ser autoventiladas, con protección IP25 según IEC 60034-5. El generador y las excitatrices deberán construirse de modo tal que puedan soportar en casos de emergencia y sin daño mecánico una velocidad igual al 25% de la nominal.
Los terminales de fase y de neutro del generador y los terminales de la excitatriz y de la excitatriz piloto deberá ser llevados a una caja de bornes, ubicada en el generador, la cual deberá permitir la conexión de los cables externos.
La excitatriz deberá dimensionarse para poder suministrar la corriente de excitación necesaria para cargas normales de entre el 0 y el 110 % de la potencia nominal continua del grupo, a factor de potencia y frecuencia nominales, y teniendo en cuenta los requisitos de forzamiento de campo necesarios para alimentar las cargas de gran corriente y bajo factor de potencia asociadas con el arranque de grandes motores de inducción.
Para carga equilibrada lineal igual al 100% de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia inductivo igual a 0,8, la distorsión armónica deberá ser menor o igual al 3%.
El equilibrio máximo de carga entre fases deberá poder ser de hasta un 15%.

18.4.8.1. Regulador de tensión

El modulo regulador deberá ser de estado sólido, sin partes móviles y sellado con resina epoxi para protegerlo contra humedad polvo y vibración.
Para cualquier valor estable de carga lineal comprendido entre 0 y 100% de la potencia del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1, el regulador deberá mantener la tensión entre los límites de + - 2% del valor nominal, no debiendo haber oscilaciones de tensión mayores de + -0,5%.
Las variaciones máximas de tensión después de una variación instantánea de carga de entre el 0% y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1 no deberá exceder de + - 10% de su valor nominal.
Se deberá prever asimismo regulación del nivel de tensión de + - 5%, ajuste de estatismo y ajuste de ganancia. La deriva del regulador deberá ser menor que el 1% para una variación de temperatura de funcionamiento del mismo de 50ºC luego de un periodo de precalentamiento de 20 minutos.

18.4.9. SISTEMA DE ARRANQUE

El arranque de los grupos deberá efectuarse mediante baterías de tensión y capacidad apropiadas para el equipo ofrecido, con su propio cargador de batería con regulador de tensión y unidad de control alimentado desde una fuente de 3x380 Vca.

18.4.10. ALARMAS

El equipo contará, como mínimo, con las siguientes alarmas:

- Bajo nivel de combustible
- Bajo nivel de líquido refrigerante
- Sobretemperatura del agua de enfriamiento
- Baja presión de aceite
- Baja temperatura de agua de precalentamiento
- Exceso de combustible en tanque diario
- Actuación por sobrecarga, sobrecorriente, sobrevelocidad, falta de presión de aceite, exceso de temperatura de agua, bajo nivel de agua de refrigeración
- Falla del cargador de batería
- Arranque fallido

18.5. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO

18.5.1. CONTROL DE ARRANQUE

El suministro deberá incluir un dispositivo de estado sólido que ordenará una secuencia de arranque consistente en 4 (cuatro) ciclos consecutivos de arranque y descanso, cada uno de ellos de duración ajustable independientemente. Deberá incluir la interrupción de la secuencia en caso de arranque fallido, con su correspondiente señalización, y un dispositivo sensor de la velocidad que desconectara el arranque una vez que el grupo comience a funcionar.

18.5.2. CONTROL DE OPERACIÓN

El grupo electrógeno deberá tener controles para permitir la operación automática y la operación local manual. Los controles automáticos, de estado sólido, deberán llevar el grupo hasta su tensión y frecuencia nominales e indicar el cierre del interruptor del generador. Los controles de parada deberán abrir dicho interruptor, mantener el grupo en funcionamiento durante el periodo de enfriamiento y pararlo una vez completado este.
Si, durante una marcha de prueba, apareciera una orden de arranque del grupo, éste deberá continuar funcionando alimentando la carga, hasta que se dé la orden de parada.

18.6. TABLERO DE MANDO

18.6.1. GENERALIDADES

El Suministro deberá incluir un tablero de mando independiente que contendrá todos los dispositivos para mando manual y automático y los instrumentos para supervisión de la operación.

18.6.2. COMPOSICIÓN

En el panel de control del grupo se deberán instalar como mínimo los siguientes dispositivos:

- Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de simple núcleo para protección.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
- Un (1) indicador de volumen de combustible en el tanque de reserva.
- Un (1) indicador de presión de combustible.
- Un (1) indicador de presión de aceite de lubricación.
- Un (1) termómetro de agua de enfriamiento.
- Un (1) contador de horas de funcionamiento.
- Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.

- Un (1) frecuencímetro, escala 47-53 Hz para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) vatímetro, para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) cofímetro, escala 0,5 – 1 – (-0,5), para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) voltímetro para medición de tensión de excitación.
- Un (1) amperímetro para medición de tensión de excitación.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
- Una (1) llave selectora “ manual-automática” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para control del grupo electrógeno y de su interruptor dispositivo 13 MA.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “Arranque—parada” para motor diesel.
- Dos (2) pulsadores luminosos “cerrar-abrir” para el interruptor del grupo.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para el purificador de combustible.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para el purificador de combustible.
- Elementos para le mando de control del sistema para arranque del grupo.
- Un (1) sistema de control automático.
- Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
- Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.
- Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso
- Un (1) relé de potencia inversa.
- Un (1) relé temporizado de máxima corriente de neutro.
- Un (1) relé de protección diferencial.
- Un (1) relé temporizado de máxima tensión.
- Un (1) relé de corriente para equilibrio de fases.
- Un (1) panel de alarmas que incluirá como mínimo indicadores luminosos de:
    - Sobre-velocidad
    - Baja presión de lubricante
    - Falta en sistema de pre-lubricación
    - Alta temperatura de agua de enfriamiento
    - Bajo nivel de agua de enfriamiento
    - Baja temperatura de precalentamiento
    - Bajo nivel de combustible en tanque diario
    - Bajo nivel de combustible en tanque de reserva
    - Arranque fallido
    - Baja tensión de batería de arranque
    - Falla de cargador de batería
    - Operación del relé de máxima corriente de neutro
    - Falta de tensión de control
    - Baja presión aire
- Tres (3) contactos inversores libres de potencial aptos para 0,5 A en 110 Vcc para inicio remoto.
- Operación de cualquiera de las restantes alarmas.
- Un (1) panel de distribución para alimentación de auxiliares compuesto por:
    - Un (1) seleccionador baja carga de entrada de suministro con comando manual.
    - Un (1) conjunto de mini interruptores automáticos para protección de los distintos auxiliares
- Sistema de sincronización manual con los servicios auxiliares.

18.6.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL TABLERO

El tablero deberá ser del tipo vertical cerrado y responder a las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
Todos los relés, interruptores, auxiliares, contactores, etc. deberán cablearse a borneras ubicadas en el compartimiento donde se encuentre cada dispositivo. Deberán preverse espacios para la instalación de cables externos en el emplazamiento, excluida del presente contrato.
Todos los contactos auxiliares deben ser libres de potencial y cada dispositivo deberá contar con la cantidad de contactos auxiliares que fueran necesarios para la funcionalidad que se requiera.

18.6.4. CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR

El interruptor deberá ser de ejecución extraíble. Los contactos auxiliares deberán conectarse mediante fichas metálicas robustas, contactos plateados y traba para evitar su desprendimiento. La base donde estén fijados los contactos deberá ser de porcelana o material de similares características eléctricas y mecánicas. No se aceptará el uso de aislante fenólico del tipo Pertinax.
Deberá poder comandarse electrónicamente en forma manual mediante un manipulador situado en el frente del tablero. Con la puerta cerrada no se deberá tener acceso al disparador mecánico situado sobre el mando del interruptor.
Deberá contar con los siguientes accesorios:

- Moto reductor para carga de los resortes.
- Bloqueo a cerradura.
- Bobina de apertura.
- Bobina de cierre.
- Diez (10) contactos auxiliares inversos independientes de los que utilice el mecanismo del interruptor.

Todos los accesorios eléctricos deberán ser aptos para 110 Vcc.

18.6.5. CABLES

El suministro deberá incluir todos los cables de interconexión entre el grupo electrógeno y el tablero de mando y el tablero de servicios auxiliares correspondiente.

18.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.
La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre el equipo totalmente terminado, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.
El Comitente y LA TRANSPORTISTA, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego LA TRANSPORTISTA labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no será recepcionado el equipo en obra.

18.7.1. ENSAYOS DE RUTINA

Sobre el grupo electrógeno armado completo y en las condiciones en que será instalado en la obra, se efectuarán todos los ensayos de rutina mencionados en las Normas y según el siguiente detalle:

<u>Eléctricos</u>

a) de tensión en seco a frecuencia industrial.
b) de tensión en circuitos auxiliares.
c) de las protecciones (eléctricas y mecánicas).
d) de funcionamiento del Regulador de Tensión.
e) de los dispositivos auxiliares eléctricos, las señalizaciones y alarmas.
f) del Sistema de Control Automático.

<u>Mecánicos</u>

g) de funcionamiento del sistema de combustible, del sistema de lubricación y del sistema de enfriamiento.
h) de funcionamiento del sistema de arranque.
i) de funcionamiento del Regulador de Velocidad.
j) de operación mecánica.
k) de verificación de la intercambiabilidad, de los componentes.
l) dimensional y visual.

m) ruido.

18.7.2. ENSAYOS EN OBRA

- Revisión mecánica general
- Verificación visual de las terminaciones superficiales
- Control de montaje
- Ensayo de rigidez dieléctrica

18.8. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación, como mínimo, la siguiente documentación técnica:

- Características técnicas y desempeño del grupo electrógeno.
- Planos generales de dimensiones de todos los equipos, con vistas y cortes e indicaciones, con vistas y cortes de agujeros de anclaje. Espacio para desmontaje y/o apertura de puertas, previsiones para mantenimiento, acceso de cables, ubicación de borneras, detalles de conexión a barras, etc.
- Planos de fundación.
- Esquemas funcionales y de cableado con indicación de la numeración de bornes a utilizar y los datos completos de todos los elementos.

18.9. REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación son de carácter obligatorio, y para cada una de las estaciones transformadoras, debiendo los Oferentes ampliarla adecuadamente a su experiencia en la Operación y mantenimiento:

- Dos Juegos de juntas completas y empaquetaduras de cada tipo.
- Juegos de Filtros completos para cada uno de los grupos para el mantenimiento durante 2 años.
- Dos Juegos Correas completas para cada grupo.
- Juego de bujías para cada grupo.
- Juego de inyectores para cada grupo.
- Dos bombas inyectoras.
- Bulbos de presión, temperatura y otros sensores primarios de cada tipo.
- Del Tablero de Mando
  - Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
  - Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
  - Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
  - Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
  - Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
  - Un (1) sistema de control automático.
  - Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
  - Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.

Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso.

19. ITEM 8 – REACTOR DE NEUTRO

19.1. INTRODUCCIÓN

Provisión de dos formadores de neutro artificial con transformador de servicios auxiliares, para un nivel de tensión de nominal 13,8 kV con todos sus accesorios y repuestos. Se incluye en la mencionada provisión los ensayos en fábrica y el traslado de la máquina de referencia.

En la presente especificación técnica se describen las características y lineamientos principales para el diseño, fabricación y ensayos de la máquina objeto de la presente especificación incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.
La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados.

19.2. NORMAS DE APLICACIÓN

El aparato debe responder a las siguientes normas en la versión que se halle en vigencia a la fecha de presentación de las ofertas:

NORMA	TITULO
IEC 60076-6	Power Transformes - Part 6: Reactors
IEC 60076-3	Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air
IEC 60137	Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V
IEC 60156	Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method
IEC 60296	Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 60567	Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases - Guidance
IEC 61869-2	Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers
IRAM 2018	Transformadores de potencia. Ensayos de calentamiento.

En caso que el aparato sea importado, podrá responder también a las normas del país de origen, en cuyo caso la oferta incluirá una copia completa de la norma pertinente en idioma castellano y otra en idioma original. El número de esta norma se indicará en la planilla de datos garantizados.

19.3. ALCANCE Y SUMINISTRO

19.3.1. Equipamiento y servicios incluidos

EQUIPAMIENTO

- Máquina de referencia objeto de la presente especificación técnica.
- Accesorios según se detallan en la presente especificación técnica y planilla de datos técnicos garantizados.
- Repuestos con carácter de obligatorios y repuestos indicados por el Fabricante en carácter de recomendados, cuya provisión sea solicitada por LA TRANSPORTISTA S.A.

SERVICIOS INCLUIDOS

- Transporte y posicionamiento definitivo en su base de la máquina objeto de la presente especificación técnica.
- Transporte y posicionamiento definitivo de todos los repuestos en los depósitos a definir por LA TRANSPORTISTA SA.
- Ensayos de recepción en fábrica.

La extensión y/o la naturaleza del suministro descrito en la presente especificación técnica, no es de carácter limitativo y el Fabricante, a su criterio y con la aprobación de LA TRANSPORTISTA S.A.,

podrá adecuarlas en caso de que lo juzgue necesario para el correcto funcionamiento y el cumplimiento integral de las finalidades previstas.

19.4. CONDICIONES AMBIENTALES

El cuadro adjunto indica los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de las obras.

a.-	Temperatura máxima	+40ºC
b.-	Temperatura mínima	-20ºC
c.-	Temperatura media anual	+9ºC
d.-	Humedad relativa máxima	100%
e.-	Humedad relativa mínima	10%
f.-	Humedad relativa media mensual máxima	90%
g.-	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre conductores y barras.	150 km/h (+16ºC)

La altura sobre el nivel del mar es inferior a 800 m. La precipitación máxima anual es de 400 mm.
La zona es considerada como de sismicidad moderada (ZONA 2) por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

19.5. PRESTACIONES DEL EQUIPAMIENTO

Las características técnicas de la máquina y sus accesorios se indican en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).
Para que la oferta sea considerada, el proponente deberá incluir en la misma la PDTG debidamente completada.

19.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

19.6.1. Cuba

La cuba deberá ser a prueba de vacío para permitir realizar el secado del bobinado con equipos de vacío “in-situ”. Deberá admitir una diferencia de presión entre el interior y el exterior de 96 kPa como mínimo, a efectos de realizar el tratamiento de los arrollamientos utilizando la cuba como autoclave, sin presentar pérdidas ni deformaciones permanentes.
La cuba será de tipo con tapa superior abulonada. La extracción de la parte activa de la máquina podrá ser conjunta o separadamente de dicha tapa.
Tanto la cuba como la tapa deberán ser fabricadas de forma tal que impidan acumulaciones de agua.
La cuba será proyectada de manera que sea posible levantar la máquina con criques o eslingas y trasladarla completa con aceite sin que se produzcan deformaciones permanentes.

19.6.2. Tanque de expansión de aceite

El mantenimiento del nivel de aceite de la máquina se realizará por medio de un tanque de expansión. El volumen mínimo de aceite en el tanque de expansión no debe ser inferior al 8% del volumen total de aceite en la cuba, y debe asegurar la visibilidad del nivel de aceite cuando su temperatura varíe entre -20 ºC y +105 ºC.
El tanque de expansión de aceite deberá poseer:

- Una válvula de llenado de aceite accesible para una persona parada a nivel del suelo.
- Un deshidratador de silicagel con testigo de humedad como vinculación con el aire atmosférico.

19.6.3. Aisladores pasantes

Los pasatapas deberán responder a la norma IEC 60137. Serán herméticos al aceite y a los gases, con un cierre que soporte las variaciones de temperatura y presión originadas durante el funcionamiento y los eventuales procesos de secado.
Deberán estar dispuestos de forma tal que puedan extraerse desde el exterior de la máquina sin necesidad de abrir la tapa de la cuba.

Estos aisladores entre los cuales se incluyen los de 13,8 kV estarán ubicados sobre la tapa de la máquina. El espacio comprendido entre la parte interior de la aislación externa y el conductor pasante estará lleno de aceite de cuba. A tales efectos deberán preverse purgas de aire con el objeto de lograr un correcto llenado.

19.6.4. Dispositivos para maniobra

La cuba estará provista de cuatro cáncamos adecuados para elevar la máquina completa con aceite.
Se proveerán cuatro pernos dispuestos en las esquinas de la cuba en posición vertical para el tiraje de la máquina.
Las ruedas para movimiento deberán estar aisladas de la cuba. Todas las ruedas serán desmontables y construidas de acero con bujes de bronce y alemites para lubricación.
Para facilitar el cambio de posición de las ruedas entre la base giratoria soporte de rueda y la base de apoyo de la cuba se deberá colocar una placa de bronce.
Las ruedas serán orientables.

19.6.5. Bornes de conexión

El borne del aislador contendrá un terminal rectangular de superficie plana con un mínimo de cuatro agujeros. El sistema de fijación del terminal al borne del aislador será de tipo mordaza ajustable con tornillos.
Cada borne deberá estar identificado en forma legible y permanente.

19.6.6. Bulonería

Todos los bulones usados serán de rosca métrica paso grueso. Todas las tuercas y pernos deberán ser bloqueadas en su posición para evitar su aflojamiento durante el uso de la máquina.
El ajuste de las tuercas o bulones será realizado con torquímetro, debiéndose definir en los planos el torque correspondiente a cada uno de ellos.
La buloneria completa, tanto pernos, arandelas y tuercas serán de acero galvanizado en caliente sin exención.

19.6.7. Juntas y burletes

Todas las juntas y burletes deberán ser de goma sintética de base nitrílica, resistentes a la acción del aceite caliente y aptas para intemperie. En caso de considerarlo necesario LA TRANSPORTISTA podrá solicitar una muestra de estos materiales para ser ensayados.

19.6.8. Bridas

Las juntas entre bridas tendrán dimensiones normalizadas de acuerdo con la clase y tipo de brida. El material y el espesor de la junta deberá permitir un cierre estanco en las condiciones de operación más desfavorable.

19.6.9. Válvulas

Todas las válvulas deberán fabricarse en bronce y con brida incorporada o fundida. En caso de utilizarse otro material el mismo estará sujeto a la aprobación de LA TRANSPORTISTA.
Todas las válvulas que sean de circulación de aceite de la máquina deberán poseer un indicador que muestre claramente la posición de trabajo en que se encuentra y estará fijado de manera tal que resulte claramente visible. Se deberán poder bloquear en las posiciones abierto y cerrado. Las válvulas para separar los radiadores de la cuba podrán ser del tipo mariposa.
En todos los casos deberá preverse un cómodo acceso, con suficiente espacio para maniobrar cuando deba abrirse o cerrarse la válvula.
Se debe prever la instalación de las siguientes válvulas:

- Para filtrado de aceite dos válvulas de 2” rosca gas para realizar el tratamiento del aceite. Una se ubicará en la parte superior y la otra en la inferior de la cuba, en posiciones diagonalmente opuestas.
- Para toma de muestras de aceite de la cuba dos válvulas 1/4” rosca gas. Una de ellas tomará muestra de la parte inferior y la otra de la parte superior. Ambas válvulas deberán estar claramente individualizadas mediante indicaciones en relieve.
- Para instalación del relé Buchholz dos válvulas que permitan retirar dicho relé sin necesidad de bajar el nivel de aceite en la cuba o en el tanque tanque de expansión.

- Para desmontaje de los radiadores dos válvulas tipo mariposa por cada grupo de radiadores tal que permitan desmontar los mismos sin necesidad de reducir el nivel de aceite de la máquina.

19.6.10. Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración de la máquina será del tipo ONAN.

19.6.11. Tratamiento superficial y pintura

La cuba, radiadores, tanque de expansión, soportes y todos los caños y accesorios ferrosos serán pintados y el Fabricante deberá someter para aprobación los esquemas, calidad de pintura y métodos de aplicación.
Las superficies de exteriores recibirán, en fábrica, un mínimo de 4 (cuatro) capas de pintura, con acabado brillante según el siguiente detalle:

- Base: Una capa de pintura de cinc inorgánico que contenga 85% de cinc una vez seca (espesor de la capa seca aproximadamente 80 micrones).
- Capa intermedia: Una capa de base de pintura vinílica universal, modificada con una proporción en volumen de 25% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 50 micrones).
- Terminación: Dos capas de esmalte alquídaco siliconado, con una proporción en volumen de 40% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 40 micrones).

El recubrimiento exterior será color gris IRAM DEF D 10-54 (09-1-020) o su equivalente RAL (7038).

19.7. ESPECIFICACIÓN DE ACCESORIOS

19.7.1. Generalidades

Todos los accesorios de protección de la máquina que cuenten con contactos para alarma y/o disparo, deberán tener cableados los mismos en su totalidad hasta la bornera frontera de la tablero de comando.

19.7.2. Tablero de comando

Estará destinado a la instalación de todos los equipos auxiliares de la máquina. Deberá montarse directamente sobre una de las paredes de la máquina. Tendrá acceso por la puerta frontal, de cierre tipo falleba con cerradura a tambor.
El tablero contendrá todo el equipamiento necesario para el correcto funcionamiento de la máquina.
Los prensacables necesarios para la conexión de todos los conductores se ubicarán en la parte inferior del gabinete.
Los conductores tendrán como mínimo 4 mm^2 de sección para los circuitos de corriente y 1,5 mm^2 para los circuitos de tensión.
Todas las borneras de circuitos de medición deberán ser seccionables con toma para ficha de prueba, marca Phoenix Contact tipo URTK/SP - 0311126 o superior.
Se proveerá un 10% de bornes de reserva instalados. El suministro incluirá el cableado interno entre el tablero y el resto de los elementos de la máquina.
Estará provista de una adecuada resistencia calefactora y termostato.
Se verificará muy especialmente que las uniones en las borneras no se vean afectadas por las vibraciones propias de la máquina.
El tablero deberá estar construido con chapa galvanizada o acero inoxidable.

19.7.3. Caja para interruptores de salida del secundario

Estará destinado a la instalación de un interruptor automático tetrapolar extraíble cuyas características se encuentran en la PDTG. La función es de equipo de maniobra y protección del circuito de alimentación del transformador del reactor. Deberá montarse directamente sobre una de las paredes de la máquina. Tendrá acceso por la puerta frontal, de cierre tipo falleba con cerradura a tambor.
Los prensacables necesarios para la conexión de todos los conductores se ubicarán en la parte inferior del gabinete.
El suministro incluirá el cableado interno entre el tablero y los bornes secundarios de la máquina.

El neutro del arrollamiento secundario acometerá a una bornera adecuada capaz de soportar dos salidas; una para aterrar el neutro y la otra para salida a alimentación.
El tablero deberá estar construido con chapa galvanizada o acero inoxidable.

19.7.4. Herramientas especiales

Son las que se necesitan para la colocación o retiro de todos aquellos tornillos, tuercas o pernos, que de otra forma serían inaccesibles con una llave común.

19.7.5. Termómetro de contacto

El termómetro para medir la temperatura de la capa superior del aceite será del tipo a cuadrante.
El bulbo para medición se instalará en una cavidad independiente de la cuba y deberá ser de fácil colocación y extracción, con un montaje tal que evite la posibilidad de filtraciones de agua.
Tendrá dos agujas, una que indique la temperatura en cada instante y otra (testigo), en general de color rojo, arrastrada por la anterior, que indique la temperatura máxima que se ha alcanzado.
Deberá ser apto para funcionar correctamente a pesar de las vibraciones propias de la máquina.
Poseerá dos juegos de contactos graduables NA independientes entre sí para señales de alarma y dos juegos de contactos graduables NA independientes entre sí para disparo

19.7.6. Indicador de nivel de aceite

Se instalará un mecanismo confiable para indicar claramente el nivel de aceite en el tanque de expansión.
El acople de los indicadores de nivel será del tipo magnético.
El nivel de aceite tendrá claras indicaciones visuales de máximo y mínimo correspondiente a una temperatura del aceite de 20 ºC.
Deberá poseer como mínimo un contacto NA para alarma por mínimo nivel y un contacto NA para alarma por máximo nivel.

19.7.7. Relé Buchholz

Deberá poseer como mínimo un contacto NA para alarma y un contacto NA para disparo.
Tendrá instalado un botón pulsador con tapa desmontable para el accionamiento manual de los balancines a efectos de comprobar el correcto funcionamiento del sistema de alarma y disparo.
Una válvula de purga ubicada en la parte superior del relé permitirá la toma de muestra de gases y la prueba del mismo por inyección de aire a presión.
Se instalarán dos válvulas del tipo mariposa a efectos de proceder a su desmontaje sin necesidad de bajar el nivel de aceite

19.7.8. Puesta a tierra

Todas las partes estructurales metálicas y accesorios serán conectados a tierra. Para ello se interconectarán con conductores de cobre. Deberán ser provistas dos placas de cobre para la puesta a tierra dispuestas diagonalmente, una en cada lado de la cuba.
Los terminales del neutro serán conectados al sistema de puesta a tierra de la E.T. en forma independiente.
Se deberá tener especial cuidado respecto a la puesta a tierra de los equipos auxiliares a efectos de no interferir con la protección de cuba.
Los elementos que se detallan a continuación deberán llevar su propia puesta a tierra aislada de cuba. Esta aislación deberá soportar un ensayo de 2 kV durante un minuto.

- Gabinete de comando
- Ruedas

19.7.9. Protección de cuba

Estará compuesta por los siguientes elementos:

- Un transformador de corriente toroidal de relación 200/1, de 10 VA y clase de aislación 5 kV tipo intemperie para montarse sobre la máquina.
- La protección estará integrada por un relé monofásico de sobrecorriente instantáneo, ajustable de 0,6 a 2,4 A, provisto con contactos de alarma y disparo (estos últimos con capacidad permanente de 10A). Este relé será de montaje saliente y estará provisto con

indicación óptica de funcionamiento, con reposición manual. La tensión auxiliar de corriente continua permitirá un rango de funcionamiento de 110 Vcc +25% -15%.

19.7.10. Placa de características

La placa de características será de acero inoxidable marcada en relieve con caracteres de 5 mm de alto como mínimo. Se fijará a la cuba, y deberá contener la siguiente información mínima:

- Tipo de máquina
- Normas empleadas
- Nombre del fabricante
- Número de serie de fábrica
- Año de fabricación
- Tensión nominal.
- Potencia nominal durante tiempo régimen.
- Corriente nominal durante tiempo régimen.
- Corriente máxima admisible en neutro.
- Tiempo de régimen.
- Impedancia Homopolar a 75°C (ohm/fase).
- Temperatura del aire de refrigeración.
- Grupos de conexión
- Tipo de enfriamiento
- Masa total
- Masa del aceite aislante
- Masa total de descubaje
- Contenido de aceite de la cuba
- Masa de la cuba completa de aceite

19.7.11. Secador de aire

La máquina llevará un secador de aire para el tanque de expansión y contendrá gel de sílice naranja (alumina-silicate), como agente deshidratante.
Su construcción impedirá que la atmósfera esté en contacto directo con el gel de sílice para lo cual tendrá un único sello hidráulico, debiendo ser visible el nivel del líquido.
El recipiente secador será La Transportistarente de vidrio (espesor mínimo 5 mm) o con visor, incoloro y resistentes a los agentes atmosféricos y protegido contra golpes accidentales.
Estará ubicado de forma que no exceda los límites de medidas de la máquina, será de fácil observación y accesible aún con la máquina en servicio.

19.7.12. Caños, cables y bandejas

Los cables entre sensores, transformadores de corriente, protecciones propias de la máquina, etc. estarán canalizados sobre la máquina para su protección mecánica dentro de caños y/o bandejas, no aceptándose los engrampados directos. Estos caños y bandejas deberán ser pintados de la misma forma que la cuba.

19.7.13. Transformadores de corriente

Se deberán instalar transformadores de corriente del tipo toroidal, fabricado bajo la norma IEC 61869-2, en las colas de los pasatapa y/o bushings de los arrollamientos correspondientes según se solicite en la planilla de datos técnicos garantizados.
Los secundarios de los TI deberán estar cableados al gabinete de comando y acometer a borneras seccionables a corredera con toma de prueba apta cable 10 mm2 para montaje universal tipo marca Phoenix Contact tipo URTK/SP - 0311126 o superior..

19.7.14. Caja cubre bornes

La máquina deberá poseer una caja metálica hermética de protección para cobertura de bornes de media y baja tensión.
El acceso de cables de media y baja tensión deberá ser por la parte inferior.

19.7.15. Regulador fuera de tensión

La máquina deberá tener regulación de tensión en el arrollamiento de baja tensión.
Esta regulación será con un conmutador lineal con accionamiento manual con la máquina sin tensión.
El regulador será de marca de primera línea.

19.8. REPUESTOS DE CARÁCTER OBLIGATORIO

Los repuestos relacionados a la presente Especificación Técnica estarán sujetos a los listados en el punto 4.10 del PT-G-001-2021. Así mismo, podrán ser modificados en virtud de la provisión especifica del proyecto.

19.9. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO

El Fabricante deberá indicar el sistema adoptado para documentar la calidad del transporte desde que la máquina sale de fábrica hasta que se instala definitivamente en su base de la Estación Transformadora XXX ubicada en la dirección XXX de la Ciudad de XXX, en la Provincia de XXX, Argentina.
Antes de su puesta en servicio LA TRANSPORTISTA procederá a extraer una muestra del nivel inferior para su análisis, que básicamente consistirá en:

- Índice de neutralización
- Rigidez dieléctrica (según IEC 60156)
- Contenido de humedad (según ASTM D-1533-61 parte 29)
- Gases disueltos (según IEC 60567)
- Contenido de inhibidor de oxidación (según ASTM D-1473)
- Contenido de PCB

Todos los resultados deberán ajustarse a lo indicado en la Tabla II de la Publicación IEC 60296. Los valores de referencia faltante en dicha Publicación, serán asignados por LA TRANSPORTISTA. El aceite deberá estar totalmente libre de PCB.

19.10. DOCUMENTACIÓN

El proveedor adjudicado deberá entregar anticipadamente, para concretar los proyectos de obra de las instalaciones una copia en formato electrónico (DVD, CD, Pendrive, Web, etc.) mas una copia en papel de la siguiente documentación:

19.10.1. Planos

- Planta y cuatro vistas laterales (escala 1:20) con todos los detalles (placa apoya gatos, bornera de puesta a tierra, cierre tapa de cuba, cañerías, etc.
- Esquemas funcionales y de cableados de todos los circuitos de mando, control y protección, con numeración de borneras y su ubicación.
- Se tendrá en cuenta que los sistemas de alarma y disparo serán alimentados por circuitos separados.
- Plano topográfico del gabinete y de la caja de interconexión.
- Listado de marca y modelo para todos los componentes eléctricos instalados en el gabinete de comando.
- Placa de característica.
- Pasatapas para cada nivel de tensión.
- Válvulas con la indicación del material.
- De conexión de puesta a tierra.
- De cañerías esquema de funcionamiento.
- Vistas en planta y laterales de la parte activa de la máquina. Altura y peso para el descubaje.
- De todas las juntas con medidas e indicación del material empleado.
- Del recorrido de cables pilotos por la máquina.
- De gálibo de transporte.

19.10.2. Folletos y memorias descriptivas

- Detalle de ubicación y numeración de todas las juntas correspondientes a la máquina.
- Manual, folletos o instrucciones de puesta en servicio y mantenimiento de:
  - Regulador fuera de tensión para baja tensión.
  - Pasatapa.
  - Relé Buchholz.
  - Termómetro de cuadrantes.
  - Relé de cuba.
  - Transformadores de corriente para protección.
  - Contactores, relés y todo otro dispositivo eléctrico ubicado en la tablero de comando.
  - Secador de silicagel.
- Función asignada a cada válvula, tapón, conducto, etc. perteneciente al circuito de aceite.
- Par de apriete correspondiente a todos los tornillos y/o tuercas más importantes asociados a juntas que deban mantener un cierre estanco.

En todos los casos la información original, de ser necesario, debe acompañarse con la traducción correspondiente.

19.11. ENSAYOS EN FÁBRICA

Todos los ensayos que se realicen a la máquina objeto de la presente especificación técnica o parte de esta, deberán ser presenciados por un inspector de LA TRANSPORTISTA S.A.
El fabricante deberá notificar a LA TRANSPORTISTA S.A. la fecha de los ensayos en fábrica por lo menos con veinte días de anticipación.
La máquina y todos los equipos asociados serán ensayados por el Fabricante según las normas indicadas en el punto 1.2.

19.11.1. Ensayos de la máquina.

El fabricante efectuará sobre la máquina los ensayos y mediciones que se indican a continuación sin ser estos limitantes de la totalidad a emplear. Los ensayos deberán ser realizados de manera tal que representen lo más fielmente posible las condiciones reales de funcionamiento.
Los ensayos de tipo a presentar deberán corresponder a equipos de igual diseño que previamente hayan aprobado los ensayos de rutina. Si la Fabricante no pudiera presentar los resultados de los ensayos de tipo mencionados LA TRANSPORTISTA quedará habilitada a solicitar su realización sobre la máquina construida antes que la misma sea despachada. A estos efectos la Fabricante deberá indicar el costo de cada ensayo de tipo para ser ejecutado a solicitud de LA TRANSPORTISTA.

19.11.1.1. <u>Ensayos de rutina</u>

Estos ensayos serán realizados en fábrica en presencia del inspector de LA TRANSPORTISTA.
Los ensayos solicitados en orden tentativo son:

- Medición de la resistencia de los arrollamientos.
- Medición de las pérdidas totales en funcionamiento normal.
- Medición de la impedancia Homopolar.
- Relación de transformación.
- Grupo de conexiones. A ser realizado según la Norma IEC 60076-1.
- Dieléctrico de todos los accesorios aislados de la máquina. Se deberá medir con megóhmetro de 2.500 V la resistencia de aislación de todos los accesorios aislados de la cuba. El resultado será considerado satisfactorio si la lectura no resulta inferior a 5 MΩ.
- Inspección visual, control dimensional y de la pintura.
- Ensayo físico-químicos del aceite.

19.11.1.2. <u>Ensayos de tipo.</u>

- Calentamiento.

Se ensayará la máquina de acuerdo a la Norma IRAM 2018 y/o IEC 60076-2.
La medición de resistencia deberá iniciarse antes de tres minutos de finalizado el ensayo, y con elementos de medición de gran precisión (digitales, puente de Kelvin), auxiliados por computadora para la obtención de los valores extrapolados de resistencia en tiempo cero.

- Ensayo de tensión de impulso con onda 1,2/50 μs completa.

Se deberá realizar, en el caso que sea necesario o solicitado, con los valores indicados en la planilla de datos técnicos garantizados.

19.11.2. Ensayos de los componentes.

19.11.2.1. Ensayos de Transformadores de corriente.

Se realizarán de acuerdo a lo establecido en la Especificación Técnica "Transformadores de Medida de Alta y Extra Alta Tensión" (IEC 61869-2).

19.11.2.2. Ensayo del relé Buchholz

Se probará la rigidez dieléctrica con 2 kV durante 1 minuto y el funcionamiento por acumulación de gases y flujo de aceite.

19.12. DATOS GARANTIZADOS

El oferente deberá indicar como mínimo los datos que se solicitan en la planilla adjunta, los que serán, todos ellos, garantizados.
En caso de incumplimiento se seguirá el procedimiento indicado a continuación.

19.12.1. Valores relativos al equipo en conjunto

Estos datos son aquellos garantizados por el Fabricante que se verifican por ensayos del equipo como conjunto garantizados. Comprenden básicamente: Nivel máximo de ruido audible, niveles de aislación, relación de transformación, impedancia homopolar, relación de transformación.
Si en su determinación alguno de estos parámetros resultara fuera de las tolerancias establecidas se procederá a:

- Dar oportunidad al Fabricante de corregir el defecto en un lapso razonable si a juicio de LA TRANSPORTISTA ello fuera posible y práctico. El tiempo que emplee el Fabricante a tal fin no se descontará de los plazos contractuales.
- Si el Fabricante no lograra corregir el defecto en un lapso razonable LA TRANSPORTISTA decidirá si las diferencias son significativas **y podrá rechazar la máquina**.

19.12.2. Valores relativos a elementos componentes y accesorios

Estos valores son los referentes a elementos componentes y accesorios tales como aisladores pasantes, transformadores de corriente, etc.
Aisladores pasantes (por ejemplo tensiones de ensayo).

- Transformadores de corriente (por ejemplo relación).
- Cuba y tanque de expansión (por ejemplo presión máxima y/o grado de vacío que pueden soportar).

En caso de incumplimiento se dará la oportunidad al Fabricante de corregir el defecto en un lapso razonable, si a juicio de La Transportista fuera posible y práctico. El tiempo que emplee el Fabricante en ello no se descontará de los plazos contractuales. En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el Fabricante no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste pueda incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, deberá reemplazar el accesorio o elemento componente defectuoso.

CAPITULO II - EQUIPAMIENTO DE EDIFICIOS

1. ITEM 9 – BATERIAS Y CARGADORES DE 110 Vcc Y 48 Vcc.

1.1. BATERIAS

1.1.1. INTRODUCCIÓN

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

- ITEM 8.1 - Baterías de 110 Vcc.
- ITEM 8.2 – Baterías de 48 Vcc

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.
Son válidos también todos los conceptos indicados en laSección VI del presente pliego.
Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Capítulos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS (Sección VI y VIII), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.
La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1.1.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES

El CONTRATISTA estará a cargo de:

- El suministro de las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc completas, con sus puentes entre elementos, electrolito, soportes metálicos, caja de fusibles y accesorios, según se detalla en esta especificación, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.
- Se recomienda que los vasos que constituyen las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc sean de idénticas características (modelo y capacidad) para tener repuestos unificados.

1.1.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

La provisión deberá cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

1.1.4. CONDICIONES GENERALES

Cada uno de los componentes de este suministro deberá poder conducir sin inconvenientes y resistir los efectos de las corrientes de trabajo y de falla previstas sin que se produzcan deterioros.
Todos los materiales a emplear en la fabricación serán de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las reglas vigentes para este tipo de equipos.

1.1.5. CONDICIONES PARTICULARES

Se proveerán dos juegos de baterías de 110 Vcc para los servicios auxiliares de c.c. (Comando, señalización e iluminación de emergencia) y un juego de baterías de 48 Vcc para comunicaciones (con polo positivo a masa) que cumplirán cada una con lo indicado a continuación.

1.1.5.1. Tipo de baterías

Las baterías serán del tipo alcalina de Níquel-Cadmio ó del tipo ácidas selladas libres de mantenimiento con placas de aleación Plomo-Calcio y electrolito gelificado o absorbido.

1.1.5.2. Características eléctricas

La capacidad en Amperes-horas ofrecida deberá normalizarse para:

- Temperatura ambiente: 25 (+ - 5) ºC
- Tensión por elemento final de descarga: valor en Volts que deberá indicarse en la planilla de datos característicos garantizados
- Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga: 5 horas

La corriente a entregar por las baterías durante el tiempo de descarga se debe indicar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).
Esta corriente de descarga se considera, para los casos de emergencia, de un valor permanente durante las 5 horas de autonomía de la batería, a la tensión final y temperatura ambiente arriba mencionadas.
En las P.D.T.G. se determina para cada una de las baterías una capacidad (Ah) estimada. La misma tiene el carácter de "mínima" y a los efectos de cotización.
El CONTRATISTA deberá en el proyecto de detalle confirmar la capacidad con los consumos reales, a los efectos de garantizar una autonomía de 5 hs. en condiciones de operación en emergencia.
Las baterías funcionarán, normalmente, a flote y estarán conectadas continuamente en paralelo a la carga y al equipo cargador.
La capacidad en Ah de la batería deberá verificarse, además, considerando la cantidad de elementos a indicarse en las P.D.T.G., y los límites admisibles de tensión de ± 10% con respecto a las tensiones nominales 110 Vcc y 48 Vcc en bornes de las baterías.

1.1.5.3. Características constructivas

1.1.5.3.1. Vasos

Los vasos serán de plástico resistente y deberán identificarse individualmente según un código de tipo, serie de fabricación y número de cada elemento.
Las tapas de los vasos de las baterías alcalinas tendrán respiraderos diseñados de forma de impedir el derrame del electrolito.
En el caso de baterías ácidas los vasos tendrán válvulas de seguridad.

1.1.5.3.2. Soportes

Los soportes deberán ser construidos con perfiles conformados de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo de 2,5 mm, o perfiles normales adecuados, formando una estructura rígida. Después de todo mecanizado, los componentes de los soportes deberán ser cincados.
Su disposición será escalonada, de tres niveles, tal que la inspección de elementos resulte fácil y cómoda, para el caso de baterías alcalinas.
En el caso particular de las baterías de 110 Vcc, los soportes se podrán distribuir en dos o tres sectores según corresponda al tipo de batería.
El proveedor deberá proponer la distribución más conveniente desde el punto de vista del interconexionado y el mantenimiento de rutina.
Se destaca que, a los efectos del mantenimiento, la altura de los sectores no deberá superar los 1,20 metros aproximadamente.

1.1.5.3.3. Electrolito

Las baterías alcalinas se entregarán descargadas y selladas, con el electrolito en forma separada, en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento; deberá ser suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.

1.1.5.3.4. Caja de fusibles

Para protección de la batería contra cortocircuitos, se proveerá una caja de bornes de conexiones apta para montaje sobre mampostería conteniendo bases portafusibles y fusibles del tipo de alta capacidad de ruptura.
En su parte inferior deberá preverse una chapa metálica desmontable a los efectos de colocar los prensacables de acometida de cables.

1.1.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO

1.1.6.1. Sistema 110Vcc

El contratista deberá proveer:

- Dos juegos de baterías 110 Vcc – 350 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Dos conjuntos soportes para baterías 110 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Dos cajas para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
- Una manija extractora de fusibles de ACR tamaño 2.
- Un juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
- Cuatro terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina), suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.
- Correas de izaje de los módulos.

1.1.6.2. Sistema de 48 Vcc

El contratista deberá proveer:

- Un juego de baterías de 48 Vcc – 350 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Cuatro (4) fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas de los sistemas de 110 Vcc (S1 y S2), con origen en las UTR's (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización.
- Un conjunto soporte para batería de 48 Vcc, del tipo escalonado o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Una caja para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
- Dos manijas extractoras de fusibles de ACR tamaño 2.
- Dos juegos de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de vasos ó elementos.
- Cuatro terminales de baterías para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina) suficiente para completar la primera carga y su reposición luego de los ensayos en partes proporcionales para cada una de las baterías.
- Correas de izaje de los módulos.

1.1.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: laSección VI.
La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.
El Comitente y LA TRANSPORTISTA en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego LA TRANSPORTISTA labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

1.1.7.1. Ensayos en fábrica

Se podrán, a solicitud del COMITENTE, realizar los ensayos que se indican a continuación:

1.1.7.1.1. Ensayos de tipo

Sobre un elemento de cada tipo a proveer:

- Peso
- Resistencia interna inicial del elemento plenamente cargado
- Rigidez dieléctrica del vaso.

- Contenido de carbonato de potasio según IEC 60622 Ed. 3.0.
- Los ensayos de tipo pueden ser reemplazados por protocolos de ensayos completos de equipos idénticos a los ofrecidos a presentar con la oferta.

1.1.7.1.2. Ensayos de rutina

Sobre todos los elementos a suministrar:

- Inspección visual
- Dimensiones
- Estanqueidad a las presiones indicadas por el fabricante
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Carga y descarga

Baterías ácidas:

- Según norma IEEE 450
- Previamente al ensayo de descarga serán verificadas las condiciones iniciales fijadas por la norma IEEE 450 para el ensayo de capacidad de baterías, en particular que se haya realizado una carga completa de ecualización por lo menos tres días y no más de siete días antes de comenzar el ensayo.
- Recarga posterior partiendo de la tensión mínima de descarga por elemento, con una corriente de carga a fondo normal, según se indica en las planillas de datos garantizados, con una corriente de consumo externo normal según dichas planillas, a los efectos de compatibilizar las baterías con los cargadores de baterías. Se verificará el cumplimiento de los tiempos de carga total indicados como datos garantizados.

Baterías alcalinas:

- Previamente al ensayo de carga, los elementos habrán sido descargados con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de los mismos en amperes y hasta la tensión mínima de descarga por elemento.
- La carga se efectuará a una temperatura de 15 a25°C y a una corriente constante de 0,2 veces la capacidad de los elementos, en A. La duración de la carga será de 7 horas.
- Posteriormente a esta carga, los elementos después de un tiempo de reposo de no menos de 1 hora y no más de 4 horas a una temperatura ambiente de 15 a25°C; se verificará la tensión de carga de cada elemento y luego serán descargados, a la misma temperatura ambiente con una corriente constante según se indica en las planillas de datos característicos garantizados durante 5 horas, verificando que la tensión de cada elemento no descienda de 1,14 Vcc.

1.1.7.2. Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los siguientes ensayos, que se efectuará para cada batería completa montada sobre sus soportes:

- Densidad del electrolito (batería alcalina)
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Ciclo de carga y descarga (según 1.7.1)
- Aislación contra tierra entre los elementos y los soportes metálicos puestos a tierra

1.1.8. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL

Los Oferentes presentarán en su Propuesta, croquis con dimensiones generales, mostrando la disposición de las baterías ofrecidas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todas aquellas descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

1.1.9. REPUESTOS

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.1	**BATERÍAS 110 Vcc**		
8.1.1	Vaso Completo	c/u	4
8.1.2	Juego Fusible Batería	juego	6

8.2	**BATERÍA 48 Vcc**		
8.2.1	Vaso Completo	c/u	4
8.2.2	Juego Fusible Batería	juego	6
8.2.3	Fuente Convertidora de 110 a 48 V	c/u	1

Para el caso de ser la provisión de baterías alcalinas se deberán proveer además ocho (8) bidones de 10 litros cada uno.

1.2. CARGADORES DE BATERÍAS

1.2.1. OBJETO

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

- ITEM 8.4 - cargadores de las baterías de 110 Vcc.
- ITEM 8.5 – cargadores de las baterías de 48 Vcc.

Los equipos contemplados en el presente ítem deberán cumplimentar la última versión de la Especificación Técnica de LA TRANSPORTISTA.

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.

1.2.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES

El CONTRATISTA, estará a cargo de:

- El suministro de los cargadores de baterías de 110 y 48 Vcc, completos, con su envoltura metálica, equipos eléctricos y electrónicos, protecciones, instrumentos de medición, borneras, etc. y todos los insumos necesarios, en forma tal que cada equipo conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La supervisión por parte del Fabricante de los equipos para los ensayos y puesta en servicio, en Obra.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

1.2.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Los componentes de la provisión deberán, cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

1.2.4. CONDICIONES GENERALES

Los cargadores serán aptos para su colocación en interior, protegidos contra entrada de polvo y constituyendo unidades autoportantes.
El grado de protección según IRAM 2444 será IP41.
Deberán proporcionar un servicio continuo seguro y eficaz en todas las condiciones normales de operación, y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
Estarán ejecutados conforme a las reglas del arte. Los elementos componentes que cumplan igual función deben ser iguales de manera que sean intercambiables entre sí.

1.2.5. CONDICIONES PARTICULARES

1.2.5.1. Características eléctricas

Comunes a cargadores de 110 Vcc y 48 Vcc:
Los cargadores serán alimentados desde una fuente trifásica de 3x380/220 V-50 Hz y suministrarán corriente continua a una batería de acumuladores en carga a fondo o flote y simultáneamente a un consumo en forma permanente. El CONTRATISTA deberá definir el valor de las corrientes nominales de los cargadores (una vez que haya confirmado la capacidad de las baterías, que

forman parte de esta provisión), considerándolas igual a la de carga a fondo de la batería más la de carga de consumo normal, tomadas simultáneamente. El consumo normal que se define para los cargadores en las planillas de datos característicos garantizados, el mismo es estimado y tiene el carácter de “mínimo”.
El CONTRATISTA deberá confirmar el dimensionamiento de los cargadores en la etapa de proyecto de detalle, tomando en cuenta las cargas reales.
Cada cargador poseerá una entrada de corriente alterna con un juego trifásico de fusibles de alta capacidad de ruptura de calibre adecuado, y relé de falta de fase que acuse falta de alimentación desconectando el equipo rectificador de la red de corriente alterna mediante un contactor, reponiéndose cuando la red se normalice y permitiendo que el consumo siga alimentándose a través de la batería.
Dicho relé tendrá un retardo para evitar que accione ante transitorios de corta duración y señalización local y a distancia.
El rectificador será del tipo trifásico con puente de diodos y/o tiristores de silicio y deberá suministrar una tensión constante frente a variaciones de tensión y frecuencia de entrada, y de la carga entre 0 y 100 % de la corriente nominal.
La estabilización de la tensión podrá ser efectuada mediante tiristores, controlados por una señal proporcional a la diferencia entre la tensión de salida y la tensión de referencia. Esta última podrá regularse manualmente en forma continua.
Los cargadores deberán limitar automáticamente la corriente de salida a un valor máximo de 100 % de la corriente nominal, bajando para ello la tensión de salida. De esta manera se obtendrá para carga a fondo una característica del tipo corriente constante inicial, tensión constante final. Esta corriente podrá ser ajustada internamente en ±10 %.
La conmutación de carga a flote a carga fondo deberá ser manual y automática.
Durante el régimen de carga de flotación, el valor de la tensión continúa suministrado por el cargador y deberá mantenerse dentro del ±2 % del valor ajustado.
Adicionalmente, los cargadores deberán estar diseñados para cargar las baterías asociadas a los mismos en forma separada, para lograr una plena carga de ecualización en 7 horas, con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las mismas.
Esta disposición será utilizada para efectuar los Ensayos en Obra, indicados en el punto 1.7.2 y para realizar la primera carga de las baterías.
Dispondrá para seleccionar esta función de un conmutador no accesible desde el frente de la puerta del cargador, con indicación de posición "carga normal/carga limitada o carga de ecualización".
Los cargadores deberán contar con filtro sobre la derivación al consumo para mantener la ondulación dentro de los valores especificados, estando las baterías conectadas y desconectadas, tanto para el caso de los cargadores de 48 Vcc y de 110 Vcc. El valor de ondulación máxima con batería desconectada no deberá superar el valor indicado en las planillas de datos característicos garantizados, admitido por las fuentes de alimentación de los sistemas de protección a proveer según el presente Pliego.
Ante cualquier situación de mal funcionamiento del cargador (falta de tensiones de comando o fallas operativas), deberá preverse la señalización local y a distancia de existencia de falla, con un único dispositivo de reposición. En caso que dicha anomalía, comprometa la seguridad del sistema, deberá desconectarse de la red de corriente alterna.
Se dispondrá en cada cargador de 110 Vcc de una detección de polo a tierra, que dará señalización local y a distancia cuando el positivo o el negativo, del lado consumo o del lado batería, se ponga a tierra.
Se deberá contar sobre la derivación al consumo con un sistema de regulación de tensión compuesto por tres cadenas de diodos para baterías alcalinas (o dos para baterías ácidas) puenteables por sendos contactores, para mantener la tensión en el valor nominal y dentro de un rango de +5, -5 % en dicha salida, tanto en la condición de flote (dos cadenas de diodos puenteados) como cuando se realiza la carga a fondo de la batería (las tres cadenas de diodos operando). Es admisible que el sistema de 110 Vcc se encuentre permanentemente con una sobretensión del 5 % de la tensión nominal.
Las salidas al consumo tendrán una protección por alta tensión de corriente continua, temporizada, con enclavamiento, ajustados en 9(±1) % de Unom.
De forma similar, otra protección protegerá las salidas a baterías, que actuarán cuando la tensión sobre las mismas supere los valores admisibles de fondo y de flote, a definir por el CONTRATISTA.

Se deberá prevenir cualquier tipo de sobretensión transitoria que aparezca en el consumo al conectarse carga a fondo de la batería; para ello, el Proponente deberá considerar como mínimo, dos tipos de protecciones que podrán ser los que se indican a continuación:

- Incremento lento de la tensión que permita el accionamiento de los contactores que operan los diodos de caída, antes que se supere el límite de + 5% de sobretensión con respecto a la tensión nominal.
- Una protección de sobretensión que inhibirá el disparo de los tiristores en cualquier momento que aparezca un pico de sobretensión que supere en 7(±1)% la tensión nominal, permitiendo que continúe el servicio una vez estabilizado el Sistema.

El Proponente podrá considerar alguna protección adicional a estas, o proponer otras a su criterio superiores.
En ningún caso podrá, habiéndose extraído los fusibles de las baterías, aparecer anomalías de sobretensiones en el consumo.
Las salidas al consumo y la salida común del equipo a consumo y batería, estarán protegidas con fusibles de alta capacidad de ruptura, con indicación de fusión local y a distancia. Asimismo, las cadenas de diodos de caída para la regulación de tensión estarán protegidas por fusibles ultrarrápidos, con detección de fusible quemado.
En caso de fusión de este elemento, quedará inhibido el cierre del contactor que puentea las cadenas de diodos a los efectos de que no opere sobre un cortocircuito, y desconectará al cargador de la red de corriente alterna.
Se podrá admitir, como alternativa, que dicho contactor cierre sobre el cortocircuito, debiendo en tal caso estar dimensionado para soportar los esfuerzos térmicos sin sufrir daños.
En la etapa del proyecto ejecutivo el CONTRATISTA deberá indicar las secuencias operativas previstas por él mismo en caso de este tipo de fallas.
Las protecciones del conjunto cargador-batería deberán contemplar que la falla en una de las fuentes no interrumpa la alimentación al consumo por parte de la otra.
La actuación de los fusibles ultrarrápidos será selectiva con las protecciones correspondientes a las salidas de los respectivos tableros de distribución de corriente continua de 110 Vcc.
El CONTRATISTA deberá seleccionar dichos fusibles, así como los diodos de caída asociados, en función de las corrientes de cortocircuito provocadas por las baterías correspondientes, con los diodos de caída de la cadena de flote conectada, y sin considerar amortiguación por cables vinculados, debiendo presentar una memoria de cálculo que justifique dicha elección.
El circuito de salida de corriente continua a consumo poseerá un interruptor con comando manual para independizar al cargador del circuito. Si el Proponente lo considera imprescindible, podrá incluir un contactor de salida operado por las protecciones que considere necesarias.
La entrada de corriente alterna trifásica y la salida del cargador y a consumo tendrán medición de tensión y de corriente.
Cada cargador deberá ser proyectado y construido de manera tal que el nivel de ruido, a tensión nominal y operada al límite de corriente, no exceda los 50dB medidos a 1m de distancia, con las puertas del mismo cerradas, además de permitir la siguiente funcionalidad:
Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 110 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos, de 200 A / 1 segundo, que no deberán producir alteraciones en dichos sistemas.
<u>Particularidades para cargadores de 48 Vcc:</u>

- En caso de falla de uno de los cargadores o falta de alimentación al mismo, o falta de una fase, se dará la alarma y el otro cargador, sin interrupciones, seguirá alimentando la totalidad de la carga. El cargador fallado o sin alimentación o sin fase será desconectado automáticamente de la red de corriente alterna mediante el contactor previsto a tal efecto.
- Se deja aclarado que cada cargador contará con una alimentación independiente.
- Este sistema de alimentación de comunicaciones tendrá el polo positivo puesto a tierra.

1.2.5.2. <u>Características constructivas</u>

Los gabinetes metálicos tendrán acceso frontal con paneles abisagrados y ventilación natural.
En el caso particular de los cargadores de 48 Vcc, ambos cuerpos podrán estar montados en un mismo gabinete con dos puertas.
La ejecución de estos gabinetes cumplirá lo especificado en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

Ningún elemento bajo tensión será accesible desde el exterior.
Los fusibles de comando y medición serán del tipo diazed con base tipo UZ25.
Los contactos libres de potencial previstos para señalización y alarma serán cableados a borneras que serán ubicadas en la parte inferior del equipo.
Las acometidas al equipo de la red de alterna así como las salidas de continua serán efectuadas por la parte inferior del gabinete, utilizando borneras adecuadas y de fácil acceso.
Internamente se montarán los circuitos impresos de los componentes electrónicos y demás componentes del equipo divididos en subconjuntos dentro del rack normalizados; no se aceptará el encapsulado de los equipos electrónicos en cualquier tipo de material sintético.
En el frente de los paneles metálicos se montarán todos los dispositivos de comando, instrumentos indicadores e indicadores ópticos de alarmas y señalizaciones en forma conveniente y clara.
Se dispondrá de un contacto libre de potencial para indicación de cargador en carga profunda, para operar en 110 Vcc.

1.2.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO

- Un Cargador de 110 Vcc.
- Un cargador de 48 Vcc.
- Prolongadores insertables de tarjetas electrónicas, para chequeo, para cada tipo de tarjetas y por cada tipo de cargador de ser necesario suministrado.
- Manijas extractoras de fusibles de ACR del tamaño correspondiente a los fusibles utilizados, para cada cargador suministrado.

Cada cargador contará como mínimo con los siguientes elementos:

- Contactor y fusibles de alta capacidad de ruptura para la entrada de alimentación
- Conmutador conectado - desconectado - en prueba
- Conmutador carga normal - carga limitada o de ecualización
- Fusibles de alta capacidad de ruptura para las salidas a consumo
- Fusibles de alta capacidad de ruptura para salida común - batería/consumo
- Fusibles ultrarrápidos para protección de diodos de caída
- Pulsador carga a flote - carga a fondo
- Pulsador para reposición de alarmas ante fallas
- Señalización óptica de funcionamiento en carga a flote y a fondo
- Señalización óptica Fase R, Fase S, Fase T, en servicio
- Señalización óptica consumo en servicio
- ontacto adicional libre de potencial para carga a fondo
- Voltímetro indicador de tensión alterna de 0-500 V – 50 Hz, para medición de tensión de entrada
- Conmutador voltimétrico O-U-V-W-O-UV-UW-VW
- Amperímetro indicador de corriente alterna según corresponda, para medición de corriente de entrada
- Conmutador amperométrico O-R-S-T
- Transformador de intensidad, según corresponda para medición de corriente de entrada
- Voltímetros indicadores de tensión continua de 0-300 Vcc para cargador de 110 Vcc, y 48 Vcc respectivamente para medición de tensión de salida continua a batería y al consumo.
- Amperímetros indicadores de corriente continua, según corresponda, para medición de corriente de salida del equipo rectificador y medición de corriente de consumo.

Señalización óptica local y a distancia de las siguientes anormalidades:

- Falta de tensión alterna o falta de fase
- Baja tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Alta tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Puesta a tierra de un polo de corriente continua de corresponder.
- Fusión de fusible (fusión de fusible protección de diodos, de salidas, de capacitores de filtro y circuitos de comando)
- Cargador fuera de servicio
- Interruptor de salida a consumo abierto
- Cargador en prueba
- Conmutador "carga normal - carga limitada o de ecualización", en carga limitada o de ecualización

1.2.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico.
La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.
El Comitente, y LA TRANSPORTISTA, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego LA TRANSPORTISTA labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

1.2.7.1. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos sobre cada cargador:

- Inspección ocular y verificación dimensional
- Verificación del conexionado eléctrico y el funcionamiento de las alarmas y equipos de control y medición
- Se realizarán ensayos de funcionamiento para distintos valores de corriente (10%, 50%, 75%, 100%, 110%), verificándose que la tensión se mantiene en el valor solicitado. Para valores de corriente mayores de 100% se verificará la condición de limitación de corriente.
- Se verificará si la tensión de salida esté dentro de la tolerancia solicitada cuando se varía dentro de los rangos indicados la tensión alterna de entrada.
- Determinación del factor de ondulación para distintas condiciones de carga, con batería conectada y con batería desconectada.
- Prueba de funcionamiento de los circuitos auxiliares (comando, protección, señalización, alarma)
- Verificación de la selectividad entre fusibles ultrarrápidos de protección de diodos de caída y fusibles de ACR e interruptores termomagnéticos.
- Verificación en los cargadores de 110 Vcc de corrientes transitorias de 200 A / 1 segundo, con batería conectada.
- Ensayos de rigidez dieléctrica aplicando 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto.
- Ensayo de tensiones de impulso según IEC 60255-3 (1989).
- Verificación del conjunto cargador batería (Ensayo en fábrica indicado en apartado 16.1.7.1).

1.2.7.2. Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los ensayos que se efectuará para cada cargador.
Asimismo estará a su cargo y responsabilidad el ajuste de cada cargador a fin de cumplir lo especificado.
Como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica
- Funcionamiento completo
- Sobrecargas y cortocircuito
- Tensión de salida de flote y de carga a fondo
- Verificación de la integración del cargador con la batería (ensayos en obra indicados en 16.1.7.2)
- Ondulación con batería conectada y desconectada

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento ya montado y conectado al resto de los equipos de la PLAYA DE MANIOBRAS.

1.2.8. MISCELÁNEAS

1.2.8.1. Información técnica adicional a la Propuesta

Los Proponentes agregarán a la presentación de su Propuesta: planos, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.
Deberá especialmente presentar una memoria de cálculo que verifique los valores de corrientes nominales adoptadas para los cargadores y del diseño de las cadenas de diodos de regulación de la tensión de consumo.

1.2.8.2. Información técnica adicional al manual de operación y mantenimiento

El CONTRATISTA deberá describir en el manual de operación y mantenimiento, las características de cada tipo de plaqueta electrónica utilizada en los cargadores, agregando a lo ya indicado, la forma de ajustar dichas plaquetas para permitir el mantenimiento de los cargadores.

1.2.9. REPUESTOS

Se proveerán los elementos de repuestos, para cada EE.TT. según la siguiente lista:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8.4	**CARGADORES DE 110 Vcc**		
8.4.1	Juego de Fusibles Completo	c/u	4
8.4.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
8.4.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
8.4.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2
8.5	**CARGADORES DE 48 Vcc**		
8.5.1	Juego de Fusibles Completo	c/u	4
8.5.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
8.5.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
8.5.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2

2. ITEM 10 - ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE CONTINUA.

2.1. INTRODUCCION.

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros Generales de Servicios Auxiliares para corriente alterna y para corriente continua que serán instalados en el Edificio de Control de la ET Sarmiento, Sala de Tableros, Cargadores y Baterías. A través de ellos se realizará la alimentación en corriente alterna y corriente continua a equipos de la Playa de Maniobra de dicha ET de 132 kV.
Son válidos también todos los conceptos indicados en la Sección VI, del presente pliego.
El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.
Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.
La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los tableros en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las presentes Especificaciones, las normas IRAM, la Reglamentación de la AEA y/o recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en su última versión.

2.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA estará a cargo, según la presente Especificación de:

- El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 110 Vcc (TGSACC-110 Vcc) y de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Edificio de Control.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

- Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instaladas en cada tablero.
- Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

- Ensayos en fábrica de todos los suministros.
- Repuestos.
- Documentación técnica: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: la Sección VI.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

- Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instalados en cada tablero.

Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios según se detalla en las presentes Especificaciones, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

2.4. CONDICIONES GENERALES

2.4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES DE LOS TABLEROS

Los tableros de la presente especificación cumplirán constructivamente en general con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, y en particular con el apartado 5 de las presentes Especificaciones.
Los tableros serán de tipo modular constituidos por columnas o cuerpos con posibilidad de ser ampliados en los extremos. Deberán poder resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y electrodinámicos que puedan producirse por efecto de posibles cortocircuitos.
En el diseño de los tableros se deberá prever las aberturas de ventilación necesarias para disipar el calor generado en su interior, en servicio normal. Se deberá garantizar la imposibilidad de entrada de polvo e insectos por dichas aberturas dotando a las mismas de filtros adecuados.
En el caso de utilizarse "flaps" para la evacuación de los gases producidos por un cortocircuito, estarán ubicados en la parte superior del tablero; los mismos deberán realizarse de forma tal de evitar la entrada de polvo e insectos.

2.4.2. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y COMPNENTES

Los materiales y componentes mecánicos y eléctricos que integran los tableros de la presente Especificación cumplirán necesariamente con lo enunciado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

2.5. CARACTERISTICAS PARTICULARES

2.5.1. TABLERO GENERAL DE 380/220 VCA (TGSACA).

Este sistema es con neutro rígido a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica Nro. 82 de A y EE. y a los lineamientos que se especifican en el presente pliego.
La corriente de cortocircuito trifásica máxima de diseño en barras generales del tablero será de 20kA.

Constará de 3 secciones acopladas longitudinalmente mediante interruptores. De las tres barras se derivarán las diferentes alimentaciones.
Cada una de estas tres secciones (A, B y E) estará construida en forma tal que podrán efectuarse operaciones de mantenimiento o reparación en una de ellas, estando las otras dos en servicio, con entera seguridad para el personal. De igual forma, se deberá poder trabajar en el reemplazo de cables sin interrupción del resto de los circuitos afectados.
En la parte posterior de los paneles con interruptor de potencia en los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir una puerta, se preverá la instalación de una protección de malla metálica removible montada sobre la estructura, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.
Para las salidas se utilizarán interruptores termomagnéticos adecuados a las cargas que alimentan y siempre con un 20% de reserva instalado.
Las acometidas de cables exteriores a cada una de las salidas se producirán en una bornera de potencia dispuesta en forma adecuada en la parte posterior inferior de cada columna del tablero, cada juego de borneras dispondrá de un espacio a ambos lados de la misma para facilitar la conexión y desconexión de cables.
Los cuerpos del tablero que alojen interruptores, contarán en su parte frontal con una puerta de simple hoja sobre la que dispondrá de los aparatos de comando, protección, medición y señalización principales de la respectiva alimentación. En el interior se encontrará el comando frontal del interruptor y los restantes aparatos y borneras.

2.5.1.1. Enclavamientos y automatismos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir lo siguiente:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos. En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
- Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento éste que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- Los enclavamientos eléctricos serán los necesarios para salvaguardar el modo de funcionamiento básico que se especifica en la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE.
- Los automatismos eléctricos serán realizados de modo tal de cumplir con el modo de operación automático que se especifica en la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE.
- Para el correcto y estable funcionamiento de los enclavamientos y automatismos se dispondrán de las posiciones de interruptor conectado (insertado y cerrado) o desconectado (abierto o seccionado o extraído). Esto podrá obtenerse por contactos que operan sólo cuando el interruptor esté insertado o bien por combinaciones de contactos de posición del interruptor y del carro. En cualquier caso, los contactos conservarán su posición, NA o NC, al ser retirada la ficha en posición seccionada.
- La implementación de los automatismos eléctricos (transferencia automática) deberá realizarse por medio de PLC (Programable Logic Control) de características y capacidad adecuadas, pudiendo el PLC, en el segundo caso, atender otros requerimientos del arranque automático del grupo de emergencia. Adicionalmente la capacidad del PLC suministrado deberá permitir una ampliación futura mínima del 25%. Formará parte del suministro el software correspondiente necesario para la programación del PLC, por medio de una PC.

2.5.1.2. Protecciones

Cada interruptor de acometida contará, como mínimo, con los siguientes elementos de protección:

- Relé de sobrecorriente de tiempo definido (instantáneo) y de tiempo inverso, con pulsador de reposición.
- Los elementos de protección y los interruptores a suministrar deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones.
- En ese sentido, las curvas de operación de las protecciones primarias y secundarias del interruptor de acometida de B.T., deberán ser compatibles (aguas abajo) con la curva de

actuación de los interruptores de las salidas del TGSACA, y (aguas arriba) con las protecciones de M.T. de los transformadores de servicios auxiliares.

2.5.2. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA (TGSACC) DE 110 VCC.

Este sistema es con ambos polos aislados de tierra, respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE. Es decir que cada una de las dos secciones en que estará dividida la barra principal, podrá ser alimentada por cualquiera de los dos cargadores de las baterías de 110 Vcc.
La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 15kA como mínimo, a la tensión de servicio, o mayor de acuerdo con la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.
Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 110Vcc.
Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

2.5.3. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA (TGSACC) DE 48 VCC.

Este sistema funciona con polo positivo a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo.
La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 8 kA como mínimo, a la tensión de servicio, o de resultar mayor la resultante de la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías (objeto de otra Especificación).
Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 48 Vcc y 8 kA de poder de ruptura.
Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

2.6. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el apartado correspondiente.

2.6.1. ENSAYOS EN FÁBRICA

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:
- Control dimensional y visual (sobre todo el suministro).
- Control de dimensiones generales y particulares.
- Anclajes.
- Verificación de planos de vistas y cortes que reflejen la definitiva ubicación real de los componentes en los tableros.
- Verificación de cantidad, características (según planillas de datos característicos garantizados y planos de listas de materiales), disposición e identificación (según planos de cableados interno) de todos los componentes montados.
- Verificación de carteles identificadores (chapas grabadas).
- Ensayos de tratamientos superficiales.
- Terminación general.
- Control eléctrico

Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deben considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero:
- Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, números de bornes, cablecanales, sección y protección de conductores, etc.).
- Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181, para los circuitos de potencia y circuitos auxiliares.
- Control y prueba de los circuitos de medición, protección, comando, enclavamientos, señalización y alarmas, los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales, de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.
- Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar la actuación del disparo de los interruptores y las alarmas correspondientes.
- En los circuitos de protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según correspondiera.
- En todos los casos se efectuará el contraste de instrumentos si no se contara con los protocolos de los ensayos respectivos.
- Control y pruebas de los automatismos eléctricos (válido para el TGSACA).
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2181, eligiéndose el empalme o conexión deseada. Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.
- La recepción de todos los componentes, tales como instrumentos de medida, relés de protección, transformadores para protección y medición, etc., deberá contar con la aprobación previa respectiva.

Protocolos de ensayos:
El Contratista entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.
Se solicitará al Contratista el protocolo de ensayo de corriente límite térmica (1 segundo) y dinámica en barras principales y aparatos de maniobra.

2.7. ENSAYOS DE OBRA

- Revisión mecánica general.
- Verificación visual de las terminaciones superficiales.
- Control de montaje.
- Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

2.8. REPUESTOS

Se suministrarán, como mínimo, por cada uno de los tableros que se instalen, para cada estación transformadora) y donde sean de aplicación elementos de repuestos para cinco (5) años de operación, siendo la siguiente lista de Repuestos de carácter mínimo Obligatorio.

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2.1.1	Interruptor tetrapolar automático 3x380/N-1000 A	Nº	1
2.1.1.1	Juego de contactos fijos y móviles	juego	1
2.1.1.2	Juego contactos auxiliares	juego	2
2.1.1.3	Bobina de apertura 110 Vcc.	Nº	2
2.1.1.4	Bobina de cierre 110 Vcc.	Nº	2
2.1.1.5	Motor carga resorte 110 Vcc.	Nº	2
2.1.2.1	Seccionador fusible bajo carga 630 A	Nº	2
2.1.2.1	Seccionador fusible bajo carga 250 A	Nº	2
2.1.2.1	Seccionador fusible bajo carga 125 A	Nº	2
2.1.2.1	Fusibles ACR mínimo tres de cada tipo calibre	juego	2
2.1.3	Protección de sobrecorriente	Nº	1
2.1.4	Transformador de corriente 1000/5-5 A-10 VA	Nº	2
2.1.5	Transformador de corriente 400/5-5A-10VA	Nº	1
2.1.6	Convertidor de corriente alterna	Nº	1
2.1.7	Convertidor de tensión alterna	Nº	1
2.1.8	Convertidor de potencia activa	Nº	1
2.1.9	Relé trifásico de mínima tensión	Nº	1
2.1.10	Voltímetro 0-500 V para corriente alterna	Nº	1

2.1.11	Amperímetro 0-1000 A p/ relación 1000/5 A	Nº	1
2.1.12	Medidor de energía	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 110 Vcc.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2.2.1	Interruptor TM bipolar principal 160 A	Nº	1
2.2.2	Interruptor bipolar 110 Vcc - 125 A	Nº	2
2.2.3	Voltímetro 0-300 V para corriente continua	Nº	1
2.2.4	Amperímetro 0-50 A con shunt	Nº	1
2.2.5	Relé de mínima tensión	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones).

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2.3.1	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	1
2.3.2	Amperímetro 0-50 A con shunt por separado	Nº	1
2.3.3	Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre	juego	1
2.3.4	Interruptor termomagnético, uno de cada tipo	Nº	1
2.3.5	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	1

3. ÍTEM 11 – CONDUCTOS DE BARRAS 380 Vca

3.1. INTRODUCCION.

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los conductos de barras trifásicos para 3x380/220 Vca.

3.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los materiales a emplear en la construcción de los conductos responderán a las normas IRAM correspondientes y en vigencia.

Las verificaciones de esfuerzos electrodinámicos se realizarán en base a las prescripciones de la Norma DIN 57103 en vigencia.

3.3. ALCANCE Y LIMITES DEL SUMINISTRO

3.3.1. ALCANCE

El Contratista proveerá los conductos de barras completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

- Ítem 10.1:Conducto de 3x380 Vca, In: 1000 A entre Transformador 2 y TGSACA (Alimentador barras A).
- Ítem 10.2:Conducto de 3x380 Vca, In: 1000 A entre Transformador 1 y TGSACA (Alimentador barras B).

Cada conducto estará compuesto por:

- Cobertura metálica y bridas de acople
- Elementos para el pasaje y obturación de muros
- Barras de potencia
- Barra de puesta a tierra

- Aisladores soporte
- Morsetería y conexiones flexibles
- Bulonería, soportes, etc.

Los conductos de barras se entregarán completos, con barras, aisladores, envoltura metálica, bulonería, bridas de vinculación, bridas de apoyo, vinculaciones flexibles y todo otro elemento necesario para su construcción y montaje.

Forma asimismo parte de la provisión siguiente:

- Los Ensayos en fábrica del suministro.
- La documentación técnica: planos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: la Sección VI, punto 6.

3.3.2. LÍMITES

Los conductos deberán acoplarse por un lado a las bridas de unión de las cubiertas de protección de bornes previstas en los transformadores y por otro lado a las colocadas en el tablero de servicios auxiliares, según el siguiente detalle:

- Lado transformador de servicios auxiliares:
  La brida de acople a la caja cubre bornes del transformador con todos los elementos de vinculación previstos y necesarios. Se proveerán barras de cobre con los extremos plateados de longitud suficiente para acometer a los bornes del transformador mediante vinculaciones de trenzas flexibles de cobre también provistos en el presente suministro.
- Lado tablero general:
  La brida de acople del mismo con todos los elementos de vinculación previstos y necesarios. Los extremos de las barras de cobre lado ducto y lado tablero a acoplarse entre sí deberán estar plateados.

3.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en laSección VI, punto 6.

3.5. CARACTERÍSTICAS TECNICAS

3.5.1. GENERALIDADES

Los conductos deberán poder conducir, sin inconvenientes, en forma continua y permanente la potencia correspondiente a los transformadores de servicios auxiliares de:

- 315 kVA en 3x380/220 Vca y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

La corriente nominal a considerar es de 500 A. Serán blindados y diseñados para resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por una corriente de cortocircuito trifásica de 25 kA.
En el proyecto definitivo se incluirán obligatoriamente los cálculos de esfuerzos, teniendo en cuenta los esfuerzos de resonancia mecánica a frecuencia simple y doble de la red, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas DIN 57103 en vigencia.
Los materiales a emplear en la fabricación serán nuevos, de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las reglas vigentes para este tipo de construcción.
Los materiales que cumplen igual función deben ser idénticos, es decir, mantener las mismas características de manera que sean intercambiables entre sí.

3.5.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

El sistema de 3x380/220 Vca de las EE.TT. es con neutro rígido a tierra.
Las principales características eléctricas de este suministro se detallan en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados correspondientes.

3.5.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.5.3.1. 5.3.1 Estructura metálica

La estructura metálica de los conductos deberá estar construida por un cuerpo rígido indeformable compuesto por bastidores y paneles de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo 2,50 mm, para asegurar las exigencias pedidas.
En la zona de vinculación del conducto con el transformador y tablero se preverán tapas de inspección que a su vez sean útiles para el montaje y conexionado, debiendo asegurar las mismas el tipo de protección pedida.
En el diseño de la estructura deberá tenerse en cuenta que la misma permita el eventual reemplazo de un aislador sin necesidad de desarme total del conducto.

3.5.3.2. 5.3.2 Bridas de acople

La envoltura de los conductos será vinculada en el extremo de acople con la cubierta de protección de los bornes del transformador y en el extremo de acople al tablero, mediante bridas que posean un dispositivo de vinculación que tenga la doble propiedad de absorber eventuales dilataciones de la envoltura de chapa y evitar la transmisión de vibraciones.
Cada sección o tramo integrante del conducto, deberá estar conectada en ambos extremos a la barra de tierra interior al conducto, mediante conexiones flexibles de cobre de sección igual a dicha barra.
Será responsabilidad del Contratista el diseño y la correcta vinculación de las bridas de acople conducto-trafo y conducto-tablero.
El suministro incluirá todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de dichas vinculaciones.

3.5.3.3. Pasaje de muros

El Contratista entregará con cada conducto todos los elementos necesarios para el pasaje del mismo a través del muro del Kiosco 00 debiendo los elementos de vinculación con éste asegurar un cierre hermético.
Obligatoriamente se suministrarán con la propuesta las dimensiones de los agujeros a dejar previstos en la mampostería a los efectos de la instalación y pasaje de los conductos.

3.5.3.4. Cubierta de protección de los bornes del transformador de servicios auxiliares

La descripción de este suministro está incluida en las Especificaciones para Transformadores de Servicios Auxiliares.

3.5.3.5. Pintura

Responderá a lo especificado en el punto "Tratamiento Superficial y Terminaciones" de las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

3.5.3.6. Barras

Cumplirán con lo especificado en el punto "Equipamiento Eléctrico" de las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
El sistema de barras trifásicas incluirá la barra de neutro y una barra de tierra a lo largo del conducto: ésta última de sección no menor a 200 mm2.
Para facilitar la conexión con los transformadores correspondientes, las barras deberán sobresalir del límite de los conductos a proveer la longitud necesaria como para efectuar con seguridad la conexión a los bornes del transformador. Todos los extremos de barras de cobre serán plateados.
La bulonería a utilizar será cincada en caliente, o de acero inoxidable, con rosca de paso métrico.

3.5.3.7. Aisladores y morsetería

Cumplirán en general con lo especificado en el punto "Equipamiento Eléctrico" de las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
Los aisladores y soportes de barras a emplear serán de la clase adecuada a la tensión de servicio del sistema y lo suficientemente rígidos para poder soportar sin inconvenientes los esfuerzos electrodinámicos actuantes. Serán aptos para instalaciones en conductos ubicados a la intemperie.
Se empleará morsetería de primera calidad, acorde con el tipo de barra a utilizar, empleándose elementos bimetálicos adecuados para los puntos de conexión que así lo requieran.

3.5.3.8. Conexiones flexibles

Para la unión de las barras de los conductos a los bornes de los transformadores deberán suministrarse conexiones flexibles de cobre que permitan absorber las vibraciones, como asimismo tener en cuenta las tolerancias de fabricación y montaje.
Las longitudes de los flexibles serán tales que permitan, estando estos retirados, realizar los ensayos de tensión tanto de los equipos que se vinculan como de los conductos.
Deberán suministrarse elementos bimetálicos adecuados para los puntos de conexiones que así lo requieran.

3.5.3.9. Calefacción

Los ductos deberán ser calefaccionados para evitar la condensación de humedad según lo indicado en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA TABLEROS ELECTRICOS, que se incluyen en la documentación licitatoria.

3.5.3.10. Protección contra contactos y cuerpos extraños

Dado el tipo de instalación, los conductos serán diseñados para asegurar la clase de protección IP 54 según la clasificación correspondiente a la norma IRAM 2444.

3.6. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: Sección VI.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente y LA TRANSPORTISTA, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego LA TRANSPORTISTA labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

3.6.1. ENSAYOS EN FÁBRICA

Sobre cada uno de los conductos componentes de esta Especificación deberán efectuarse como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación dimensional y mecánica
- Ensayo de rigidez dieléctrica a 50 Hz
- Ensayo de calentamiento
- Ensayos de tratamientos superficiales
- Verificación del grado de protección

3.6.2. ENSAYOS EN OBRA

- Revisión mecánica general
- Verificación de las terminaciones superficiales
- Control de montaje
- Ensayo de rigidez dieléctrica

4. ITEM 12 - TABLEROS BT PARA COMANDO LOCAL, MEDICIÓN, SMEC, RELÉS AUXILIARES, SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES

4.1. INTRODUCCION.

El equipamiento de control local comprende los tableros de baja tensión para el comando y supervisión de las playas de maniobra de 132 kV.
Son válidos también todos los conceptos indicados en la Sección VI, del presente pliego.
El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.
La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

4.2. PLAYA DE 132 kV - ALCANCE DE LAS PRESTACIONES

Las presentes Especificaciones se refieren a la playa de maniobras de 132 kV y describen el alcance de los suministros y tareas a proveer por el Contratista para este Ítem.
Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).
Si bien es Objeto de las Secciones VIII y IX la integración de la supervisión, es decir entre el sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes y la constitución de una red Ethernet de la Playa de Maniobras con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido, en esta Sección y este Ítem 12, describiremos el alcance a los fines exclusivos del Control Local, debiendo los Oferentes complementarlo con los Términos y requerimientos delas mencionadas secciones.
La playa de maniobra de la Estación Transformadora dispondrá de un Edificio de Comando centralizado donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuentes.
La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (Intelligent Electronic Device) o HMI (Human Machine Interface) (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación Transformadora.
La Estación completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán, como ya mencionado, en las Secciones VIII y IX.
Se considerarán los siguientes niveles de Telecontrol para 132 kV:

- **Nivel 3**: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la Playa de Maniobras.
- **Nivel 2**: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la ET en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante(para el desarrollo del equipamiento del Nivel 2 referirse al Capítulo II del presente Pliego Técnico).
- **Nivel 1B**: Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario (HMI), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control).
- **Nivel 0**: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

NOTA (*): será necesario:

- Provisión de tablero mímico activo electromecánico y llaves manipuladoras y relés auxiliares repetidores de alarmas.
- Lógicas cableadas y verificaciones de sincronismo.

El Gateway adquirirá y emitirá la información de / hacia la Estación Transformadora mediante:

- Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control óla Consola de Control Local, canalizadas por la función del Controlador de Bahía (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control óla Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IEDs.
- Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.

- Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y Terminal de Control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

El sistema completo se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los Controladores de Bahía (CB), los Controladores de Entrada y Salida (CES), los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la Playa de Maniobra que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, P xx, TPC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 mseg.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso para el Edificio de Control y para los HMI de 132 kV.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3ª.

Así mismo el CONTRATISTA estará a cargo, según el presente ítem de:

- El suministro de todos los tableros para distribución de cableado, medición, relés auxiliares, servicios auxiliares y especiales a montar en la PLAYA DE MANIOBRAS.
- Los ensayos en fábrica de todo el suministro.
- La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc..

4.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

El equipamiento suministrado deberá cumplir con las normas IRAM, Recomendaciones de la IEC y las normas de los países proveedores de los equipos en ese orden.

4.4. CONDICIONES GENERALES

4.4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES DE LOS TABLEROS

Los tableros del presente ítem cumplirán constructivamente con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico del capítulo II de la presente Sección.

4.4.2. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y COMPONENTES.

Los materiales y componentes eléctricos que integran los tableros de las presentes Especificaciones cumplirán necesariamente con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Los componentes de uso específico no incluidos en dichas Especificaciones Generales se describen en las "Características Particulares" de las presentes Especificaciones.

4.5. CARACTERISTICAS PARTICULARES

4.5.1. FILOSOFIA DE CONTROL

Las particularidades a tener en cuenta son las siguientes:

4.5.1.1. Comando

El comando de los interruptores y seccionadores de 132 kV, se realizará desde:

- Nivel 0
  - Armario Local del equipo (Playa).
- Nivel 1A
  - Tablero de Mando Local (Edificio de Comando y Control).
- Nivel 1B
  - Interfaz del Usuario (HMI), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control Edificio de Comando y Control).
- Nivel 2
  - Consola de Control Local (CCL - Edificio de Comando y Control).

Los seccionadores de puesta a tierra sólo tendrán comando mecánico local.

Se prevé en el Tablero de Mando del Edificio de Comando y Control un conmutador de modo de mando “local-remoto”.

4.5.1.2. Medición

Las mediciones previstas se realizarán a través de:

- convertidores de medida.
- Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
- Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

4.5.1.3. Sincronización

La sincronización de los interruptores y seccionadores de 132 kV, se realizará desde:

- Nivel 1A
  - Tablero de Mando Local (Edificio de Comando y Control), mediante un verificador de sincronismo automático en cada interruptor (o en su defecto como respaldo) conectado de forma de evitar errores operativos (Ver punto 4.1.6.4).
- Nivel 1B
  - Interfaz del Usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control Edifico de Comando y Control)asociado a cada interruptor.

4.5.1.4. Alarmas

Las alarmas de los vanos serán procesadas localmente en:

- Nivel 1A
  - Tablero de Mando Local, mediante cuadros de alarmas montados en el frente de los tableros de mando local (Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones)
- Nivel 1B
  - Interfaz del Usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía asociado a cada interruptor (Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del Terminal de protecciones, el Terminal de Control y el Controlador de Entradas y salidas).

Adicionalmente envío de todas las alarmas y señalizaciones al COTI.

4.5.1.5. Tensiones auxiliares

Las tensiones auxiliares para los sistemas de proteccionesy dispositivos de Control de Bahía serán de 110Vcc, provenientes de sendos sistemas de baterías de la PLAYA DE MANIOBRAS.
La tensión nominal de exploración de protocolización será de 48 Vcc, mediante fuentes convenientes, derivadas de los sistemas de 110Vcc.

4.5.1.6. Tableros de comando local, distribución de cableado, medición, relés auxiliares y especiales

Se desarrollará a continuación los requerimientos para las provisiones convencionales a instalar en los kioscos para estas funciones, dejando para el Anexo II la descripción del equipamiento y suministros de **Nivel 1b.**

4.5.1.6.1. Tableros de mando local (TL)

Se instalará un tablero TL. Contendrá el equipamiento necesario para la realización local, de las funciones de control y medición del vano o campo asociado.
Los tableros contarán con puerta anterior con visor de acrílico de 4mm y posterior simple. Internamente y próximo a la puerta frontal se dispondrán un panel fijo sobre el que se montarán el mímico de control, los instrumentos indicadores, los dispositivos de comando e indicación y el cuadro de alarmas.

En el interior del tablero sobre los laterales o paneles soportes rebatibles se montarán los relés auxiliares, borneras, etc.
Por la puerta posterior se accederá al cableado, al equipamiento interior y a las borneras, las que se ubicarán sobre ambos laterales.

Mímico de mando
Los tableros de mando local contarán en su frente con un esquema mímico activo en 110Vcc, desde el cual se comandarán por medio de manipuladores predispositores los interruptores y seccionadores del vano o campo correspondiente.
Se usarán manipuladores-predispositores con frente cuadrado para interruptores y con frente circular para seccionadores.
Estos manipuladores-predispositores tendrán lámpara incorporada para señalización.
En forma adyacente a los manipuladores-predispositores se ubicará una llave con cerradura o manija retirable para habilitar la sincronización del interruptor, posición esta última, en la que no se podrá extraer la llave o manija.
Los manipuladores-predispositores, llaves de sincronización, pulsadores, así como todas las llaves conmutadoras, estarán sellados contra polvo.
Para poder efectuar el mando desde el tablero local será necesario seleccionar la posición “local” de la llave “local-remoto” del vano de 132 kV y realizar la maniobra correspondiente.
Los seccionadores de puesta a tierra, no tendrán comando desde este tablero, por lo que para los mismos sólo se señalizará su posición por medio de predispositores indicadores de discrepancia, con lámpara incorporada.
La concepción general de la señalización será a lámpara encendida para la condición de concordancia entre la posición real del aparato de maniobra y la que marque el manipulador o indicador de discrepancia en el esquema mímico. La condición de discrepancia se indicará con luz intermitente, que será producida por medio de un relé estático de luz oscilante.
La iluminación del esquema mímico se operará por medio de una llave de tres posiciones (apagado, oscilante, encendido).
Aparte de la señalización luminosa por esquema mímico, existirán algunas otras referidas, por ejemplo, al sistema de alarmas electrónicas, cuyos circuitos serán también seccionados por las citadas llaves.
Integrado al mímico de mando se dispondrán los instrumentos indicadores de los parámetros eléctricos que sean medidos en el vano de 132 kV. Estos se alimentarán por medio de los convertidores de medición ubicados de los tableros de medición respectivos.
Los indicadores de tensión y corriente de salida contarán con conmutadores de medición.

Cuadro electrónico de alarmas
Los cuadros de alarmas descentralizadas tendrán una capacidad mínima de 25 puntos (a definir en el proyecto de detalle) e incluirán tres pulsadores: anulación de alarma acústica (PAA), anulación de alarma luminosa (PAL) y prueba de lámparas (PPL).
La señalización acústica será dada por una sirena electrónica montada en la parte posterior del tablero, y será operada por un contactor de potencia acorde a la misma.
Esta sirena, cuyo sonido tendrá dos tonos alternativos, a 90 veces por minuto y dispondrá de ajuste de volumen regulable entre, por lo menos, 70 a 90dB, a un metro de distancia de la misma.
Debido a que se trata de una PLAYA DE MANIOBRAS que podría ser telecontrolada, el presente punto se definirá con el proyecto ejecutivo.
La funcionalidad del cuadro de alarmas cumplirá con la siguiente lógica:
En ausencia de falla el equipo permanecerá inactivo. Un contacto indicador externo al cerrarse enviará una señal de alarma al sistema que se activará dando una señal acústica y una señalización de avisos agrupados. Para lograr lo anterior se utiliza una llave de desconexión de mímico.
Con el pulsador PAA se aceptará la alarma, cancelándose la alarma acústica y permutando la señal luminosa de oscilante a fija.
Habiendo desaparecido la falla se podrá cancelar también la señalización luminosa presionando el pulsador de señal luminosa.
En el caso de no haber desaparecido la falla, si se presiona el “PAL” se reiniciará el ciclo de señal acústica y luminosa oscilante.

4.5.1.6.2. Tableros de medición (ME)

Estos tableros contendrán fundamentalmente convertidores de medida (U, I, P, Q), medidores de energía (Wh, VArh) de tipo bidireccional con emisor de impulsos, cajas de bornes para contraste, borneras de acometida para corriente y tensión alterna y de salida para las medidas analógicas y los impulsos.
Los medidores de energía, convertidores de medida y borneras de contraste irán montados sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá la puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.
Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.
En los Kioscos se instalarán los tableros ME.
Cada tablero contendrá el equipamiento de medición correspondiente al vano asociado Kiosco correspondiente.

Medidores de energía activa y reactiva
Se suministrarán medidores de simple tarifa, bidireccionales para la medición de energía activa y reactiva en ambos sentidos en los campos de salida/entrada. Los medidores podrán estar compuestos también por dos unidades unidireccionales independientes.
Su modo de medida será el tipo de inducción, apto para medición en redes trifásicas con neutro rígido a tierra, compuesto de tres sistemas de medida. Los medidores de energía activa serán clase 0,5 y los de reactiva serán clase 1.
Se admitirán también en la Propuesta la variante con modo de medida tipo estático-analógico.
En el caso de optar por esta variante se deberán cotizar medidores de energía activa clase 0,2 y medidores de energía reactiva clase 0,5.
Tendrán generadores de impulsos para cada dirección con dos contactos inversos libres de potencial, como mínimo, para permitir el envío de las medidas al equipo de telecontrol.

Convertidores de medida
El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna
- Convertidores de corriente alterna
- Convertidores de potencia activa
- Convertidores de potencia reactiva

Los circuitos de tensión de c.a. - 50Hz para medición serán:

- 110/1,73Vca para conexión a transformadores de medida de 132 kV.

Los circuitos de corriente c.a.– 50Hz para medición serán:

- 1A para conexión a transformadores de medida de 132 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, serán según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

- Unidireccionales 4-20 mA
- Bidireccionales -1...0...1mA ó 4...20mA

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí
- Convertidores de tensión entre sí

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

- Corriente: 0,5
- Tensión: 0,5
- Potencia activa: 0,5
- Potencia reactiva 1

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.
Los componentes electrónicos estarán montados sobre plaquetas de circuitos impresos. Estas plaquetas, los transformadores adaptadores y demás elementos constituyentes de un convertidor estarán contenidos en una caja metálica o plástica o como módulos componentes del “rack”.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

4.5.1.6.3. Tableros de relés auxiliares (X)

Estos tableros están compuestos básicamente de relés auxiliares repetidores de 110 y 48Vcc y tiras de bornes asociados, necesarios para la realización de las funciones de control y supervisión de los equipos (comando, señalización, alarma, enclavamiento).
Existirán los siguientes tipos básicos de tableros:

- de relés auxiliares de 110 y 48Vcc para comando
- de relés auxiliares de 110Vcc para señalización
- de relés auxiliares de 110Vcc para alarma

En los Kiosco se instalarán tres tableros (Cantidad mínima) independientes, de relés auxiliares para todo el vano correspondiente; en donde cada uno está asignado a una función distinta (XC: comando; XS: señalización; XE: alarma). Adicionalmente, se instalarán en el kiosco el tablero XR: para reactor.

Detalles constructivos:
Todos los tableros de relés auxiliares descritos tendrán las mismas características constructivas, dimensiones, etc., difiriendo únicamente en la cantidad y tipo de relés auxiliares según corresponda; y bornes, u otro tipo de componente si correspondiese. Contarán con puerta simple, anterior y posterior.
Los relés irán montados en forma embutida sobre un panel fijo. Por la puerta posterior se accederá al conexionado. Interiormente sobre ambos laterales se dispondrán en forma vertical los listones de bornes a los que irán cableados todos los relés. No existirán borneras intermedias de cruzada.
Se dispondrán los canales de cables horizontales y verticales necesarios para obtener una óptima terminación.
Los relés auxiliares serán de alta confiabilidad, por lo tanto, aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas y operarán con seguridad dentro de los márgenes fijados para las tensiones auxiliares. Serán del tipo extraible con bornes a tornillo en la base fija; tendrán una cubierta hermética de material incombustible La Transportistarente, para evitar la entrada de polvo a su interior.
Sus contactos serán del tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Podrán disponer de un dispositivo de accionamiento manual que permitirá el accionamiento, para fines de pruebas, sin necesidad de desmontar la cubierta.
Contarán con dispositivos apropiados para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.
Los distintos tipos de relés a suministrar se indican, a modo de ejemplo, en la tabla siguiente:

CÓDIGO MODELO	TENSIÓN BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACIÓN
M2	110Vcc	monoestable	8 inversores	30ms
M2-4	110Vcc	monoestable	4 inversores	30ms
M2-2	110Vcc	monoestable	2 inversores	30ms
B2	110Vcc	Biestable	8 inversores	30ms
T2	110Vcc	Temporizado	2 inversores	--
U2	110Vcc	monoestable (ultra rápido.)	2 inversores	5ms
M4-4	48Vcc	monoestable	4 inversores	30ms
M4-2	48Vcc	monoestable	2 inversores	30ms

4.5.1.6.4. Tableros para sincronización (SY)

Como consecuencia de que las nuevas líneas que se están construyendo están transformando el SIP/SADI, en el futuro inmediato este corredor en un sistema radial y en un futuro en a un sistema mallado, surge de los estudios que para algunos de los escenarios considerados la desconexión de una línea produce diferencias de ángulo entre las tensiones de línea y barra que no permitiría la conexión de determinadas líneas.

Para resolver estas situaciones será necesario adecuar la generación de las distintas áreas de forma tal de reducir la diferencia a un valor admitido por el verificador de sincronismo que corresponda.
Con tal objeto se deberá instalar transductores de diferencia angular que irán conectados entre TV de barra y TV de línea. Esta medición será ingresada para ser utilizada por el Centro de Operaciones de La Transportista.
Contendrá básicamente al o a los verificadores de sincronismo, la lógica de sincronización automática y remota y los convertidores de medida de sincronización para la sincronización de cada vano de 132 kV. (Ver filosofía de sincronización más adelante).
La orden de cierre del interruptor podrá ser local desde el correspondiente tablero de comando local TC, o desde la sala de comando de la Estación Transformadora vía Estación de Trabajo, o por telecomando desde el Centro de Operaciones de La Transportista.
La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo; la transferencia de circuitos de comando, el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas (independientemente del modo u origen).
La lógica de sincronización automática y remota se implementará con relés auxiliares ó autómatas lógicos programables ubicados en el tablero de sincronización, atendiendo la sincronización de los interruptores de los campos de ese nivel de tensión.
Se implementará una lógica de sincronización automática local y remota, por medio de un verificador de sincronismo en cada vano para el nivel de 132 kV.
El desarrollo de la lógica se realizará en forma centralizada para todos los interruptores de 132 kV de cada vano. La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo, la conmutación de circuitos de comando y el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas independientemente del modo u origen.
La llave de sincronización local permitirá la sincronización local por un operador únicamente con el consentimiento del verificador de sincronismo. No se utilizará sincronización bajo la responsabilidad del operador y guiada únicamente por brazo de sincronización y por lo tanto no existirá tal dispositivo.
Con objeto de evitar la lógica de selección de tensiones hacia el verificador y la conmutación de circuitos de comando por medio de relés u autómata queda a criterio del oferente proponer alternativamente el suministro de un verificador de sincronismo dedicado con exclusividad a cada interruptor. Esta solución, al evitar el autómata y otros elementos de conmutación permitiría alojar los elementos necesarios en el panel de comando, evitando la necesidad de un panel dedicado exclusivamente a la función de verificación de sincronismo. La propuesta debidamente documentada será aceptada o no a exclusivo juicio del Comitente.
El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.
Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.
En los kioscos se instalarán tableros conteniendo la lógica de sincronización de cada vano. Los tableros contarán con los verificadores de sincronismo y los convertidores de medición de sincronización.
El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posterior; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4mm.
Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

Verificadores de sincronismo

Estos aparatos tendrán por finalidad posibilitar, en condiciones que se especifican seguidamente, la sincronización o puesta en paralelo segura y sin margen de error de redes eléctricas.
El verificador de sincronismo deberá reunir las siguientes características:

- Deberá poder funcionar satisfactoriamente en los casos en que sea necesario:
  - Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión y frecuencia.
  - Acoplar dos redes sincronizadas en frecuencia
  - Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea sin tensión eléctrica.

- Acoplar dos redes “muertas”

- La orden de cierre del interruptor que vinculará las dos redes podrá ser local desde el kiosco o desde la sala de comando de la estación transformadora o por teleacción desde el centro de operaciones distante.

En cualquiera de los casos será una señal retenida exteriormente (no fugaz). El verificador de sincronismo deberá dar -por medio de contactos auxiliares- el consentimiento automático para que la señal de conexión llegue al interruptor si se cumplen las condiciones necesarias.
A tal efecto verificará tensiones, frecuencias y ángulos entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, y dará el consentimiento toda vez que se cumplan, en redes con los estados arriba indicados, las condiciones técnicas del verificador de sincronismo.
El verificador de sincronismo no emitirá “señales de corrección” ni para la tensión ni para la frecuencia que pudieran ser utilizadas -en el caso de sincronizar dos redes energizadas- para modificar los parámetros eléctricos citados, en caso de que no se cumplan las condiciones mínimas para una sincronización exitosa.
Deberán poder cumplir con su objetivo fundamental, es decir, dar el consentimiento automático para acoplar dos circuitos de potencia en condiciones de “sincronización exitosa” con cualquiera de los “estados de las redes” indicados anteriormente, sin tener que seleccionar voluntariamente en los aparatos una predeterminada condición de operación en función del citado. Al respecto deberá tenerse en cuenta que la estación transformadora será habitualmente “no atendida” comandándose desde el centro de operaciones distante, que emitirá solamente una orden de cierre del interruptor correspondiente.

- En caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes deberán dar el consentimiento automático de sincronización solamente si se verifica que:
  - La diferencia de frecuencia es menor o igual a un valor preseleccionado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de ajustar el deslizamiento.
  - La diferencia de tensiones es menor o igual a un valor predeterminado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de regular esta diferencia.

- Para el caso de dos redes previamente sincronizadas en frecuencia pero con diferencias de tensión en módulo y en fase y para el caso de una red energizada y la otra “muerta” o de las dos redes “muertas” es deseable, pero no excluyente, el principio de funcionamiento basado en la medición del módulo vector diferencia de tensiones y el ángulo de desfasaje de tensiones, los cuales deberán cumplir con:
  - Redes sincronizadas y dos redes muertas: diferencias inferiores a valores predeterminados y ajustables.
  - Una red muerta: diferencia de tensión mayor y diferencia de fase menor que valores predeterminados y ajustables.

En estos casos deberá darse el orden de consentimiento sólo si las condiciones preestablecidas, permanecen estables durante un tiempo también ajustable. El relé de tiempo que deberá estar incluido en la lógica, será alimentado directamente con la tensión de comando del cierre del interruptor que corresponda, de manera que el tiempo se comience a contar desde el momento en que se ordene el cierre del interruptor antes mencionado.
Las tensiones disponibles para el funcionamiento de los verificadores de sincronismo se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen el verificador de sincronismo deberán ser perfectamente de ejecución extraíble. Si el conjunto de elementos estuviera alojado en una caja, ésta estará montada sobre un chasis o bandeja desenchufable que pueda ser fácilmente retirada sin intervenir en las conexiones eléctricas externas de los aparatos.
Desde el frente de los aparatos deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

<u>Convertidores de medida de sincronización</u>
Se instalarán convertidores de medida de sincronización y el envío al centro de operaciones distante. Estos serán:

- De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)
- De ángulo de desfijase entre dos tensiones alternas (Δ°)
- De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)
- De ambas tensiones (U1, U2)

- De ambas frecuencias (f1, f2)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de corriente continua y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

4.5.1.6.5. Tablero para RAT y marcha en paralelo del transformador

Irá alojado en el Edificio de Comando tablero que contiene el campo del transformador.
En el armario se ubicarán los distintos componentes:

- regulador automático de tensión
- complemento para marcha en paralelo
- relés auxiliares para el mando y señalización del sistema de conmutación bajo carga de valores de consigna y de marcha en paralelo.
- convertidores a binario codificado decimal y a binario natural (Codificadores)
- transformadores de corriente, para compensación de caída en línea
- autotransformador de tensión para cambio de la tensión de consignas (si correspondiese)
- bornes y conductos de cables

Los elementos que irán montados en el frente sobre un panel fijo en forma embutida, con bornes posteriores, son el regulador automático de tensión, el complemento para marcha en paralelo, relés auxiliares y convertidores (codificadores). Delante de dicho panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.
Se accederá al conexionado por la puerta posterior; sobre ambos laterales y eventualmente el contrafrente del panel fijo se ubicarán los restantes componentes (transformadores de corriente, de tensión, tiras de bornes, canales de cables, etc.)

Regulador de tensión
Este equipo tendrá por finalidad principal mantener los valores de la tensión en barras de la Estación Transformadora dentro de los márgenes requeridos, operando en forma automática sobre el conmutador de bajo carga (CBC) del transformador.
El regulador contará con complemento para compensación de caída de tensión en línea. Este equipo será parte de las provisiones del transformador principal.
El Regulador de Tensión, en si al igual que las terminales de protección, deberá tener capacidad multisesión para poder bajo una misma dirección IP, interoperar con diferentes protocolos: IEC 61850-8-1, juego de protocolos en TCP/IP, NTP, SNMP, FTP. El Gateway GW tendrá función de procesar los datos provenientes de este Regulador de Tensión (IEDs), e intercambiará de esta manera datos hacia el exterior de la Estación Transformadora, con centros de control y/o mantenimiento.

Complemento para marcha en paralelo
Este equipo irá ubicado y conectado junto al regulador automático de tensión.
Se trata de un aparato de compensación por corriente reactiva siguiendo el principio de la corriente de circulación reactiva mínima entre dos transformadores conectados en paralelo. Este equipo será parte de las provisiones de transformador principal.

Convertidores a binario codificado decimal (BCD) y a binario (BCB) (Codificadores).
Estos equipos convertirán la información de las posiciones de los "taps" del conmutador bajo carga (CBC) del transformador que se recibe con la tensión auxiliar de 110 Vcc, a valores binarios codificados decimal (BCD) y a binario (BCB).
El resto de las características técnicas se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

4.5.1.6.6. Repartidores de cables (RC5)

Existirá en el Edificio de Comando de 132 kV el tablero de repartidor, de las siguientes características:

- La forma constructiva de este tablero será la misma en dimensiones, puertas, ubicación de elementos, etc.
- El tablero contará con puerta simple, anterior y posterior. Internamente se dispondrá un panel fijo intermedio. Sobre ambas caras del panel intermedio y los laterales del tablero se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables necesarios.

- Los bornes a instalarse en los repartidores de cables serán del tipo componibles, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte metálico.
- Los distintos tipos de bornes a utilizarse para la información de control, resultarán que los tipos de cables que acometan a ambos lados del borne (multifilar, multipar telefónico o de potencia) y de las características del circuito del cual forman parte (mando, medición directa, etc.). A modo de síntesis se indican a continuación:

  A.T/T; A.T/N
  B.T/T; B.T/S; B.T/T-S
  C.T/T; C.T/S

Referencias:

A: Borne para 60 A (S/VDE)
B: Borne para 30 A (S/VDE)
C: Borne seccionable a enchufe para 5 A (S/VDE)
T: Tornillo
S: Soldable
N: Conexionable a neutro

Si se agrega la letra (P) al código de borne arriba citado, se indica que es con prueba en ambos lados (toma de prueba para enchufar plug de diámetro 2,3 mm).
En el Edificio se instalarán la cantidad necesaria de tableros de repartidor de 110 Vcc para todo el vano correspondiente.
Se trata de armarios que tendrán por función la de repartidor de los cables piloto multifilares de control de los equipos de playa, realizándose en el tablero la cruzada ordenadora del cableado lado playa (agrupado por sector y por equipo) y lado Edificio (agrupado por funciones de señalización, alarma y mando).
Posibilitarán además la interconexión de las funciones que se mantienen en la playa.

4.5.1.6.7. Tableros de Interfase de Telecontrol Tipo (TIT)

En el Edificio de las estaciones transformadoras se instalará tableros de interfase de telecontrol.
Los tableros contendrán en un sector los convertidores de medición para las entradas analógicas de medición (4-20 mA) y en el otro sector el repartidor de interfase de cables.
Las características particulares del tablero y su equipamiento se desarrollan en la Especificación Particular de Telecontrol de cada Estación Transformadora.

4.5.1.7. COMPONENTES DEL MISMO SUMINISTRO

Se listan los tableros y sus componentes que se estiman instalar (Ver ANEXO 1). De todos modos estos tableros y sus componentes deben tomarse como orientativos para confeccionar la Propuesta. Las cantidades exactas y tipo de los mismos resultarán del Proyecto Detalle que deberá desarrollar posteriormente la CONTRATISTA, siguiendo los lineamientos explicitados en losAnexos I y II - del PLIEGO TECNICO.
Los tableros deberán incluir todos los elementos y accesorios auxiliares y el cableado de interconexión para que cumplan con las funciones descritas en las presentes Especificaciones, como por ejemplo canales de cables, cintas protectoras de manojos, identificación de conductores, de equipos y borneras; terminales, accesorios para bornes, soportes de equipos, circuitos de puesta a tierra, etc.

Tableros TL - Mando Local Vano 132 kV
Constituidos por:

- indicadores (0-1mA), escala 0-132 kV.
- indicadores (-1/0/+1mA), escala a definir (potencias activas y reactivas correspondientes a salidas)
- conmutadores medición circuitos convertidores
- predispositores para seccionador
- predispositores para interruptor
- llaves de sincronización (manual-neutro-auto)
- conmutador mando kiosco-sala
- conmutador activación mímico/alarmas

- indicadores luminosos estado interruptor
- indicadores luminosos estado transformador
- pulsadores luminosos mando refrigeración transformador
- brazo de sincronización, compuesto por:
  - 1 voltímetro doble
  - 1 frecuencímetro doble
  - 1 indicador de ángulo de desfasaje
- cuadro electrónico de 25 puntos de alarmas (mínimo)
- borneras tipo B.T/T

Tablero ME - Medición Vano y campo
Constituido por:
- medidores bidireccionales (o 4 unidireccionales) de energía activa de tres sistemas, simple tarifa con emisor de impulsos
- medidores bidireccionales (o 4 unidireccionales) de energía reactiva de tres sistemas, simple tarifa con emisor de impulsos
- convertidores de potencia activa bidireccional de tres sistemas
- convertidores de potencia reactiva bidireccional de tres sistemas
- convertidores, de tensión alterna
- convertidores, de corriente alterna
- cajas de bornes de contraste (medidores Wh; medidores Varh y convertidores - P,Q,U,I)
- bornes tipo B.T/T
- bornes tipo B.T/S
- bornes tipo C.T/T
- bornes tipo C.T/S

Tablero XC - Relés auxiliares 110Vcc de comando vano
Constituido por:
- relés modelo - M4 (telecomando)
- relés modelo - M2 (comandos y enclavamientos)
- relés modelo - B2 (enclavamientos)
- bornes tipo B.T/T

Tablero XS - Relés auxiliares 110Vcc para señalización del vano o campo
Constituido por:
- relés modelo - M2 (posición tripolar)
- relés modelo - U2 (posición unipolar)
- relés modelo - B2 (llaves L-R, etc.)
- bornes tipo B.T/T

Tablero XE - Relés auxiliares 110 Vcc, para alarmas del vano o campo
Constituido por:
- relés modelo - M2
- relés modelo - T2 (eventual)
- bornes tipo B.T/T

Tablero SY – Sincronización vano o campo
Constituido por:
- autómata lógica programable y relés auxiliares para la lógica de sincronización.
- convertidores de sincronización (ΔU, ΔF; $\Delta\varphi$)
- borneras tipo BT/T.

Tablero RC5 - Repartidor de cables 110 Vcc
Constituido por:
- bornes tipo B.T/T

Tablero TIT
Su equipamiento se define en la Especificación Particular del Sistema de Telecontrol.

4.6. REPUESTOS

Se proveerán por cada uno de los tableros suministrados los elementos de repuestos según la siguiente lista (Repuestos Obligatorios):

4.6.1. TABLEROS REPARTIDORES DE CABLES

- 15% de los bornes y accesorios instalados de cada tipo.

4.6.2. TABLEROS DE RELÉS AUXILIARES

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

4.6.3. TABLEROS DE MANDO

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

4.6.4. TABLEROS DE MEDICIÓN

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

4.6.5. TABLERO REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y MARCHA EN PARALELO DE TRANSFORMADORES (RAT).

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo (excepto los elementos provistos con el transformador), mínimo 1 (uno).

4.6.6. OTROS TABLEROS, PANELES, GABINETES, ETC., NECESARIOS PARA LAS OBRAS (DE CUALQUIER TIPO).

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse debidamente embalados y almacenados.

5. ITEM 13 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS Y DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES

5.1. INTRODUCCIÓN

Los esquemas de transmisión de 132 kV son con conexión en estrella con neutro efectivamente puesto a tierra.
En el Anexo V "Estudios Eléctricos" del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION, se indican todas las características eléctricas del Sistema de Transmisión en donde se instalarán las protecciones indicadas a continuación.
Se destaca la importancia que tiene este Sistema de Transmisión, por lo que se requiere que los sistemas de protecciones cuenten con los mayores grados de confiabilidad y seguridad que puedan brindar los fabricantes en la actualidad en función de la calidad de los materiales suministrados, como así también de la calidad de la Ingeniería a aplicar en el diseño de las lógicas de protecciones y de interacción entre protecciones y de interacción entre protecciones y equipos.
Son válidos también todos los conceptos indicados en la Sección VI.
Las protecciones deberán diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 5.- "GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS DE PROTECCIONES".
Debe tenerse en cuenta que en el presente Anexo I, Sección ic, Ítem 12 en particular se desarrollan los requisitos de las necesidades de las Terminales de Protección y Control en lo que atañe a su función como Protección motivo por lo cual los Oferentes en lo particular deben considerar que entre los diferentes Capítulos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO existe una interrelación que los complementan entre sí.
Salvo indicación expresa del Presente Pliego y sus Anexos la totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.
No se aceptarán protecciones ni equipos que no cuenten con probada experiencia y performance satisfactoria en la explotación de servicios de energía nacional o internacional.

Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).
Las playas de maniobras de las Estaciones Transformadoras donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuentes.
La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación Transformadora.
La Estación completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán en las secciones VIII y IX.
La Estación Transformadora dispondrá de áreas claramente delimitadas: 132 kV, 33 kV, 13,2 kV, Servicios Auxiliares y Equipos de Comunicaciones. Las mismas estarán ubicadas en los siguientes edificios:

- Área 132 kV => Sala de Tableros en el Edificio de Comando.
- Área Serv. Aux. => Sala de Tableros en el Edificio de Comando y Edificio de Celdas y Grupo de Emergencia.
- Área Comunic. => Edificio de Comando

Las áreas desde sus respectivas salas, se vincularán con la Sala de Control del Edificio de Control y de allí con los Centro de Operaciones.

5.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO DE PROTECCIONES- PLAYAS DE 132 KV

El CONTRATISTA adjudicatario del Contrato será responsable de realizar los subpuntos I – II –III que se indican a continuación:

I.- <u>Salidas a LAT 132 kV:</u>

- Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las terminales de protecciones en la Sala de Tableros. A saber:
  a) Dos (2) Terminales de Protección de línea para cada “Salida de línea 132 kV”.
- El suministro de todo el software del original asociado (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- El suministro de terminales, relés y accesorios sueltos necesarios.
- Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- Programación y ajuste de los sistemas de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.
- La ejecución de los ensayos de puesta en servicio de los sistemas de protecciones y de su registro oscilográfico de perturbaciones.
- La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares (cuando corresponda a nuevos suministros propios).

II.- <u>Salidas a Transformación 132/34,5/13,2 kV.</u>

- Provisión, Montaje, instalación, conexionado, y ensayos de tableros conteniendo las terminales de protecciones en la Sala de Tableros. A saber:
  b) Dos (2) Terminales de Protección de transformador 132/34,5/13,8 kV.
- El suministro de todo el software del original asociado (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- El suministro de terminales, relés y accesorios sueltos necesarios.
- Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros (cuando corresponda a nuevos suministros propios).
- Programación y ajuste de los sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.
- La ejecución de los ensayos de puesta en servicio de los sistemas de protecciones y de su registro oscilográfico de perturbaciones.
- La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales,

protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares (cuando corresponda a nuevos suministros propios).

El estudio de coordinación de las protecciones de las líneas de 132 kV a las distintas Estaciones Transformadoras de los distintos Transportistas de Sub-transmisión serán realizadas por el Contratista con información requerida a LA TRANSPORTISTA.

5.3. CONDICIONES AMBIENTALES Y UBICACIÓN FÍSICA

Los armarios de protecciones estarán instalados en las EE.TT. y E.M. de Subtransmisión y se montarán junto a otros tableros de baja tensión.
Los Edificio contarán con equipos de aire acondicionado individuales convencionales, de manera de conseguir temperaturas razonables de trabajo, especialmente para aquellos equipos con componentes de estado sólido, absorbiendo la disipación del calor generado por los mismos.
No obstante se deberá considerar que los equipos de aire acondicionado pueden llegar a salir de servicio por tiempo prolongado, teniendo en cuenta entonces aquellos factores ambientales externos, cuyos datos se suministran en la especificación general, y junto con el calor generado dentro de los edificios mencionados, se evaluará la temperatura ambiente interior para diseñar el equipamiento, en ausencia de aire acondicionado.
El CONTRATISTA deberá considerar el cierre de sus armarios en sus seis lados. (IP42 según IRAM 2444 o IEC 60144). En la parte superior (o puerta posterior) e inferior tendrán ranuras de ventilación pero con protección de malla de alambre fina y filtros de lana de vidrio. Los alojamientos para los filtros estarán diseñados para colocar unidades de origen nacional. En la parte inferior tendrán una chapa desmontable atornillada a la base para la instalación de cables piloto a montar con prensacables. Esa chapa podrá estar partida con uno o dos cortes para facilitar el desmontaje de la misma en dos o tres sectores independientes. Todos los perímetros de los sectores desmontables estarán provistos de tornillos de rosca métrica cada 15 cm y de burlete autoadhesivo fino para sellar convenientemente las juntas.
Las aberturas inferior y superior, los filtros y mallas de alambre estarán diseñados de forma tal de soportar las condiciones ambientales antes descriptas, con las protecciones energizadas y en funcionamiento a temperatura final, con las puertas de los armarios cerrados y la chapa inferior atornillada (cierre hermético).
Para el proyecto y construcción de los armarios, son válidas las Especificaciones Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

5.4. CIRCUITOS EXTERNOS

5.4.1. CIRCUITOS EXTERNOS DE PROTECCIÓN

Los circuitos de protección a los cuales estarán conectadas las protecciones estarán conformados por los secundarios de los transformadores de tensión (TV) y por los de los transformadores de corriente (TC), ambos con conexión en estrella con neutro a tierra, con una sola puesta a tierra en el lado playa, al pie de los TV y TC, y con una distribución a cuatro hilos por circuito y por núcleo de transformador. Los TV suministrarán una tensión de 110/1,73 V - 50 Hz por fase y los TC, 1 A por fase, como valores nominales para los relés.
Las tensiones y las corrientes llegarán a los armarios de protecciones desde las playas con cable blindado y puesto a tierra en ambos extremos, para reducción de interferencias electromagnéticas, con una sección mínima de cobre de 2,5 mm2 para las primeras y de 4 mm2 para las segundas.
Los circuitos de tensión deberán protegerse con fusibles en las cajas de polo y con llaves termomagnéticas en las cajas de conjunción. Estas llaves serán del tipo ultrarrápidas y tendrán contactos auxiliares para bloqueo de la protección y para alarma.
El contacto auxiliar de las llaves termomagnéticas para el “bloqueo de la protección de línea” deberá ser apto para tal fin. Deberá evitarse el disparo intempestivo de la protección cuando la llave se abra tanto por actuación de la llave por cortocircuito o sobrecarga, como por accionamiento manual. El fabricante de las llaves deberá suministrar un oscilograma de la actuación de los contactos principales y auxiliares ante operaciones de apertura de las mismas.
En cuanto a la alarma “falta de tensión de medición”, la misma debe originarse en el contacto auxiliar de la propia llave termomagnética, cuando la llave se abra. Se deberá evitar que esta alarma aparezca cuando el campo está sin tensión, fuera de servicio.

El tramo de circuito entre el fusible y la llave termomagnética estará supervisado por módulos destinados para tal fin y serán suministrados junto con las protecciones de líneas, según se solicita más adelante. Con los módulos de supervisión de fusible, se evitará que una falla en dicho tramo, haga operar indebidamente a la protección. Los módulos deberán contar con contactos para salida de alarmas.

5.4.2. CIRCUITOS EXTERNOS DE ALIMENTACIÓN

Las fuentes auxiliares de alimentación de las protecciones implementadas normalmente con convertidores continua/continua para las del tipo estático, estarán conectadas a las tensiones destinadas para tal fin:
La tensión de alimentación a las protecciones deberá ser independiente de la tensión de comando. Cada tensión tendrá su propia llave termomagnética independiente. Esa tensión auxiliar también será utilizada en la implementación de funciones por medio de las lógicas internas/externas y la de informaciones asociadas a las protecciones respectivas.
Las alarmas y señalizaciones tendrán tensiones propias. La falta de la tensión auxiliar de protecciones deberá indicarse en forma local y remota.

5.4.3. CIRCUITOS EXTERNOS DE COMANDO Y SEÑALIZACIÓN

Para la alimentación de los disparos y de las señales de recierre se utilizarán la tensión auxiliar de comando de 110 Vcc. También se utilizará la misma tensión para las funciones lógicas externas de comando asociadas a la protección.
Para la alimentación de señalizaciones remotas, se utilizarán las tensiones de los respectivos destinos y las señales serán llevadas por medio de los contactos libres de potencial con que deberán contar las unidades de señalización de las protecciones u otro medio que asegure aislación galvánica, es decir, las fuentes de c.c. no deben compartirse. Se reitera que no se deberán mezclar tensiones de distinto nivel en un mismo elemento, zócalo o bornera, por ejemplo:

- Las tarjetas de salida de contactos de los terminales de protección para funciones de comando y lógicas (110 Vcc) y las salidas de alarmas deben estar diferenciadas.
- No deben cablearse alarmas desde un contacto de un relé de disparo, sino que debe colocarse un relé auxiliar en paralelo para obtener dichas alarmas.

Se deberán proveer todas las alarmas que el transportista LA TRANSPORTISTA requiera. Para ello, deberá consultar la lista de alarmas que el transportista le indique, previamente a la confección de la ingeniería, a efectos de prever cantidad de salidas binarias, relés auxiliares y espacio suficiente en los paneles. Es decir, se deberá prever el envío de las señales de indicación y alarmas (local o remota a los destinos que surjan de la ingeniería de detalle para todas las protecciones.
Las protecciones deberán contar con la cantidad suficiente de contactos de salida para las alarmas locales y remotas, así como las lógicas complementarias que requiera el proyecto.

5.5. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE PROTECCIONES Y EQUIPOS

5.5.1. TIPO Y MONTAJE

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta en la ingeniería, contactos libres de potencial en las matrices de disparo trifásico de cada interruptor de 132 kV, a los efectos de enviar señal al PLC que corresponda.

5.5.2. COMPONENTES

Todos los componentes eléctricos y electrónicos, a suministrar, deberán estar diseñados para soportar una tensión de impulso según la norma IEC 60255-3 (1989) aplicada a nivel de bornera terminal o bien, aplicada en bornes de cada protección sin que se alteren transitoria o permanentemente sus funciones originales. Esto incluye a todos los elementos ya se trate de componentes de estado sólido o relés auxiliares electromecánicos, transformadores, filtros, cables, borneras o circuitos impresos, etc.
Todos los componentes de estado sólido de protecciones, localizadores de fallas y otros equipos, a suministrar, deberán estar diseñados para soportar perturbaciones electromagnéticas de alta frecuencia según IEC 60255-3 (1989), o bien según ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC). (SwitchWithstandCapability) (SWC), sin que se alteren en forma transitoria o permanente sus prestaciones originales.
La confiabilidad de los componentes de estado sólido, a suministrar, deberá estar garantizada según la norma MIL-STD 781 B o norma equivalente utilizada normalmente por el CONTRATISTA.

5.5.3. PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE

Todas las protecciones de sobrecorriente que se suministren como separadas deberán contar, como mínimo, con las siguientes etapas:

- Tres (3) etapas de sobrecorriente de fase **no-direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
- Tres (3) etapas de sobrecorriente de fase **direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
- Tres (3) etapas de sobrecorriente de tierra **no-direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.
- Tres (3) etapas de sobrecorriente de tierra **direccionales**. Una de ellas, al menos, debe tener características a tiempo inverso y otra instantánea.

Demás consideraciones referirse a las Especificaciones técnicas de la TRANSPORTISTA.

5.5.4. LLAVE DE PRUEBA

Estos dispositivos o llaves, deberán permitir las pruebas y ensayos de todos los módulos integrantes de la protección, mediante al menos valijas de ensayo tipo XS 92A de ABB y FREJA RTS + REY 100 o similar.

5.5.5. UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN Y REPOSICIÓN LOCAL

Según lo establecido en la Especificación Técnica de la TRANSPORTISTA.

5.5.6. UNIDADES DE SALIDAS DE ALARMAS Y DISPAROS

Según lo establecido en la Especificación Técnica de la TRANSPORTISTA.

5.5.7. LÓGICAS DE PROTECCIONES, RELACIONES CON OTROS EQUIPOS Y SISTEMAS

El diseño y la implementación de las lógicas de interacción entre protecciones, y entre protecciones y equipos estará a cargo del CONTRATISTA. Dichas lógicas estarán desarrolladas en base a las funciones solicitadas para cada protección y a las informaciones suministradas por equipos y sistemas de las instalaciones.

5.5.8. BORNERAS

Según lo establecido en la Especificación Técnica.

5.5.9. FUNCIONES INCORPORADAS EN LAS PROTECCIONES DE REGISTRO OSCILOGRÁFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS.

Según lo establecido en la Especificación Técnica de la TRANSPORTISTA.
Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

5.5.10. AUTOSUPERVISIÓN CONTINÚA

Según lo establecido en la Especificación Técnica de la TRANSPORTISTA.

5.5.11. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Complementaran a la misma, en los aspectos en que ello fuere estrictamente necesario, las siguientes Normas y Especificaciones:

IEC 60068	Basic environmetal testing procedures.
IEC 60255	Electrical relays.
IEC 60947-5-1 (1990)	Control switches.
IEC 60321	IEC 60321 Guidance for the design and use of components intended for mounting on boards with printed wiring and printed circuits.
IRAM 2444	Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.
IEC 60144	Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear.
ANSI EEE C37.90.1-2002 SWC)	Guide for switch withstand capability (SWC).
MIL Std-781-B	Reliability tests exponential distribution.

5.5.12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA entregará entre otras la siguiente documentación específica para protecciones y equipos:

- Diagramas lógicos (en bloques) del funcionamiento de uno o más módulos que intervengan en la funcionalidad de un conjunto parcial o total del equipo o aparato suministrado.
- Diagramas en bloques de protecciones y sus lógicas de interacción implementada con relés o eventualmente en forma estática.
- Listas de componentes con códigos de identificación, descripción, marca y modelo de cada uno de ellos, por cada tarjeta o módulo.
- Listado de materiales utilizados en el hardware, con indicaciones de Nro. de tarjeta, Nro. de circuito impreso, descripción, marca y modelo de zócalos del tipo insertable y accesorios.
- Planos eléctricos particulares específicos de cada protección, si se tratara de planos estándar de fabricante con una o más versiones de módulos o elementos opcionales, el CONTRATISTA incluirá, en cada caso, en cada leyenda, en cada posición modular y en cada lugar donde figuren las opciones, la versión utilizada para el suministro contractual particular.
- Curvas características de actuación de cada protección, donde se pueda ver el tiempo de operación en función de los parámetros de actuación, por ej.: para la protección de distancia, en función de Zfalla/Zlínea y de Zfuente/Zlínea, las curvas características estarán dibujadas para los equipos particulares suministrados.
- Planos funcionales de protecciones, alarmas, señalizaciones, etc.
- Planos trifilares de los circuitos de medición de las protecciones.

5.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y COMPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIONES

5.6.1. INTEGRACIÓN DE UN TERMINAL CONTROL Y PROTECCIÓN DE LÍNEA 132 KV (dos Protecciones idénticas para la Nueva ET de 132 kV).

Se deben suministrar:

- Un (1) Armario conteniendo los dos (2) equipos terminales de protecciones y control individuales e independientes por cada salida de línea, cada uno de ellos dotado de un terminal de control y protección (IED), con las funciones y accesorios indicados a continuación.

Para más detalles acerca del control, remitirse al Anexo II correspondiente de esta especificación.
El Sistema de protección de línea será del tipo numérico de esquema completo, basada en microprocesador con supervisión continua, con la siguiente configuración,

- **Protección diferencial de línea.**
- **Protección distanciométrica.**
- **Esquema de tele protección para la función distanciométrica**. Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil ó*"weakinfeed',* bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y conmutación a sobrealcance en caso de avería de la teleprotección.
- **Detección de oscilaciones de potencia.**Con opción de bloqueo o disparo ante detección de pérdida de paso.
- **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.** Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.
- **Protección de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional.**Incluida, con al menos tres etapas direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* y tres etapas no direccionales *(una etapa a tiempo inversa)* para fase e igual cantidad para tierra.
- **<u>Esquema de teleprotección para la protección de sobrecorriente a tierra direccional</u>.**
- **Protección de sobretensión.**Con al menos cuatro etapas de medición fase-tierra y una etapa de alarma *(esta última puede medirla tensión fase-fase).*
- **Recierreuni-trípolar.** Para configuración de 1 interruptor por salida.
- **Verificación de sincronismo ("syncrocheck").**Para configuración de 1 interruptor por salida.
- **Función "cierre sobre falla".**Para cada función de protección.
- **Función "conductor roto".**
- **Función “stub”.**
- **Protección de sobrecarga.**

- **Protección avería de interruptor.**
- **Protección discrepancia de polos.**
- **Localización de fallas.**
- **Registro oscilográfico y de eventos.**
- **Supervisor de circuito de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia.

- **Matriz de disparo.**

Para configuración de 1 interruptor por salida y transferencia.

- **Llave de pruebas.**

Para cada terminal instalado.

- **Llave de corte de la alimentación.**
- **Lógica complementaria.**
- **Bloqueo al cierre de interruptores.**
- **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina), (según se describen en el capítulo correspondiente).

5.6.2. TERMINAL PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA(TRANSFORMADOR 132/34,5/13,2 KV - 15/15/10 MVA Y SU ACOMETIDA DE 132 KV, 33 KV Y 13,2 KV)

Integración de terminales de protección del transformador al primario (lado 132 kV).
Se deben suministrar un (1) armario conteniendo los dos (2) equipos terminal de protección independientes para el transformador, cada uno de ellos será del tipo numérico de esquema completo, basada en microprocesador con supervisión continua, con la siguiente configuración:

- **Protección diferencial total.**
  Se debe tratar que la misma cubra también posibles fallas en las acometidas, buscando el solapamiento con las protecciones de barras.
- **Protección diferencial de tierra restringida ó de bobinado.**
  En los transformadores de tres arrollamientos, que poseen normalmente regulación bajo carga (RBC) y con el objeto de aumentar la sensibilidad contra fallas a tierra, se deben incluir, en los bobinados en estrella de alta y media tensión, protecciones diferenciales de tierra restringida.
  Estas protecciones se alimentan desde TI ubicadas en los bushings de alta y media tensión y en TI ubicados en las conexiones a tierra de los neutros correspondientes.
- **Protecciones de sobrecorriente.**
  Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), direccionales y no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
- **Protección de sobretensión.**
  La protección de sobretensión tiene por misión detectar los fenómenos de ese tipo vinculados al primario. En instalaciones de muy alta tensión pueden ocurrir fenómenos oscilatorios a frecuencia nominal que generan sobretensiones importantes.
- Protección de subtensión.
- **Función "cierre sobre falla".**
  Para cada función de protección.
- **<u>Función “conductor roto”.</u>**
- **<u>Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.</u>**
  Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.
- **Registro oscilográfico y de eventos.**
- **Matriz de disparo.**
  Para el interruptor del lado de 132 kV.
- **Supervisor de circuito de disparo.**
  Para el interruptor del lado de 132 kV.
- **Llave de pruebas.**
  Para cada terminal instalado.
- **Llave de corte de la alimentación.**
- **Lógica complementaria.**
- **Bloqueo al cierre de interruptores.**

Integración de terminales de acometida al secundario (lado 34,5 kV).
Se deben suministrar un (1) armario conteniendo los dos (2) equipos terminal independiente dotado de las siguientes funciones de control y protección.
Los terminales deben actuar como respaldo local ante fallas fase-fase y fase-tierra en las siguientes localizaciones:

- **Protección distanciométrica.**
  Como mínimo, el terminal debe disponer de protección distanciométrica y de sobrecorriente con dos etapas orientadas hacia la barra y dos etapas orientadas hacia el transformador, capaces de detectar las siguientes fallas:
  - Fallas en la barra del lado secundario.
  - Fallas en líneas de acometida a la barra del lado secundario, en caso que las mismas no fueran despejadas por la protección de dichas líneas.
  - Respaldo ante fallas en el transformador.

  Los disparos de cada etapa deben ser independientes.
  En el caso de instalaciones del lado secundario con simple interruptor y doble ó triple barra con o sin transferencia, las etapas de las protecciones que actúan como respaldo hacia dichas instalaciones, deben contar con un primer nivel de disparo dirigido al interruptor de acoplamiento de barras. En caso de persistir la excitación de la protección y una vez cumplida esa primera etapa, debe operar un segundo nivel de tiempo, sobre el interruptor propio de transformador.
- **Protecciones de sobrecorriente.**
  Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), direccionales y no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
- **Protección de sobretensión.**
  La protección de sobretensión está orientada a la detección de los fenómenos que ocurren del lado secundario. Por lo general, dichos fenómenos están asociados a problemas operativos ó a la falta de adecuados recursos de control en los sistemas de distribución que abastece el transformador.
- **Protección de subtensión.**
- **Protección de avería de interruptor**
  Para el interruptor de la acometida al transformador ó transferencia.
  La instalación de protecciones de avería de interruptor y discrepancia de polos está ligada al criterio de utilización de estas protecciones (ver criterios de aplicación de PFI/DEP).
  De acuerdo con el principio indicado en los capítulos correspondientes para estas protecciones, se prefiere la integración de estas funciones en el armario de protección de acometida al transformador y/o en el terminal propiamente dicho, de poseer el mismo la capacidad necesaria.
- **Protección discrepancia de polos.**
  Para el interruptor de la acometida al transformador.
- **Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.**
  En caso de faltar las tensiones de medición (llave termomagnética abierta, fusibles quemados, etc.) todas las mediciones que necesiten de estos datos deben ser bloqueadas. Sin embargo, la protección debe mantener un respaldo por detección de sobrecorriente máxima, la cual, de excitarse, provoca el disparo de los interruptores.
  Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.
- **Registro oscilográfico y de eventos.**
- **Función "cierre sobre falla".**
  Para cada función de protección.
- **Matriz de disparo.**
  Para el interruptor de la acometida al transformador ó transferencia.
- **Supervisor de circuito de disparo.**
  Para el interruptor de la acometida al transformador ó transferencia.
- **Llave de pruebas.**
  Para cada terminal instalado.
- **Llave de corte de la alimentación.**
- **Lógica complementaria.**
- **Bloqueo al cierre de interruptores.**
- **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina).

Integración de terminales de acometida al terciario (13,2 kV).
El terciario del transformador se conectará en triángulo, aislado de tierra. En la acometida al terciario se deben implementar dos terminales duplicados, cada uno de ellos con las siguientes funciones de protección:

- **Protecciones de sobrecorriente**
  Las protecciones de sobrecorriente actúan como respaldo contra fallas fase-fase, externas al transformador, en la acometida.
  Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (o 3 monofásicos), no-direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.
- **Protección de subtensión u sobretensión homopolar**
  Las unidades de mínima tensión miden a través de tres transformadores de medición.La ingeniería asociada debe contemplar que esta protección no dificulte la conexión del transformador luego de una permanencia fuera de servicio del transformador.
  Se generará una tensión residual, de secuencia homopolar, en un transformador estrella - triángulo abierto, alimentado desde los tres transformadores antes mencionados y conectado a una unidad de sobretensión residual.
  La detección de contacto a tierra provee alarma o disparo, dependiendo de la tensión de aislamiento de diseño de la instalación del terciario, considerando que ante un contacto a tierra de una fase, las otras asumen el valor de tensión compuesta respecto a tierra. Se considera además que el efecto de la sobretensión mantenida sobre el aislamiento es progresivo, en función del tiempo de permanencia de la sobretensión.
- **Protección de sobretensión.**
  Se debe implementar en el terciario la protección de sobretensión, a fin de preservar la integridad del equipamiento de este nivel de tensión. La misma mide la tensión compuesta (entre fases) supervisando la tensión de operación, para producir alarma ante una sobretensión de un orden del 15 % por sobre la nominal.
- **Registro oscilográfico y de eventos.**
- **Función "cierre sobre falla".**
  Para cada función de protección.
- **Matriz de disparo.**
- **Llave de pruebas.**
  Para cada terminal instalado.
- **Llave de corte de la alimentación.**
- **Lógica complementaria.**
- **Bloqueo al cierre de interruptores.**
- **Funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina).

5.6.3. TERMINALES DE PROTECCIÓN EN CELDAS M.T. 33/13,2 KV

5.6.3.1. Protección para Salidas a redes de Distribución

Protección y potente módulo de control integrado.
Es decir, se deberá suministrar para cada celda salida a Distribución, con su respectivo HDMI un terminal dotado al menos de las siguientes funciones de control y protección:

- Sobrecorriente de fases y neutro (3×50/51 + 50N/51N).
- Sobrecorriente de secuencia negativa (50Q/51Q).
- Unidades direccionales (3×67 + 67N + 67Q + 67Ns).
- Esquemas de proteccion de sobrecorriente a tierra (85-67N/67Q).
- Función de fallo interruptor (50/62BF).
- Unidad de chequeo de sincronismo (25).
- Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.
- Registro oscilográfico y de eventos.
- Supervisor de circuito de disparo.
- Llave de pruebas.
- Llave de corte de la alimentación.
- Lógica complementaria.

- Bloqueo al cierre de interruptores.
- Funciones de control y HMI (interfaz hombre-máquina) (según se describen en la Sección VIII).
- Función "cierre sobre falla".

5.6.3.2. Protección Acoplamiento de Barras

Protección y potente módulo de control integrado.
Es decir, se deberá suministrar, con su respectivo HDMI un terminal dotado al menos con las siguientes funciones de control y protección:

- Sobrecorriente de fases y neutro (3×50/51 + 50N/51N).
- Función de fallo interruptor (50/62BF).
- Unidad de chequeo de sincronismo (25).
- Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.
- Registro oscilográfico y de eventos.
- Supervisor de circuito de disparo.
- Llave de pruebas.
- Llave de corte de la alimentación.
- Lógica complementaria.
- Bloqueo al cierre de interruptores.
- Funciones de control y HMI (interfaz hombre-máquina) (según se describen en la Sección VIII).

5.7. ENSAYOS

5.7.1. EN FÁBRICA

Se efectuarán todos los ensayos previstos en las normas que el CONTRATISTA haya indicado en su propuesta de aplicación en el diseño, fabricación y ensayo de protecciones y aparatos ofrecidos y en las normas acordadas contractualmente en base a los requerimientos del COMITENTE.
Independientemente de lo que establezcan las normas según lo antes mencionado, cada armario deberá ser totalmente montado en fábrica para someterlo a los ensayos normales de fabricación y a un ensayo funcional completo. El objetivo del ensayo funcional será el de verificar la operación como sistema de todos los elementos con sus valores operacionales especificados incluyendo cualquier tipo de operaciones secuenciales y simulando las condiciones reales de operación del sistema de transmisión.
Para la energización y para asegurar el correcto funcionamiento de todos los elementos asociados a transformadores de tensión y de corriente, se requerirán fuentes de tensión y de corriente constantes que provean magnitudes senoidales estables y de baja distorsión. Los elementos de corriente continua deberán energizarse con fuentes de tensión o de corriente apropiadas, dependiendo de sus especificaciones operacionales.
Los ensayos deberán incluir como mínimo los siguientes:

a) Ensayo funcional de cada circuito y de elementos alimentados por transformadores de tensión y de corriente, incluyendo relés de protección, a saber:
   - Ensayo funcional en el o los puntos operacionales especificados o verificados en la curva de calibración.
   - Verificación de la indicación visual de operación en toma seleccionada.
   - Ensayo funcional completo y verificación de los módulos componentes de la lógica complementaria.
   - Ensayo de secuencia de todos los circuitos involucrados con simulación de maniobra de interruptores de potencia y paneles de control externos, para permitir la medición de tiempos secuenciales. A tal efecto deberán utilizarse las tensiones y corrientes reales.
   - Verificación de continuidad con un equipo adecuado, de todos los circuitos no contemplados en el párrafo anterior.
   - Verificación de todas las tensiones, corrientes, temporizaciones, esquemas de operación y lecturas de instrumentos utilizando como referencia, los diagramas elementales.
   - Verificación de la correcta operación de todos los elementos cortocircuitadores.
b) El cableado interno, borneras y accesorios será sometido a los ensayos dieléctricos de acuerdo con los siguientes valores:

- Circuitos de corriente = 2,5kV - 50Hz durante 1 minuto.
- Circuitos restantes = 2,0kV - 50Hz durante 1 minuto.

c) Todos los nuevos sistemas de protección serán sometidos a una prueba de sobretensión para verificar la soportabilidad de tensiones de impulso de acuerdo con la norma IEC 60255-3 (1989)
d) Todos los nuevos sistemas de protecciones serán sometidos a las solicitaciones de perturbaciones electromagnéticas de acuerdo con la norma IEC 60255-3 (1989) apartado E: Aplicación de trenes de onda de tensión 2,5 kV de amplitud a 1 MHz, repetidos cada 2,5 ms durante 2 segundos con un tiempo de amortiguación final de 3 a 6 ciclos o bien según la norma ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC). (Switchwithstandcapability).
e) Ensayo de interoperabilidad entre relés de protecciones y Unidad Central de Control.

Para los nuevos suministros se realizará en las instalaciones del fabricante de los relés con participación de un representante técnico del fabricante de los equipos de telecontrol.
Se verificará la consistencia del perfil de la instrumentación de los protocolos adoptados en cada equipo, debiendo cumplir minimamente con los siguientes acuerdos:

- sincronización horaria de eventos
- solicitud y respuesta de objetos por ciclo de interrogación de integridad.
- solicitud y respuesta de eventos por cambio o excepción.
- interoperabilidad de flags y bits de estado de objetos
- interoperabilidad en todas las capas de comunicación que garantice funcionamiento estable y en condiciones de rearranque o recuperación ante fallas.

En todos los casos, deberá ser leído todos los objetos que sean necesarios disponer para el proyecto y que se acuerden previamente.
En caso de no disponerse de esos objetos o de mala operación, los fabricantes de los equipos deberán responsabilizarse de efectuar las correcciones necesarias en los firmwares hasta obtener un funcionamiento aceptable.
Deberá utilizarse instrumental homologado por las instituciones oficiales que patrocinen los protocolos, por ejemplo, emuladores.
Este ensayo será limitativo para el comisionamiento de los equipos a obra.
A título de referencia el CONTRATISTA presentará previamente a la realización de los ensayos, protocolos de ensayo de tipo de equipos suministrados anteriormente.
El CONTRATISTA presentará, para todos los nuevos suministros, todos los protocolos de los ensayos realizados en fábrica para el presente suministro.

5.7.2. ENSAYOS EN OBRA PARA LA PUESTA EN SERVICIO

Considerando las peculiaridades de esta obra, y particularidades de coexistencia entre obras y suministros en varios emplazamientos a suministrar, en su oferta, el Proponente incluirá la lista de ensayos a efectuar en Obra previos a la habilitación del servicio. Estos serán particularmente observados y analizados durante el estudio de las Ofertas, reservándose el Comitente el derecho se lisa y llanamente desestimar una Propuesta que a su solo juicio no satisface los requerimientos necesarios y buscados.
Los ensayos sobre cada armario comprenderán como mínimo los siguientes:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de las borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio, del equipamiento montado y conectado al resto de la playa de maniobras.
El CONTRATISTA hará entregas de los protocolos por él utilizados para el análisis y la revisión de los mismos por parte del COMITENTE.
El CONTRATISTA será responsable de la ejecución de todas las pruebas y ensayos de inyección secundaria para cada sistema de protección provisto, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios a estos efectos.

5.8. REPUESTOS Y OTROS ACCESORIOS.

Para cada Estación Transformadora y/o Maniobra:

1- Protecciones de Transformador de 132/34,5/13,2 kV.
- Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
- Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
- Bornes
- Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

2- Protecciones de línea de132 kV.
- Terminal de protección numérica con todas las funciones solicitadas.
- Un (1) juego de fichas de conexión para pruebas.
- Bornes
- Se entregará un 10% del total de bornes de cada tipo utilizado.

6- Otros accesorios

Se debe suministrar una (1) valija de ensayo, la cual debe contar con:
- Posibilidad de ensayos bajo Norma 61850.
- Manejo de archivos COMTRADE.
- Notebook para el ensayo con la valija.
- Todo el software para ensayo, incluyendo diferenciales de línea
- GPS adicional
- Salida hexafásica (preferentemente).

6. ITEM 14 - CELDAS DE MT, Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS.

6.1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de las celdas tipo a prueba de arco interno para uso interior y exterior:

E.T. Sarmiento:

- 33 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:
  - Para el lado del TRANSPORTISTA:
    - Una (1) Celda Acometida a Transformador (2Tp1).
    - Una (1) Celda de salida a Alimentador con medición (2A2).
  - Para el lado de la COMITENTE:
    - Una (1) Celda de Alimentación principal con medición.
    - Tres (3) Celdas de entrada/salida de alimentador con medición.

- 13,2 kV incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:
  - Para el lado del TRANSPORTISTA:
    - Una (1) Celda Acometida a Transformador (2Tp1).
    - Una (1) Celda de salida a Alimentador con medición (1A2).
    - Una (1) Celda de alimentación a transformador de SS.AA.
  - Para el lado de la COMITENTE:
    - Una (1) Celda de salida a Alimentador (1A1).
    - Tres (3) Celdas de entrada/salida de alimentador con medición.

6.2. GENERALIDADES.

6.2.1. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS.

Las Planillas de Datos Garantizados, se deberán considerar como parte de la presente especificación técnica. En ellas se indican valores requeridos por el Comitente y los valores ofrecidos por el Oferente.

La columna de los valores “Según Oferta” se completará como valor garantizado, independientemente que figure algún valor en la columna “Según Pliego”.

6.2.2. NORMAS.

Las celdas de M.T. comprendidas en esta especificación responderán a la Norma IRAM 2200, e IEC.60298 observándose que los ensayos deberán verificar los seis (6) criterios de seguridad indicados en la misma. En lo que respecta a los efectos de un arco interno se utilizará la norma IEC.60298 (última versión) apéndice AA. Cada aparato o componente responderá a su respectiva norma.
Se utilizarán las recomendaciones IEC cuando las IRAM no cubran un determinado tema.

6.2.3. UNIDADES.

Todas las Unidades de Medida serán expresadas en el Sistema Métrico Legal Argentino SIMELA, según Ley Nº 17.511 y su Reglamento Nº 1.157/72.

6.2.4. CONDICIONES AMBIENTALES.

Las celdas de M.T. responderán al esquema unifilar, la posición de las barras será posterior y serán instaladas dentro de un edificio en la Estación Transformadora (Edificio de celdas y grupo de emergencia) en el local las condiciones ambientales siguientes:

- Altura sobre el nivel del mar < 1000 mts.
- Condiciones sísmicas zona 2 - moderada
- Temperatura de bulbo seco +30 / +10 ºC
- Humedad relativa 90 % (Media mensual máxima)

Se instalarán en los gabinetes resistencias calefactoras a fin de evitar la condensación. Las mismas serán dimensionadas para mantener la temperatura dentro del tablero por sobre los 5 ºC, funcionando a través de un termostato. La potencia máxima unitaria de cada calefactor será de 150W.

6.2.5. DISEÑOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS.

El Contratista garantizará el cumplimiento de las características señaladas en las Especificaciones Técnicas y, salvo que se especifique lo contrario, los valores correspondientes deberán responder a las Normas establecidas.
El diseño y fabricación de equipos y accesorios seguirán las reglas de ingeniería y del arte y se harán con materiales nuevos, sin uso y de primera calidad controlada.
Los planos que acompañan la presente Especificación Técnica constituyen la base para el diseño de los equipos. No obstante previo a la etapa de construcción todos los planos deberán ser aprobados por la Inspección.
Se prevé que durante la etapa inicial de la fabricación se ajusten detalles en los planos eléctricos.

6.2.6. ALCANCE DEL SUMINISTRO.

El suministro alcanza el diseño, la Ingeniería de Detalle, fabricación, y provisión de todos los equipos y materiales, las pruebas en fábrica, el transporte y seguro hasta el emplazamiento y la atención durante el período de garantía de los equipos y elementos que se detallaron anteriormente.
a) Tableros de media tensión constituido por conjuntos de Celdas de 33 kV, 13,2 kV completos según los Esquemas Unifilares y Especificaciones Técnicas adjuntas.
b) Lote de repuestos y accesorios según detalle adjunto.
Los tableros deben ser diseñados para obtener una elevada confiabilidad y facilidad de mantenimiento bajo todas las condiciones. En lo posible se tratará de estar compuestos por elementos intercambiables entre sí.

6.2.7. EMBALAJE.

Las celdas se embalarán adecuadamente y se protegerán mediante envoltura de polietileno de 0,4 mm espesor mínimo o similar no absorbentes de humedad. Está cubierta será sellada a todo lo largo en las uniones y pliegues, y atada convenientemente para evitar desprendimientos.
Se indicará mediante leyendas la posición normal del bulto para el transporte y almacenamiento, el lugar por donde se abrirá, la leyenda **FRAGIL** y cualquier otro detalle importante a juicio del contratista.
El procedimiento enunciado no exime de la completa responsabilidad que le atañe al Contratista sobre la construcción, forma de embalaje, carga, transporte y descarga.
Todos los elementos que se utilicen para el embalaje quedaran de propiedad del Comitente.

6.2.8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA.

6.2.8.1. A suministrar por el Oferente.

La oferta incluirá un juego de la documentación detallada a continuación:

- Planillas de Datos Garantizados, y Memoria Descriptiva que aclare todas y cada una de las pautas de estas planillas, referentes a materiales, marca y características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.
- Protocolo de ensayo de arco interno.
- Folletos y catálogos originales: del modelo que ofrece y de todos los elementos componentes, en idioma castellano donde figuren las características principales: normas a que responden; etc.
- Plano del frente de celdas: indicando dimensiones; disposición de los elementos; puertas; mímicos; etc.
- Planos de dimensiones y montaje: con vista en planta, cortes y elevación, con dimensiones y características de cada tipo de celda y generales del conjunto. Detalles constructivos de "chimeneas de escape de gases" de existir, puertas, paneles desmontables, carro porta-interruptor, contactos enchufables de potencia, cadenas cinemáticas de movimientos, juntas laberínticas, etc.
- Planos eléctricos, electromecánicos y funcionales de detalle de las celdas.
- Descripción detallada del embalaje que será utilizado.

La falta de cualquiera de los documentos precedentes, dará lugar al rechazo automático de la Oferta.

6.2.8.2. A suministrar por el Contratista.

El Contratista entregará de acuerdo a lo presentado con la oferta, tres (3) copias papel reproducible de la siguiente documentación para su aprobación:

- Planos de dimensiones y montaje: con vista en planta, cortes y elevación, con dimensiones y características de cada tipo de celda y generales del conjunto. Detalles constructivos de puertas, "chimeneas de escape de gases" de existir, paneles desmontables, carro porta-interruptor, contactos enchufables de potencia, cadenas cinemáticas de movimientos, juntas laberínticas, etc.
- Memorias de cálculo: de barras de potencia principales y derivación (térmico y electrodinámico); aisladores; soportes; etc.
- Planos de taller con detalles constructivos: bastidor; estructuras; uniones; paneles desmontables; puertas; carros; etc.
- Manual de montaje y puesta en servicio, en idioma castellano.
- Manual de operación y mantenimiento, en idioma castellano.
- Folletos, catálogos originales y esquemas de los interruptores seccionadores, transformadores de medida, llaves, relés y demás componentes de las celdas: en idioma castellano. (Eventualmente original en inglés acompañado de la traducción en castellano).
- Esquema unifilar de M.T. del conjunto de celdas.
- Esquema multifilar de cada campo.
- Esquema funcional de cada campo.
- Esquema de cableado de los circuitos de comando, control, y auxiliares con memoria descriptiva del funcionamiento, e identificación de bornes y cables.
- Esquema topográfico de interconexión.
- Esquema de embalaje típico: con detalles constructivos que indiquen el embalaje.
- Lista y características técnicas: del instrumental de laboratorio a emplear en los ensayos.
- Programa completo y detallado de los métodos y procedimientos propuestos para la realización

- de los diferentes ensayos, incluyendo protocolos y metodologías, tanto en fábrica como en sitio.

Toda la documentación técnica deberá ser presentada y aprobada por la Inspección antes del inicio de la fabricación de las celdas y constituirá la autorización para el comienzo del proceso.

6.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

6.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Tableros de Celdas Primarias tipo Metal-Clad, para media tensión, simple juego de barras, para instalación interior, construido con seguridad aumentada, a prueba de arco interno.

Celdas MT 33 kV

* Tensión nominal de servicio 33 kV.
* Tensión máxima de servicio 36 kV.
* Corriente nominal de barras 1000 A.
* Corriente nominal de derivaciones 630 A
* Potencia de cortocircuito trifásico 1000 MVA.
* Frecuencia 50 Hz

Celdas MT 13,2 kV

* Tensión nominal de servicio 13,2 kV.
* Tensión máxima de servicio 14,5 kV.
* Corriente nominal de barras 2500 A.
* Corriente nominal de derivaciones 630 A
* Potencia de cortocircuito trifásico 500 MVA.
* Frecuencia 50 Hz

El Oferente deberá presentar con su oferta protocolo de ensayo de tipo de una celda idéntica a las ofertadas, que acredite el comportamiento satisfactorio ante un arco interno de una potencia de cortocircuito similar al solicitado, durante 1 (UN) segundo como mínimo.

Los protocolos deberán estar expedidos por laboratorios independientes y de reconocido prestigio, sujeto al juicio de la Inspección. No se aceptarán protocolos de ensayos de prototipos emitidos por el fabricante de las celdas y/o partes, excepto que estén expresamente homologados por la Inspección.

Tampoco se aceptarán protocolos de ensayos incompletos. Para que el protocolo sea válido corresponderá a celdas fabricadas en el mismo establecimiento de las que provienen de la oferta.

Se presentará un protocolo por cada tipo y/o modelo de celda con los mismos componentes que ahora se ofrecen. Deberán estar redactados al idioma español, o bien en su idioma original y acompañados de la correspondiente traducción al castellano certificada oficialmente.

Al respecto la celda deberá haber soportado el ensayo de arco interno definido en la IEC.60298, apéndice AA verificando los seis (6) criterios de seguridad indicados en la misma y realizado en un laboratorio independiente del fabricante.

La no presentación del referido protocolo acompañado de los planos constructivos de la celda ensayada y la ofertada, implicará el rechazo automático de la Oferta.

Cada Celda estará realizada como una unidad independiente en chapa de hierro de espesor no inferior a 3,00 mm. adecuadamente doblada, reforzada y calada a fin de constituir una estructura autoportante compacta y de rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que podrá estar sometida en servicio.

Interiormente las celdas estarán divididas en espacios metálicamente separados entre sí, de modo de facilitar los trabajos sin riesgos dentro de cada equipo estando el tablero en servicio, de acuerdo con los requerimientos de la Norma IEC.60298, tanto en lo que respecta a las características generales como específicamente a los problemas derivados por las exigencias de seguridad aumentada, a prueba de arco interno.

Serán modelos terminados y probados en fábrica, equipadas con interruptores en carro extraíble, quedando completamente cerrada al exterior cuando el interruptor se encuentre en las posiciones "conectado" o "seccionado".

A - Compartimiento interruptor automático.

En el mismo se ubicará el interruptor automático con su bastidor montado sobre ruedas convenientemente guiadas de modo tal que pueda ser introducido, extraído y maniobrado por un solo operario en forma segura, gradual y sin choques.
Mediante desplazamiento horizontal sobre rieles, el conjunto extraíble del interruptor con su bastidor, podrá colocarse en tres posiciones diferentes.

a) **Posición conectado**: Al maniobrar el interruptor se cerrará ó se abrirá el circuito principal. En esta posición con el interruptor cerrado, el carro no podrá ser extraído, estando en funcionamiento todos los enclavamientos que se indican más adelante.
Las tensiones auxiliares y de comando se conectarán a través de una ficha multipolar extraíble de baja tensión. Con el carro en esta posición la ficha no podrá extraerse, tampoco podrá insertarse el carro sin la ficha conectada.

b) Posición seccionado: Se podrá maniobrar el interruptor sin que éste opere sobre el circuito principal que estará seccionado y se utilizará para el control del funcionamiento de aparato.
En esta posición debido a los enclavamientos dispuestos, el carro del interruptor no podrá ser movido, la ficha de baja tensión podrá o no estar conectada.

c) Posición extraído: En esta posición el aparato se retirará de la celda. La ficha multipolar de baja tensión estará desconectada y ubicada sobre el carro.
Se contará con un dispositivo de fijación para la posición conectado y seccionado, tal que no exista posibilidad de desplazamiento intempestivo o involuntario.
Al pasar el interruptor de la posición "conectado" a la "seccionado", se cerrarán automáticamente pantallas metálicas tipo guillotina a los efectos de evitar contactos accidentales con partes en tensión; esta operación se revertirá automáticamente al insertar el interruptor. Manualmente no se podrá efectuar la apertura de las mismas.
El accionamiento se hará con un sistema automático comandado mecánicamente por el carro del interruptor en su trayecto de inserción o de extracción. No se aceptarán resortes ni contrapesos.
La ejecución de falsas maniobras como ser seccionamiento ó conexión del interruptor cerrado, etc. se evitará mediante adecuados bloqueos mecánicos.
La puesta a tierra del interruptor estará garantizada durante el recorrido del mismo por medio de un contacto deslizante sobre un conductor de cobre de 200 mm2 de sección.
Los circuitos auxiliares del interruptor se alimentarán a través de un sistema portador de los contactos auxiliares, constituidos por una ficha especial enchufable con enclavamiento mecánico con el comando del interruptor que impedirá falsas maniobras según prescripciones de la Norma IEC.
El frente del compartimiento del interruptor estará cerrado mediante una puerta con cerramiento especial que impedirá la apertura y/o proyección de la misma ante una falla de arco interno. Todas las operaciones carro-interruptor deberán poder realizarse con la puerta frontal de la celda completamente cerrada.
La extrabilidad del interruptor será independiente de la calidad del piso de la sala.
Será de fundamental importancia que los carros sean iguales para lograr intercambiabilidad entre ellos. Es condicionante de la aceptación que el mismo fabricante del interruptor lo sea de la extrabilidad; caso contrario deberá presentarse la debida autorización escrita del fabricante como así los protocolos debidamente homologados por el fabricante del interruptor. Esta condición se impone para mantener la seguridad del equipamiento y su homogeneidad; su incumplimiento será causal de rechazo de la oferta.
Si el sistema propuesto prevé el retiro del carro luego de la inserción del interruptor, para ser utilizado en maniobras en otras celdas, el Contratista deberá proveer como mínimo dos (2) carros.
Se deberán diseñar los contactos móviles de acoplamiento con suficiente holgura de desplazamiento horizontal y vertical en su fijación, de modo de poder compensar diferencias respecto a los contactos fijos hasta +/- 10 mm.
Las guías que posibiliten el movimiento del bastidor móvil podrán ser laterales y/o centrales.

B - <u>Compartimiento de barras principales.</u>

En la parte superior posterior del tablero y a todo lo largo del mismo constituyendo un conducto continuo, con cámara de quemado en ambos extremos, separado de los otros compartimientos,

estará ubicado el juego de barras previsto además para alojar los transformadores de intensidad de cada fase.
Asimismo, alojará el seccionador de puesta a tierra y tres (3) divisores capacitivos de tensión.
El acceso al compartimiento se efectuará colectoras (principales) de cobre electrolítico.
Las barras serán dimensionadas para soportar los esfuerzos provocados por las solicitaciones térmicas y dinámicas de las corrientes de cortocircuito.
El acceso al comportamiento de barras se efectuará por medio de tapas desmontables aseguradas por bulones.

C - Compartimiento de terminales de cable y transformadores de medida.

Estará aislado de los demás como en los casos anteriores y será apto para el emplazamiento de terminales termocontraíbles, botellas terminales y/o terminales del tipo "Plug-In".
La puerta que permite el acceso a los terminales de los cables, no se retirará o abrirá sin haber efectuado antes la puesta a tierra del terminal. A tal efecto se preverá una traba que impedirá la apertura de la puerta si el seccionador está abierto; asimismo para cerrar la puerta posterior deberá estar el seccionador de puesta a tierra colocado (mecánico).
Este enclavamiento deberá impedir la apertura del seccionador de puesta a tierra, estando abierto la puerta posterior o panel desmontable.

D - Compartimiento de baja tensión.

En la parte anterior superior de la celda estará ubicado el compartimiento de baja tensión en el que se alojarán los elementos de protección (los cuales incluirán medición y comando), relés auxiliares y todo otro elemento de baja tensión que se requiera.
Sobre el frente y en la parte superior de la celda se ubicará una leyenda de acrílico grabada, atornillada, que individualizará el destino de la misma.
Por la ubicación y su acceso (puerta independiente desde el frente de la celda) ofrecerá una absoluta seguridad para las operaciones o verificaciones que se deban realizar en este compartimiento con la celda en servicio.
Además, en lugar visible tendrán una placa identificatoria en la que se detallarán código, tensión de servicio, corriente nominal, frecuencia nominal, potencia de ruptura, tensiones de ensayo, año de fabricación, etc.
Las celdas deberán tener comunicación entre los compartimientos de baja tensión, en forma horizontal, para permitir hacer una guirnalda de cables entre celdas.

6.3.2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

El diseño de las celdas será tal que se cumplirá estrictamente con los requerimientos de la Norma IEC 60298, Apéndice A - Criterios 1 a 6.
En caso de producirse un arco o la explosión de un interruptor o de cualquier otro equipo, la presión generada en el interior de la celda será soportada por la estructura de la misma con adecuados sistemas de cierres, trabas, laberintos y escapes de gases dirigidos de modo que no pongan en riesgo de vida al personal de operación.
Se preverán aletas de seguridad (flaps) en el techo que estarán vinculadas con cada uno de los recintos de media tensión en forma individual y se abrirán sin salir despedidas, en caso de sobrepresión. Las secciones serán suficientes para permitir el escape de gases.
Sobre los flaps se estamparán rejillas de ventilación con malla metálica removible, la que evitará la entrada de insectos.

6.3.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

6.3.3.1. Carpintería metálica.

La parte fija constituirá una unidad autosoportable confeccionada con chapa de acero de 3,00 mm de espesor mínimo doblada y reforzada donde sea necesario y perfiles del mismo espesor y material para otorgar rigidez suficiente a la estructura.
El conjunto se completará con un armazón de perfiles, perforados convenientemente para bulones de anclaje.
El bastidor, cierre de puertas, paneles, rieles, accionamientos fijos y móviles serán elaborados en forma tal que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones. Se utilizará el Sistema de uniones por soldaduras eléctricas o mediante tornillos y tuercas. En este caso se adicionarán

arandelas de presión (dos por conjunto tuerca-tornillo) para asegurar la fijación y la continuidad eléctrica entre piezas.
Las celdas serán cerradas en sus seis lados con placas o puertas de chapa de 3,00 mm de espesor como mínimo. La hermeticidad entre la puerta y el armazón se obtendrá por medio de cierres tipo laberinto para éste fin, de forma de impedir la entrada de polvo, lográndose grado de protección IP.40 -
El piso de cada celda estará dividido en sectores, de modo que pueda desmontarse desde su interior, estando el grupo de celdas abulonado a su base. Para el montaje de los cables de media tensión, deberá preverse el modo en que la entrada de cables posea cierre hermético.
Debido a su condición de aptitud para resistir los efectos de un arco interno, no se aceptarán burletes de goma o similares en los compartimientos de media tensión.
El cierre de puertas o paneles desmontables del frente o posteriores, se efectuará por medio de pestañas de encastre, de modo tal que no se requiera aflojar o colocar bulones para su retiro o fijación.
En el cubicle de baja tensión el grado de protección será IP54.
La puerta del compartimiento de BT se calará según dimensiones para permitir el montaje de los relés de protección y sus elementos de adquisición de estados, mediciones y salidas de comando. Si resultara necesario se reforzará la zona circundante al calado.
Las divisiones se materializarán mediante paneles de chapas de acero de 3mm de espesor, no aceptándose paneles aislantes en el interior.
El conjunto deberá brindar posibilidad de ampliación futura con equipos de características semejantes.
Los y tableros serán previstos para las siguientes corrientes nominales y de cortocircuito:
Celdas MT 33 kV

- Corriente nominal de barras 1000 A.
- Corriente nominal de derivaciones 630 A.
- Potencia de cortocircuito trifásico 1000 MVA.

Celdas MT 13,2 kV

- Corriente nominal de barras 2500 A.
- Corriente nominal de derivaciones 630 A.
- Potencia de cortocircuito trifásico 500 MVA.

Todas las celdas irán provistascon borneras permitiendo la instalación del sistema de telesupervision y tele control.
En la cara interior y posterior, cada celda deberá llevar atornillado un cartel identificatorio con el Nº de celda y su nombre. Será de acrílico, atornilladas, de fondo blanco, letras de color negro o colores a convenir con la inspección.

6.3.3.2. Tratamiento superficial.

Los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos del tablero recibirán el tratamiento de protección anticorrosiva y pintura que como mínimo se indica a continuación:

1. Doble desengrase por inmersión en caliente y enjuague.
2. Doble decapado ácido por inmersión en caliente y enjuague.
3. Fosfatización de cinc manganeso por inmersión con doble enjuague.
4. Pintado con pintura epoxi en polvo horneada: espesor 10-15 µ color gris, terminación semimate.
5. Terminación final con dos manos de esmalte acrílico horneable: espesor 25-35 µ en la parte exterior y 15-25 µ en la cara interior.

Colores:

- Interior: a definir por el Comitente
- Exterior: a definir por el Comitente

En la parte interior de los techos, como precaución anticondensación, se colocará una placa de corcho aglomerado de 4 mm. de espesor.

6.3.3.3. Barras de potencia.

El conjunto de celdas constarán de un simple juego de barras principales vinculadas longitudinalmente por medio de un interruptor de acoplamiento.
Las barras de potencia así como sus derivaciones serán de cobre F 25 y la densidad de corriente en ellas no debe superar a los 2 A/mm2 y deberán poseer suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos derivados de una potencia de cortocircuito trifásica como la solicitada.
Las uniones entre barras principales y derivaciones se efectuarán con bulones, arandelas planas y de presión cónicas tipo Belleville y tuercas, preferentemente no magnéticos, todos argentados o cadmiados de manera de asegurar el máximo de continuidad eléctrica.
El número y tamaño de los bulones se fijará de forma que empleando una llave normal (sin prolongar el brazo de palanca), se obtenga una presión de contacto de 50 Kg/cm^2.
La distancia mínima entre arandelas planas será de 4 mm. a fin de evitar calentamientos locales inadmisibles debido a corrientes parásitas.
En todos los casos que se provean aparatos de maniobra extraíbles, los contactos asegurarán una buena presión y persistencia en el tiempo. La temperatura máxima en los contactos de potencia no será superior a 70 °C considerando una temperatura ambiente de 40 °C.
Los aisladores de apoyo y pasamuros serán de epoxi-vidrio o epoxi-cuarzo y deberán resistir los esfuerzos que sobre ellos transmitan las barras y que ya han sido definidos, con coeficiente de seguridad tres (3).
No presentarán fisuras, escoraciones en los bordes, ni porosidad en la superficie. En todos los casos se montarán sobre perfiles de chapa doblada y no sobre los paneles de separación entre compartimientos.
La vinculación entre barras-aisladores asegurará una adecuada resistencia mecánica a la vez que absorberá la dilatación - contracción de las barras.
Las barras serán pintadas según IRAM 2053, a saber:

- Fase R - Naranja.
- Fase S - Verde.
- Fase T - Violeta.

En la unión de las caras las superficies serán perfectamente planas y lisas y estarán limpias y untadas con vaselina neutra.
Cuando el número de celdas lo requiera, se preverán dispositivos para compensación por dilatación, por variación de temperatura.

6.3.3.4. Colector de Puesta a tierra.

A lo largo del tablero se ubicará una barra general de tierra de planchuela de cobre de sección no inferior a 100 mm^2, a la cual estarán conectadas en derivación los aparatos eléctricos mediante un cable o barra de cobre.
Las conexiones serán hechas por medio de bulones de bronce de 12,7 mm. de diámetro. Cada tres (3) celdas se debe prever una derivación del colector a la malla general de puesta a tierra de la Estación Transformadora, a la cual se unirán mediante soldadura exotérmica.
Las puertas, paneles abisagrados y no abulonados estarán conectados a la estructura del tablero con una trenza flexible de cobre de sección no inferior a 25 mm^2.
Se unirán con conexiones rígidas o trenzas flexibles de cobre abulonadas en ambos extremos al colector general, los siguientes elementos: estructura metálica de cada celda, chasis de los interruptores, cuchillas de seccionadores de puesta a tierra, cajas de mando de los seccionadores, los neutros de los secundarios de los transformadores de medida y de los divisores capacitivos de tensión.
La puesta a tierra del interruptor durante el recorrido desde la posición conectada hasta la posición seccionada y viceversa, estará garantizada por medio de un contacto deslizante sobre un conductor de cobre de 200 mm^2 de sección.
La barra de puesta a tierra se identificará adecuadamente (Verde/Amarillo).

6.3.3.5. Sistema de iluminación interior.

6.3.3.5.1. Normal.

Todos los compartimientos en que se divide la celda, excepto el de barras, estarán iluminados por lámparas de bajo consumo, o del tipo LED, 220 Vca de intensidad adecuada (Equivalente a lámparas incandescentes de 60 W) en artefactos protegidos tipo "tortuga" plástico. El sistema se

comandará desde el compartimiento de control mediante una llave manual por cada artefacto o de un microcontacto para el encendido automático en el caso del compartimiento de baja tensión.

6.3.3.5.2. De emergencia.

Se preverá un artefacto de emergencia en el compartimiento de baja tensión y uno en el de interruptor de cada celda de 60 W - 110 Vcc.
Será también tipo tortuga de color rojo para diferenciarlo del de corriente alterna, que será gris o verde.
El sistema se comandará desde el compartimiento de control mediante una llave manual por cada artefacto, en serie con un microcontacto en cada puerta, esto último para evitar que queden encendidas inadvertidamente al cerrarse las puertas.

6.3.3.6. Calefacción.

En el interior del tablero, en los compartimientos del interruptor, terminales de cables y de baja tensión se ubicarán calefactores de 220 Vca y potencia acorde. Estos serán comandados por termostatos regulables para funcionamiento con temperaturas inferiores a +10 °C, y llaves termomagnéticas (con contactos auxiliares de señalización), como protección para el termostato.
Estos calefactores, vitrificados y blindados con sus respectivos termostatos, impedirán la condensación de humedad tanto en estos compartimientos como en los restantes a los cuales calefaccionarán por convección.

6.3.3.7. Conexionado Secundario.

El tablero se entregará con cableado secundario completo y terminado. Las conexiones secundarias se tenderán para su protección, dentro de un conducto plástico en los compartimientos de baja tensión y protegidos mediante conductos metálicos en su recorrido por los compartimientos de media tensión, lo más alejado posible de las partes sometidas a tensión.
Dichas conexiones estarán realizadas con cable de cobre aislado en PVC no propagante de la llama de 2,5 mm2. de sección para los circuitos de medición de tensión y auxiliares y de 4 mm2. para los de medición de corriente. No obstante la sección de los conductores y respectivos bornes para fuerza motriz, calefacción e iluminación deberán aumentarse en función de los consumos si así correspondiere.
Cada uno de los conductores estará individualizado por un mismo número o sigla colocado en ambos extremos, que se corresponda con los planos eléctricos del proyecto.
Los dígitos y letras serán negros sobre fondo blanco, grabados sobre pequeños tubitos de PVC, los cuales se alojarán en tubos de PVC La Transportistarente que se ensartarán sobre el conductor, tipo Grafoplast o similar.
Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes fronteras del tipo componible ubicadas en lugares accesibles que facilitarán el tendido de los cables piloto.
Los extremos de los conductores tendrán su correspondiente terminal o conector a compresión.
Para la conexión de los relés de protección con sus elementos de adquisición de estados, mediciones y salidas de comando, se montará una bornera frontera lo más cercana posible a este conjunto (los reles de protección serán suministrados y estarán disponibles para los ensayos en fábrica, pero serán luego desmontados para el traslado a obra donde posteriormente y en forma definitiva serán instalados y puestos en servicio).

6.3.3.8. Borneras.

Preferentemente se montarán las borneras en el compartimiento de BT. Los apartamientos de este criterio se indicarán expresamente en los planos constructivos sujetos a la aprobación de la Inspección. El acceso a todas las borneras será posible desde el frente de celda, aún con ésta energizada y en servicio.
La capacidad de bornes será de 50 A. independientemente de la intensidad de los circuitos o sección del cable.
En los paneles que exista más de una bornera frontera habrá una separación nítida entre las mismas.
Los bornes serán tipo componibles, de melamina o superior calidad, incombustible e incomburente, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes. Los tornillos apretarán sobre una plaquita de contacto y no sobre el cable directamente, además no se conectarán más de un

conductor por borne. La tira de bornes contará con el diez por ciento (10 %) de bornes de reserva y cada borne tendrá la debida protección que evitará introducir el conductor cuando la plaquita se encuentre apretada.

Los bornes dobles y triples para contraste de circuitos amperométricos y voltimétricos llevarán separadores y facilitarán la inclusión del instrumento patrón en servicio con la única ayuda de un destornillador.
Los bornes contiguos se cortocircuitarán mediante tira de cobre plateado atornilladas en el interior de los mismos. Para vincular más de dos bornes no se aceptarán superposición de puentes de a dos, sino que la tira de cobre será del largo correspondiente.

6.3.3.9. Señalización.

Los interruptores y seccionadores señalarán, mecánicamente su posición en forma clara desde el frente de la celda.

6.3.3.10. Interruptores termomagnéticos.

Los mismos responderán a la Norma IRAM 2169 - DIN/VDE 0641.
Los interruptores termomagnéticos tendrán dos disparadores independientes. En caso de sobrecarga con retardo dependiente de la corriente y un disparador electromagnético que actuara en forma instantánea si esta corriente sobrepasa determinado umbral (cortocircuito). Serán de característica "B" o "C", según la clasificación de las mencionadas normas y se cordinarán en función de la regulación de los interrurptores termomagnéticos de los tableros de Servicios Auxiliares.
Los interruptores termomagnéticos en todos los casos poseerán contactos auxiliares, cableados a bornera frontera, para la señalización del estado de los mismos.
Las bases serán aptas para fijarse sobre riel DIN.
Demás características según planillas de datos garantizados.

6.3.4. COMPONENTES.

6.3.4.1. Interruptores de Potencia.

Serán de corte en vacío en ejecución extraíble.
Las partes del interruptor que se encuentren sometidas a media tensión deberán ser completamente independientes de los elementos de la caja de accionamiento, de forma tal que sea posible acceder a ella aun estando el interruptor en servicio.
Deberán ser capaces de actuar en todas las funciones de maniobra que pudieran surgir en la red. Además de las funciones normales, deberán adaptarse para otras como sincronización, conmutación rápida, desconexión de corta duración, y recierre, conexión de bancos de capacitores y líneas en vacío, etc.-
Los interruptores en cuestión deberán poseer suficiente capacidad como para desconectar corriente de cortocircuito, aún bajo condiciones desfavorables (conexión de bancos de capacitores y líneas en vacío) y sin llegar a fenómenos de reencendido ni formación de sobretensiones.
Al respecto, deberá indicarse en la Oferta el diseño, geometría y material de los contactos que favorezcan un rápido apagado del arco y un desgaste mínimo de las pastillas.
Todos y cada uno de los polos de los interruptores que se provean deberán contar con el protocolo original del ensayo de rutina de fábrica, que garantice su aceptación y aptitud de trabajo ante las condiciones enunciadas y certifique el grado de control de calidad individual a que son sometidos.
Asimismo el tipo de interruptor ofrecido, deberá contar con antecedentes de instalación en el País o en el extranjero con una antigüedad de funcionamiento satisfactorio de por lo menos cinco (5) años. Al respecto el Oferente deberá presentar citas, fácilmente verificables, que acrediten este requerimiento.
Por otra parte, cualquiera sea la procedencia del equipo presentado, deberá contar en el País con un servicio técnico post-venta, con suficiente idoneidad y experiencia, para la atención del mismo.
El comando podrá ser realizado en forma manual y eléctrica a distancia, alimentado por corriente continua de 110 Vcc.
a) Funcionamiento:

- Accionamiento a distancia: Tripolar eléctrico.

- Accionamiento local: Tripolar manual y eléctrico.

Para ambos casos con resortes adecuados para un ciclo de trabajo con recierre tripolar debiendo ser provisto completo con todos los accesorios para su correcto funcionamiento. El tensado del resorte se realizará en forma automática mediante un motor de 110 Vcc.

b) Equipamiento:

El interruptor deberá contar con los siguientes elementos:

- Bobina de cierre 110Vcc
- Bobina de apertura 110Vcc
- Indicador de posición de los contactos.
- Indicador del estado de carga del resorte.
- Contador de operaciones.

c) Contactos Auxiliares:

El interruptor dispondrá de diez (10) contactos auxiliares normalmente abiertos y diez (10) contactos auxiliares normalmente cerrados para señalización de la posición a distancia para habilitación de los circuitos de tensión y para enclavamiento de los seccionadores correspondientes, aptos para operar con 110 Vcc.

6.3.4.2. Transformadores de Intensidad:

Estarán montados sobre perfiles en el compartimiento del cable de media tensión y serán de tipo interior y aislación seca, con cuerpo de epoxi, araldite o similar.
Sus bornes primarios no serán soporte de los contactos fijos del seccionador de puesta a tierra como así tampoco de la botella del cable de media tensión, la que estará soportada por un perfil dispuesto para este fin, o por el piso, según la solución adoptada.
Tendrán doble relación y dos o tres núcleos según se indica en cada caso en la planilla de datos garantizados.
Asimismo el resto de las características eléctricas tales como clase de precisión, prestación, factor de saturación, etc. están definidas en las respectivas planillas.
Los secundarios serán para 5 A.
El cableado deberá respetar las fases y deberá ser homólogo para identificar corrientes salientes de barras.
Deberán estar calculados para soportar térmica y dinámicamente las corrientes de cortocircuito del Sistema eléctrico correspondiente.
Las cajas de bornes serán con tapa y se dispondrán enfrentadas con la puerta posterior.
Las placas de características, deberán estar enfrentadas a la puerta posterior.

6.3.4.3. Transformadores de tensión.

Serán de tipo interior y aislación seca con cuerpo de epoxi araldite o similar.
Serán de arrollamiento múltiple:

- 33/1,73 – 0,11/1,73 - 0,11/3 kV
- 13,2/1,73 - 0,11/1,73 - 0,11/3 kV

Según corresponda.
Destinándose uno de los arrollamientos para la conexión en triángulo abierto de la protección direccional de tierra.
Estos transformadores estarán protegidos con fusibles de A.P.R. incorporados y se montarán en carro extraíble para la medición de la tensión de barras.
El cableado deberá respetar las fases y ser homólogo para permitir la medición de potencia en cada celda.
Los fusibles tendrán como mínimo la potencia de ruptura de los interruptores. El calibre será apto para protegerlos térmicamente y contarán con indicación visual de fusibles quemados.
La apertura de la puerta correspondiente al compartimiento donde se encuentran los transformadores de tensión provocará la extracción del carro y la obturación de los orificios de introducción de los contactos móviles de tal forma que estén totalmente desconectados y puestos de tierra antes que el operador tenga acceso a ellos, evitando todo contacto accidental. Esta maniobra implicará también la desconexión de los circuitos secundarios.
Las placas de características deberán estar enfrentadas a la puerta posterior.

6.3.4.4. Divisores de Tensión Capacitivos.

Estos divisores estarán montados en el compartimiento de cables y se conectarán a las tres fases, del lado del cable.
Los divisores tendrán relés amplificadores de tensión (opto-acopladores) con dos contactos inversores, que permitirán materializar los enclavamientos eléctricos que sean requeridos.
Las lámparas de Neón indicadoras de tensión en los cables se ubicarán próximas al diagrama mímico terminal del cable, en el frente del cubicle de baja tensión.
El cableado hasta las mismas deberá ser de tal modo que no existan fenómenos de acoplamiento capacitivo entre fases.

6.3.4.5. Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección.

Las celdas a excepción de los ojos de buey de Presencia de Tensión en cable, no contarán con elementos de señalización, medición y comando como predispositores, señaladores a cruz, pulsadores, conmutadores, amperímetros, etc., siendo estas funciones delegadas a los esquemas mímicos de señalización, medición y comando de las protecciones provistas (IED – IntelligentElectronicDevices).

6.3.4.6. Relés auxiliares.

Estos relés auxiliares compactos, para realizar funciones auxiliares instantáneas de control, deberán ser fabricados con materiales retardantes del fuego, debiendo tener una cubierta de material La Transportistarente estanca al polvo.
Deberán ser del tipo extraíble. Montadas sobre zócalo en riel DIN, de conexión frontal y bornes a tornillo (El zócalo deberá ser extraíble).
Las bobinas deberán ser dimensionadas para trabajar permanentemente energizadas y aptas para trabajar con 110 Vcc con un rango de operación mínimo comprendido entre 90 y 130 V. Las bobinas deberán contar con diodos cortocircuitadores ("Free-wheel") para evitar sobretensiones.
Los contactos (cuatro-4-) inversores serán del tipo autolimpiante, salvo especificación en contrario. Aptos para operar con 110 Vcc y con una carga que resulta de su función específica, como ser, por ejemplo, la operación de energización/desenergización de las bobinas de cierre y apertura del interruptor.
Los tiempos de operación (cierre de un contacto NA) deberá ser inferior a los 0,03 segundos con el valor inferior del rango de tensión especificado.

6.3.5. ENCLAVAMIENTOS.

Este punto es de vital importancia para la seguridad del operador y será objeto de una cuidadosa inspección en el momento de efectuar la recepción en fábrica y durante los ensayos de puesta en servicio. Por tanto se recomienda al Contratista especial atención a lo siguiente:

6.3.5.1. Interruptores.

Los interruptores sólo se podrán extraer o insertar desde y hacia la posición insertado respectivamente, si el circuito de sus contactos principales se encuentra abierto. En caso que se pretenda realizar estos desplazamientos estando el circuito de potencia cerrado, se proveerá un dispositivo que provoque la apertura del interruptor antes de comenzar el movimiento, además quedará bloqueada toda posibilidad de cierre del interruptor durante estos desplazamientos (enclavamiento mecánico).
Al llegar el interruptor a la posición seccionado dicho enclavamiento dejará de actuar a fin de que puedan efectuarse los ensayos de accionamiento.
El conjunto ficha-toma de los circuitos auxiliares del interruptor, no se podrá desconectar estando el interruptor insertado o en cualquier punto intermedio de la carrera seccionado-insertado. Del mismo modo no será posible llevar el interruptor a la posición insertado sin que estén enchufados los circuitos de baja tensión.
Para pasar el interruptor de la posición "seccionado" a la "extraído" se deberá desconectar la ficha mencionada.
A la inversa, no se podrá pasar el interruptor de la posición "seccionado" hacia la "conectado", si previamente no se halla conectada la ficha.
Los enclavamientos aquí descriptos serán mecánicos.

El interruptor contará con un microcontacto, que señalice posición conectado, ubicado en un lugar de la guía de entrada del carro, de la misma manera contará con otro, que señalice la posición de interruptor seccionado, en ambos casos el cierre del interruptor tendrá enclavamiento eléctrico y mecánico.

6.3.5.2. Seccionador de Puesta a Tierra.

El seccionador de puesta a tierra no se podrá cerrar cuando el interruptor se encuentre en la posición "conectado" ni en ningún punto intermedio de la carrera "conectado-seccionado" (enclavamiento mecánico).
Tampoco se podrá cerrar, cuando en las celdas, exista tensión en los cables (enclavamiento eléctrico).
El interruptor no se podrá pasar de la posición "seccionado" hacia la posición "conectado", si el seccionador de puesta a tierra está "conectado" (mecánico).
El seccionador de puesta a tierra podrá ser fijado mediante candado u otro sistema con llave en cualquiera de sus dos posiciones, a fin de impedir falsas maniobras.

6.3.5.3. Panel Posterior de Acceso a Terminales.

La puerta que permite el acceso a los terminales de los cables, no se retirará o abrirá sin haber efectuado antes la puesta a tierra del terminal. A tal efecto se preverá una traba que impedirá la apertura de la puerta si el seccionador está abierto; asimismo para cerrar la puerta posterior deberá estar el seccionador de puesta a tierra colocado (mecánico).
Este enclavamiento deberá impedir la apertura del seccionador de puesta a tierra, estando abierta la puerta posterior o panel desmontable.

6.3.5.4. Obturadores de los orificios para conexión.

Los obturadores de los circuitos de potencia han sido descriptos en el párrafo correspondiente a cada uno de los elementos extraíbles. Dichas persianas cerrarán automáticamente a partir de que los pasantes hayan salido totalmente de los recintos de barras y salida de línea. Una vez cerrada solo se abrirán por la acción del carro móvil.

6.3.5.5. Puertas o paneles restantes.

Para el caso que por razones constructivas existan puertas o paneles desmontables similares a las descriptas y donde el operador no debe tener acceso, se pondrá a continuación de estas un marco con tejido metálico de malla pequeña, desmontable mediante tornillos, que cubra toda la abertura y con un cartel de indicación de peligro.
Las cadenas cinemáticas que forman parte de los enclavamientos tendrán una fuerza antagónica que asegure su regreso al reposo una vez desenergizadas.

6.3.6. CANTIDAD Y DESTINO DE LAS CELDAS.

El conjunto que se proveerá responderá en un todo a los unifilares de las respectivas Estaciones transformadoras, y que se detallan en los mismos (Documento Gráfico).
Nota: Las cantidades y destinos indicados son los definidos al nivel proyecto licitatorio. La ubicación relativa y destino de las celdas podrá ser modificados en el curso del desarrollo del proyecto de detalle.

6.3.7. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LOS TIPOS DE CELDAS.

Los Tableros de celdas de MT se complementa con los Esquemas Unifilares que forman parte de la presente documentación.

CELDAS ENTRADA DESDE ALIMENTACION EXTERIOR (Documento Gráfico).

- Un (1) interruptor extraíble preferentemente con técnica de vacío , accionamiento motorizado.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual con enclavamiento electro-magnético.
- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Transformadores de Tensión:
  - M.T./1.73 / (0.11/1.73 - 0.11) kV, 50 VA cl 0.5.

- Indicación de señalización de posición del seccionador de P.A.T.
- Indicación de señalización de posición del interruptor.
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos y lámparas de señalización de tensión MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras de 150W – 220V
- Unidad digital para Medición, Protección y Control, según Planillas de Datos Garantizados
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno;

CELDAS PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

- Un (1)interruptor extraíble preferentemente con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual con enclavamiento electro-magnético.
- Transformadores de corriente
    - M.T. – relación 10-20/5-5 A; (protección y medición).
- Indicación de señalización de posición del seccionador de P.A.T.
- Indicación de señalización de posición del interruptor.
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos y lámparas de señalización de tensión de MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras en 220Vca.
- Unidad digital para Medición, Protección y Control, según Planillas de Datos Garantizados
- Un relé para protección de cuba de Transf. de SA, según Planilla de Datos Garantizados
- Un relé de sobrecorriente de neutro según P de DG.
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno.
- 1 (Un) Trasductor de tensión 4-20 mA, para la telemedición.

6.3.8. REPUESTOS.

El oferente detallará, dentro del subpunto 3.8.2 Repuestos Recomendados, los componentes o partes que recomienda en materia de repuestos, con sus precios unitarios, para atender al sistema por dos años. Estas cantidades no incluirán los reemplazos por garantías, los que serán enteramente a cargo del Contratista.

6.3.8.1. Repuestos Obligatorios:

Serán los siguientes:

- 2 Transformador de tensión monofásico de cada tipo y tensión;
- 6 Fusibles ACR de cada tipo y tensión, para protección de transformadores de tensión;
- 6 Fusibles ACR de cada tipo y tensión, para protección de transformadores de servicios auxiliares;
- Unidad de detección de arco interno. El suministro deberá incluir el Sensor de arco interno;
- 2 Convertidor de tensión alterna de cada tipo y tensión;
- 2 Interruptor de MT completo de cada tipo y tensión;
- 2 Bobina de apertura interruptor, para de cada tipo y tensión de interruptor de M.T.;
- 2 Bobina de cierre interruptor de cada tipo y tensión;
- 2 Motor de accionamiento de cada tipo y tensión;
- 2 Transformadores de corriente monofásicos de cada tipo y tensión.

6.3.8.2. Repuestos Recomendados:

Si el oferente considera conveniente la disponibilidad de otros repuestos que no figuren en el listado de obligatorios, los cotizará por separado.
El Comitente se reserva el derecho de su adquisición o desestimación, no dando lugar esto último a reclamo alguno por parte del Oferente o Adjudicatario.

6.3.8.3. Accesorios y Herramientas.

Junto con las celdas se suministrarán todos aquellos elementos que sean imprescindibles para el montaje y la puesta en servicio de las instalaciones, al igual que las herramientas necesarias para el mantenimiento.

Los elementos a proveer necesarios para maniobras de aparatos, serán provistos en cantidad de dos (2) y cotizados en la Planilla de "Obligatorios".

6.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS.

6.4.1. GENERALIDADES.

El oferente deberá tener en cuenta en la preparación de su oferta todos los trabajos y equipos adicionales que requerirá para la realización de los ensayos de recepción en fábrica y puesta en servicio en el emplazamiento para todas las partes componentes de la provisión.
Los equipos y trabajos mencionados deberán permitir probar la calidad, tipo de materiales y el cumplimiento satisfactorio de todas las condiciones funcionales y operativas especificadas en este documento, para cada parte de la provisión y para cada conjunto.
Asimismo informará con quince (15) días de anticipación la fecha exacta de la iniciación de los ensayos.
La Inspección del Comitente, dentro de los siete (7) días de recibida la comunicación ratificará o rectificará tal fecha y confirmará o no su presencia durante los mismos.
Si optara por no participar, el Contratista realizará igualmente los ensayos remitiendo los protocolos correspondientes y solicitando la autorización de remisión de los equipos al emplazamiento.

6.4.2. INSPECCIONES.

La Inspección del Comitente podrá realizar inspecciones durante el proceso de fabricación.
A tal efecto el fabricante facilitará el acceso a fábrica de los inspectores designados para verificar la marcha del proceso y el control de calidad del mismo.
Asimismo suministrará toda información y aclaración que le sea requerida y llevará un registro de calidad donde archivará la documentación que demuestre los controles que se han llevado a cabo tanto de sus elaborados como de los suministros de tercero.

6.4.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA.

Una vez terminadas las celdas completas, serán sometidas a ensayos según normas IEC 60298, IRAM 2211, 2175 Y 2200, actualizadas.
Los ensayos y mediciones a realizarse en fábrica serán los necesarios para asegurar que los equipos y materiales cumplen con lo establecido en estas especificaciones y en la Planilla de Datos Garantizados.
Todos los instrumentos utilizados tendrán certificado de contraste actualizado, otorgado por algún laboratorio oficial. De no ser así los mismos serán contrastados en presencia del representante de la Inspección en laboratorio a elección del mismo y con cargo al Contratista.
En todos los casos el Contratista entregará a la inspección una copia firmada de los protocolos con los resultados obtenidos, requiriéndose la aprobación expresa del Inspector del Comitente antes de disponer el traslado de cualquier parte o pieza a los emplazamientos.
La aprobación de estos ensayos no exime al Contratista en una nueva verificación en sitio si fuera menester.
Los ensayos para recepción del material se realizan sobre celdas completas montadas como en explotación y con todos sus dispositivos de maniobras y equipos auxiliares.
Los ensayos mínimos a realizarse serán:

6.4.3.1. <u>De tipo para la celda de M.T.:</u>

1 - Ensayo de tensión de impulso.
2 - Ensayo de tensión de frecuencia industrial (sobre circuito principal y circuito servicios auxiliares)
3 - Ensayo de calentamiento.
4 - Medición de resistencia circuito principal.
5 - Ensayo de corriente de corta duración sobre el circuito principal y circuito de tierra.
6 - Verificación de los grados de protección.
7- Ensayo de resistencia mecánica sobre cien (100) ciclos de cierre-apertura-introducción-extracción sobre un interruptor y su carro, de los cuales la mitad serán accionados mediante sus mandos eléctricos, y dentro de estos a máxima, mínima, y a tensión nominal de corriente continua.

Si el material ofrecido es de construcción standard, en función de la corriente, se aceptarán protocolos de ensayos de tipo efectuados sobre elementos de características análogas.

Todos los protocolos deben ser presentados en la oferta y su no presentación implica que los ensayos podrán ser realizados sin cargo para el Comitente.
Cada protocolo, deberá contener la descripción completa del ensayo realizado.
En caso de dudas sobre el resultado de algunos ensayos, la Comitente podrá solicitar su realización, en forma total y sin cargo para la misma.
El protocolo de ensayo de arco interno será tomado como válido únicamente si la celda ofrecida para ésta licitación es idéntica a la ensayada, en cuanto a sus características técnicas y cumpla con las Normas IEC.60298, caso contrario será causal de rechazo de la respectiva oferta.
El COMITENTE podrá exigir la realización de los siguientes ensayos:

a. Prueba de intercambiabilidad de los carros contra todos los compartimientos y realizando en cada compartimiento cinco (5) ciclos como los descriptos.
b. Prueba del enclavamiento del seccionador de tierra con el interruptor y su carro sobre cinco (5) ciclos y con dos (2) interruptores cualesquiera de la provisión.
c. Pruebas de enclavamiento de puertas o paneles desmontables sobre diez (10) ciclos.
d. Pruebas de enclavamiento del seccionador fusible o carro portafusibles (si lo hubiere), sobre diez (10) ciclos.
e. Pruebas de enclavamiento de los transformadores de tensión sobre diez (10) ciclos.

6.4.3.2. <u>De tipo para los interruptores de potencia:</u>

Los interruptores serán sometidos a los siguientes ensayos de tipo:
1 - Apertura y cierre de un cortocircuito.
2 - Ensayo de calentamiento.
3 - Ensayo de rigidez dieléctrica.
4 - Ensayo mecánico.
Si el material ofrecido es de construcción standard, a juicio del Comitente se aceptarán protocolos de ensayos de tipo efectuados sobre elementos de características análogas.
Todos los protocolos deben ser presentados en la oferta y su no presentación implica que los ensayos podrán ser realizados sin cargo para el Comitente.
Cada protocolo, deberá contener la descripción completa del ensayo realizado.

6.4.3.3. <u>De rutina:</u>

Estos ensayos serán realizados en fábrica sobre el lote de celdas que forman la provisión.
1) Control visual y dimensional. Control de espesor, uniformidad y adherencia de pintura.
2) Ensayo de tensión de corta duración a frecuencia industrial, tanto para media tensión como para el equipamiento auxiliar.
3) Ensayo de funcionamiento mecánico y enclavamientos sobre cinco (5) ciclos como se detalla en 4.3.1. que serán realizados sobre todas las celdas.
4) Funcionamiento de instrumentos y dispositivos eléctricos auxiliares.
5) Verificación de cableado.
6) Medición de la resistencia del circuito principal y de los contactos enchufables del circuito de potencia en por lo menos dos (2) interruptores.
7) Intercambiabilidad (idem Punto 3) permutando como mínimo dos (2) interruptores.
8) Ensayo de descargas parciales sobre un mínimo de cinco (5) aisladores elegidos por la Inspección.
9) Ensayo de resistencia mecánica a rotura de aislador. Sobre un mínimo de un (1) aislador elegido por la Inspección.

El Contratista tendrá en cuenta que en caso de duda sobre el funcionamiento de algún elemento que componga las celdas (transformador de medida, seccionador, interruptor, etc.) la Comitente podrá solicitar según normas IRAM los ensayos o protocolos necesarios para establecer la confiabilidad del elemento en cuestión.

Para el caso de equipos importados, si la inspección decidiese no presenciar los ensayos de recepción, El Contratista, previa autorización, los hará igualmente, remitiendo los resultados en original y dos (2) copias, previo a envío a Obras. Sin este requisito no se efectuará la certificación.
Los valores de ensayos serán tales que verifiquen en su totalidad el cumplimiento de la planilla de Datos Garantizados.
Cuando se haya realizado el montaje y previo o durante la puesta en servicio, la inspección podrá realizar por cuenta propia, y en presencia del Contratista los ensayos garantizados.
Para todos los casos una vez montadas las celdas serán sometidas a ensayos de puesta en servicio, que se definen en las condiciones que se especifiquen.
Estos ensayos se consideran de vital importancia.

CAPITULO III – ELEMENTOS PARA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132kV

1. ÍTEM 15 – AISLADORES PARA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

1.1. GENERAL

Las Condiciones Técnicas de la presente Sección comprenden las especificaciones y normas básicas para la fabricación y ensayos correspondientes al suministro de los aisladores.
El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planilla de Datos Técnicos Garantizados.
El CONTRATISTA quedará obligado a cumplir y/o a mejorar los datos que garantice en su propuesta.

1.2. NORMAS TECNICAS BASICAS

Los aisladores cumplirán con las siguientes normas y publicaciones en su última revisión, con los alcances definidos en esta especificación:
IEC 60060 Técnicas de ensayos de alta tensión.
60060-1 Definiciones generales y requerimientos de ensayos.
60060-2 Procedimientos de ensayos.
60060-3 Dispositivos de medición.
60060-4 Guía de aplicación para dispositivos de medición.
IEC 60120 Dimensiones de acoplamiento a rótula para aisladores.
IEC 60305 Características de aisladores tipo caperuza y badajo.
IEC 60372 Dispositivos de cierre para acoplamiento a rótula de aisladores: dimensiones y ensayos.
IEC 60383 Ensayos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1 000 V.
IEC 60437 Ensayos de radiointerferencia sobre aisladores de alta tensión.
IEC 60506 Ensayo de impulso de maniobra sobre aisladores de alta tensión.
IEC 60507 Ensayos de contaminación artificial en aisladores de alta tensión a ser usados en sistemas de c.a.
IEC 60575 Ensayo de comportamiento termomecánico y ensayo de comportamiento mecánico sobre aisladores.
IEC 60591 Reglas de muestreo y criterios de aceptación cuando se aplican métodos de control estadísticos para ensayos mecánicos y electromecánicos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aireas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IEC 60797 Resistencia residual de aisladores de vidrio o material cerámico para líneas aéreas después de un daño mecánico del dieléctrico.
IEC 60815 Guía para la selección de aisladores con respecto a las condiciones de contaminación. ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad
ANSI C 29.2 Norma para aisladores de porcelana y vidrio templado (tipo suspensión).

1.3. CARACTERISTICAS TECNICAS

1.3.1. DISEÑO

La fabricación de los aisladores deberá ajustarse a los últimos adelantos de las técnicas aplicadas a Líneas de Alta Tensión (LAT) y deberá emplearse en la misma, materiales de la mejor calidad y adecuados a su función.
Para las líneas la provisión será de aisladores clase U 70 BL según norma IEC 60305. El dieléctrico de los aisladores podrá ser de porcelana o de vidrio templado.
Estarán diseñados de manera tal que su vinculación entre si y con la grapería en las cadenas, permita realizar fácilmente las operaciones de remoción con línea energizada y el mantenimiento bajo tensión.
Las partes metálicas estarán libres de irregularidades y su diseño deberá reducir al mínimo la concentración del campo eléctrico y la radiointerferencia y evitar la aparición del efecto corona. Serán resistentes a la corrosión y compatibles con todos los materiales que puedan estar en contacto con ellos, como ser otros aisladores y/o componentes de grapería, debiendo estar cincados todos los materiales ferrosos no inoxidables.
Los aisladores serán del tipo caperuza y badajo con alojamiento a rótula y sus dimensiones se ajustarán a las normalizadas en la norma IEC 60120.
La totalidad de las superficies metálicas y/o dieléctricas, según corresponda, que se encuentren en contacto con el cemento, deberán bituminizarse conforme a lo indicado en la recomendación IEC 60575. Las cadenas de suspensión no llevarán anillos equipotenciales ni ningún otro elemento modificador del campo eléctrico; por lo tanto, la calidad de los aisladores deberá ser tal de poder soportar solicitaciones eléctricas en el campo de LAT sin originar radiointerferencia mayor que la especificada.

1.3.2. MATERIALES Y SU FABRICACIÓN

El proceso de fabricación estará regido por un Sistema de la Calidad el que deberá responder a la Norma ISO 9001:2000.

1.3.3. DIELÉCTRICO

1.3.3.1. Porcelana: Deberá ser elaborada mediante el proceso de vía húmeda, libre de porosidad, poseer alta resistencia electromecánica y máxima estabilidad termomecánica. Su estructura deberá ser inerte, preferentemente con alto contenido de alúmina.
El color del esmalte podrá ser gris nube o azul cielo, lo cual será sometido a aprobación del COMITENTE previo a la colocación de la Orden de Compra al Proveedor.
La superficie esmaltada deberá ser lisa, dura y brillante, sin resquebrajaduras, grumos, gránulos y estar exenta de manchas y cambios de tonalidad.
No se admitirá ningún tipo de retoque luego de la cochura del disco ni que las áreas sin esmaltar superen los 0.5 cm^2. Bajo ningún concepto se aceptará falta de esmalte en la parte superior del disco.

1.3.3.2. Vidrio templado: En los aisladores de vidrio templado, el vidrio será del tipo sódico cálcico, con densidad uniforme y superficies libres de imperfecciones.

1.3.4. PARTES METÁLICAS

Todos los aisladores deberán tener sus respectivas partes metálicas libres de rebabas, rugosidades, fisuras y bordes irregulares.

1.3.4.1. Caperuza: La caperuza de los aisladores podrá ser de hierro maleable, fundición nodular o acero forjado. La selección de este material y del proceso de fabricación deberá realizarse teniendo en cuenta no solamente la resistencia mecánica sino, además, los siguientes aspectos:

- Alto nivel de resistencia a la fatiga.
- Elevada estabilidad contra las cargas de impacto.
- Mínimo efecto de entalladura.

La caperuza será cincada por inmersión en caliente.
Las dimensiones del cuenco y de los calibres de los acoplamientos serán según la norma IEC 60120.

1.3.4.2. Perno o Badajo: El perno de los aisladores será de acero forjado de alta resistencia y cincado.

El material seleccionado deberá conferir al perno alta resistencia a la tracción y alto límite de fluencia para obtener una elevada resistencia al impacto.

Las dimensiones de los calibres de los acoplamientos serán según la norma IEC 60120.

1.3.4.3. Chaveta: La chaveta de los aisladores será de acero inoxidable tipo AISI 304 y deberá permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión. Sus dimensiones estarán de acuerdo con la norma IEC 60372, Sección 2. punto 6.

1.3.5. CEMENTACIÓN

Será realizada utilizando cemento portland seleccionado de alta resistencia, homogéneo y de bajo coeficiente de expansión, que no deberá producir huelgos por contracción ni fracturas por expansión.
El cemento no deberá reaccionar químicamente con las partes metálicas y su espesor deberá ser lo más uniforme posible.
Todas las superficies expuestas, deberán ser cubiertas con una adecuada pintura protectora.
Durante la cementación deberá tenerse especial cuidado con la correcta ubicación y centrado de las piezas.
La cementación deberá ser realizada mediante un proceso mecánico simultáneo de compresión y vibrado, a fin de obtener una correcta y homogénea unión de los elementos con el fin de conferirle al conjunto uniformidad de fabricación y seguridad a los esfuerzos de tracción.

1.4. INSPECCION Y ENSAYOS

1.4.1. CONDICIONES GENERALES

Los ensayos se realizarán conforme con lo expuesto en las presentes condiciones técnicas, con las normas y recomendaciones que en ellas se indican y con el programa a presentar por el CONTRATISTA, y aprobado por el COMITENTE.
Las unidades que fueran sometidas a los ensayos deberán ser repuestas por el CONTRATISTA de manera que el suministro cubra la cantidad necesaria.
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados, Aislador de Suspensión.

1.4.2. DEFINICIÓN DE REMESA

Se define por remesa al conjunto de aisladores del mismo tipo, fabricados esencialmente en las mismas condiciones y presentados para la inspección de una sola vez.
El CONTRATISTA definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa que deberá ser homogéneo en cuanto a calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.
Tanto la remesa como su tamaño estarán perfectamente individualizados en los Procedimientos de Calidad aplicables a esta provisión.

1.4.3. ENSAYOS

Se establecen TRES (3) clases de ensayos: de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación. Debido a que los aisladores forman con la grapería un subsistema dentro del proyecto global de las líneas de transmisión, se consideraran los distintos ensayos sobre los aisladores individuales y sobre el conjunto aisladores - grapería.

1.4.3.1. Ensayos de tipo

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados.
Se aceptarán protocolos de Ensayos de Tipo homologados para el tipo de aisladores a suministrar.

1.4.3.2. Ensayos de rutina o fabricación

Los ensayos de rutina deberán formar parte del control de calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el fabricante.
El COMITENTE se reserva el derecho a asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente.
El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

1.4.3.3. Ensayos de remesa o aceptación.

Los ensayos de remesa o aceptación son los destinados a verificar las características funcionales, dimensionales y físicas de los aisladores como así también la calidad de los materiales utilizados para su fabricación.
Serán realizados sobre unidades tomadas al azar de las remesas presentadas para su aceptación y tendrán el carácter de recepción para la aprobación de dichas remesas.

1.4.3.4. Muestreo

Las muestras serán extraídas de acuerdo con las recomendaciones de la Publicación IEC 60591. Previamente, los aisladores deberán haber satisfecho los ensayos de rutina de acuerdo con el apartado 6.4.3.2 de la presente Especificación y haber sido segregados todos los defectuosos.
Las muestras serán obtenidas por la Inspección del COMITENTE y el tamaño de las mismas será el indicado en la Tabla I de la Publicación arriba mencionada, que a continuación se transcribe:

TABLA I

Cantidad de Aisladoresen la remesa (N)	Tamaño de Muestra Total (n)	Tamaño de la 1º Muestra Parcial (n1)	Tamaño de la la 2º Muestra Parcial (n2)
N< 300	Por acuerdo entre las partes		
301 <N< 1 200	7	5	2
1 201 <N< 3 000	14	10	4
3 001 <N< 10 000	20	15	5

A los efectos de la realización de los distintos ensayos, la muestra total de “n” aisladores será subdividida en dos muestras parciales compuestas por “n1” y “n2” aisladores, según se muestra en la Tabla I.

1.4.3.5. Ensayos a realizar

A continuación se enumeran los ensayos que serán realizados para la aceptación de cada remesa:

- Verificación del sistema de cierre (chavetas).
- Verificación de las dimensiones
- Ciclo térmico.
- Resistencia mecánica y/o electromecánica.
- Choque térmico (solamente para aisladores de vidrio templado).
- Perforación.
- Porosidad (solamente para aisladores de porcelana).
- Cincado.
- Impacto mecánico.
- Impulso con onda de frente escarpado.
- Nivel de radiointerferencia.
- Carga máxima admisible.

El conjunto de aisladores elegido según el muestreo, será sometido a dichos ensayos en el orden indicado en la siguiente Tabla II.

TABLA II

MUESTRA	ENSAYOS
Sobre la primera muestra parcial (n1)	b), c), d), g), k) y l)
Sobre la segunda muestra parcial (n2)	a),b),c),e),f), h), I), j) e l)

1.4.3.6. Criterios de aceptación de las remesas

Los criterios de aceptación serán los siguientes:

- Los ensayos a), b), c). e), f) y g): según IEC 60383.
- El ensayo d): según IEC 60591.

- Los ensayos i), j) y k): según los Apartados 6.4.3.1.b3), 6.4.3.1.b4) y 6.4.3.1.b5), respectivamente, del presente Capitulo.
- El ensayo h): según Sección F.

Será de aplicación el criterio de reensayo según IEC 60383 para todos los ensayos enumerados.

1.4.3.7. Ensayos sobre chavetas

Se realizarán los controles que se indican a continuación, de acuerdo con la norma IEC 60372:

a) Examen visual.
b) Verificación dimensional.
c) Ensayo de dureza.
d) Resistencia a la flexión.
e) Prueba de operación de la chaveta.

Los ensayos se realizarán conforme a la norma IEC 60383.

1.4.3.8. Ensayos de carga máxima admisible

Se define como carga máxima admisible del aislador a la carga de tracción que, aplicada estáticamente sobre el aislador, no produce deformaciones permanentes en sus partes metálicas ni aflojamientos u otros daños en los componentes electromecánicos del aislador.
El valor especificado de la carga máxima admisible para los aisladores U 70 BS es de 49,5 kN; el valor de la misma carga para los aisladores U 160 BS es de 112 kN.
Este ensayo se realizará sobre CINCO (5) aisladores seleccionados al azar.
Se aplicará lentamente la carga mecánica hasta alcanzar el valor de la carga máxima admisible requerida.
Si uno o más aisladores fallan bajo la aplicación de esta carga, se seleccionarán al azar CINCO (5) unidades adicionales para ensayarlas con el mismo procedimiento.
La falla de uno o más de estos aisladores adicionales implicará el rechazo de la remesa.

1.5. SUMINISTRO

1.5.1. EMBALAJE

Los aisladores serán entregados correctamente embalados en cajones de madera resistente, según el Anexo A de la presente Especificación, protegidos para su transporte desde el taller de fabricación hasta los obradores de montaje del CONTRATISTA y/o depósitos del COMITENTE.
Cada aislador deberá ser embalado con su chaveta, formando una unidad. Cada cajón contendrá SEIS (6) aisladores.
Los cajones estarán confeccionados por listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados mediante flejes de polipropileno. Los clavos a ser empleados deberán ser del tipo espiralado. La madera será de primera calidad, seleccionada, libre de corteza y de nudos flojos.
Tampoco se admitirán nudos firmes y sanos cuyo diámetro sea mayor al 30% del ancho de la tabla, por cada 0.4 m de longitud, o que se encuentren ubicados a una distancia de los bordes menor que el 10 % del ancho de la tabla. El espesor mínimo de los listones deberá ser de 12.5 mm.
El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un plano con el diseño del embalaje, texto identificatorio, forma de estibaje y apilamiento.
El diseño, la construcción y el tratamiento preservador de la madera será tal que permita el almacenamiento a la intemperie o en galpones, sin sufrir deterioros ni deformaciones.
El tratamiento preservador y/o pintura que eventualmente se utilice, no deberán atacar a los aisladores ni producirles manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial.
Los cajones estarán identificados convenientemente mediante el proceso de planografía con tinta especial indeleble (no degradable por acciones climáticas) para maderas. Las leyendas irán indicadas en una de las caras laterales del embalaje.
El texto de la identificación será el siguiente:

- Marca y nombre del fabricante.
- L.A.T. 132 kV Interconexión E.T. Río Diamante - Nueva E.T. Charlone

- Tipo, clase y carga nominal del aislador
- Peso bruto y peso neto en daN
- Remesa a la que corresponde.
- Contrato Nro
- Destino u Obrador

1.5.2. IDENTIFICACION DE LOS AISLADORES

Todos los aisladores deberán llevar grabado en el plato aislante o en la caperuza, en forma indeleble y perfectamente legible, la marca del fabricante, mes y año de fabricación, la designación del aislador según norma IEC 60305 y la remesa a la que pertenecen.
En el caso de que el plato y la caperuza se fabriquen en lugares distintos, la designación de las respectivas remesas se grabará por separado en ambos elementos. El CONTRATISTA propondrá la identificación más adecuada para la aprobación del COMITENTE.
El método de grabación del fabricante no deberá reducir las características eléctricas y mecánicas del aislador.
No estará permitido hacer esta identificación con etiquetas del tipo autoadhesivas.

1.6. REPUESTOS

El CONTRATISTA deberá suministrar, en concepto de repuestos imprescindibles para la entrada en servicio, la cantidad mínima de:
Todos los componentes, originales, nuevos, de las cadenas de suspensión y retención, correspondientes al 3% (tres por ciento) de la longitud total de las LAT de 132 kV.

1.7. GESTIÓN DE LA CALIDAD

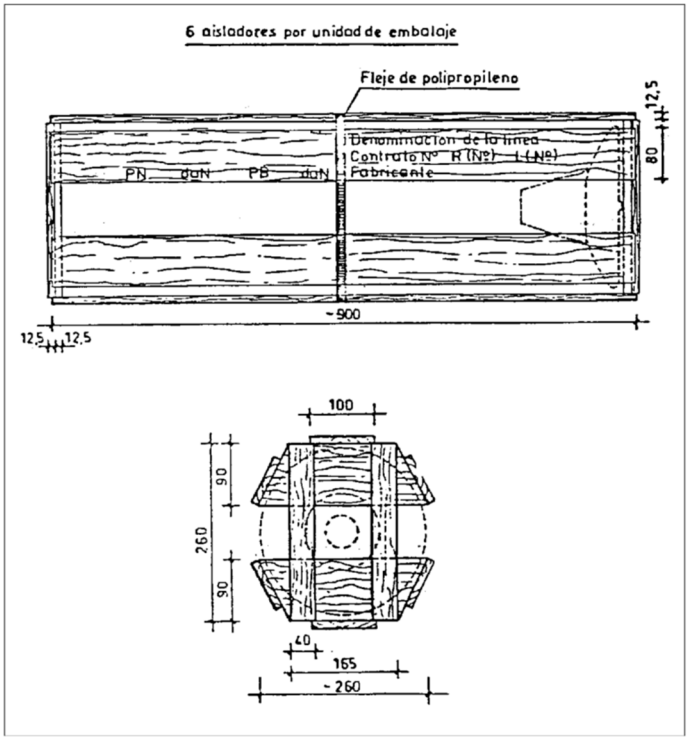
1.7.1. DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2000.
A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

1. Políticas de calidad y planificación de la misma.
2. Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
3. Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
4. Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos.Manual de Calidad.
5. Programas de entrenamiento y capacitación.
6. Sistema de control de la documentación. Control de los registros
7. Sistema de evaluación de contratistas y proveedores.
8. Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
9. Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad.
10. Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas.
11. Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
12. Control de productos no conformes.
13. Procedimientos de acciones correctivas.
14. Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
15. Sistema de registro de calidad.
16. Procedimiento de auditoria.
17. Procedimiento para la satisfacción del cliente.
18. Mejora continua.
19. Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos.

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.
Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

1.8. ANEXO A: ESQUEMA DE EMBALAJE



Material de embalaje: Madera pino tratado o similar, seco, sin nudos, ni rajaduras, ni corteza.
Peso de embalaje vacío: <5.5 daN
Identificación: Planografía con tinta indeleble para madera. Medidas aproximadas en mm.

1.9. ANEXO B: TABLA DE COMPOSICION QUIMICA CUALITATIVA

	COMPOSICION (%)			
ELEMENTOS	PORCELANA		VIDRIO	
$Si\ O^2$	55	$\pm X_1$	65	$\pm Y_1$
$A1^2\ O^3$	40	$\pm X_2$	3.2	$\pm Y_2$
$Fe^2\ O^3$	0.7	$\pm X_3$	0.5	$\pm Y_3$
$Ti\ O^2$	0.35	$\pm X_4$	0.04	$\pm Y_4$
Ca O	0.3	$\pm X_5$	7	$\pm Y_5$
Mg O	0.2	$\pm X_6$	3.5	$\pm Y_6$
$Na^2\ O$	1.2	$\pm X_7$	10.5	$\pm Y_7$
$K^2\ O$	2.1	$\pm X_8$	0.3	$\pm Y_8$
$S\ O^3$	0.03	$\pm X_9$	0.15	$\pm Y_9$
Ba O	0.001	$\pm X_{10}$	3.5	$\pm Y_{10}$
Mn O	0.001	$\pm X_{11}$	0.004	$\pm Y_{11}$
Pérdidas a la calcinación	0.10	$\pm X_{12}$	0.15	$\pm Y_{12}$

Los valores Xi e Yi serán definidos por el OFERENTE.

2. ÍTEM 14 – ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.1. OBJETO

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto definir los lineamientos para el suministro de estructuras de hormigón Armado. Dicho suministro deberá ser concordante con los valores de las respectivas Planillas de Datos Técnicos, incluidas en la Sección X del presente pliego.
El Contratista podrá optar por suministrar y realizar las interconexiones, o LAT 132 kV, ya sea íntegramente con estructuras de hormigón armado centrifugado o con estructuras metálicas o con la combinación que a su juicio considere más conveniente dentro de las presentes especificaciones técnicas de esta Sección.
Las estructuras de hormigón armado serán tipo portantes y estarán formadas por uno o más postes simples de hormigón armado centrifugado con ménsulas de hormigón armado vibrado.
El OFERENTE quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Se incluyen dentro del suministro todas las estructuras de suspensión, retención y terminal necesarias para completar la interconexión entre la Nueva ET 132 kV Sarmiento y el pórtico de arribo a la Estación Transformadora 132/33/6,6kV Cerro Negro.
Las estructuras de suspensión comprenden a las estructuras estándar denominadas “S” y a las de longitud aumentada denominadas “S+1” y “S+2”. Cada estructura se suministrará completa, esto comprende al poste, las tres ménsulas de los conductores de fase y la ménsula del cable de guardia.
Las estructuras de retención comprenden a las estructuras de hormigón armado de retención recta, retención angular, terminales y especiales sean estas estructuras dobles o triples.
El proyecto y tecnología de fabricación de las estructuras deberá ajustarse a los requerimientos de estas condiciones técnicas y a las técnicas más recientes en la materia, dándose especial atención a los diseños y metodología de fabricación que permitan reducir los tiempos y costos de montaje.
El suministro deberá incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Proyecto
- Materiales de incorporación
- Materiales de consumo
- Mano de obra
- Equipamiento e instrumental
- Controles de calidad de la producción
- Ejecución de los ensayos de rutina y de remesa
- Ensayos de prototipos
- Embalajes
- Estibas y almacenamiento
- Movimientos de carga y transporte a obra

Deberá considerarse dentro del suministro toda la elaboración de la documentación técnica requerida; la misma deberá desarrollarse de acuerdo a lo indicado en el Apartado 1.4 de esta Sección.
Todos los tipos de estructuras incluirán puntos de sujeción o fijación, permanentes o transitorios, para cadenas de aisladores y cables de guardia, accesorios para el montaje y posterior izaje de las estructuras.
Los componentes del suministro deberán proporcionar, para todas las condiciones de operación previstas, un servicio adecuado y seguro.
En general, deberá incluirse en el suministro todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras suministradas, aún cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.

2.3. NORMAS TÉCNICAS

El suministro de estructuras estará regido por las presentes condiciones técnicas, las cuales se complementarán con las bases y principios sustentados por la Norma IRAM 1605.
Al respecto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
De la Edición – Será la última vigente a la fecha de llamado a licitación.
De las Diferencias – De existir diferencias entre lo expresado por las presentes condiciones técnicas y lo mencionado por las normas, prevalecerán los criterios de las primeras.

De los Sistemas de Unidades – Cuando las normas contengan tablas con unidades inglesas, se podrá utilizar las equivalencias correspondientes para obtener valores métricos.

2.4. INGENIERÍA DE PROYECTO

El OFERENTE tendrá, de acuerdo a su propia metodología constructiva, plena libertad en la concepción del diseño y en la selección de materiales en cuanto no contradiga a lo expresado en la presente especificación y no modifique la esencia del proyecto básico.
El OFERENTE asumirá la total responsabilidad por el cumplimiento de los términos establecidos en este Pliego.

2.4.1. PROYECTO BÁSICO

La documentación suministrada por el COMITENTE contiene la siguiente información de carácter inmodificable para la Provisión:

- Material: Hormigón armado.
- Tipología y geometría general de conjunto de las estructuras.
- Para todas las estructuras del presente suministro, se adjuntan planos de descripción geométrica.

2.4.2. PROYECTO DE DETALLE

2.4.2.1. Generalidades

El Contratista realizará, entregará y someterá a la aprobación del COMITENTE las memorias de cálculo, los planos de taller y de montaje, cómputos, planillas, especificaciones complementarias de fabricación o montaje y toda tarea de ingeniería que sea necesaria.
El proyecto de detalle tenderá a la sencillez constructiva, la facilidad de montaje y poseerá la mayor cantidad posible de piezas comunes
Todas las estructuras tendrán tres ménsulas, una para cada fase, y una ménsula para el cable de guardia.

2.4.2.2. Documentación para la Provisión

Los planos de montaje junto a la especificación técnica correspondiente, aportarán toda la información requerida para el correcto ensamble y/o erección de las estructuras. Se deberá describir la metodología de montaje a emplear, la secuencia operativa, la descripción de los equipos requeridos y sus capacidades y, en general, cualquier otra información necesaria para ejecutar correctamente dicha operación.
Dichos elaborados deberán contener la siguiente información:

- Esquemas en simple trazo de la estructura en cuestión indicando los sectores en que está dividida y el número de los planos en que se detallan.
- Planos con dimensiones generales y particulares de cada estructura de la provisión.
- Plano individual de cada ménsula.
- Plano con detalles de la puesta a tierra de cada elemento.
- Tabla de pesos de los distintos sectores y del total de la estructura.
- Cálculos estructurales. El proveedor deberá presentar el plano de armadura, la verificación analítica de las secciones y las tensiones para las cargas requeridas.

2.4.2.3. Especificaciones para el Diseño

Consideraciones generales de diseño

La forma y configuración de las estructuras estará de acuerdo con la presente especificación y los planos que complementan a la misma.
Solo se admitirán optimizaciones que incorporen soluciones que hayan sido experimentadas satisfactoriamente en líneas ya construidas de similares características.
Las estructuras de suspensión “S”, “S+1” y “S+2” estarán formadas por un solo poste de hormigón armado, tres ménsulas para los cables de energía y una ménsula para el cable de guardia todas de hormigón armado.
Columnas

Las columnas serán de hormigón armado compactadas por vibración ó centrifugación, pretensadas, de sección circular anular, forma tronco-cónica, destinadas al sostén de conductores aéreos de electricidad. Las superficies serán lisas, sin marcas de encofrado ni grietas o fisuras no capilares. Responderán a la última versión de la Norma IRAM 1605.
El recubrimiento mínimo de hormigón sobre todas las armaduras, incluyendo las transversales, será de 15 mm en las superficies exteriores y en las interiores.
El grado de rectitud de las columnas será tal que toda desviación del eje geométrico ideal no supere el 0,2% de la longitud total. La conicidad de las columnas será de 1,5 cm por cada metro de longitud.
La cabeza del poste deberá ir reforzada en una longitud de 300 mm contados a partir de la cima, de manera tal que le permita soportar un momento de 50 kgm nominales.
A una distancia de 4,5 m del extremo inferior del poste se consignará, sobre su superficie exterior, con letras y números de 50 mm de altura, en relieve o moldeados, la marca de fábrica, la altura del poste y la carga de rotura en la cima en kg.
Todas las columnas tendrán toma de tierra, para lo cual la armadura llevará soldado un conjunto como el de la Norma IRAM 1585, que aflorará en el lugar indicado en los planos. Se efectuará un enlace conductor ininterrumpido de electricidad entre la punta y la base del poste, aprovechando la mayor cantidad posible de barras de la armadura. La resistencia eléctrica de extremo a extremo del poste será como máximo de 0.015 ohm. Los bloquetes de conexión para toma de tierra estarán todos ubicados en la misma generatriz del poste, disponiéndose un bloquete a 15 cm por encima de la sección de empotramiento, uno a 7 cm debajo de la cara inferior de la ménsula del cable de guardia, y uno a 7 cm por encima de la cara superior de cada ménsula de los cables de energía.

Ménsulas

Para las ménsulas de hormigón armado se aplicarán las Normas IRAM-NIME 1720 y NIME 2004. Se aplicarán las Normas mencionadas en todo lo que ellas no contradigan lo aquí especificado
Las y ménsulas serán de hormigón armado vibrado, estarán previstas con un “ojo” para su montaje en el poste por el procedimiento de enchufe, y tendrán superficies lisas y sin marcas de encofrado.
La longitud nominal de una ménsula para poste simple es la distancia entre el centro del agujero del ojo y el centro del par de agujeros de sujeción del péndulo de suspensión.
El recubrimiento mínimo de hormigón sobre las armaduras será de 10 mm. Los extremos de las ménsulas, y hasta 50 mm del agujero o agujeros extremos hacia el centro, tendrán sección cuadrada de 115 ± 5 mm por lado.
El diseño y construcción de las ménsulas será tal que no permita la acumulación de agua. El acabado será de la mejor calidad posible, debiéndose usar encofrados metálicos. Una vez llenados no se permitirá su movimiento hasta transcurrido el período de curado.
Los ojos de las crucetas y vínculos serán de las dimensiones adecuadas para poder rellenar el espacio y producir el sellado con la columna. Este huelgo deberá proyectarse de tal forma que permita el enchufe por la parte superior de la estructura. El huelgo deberá estar comprendido entre 35 y 50 mm. No se permitirá el pintado de las caras de los ojos con producto alguno.
Las ménsulas para soporte de los conductores tendrán su bloquete de puesta a tierra para vincularlo en el montaje al de la columna. La armadura llevará soldado un bloquete de bronce IRAM 1585 que aflorará en el eje de la ménsula y a 70 mm del borde del ojo. La ménsula del cable de guardia no tendrá bloquete de puesta a tierra.
Las ménsulas de las estructuras, llevarán un cáncamo firmemente empotrado y de resistencia adecuada para el izamiento y montaje. La ubicación del cáncamo será tal que, durante el izamiento y el descenso para su enchufe, la pieza sostenida por su intermedio se conserve en la posición horizontal que tendrá una vez montada.

Agujeros en Ménsulas

Los agujeros para la fijación de las cadenas de aisladores en las ménsulas de conductores, estarán constituidos por caños de hierro galvanizado de 22 mm de diámetro, libres de rebabas o curvas que impidan el paso de un perno de 19,7 mm de diámetro. Serán pasantes e irán ligados a la armadura de las ménsulas a la cuales pertenezcan, en tal forma que se obtenga continuidad eléctrica. Para el caso de la ménsula del cable de guardia el agujero para fijación de la grapa de suspensión estará constituido por un caño de hierro galvanizado de 22 mm de diámetro interior que permita el paso de un perno de 19 mm de diámetro.
Los agujeros verticales de las ménsulas de los conductores y del cable de guardia estarán ubicados sobre el eje longitudinal y tendrán una longitud de 115 ± 5 mm, que será asimismo el espesor de la ménsula en toda la zona adyacente a cada agujero hasta 50 mm de su centro en cualquier dirección.

Las ménsulas para los conductores tendrán agujeros dobles para la fijación del péndulo de suspensión, estos serán verticales, con una separación entre centros de cada par de agujeros de 80 mm. Las distancias se referirán al punto medio del segmento que une los centros de cada par de agujeros.
La ménsula para el cable de guardia tendrá un solo agujero vertical para fijación de la grapa de suspensión. Las distancias se referirán al centro del agujero.
Para identificar las ménsulas de conductores en la cara lateral se consignará con pintura negra resistente a la intemperie y con números de 50 mm de altura, la letra "S" para la ménsula superior, la "M" para la ménsula media y la "I" para la ménsula inferior.

2.5. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

2.5.1. INTRODUCCIÓN

El control de calidad de la producción será realizado mediante la ejecución de los siguientes ensayos:
- Ensayos de rutina o fabricación.
- Ensayos de remesa o aceptación.

2.5.2. DEFINICIONES

A los efectos de expresar en un idioma común los conceptos básicos de la presente sección, serán de aplicación las siguientes definiciones:

a) Ensayos de rutina o fabricación
Es el conjunto de acciones de control que el Contratista debe desarrollar por sí mismo sobre los materiales que conforman el suministro.
Dichas acciones deberán estar explicitadas dentro del "Plan de Control de Calidad", el que estará encuadrado en el documento denominado "Manual de Aseguramiento de la Calidad".

b) Ensayos de remesa o aceptación
Es el conjunto de acciones que, en presencia de la Inspección, se realiza sobre un conjunto de unidades completas, de un mismo ítem de un suministro.

2.5.3. SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá disponer de un Sistema de Control de Calidad en base a los requisitos de la norma IRAM—IACC, ISO-E-9002 (ISO 9002).
Para ello dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de "Aseguramiento de la Calidad" en el nivel requerido y elaborará un "Plan de Control de Calidad" que se describirá y desarrollará en el documento denominado "Manual de Aseguramiento de la Calidad".
El "Plan de Control de Calidad" se refiere a la organización para los ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa que deberá realizar el Contratista para asegurar la calidad del suministro.

2.5.3.1. Ensayos de Rutina o Fabricación

En procura de ampliar conceptualmente los objetivos del Plan de Control de Calidad, se indica a continuación la información básica que, como mínimo, deberá comprender:

a) Diagramas de procesos—Etapas de control (Plan de inspección y ensayos)

Ordenamiento secuencial de los procesos de fabricación, donde quedarán establecidas las etapas de control, las características a controlar y la descripción de los medios con que se efectuará dicho control. En este documento, el COMITENTE fijará su participación indicando los puntos de presencia o de detención obligatoria. En el mismo deberán estar indicados:
- Características a cumplir por el suministro con sus respectivas tolerancias, ensayos de laboratorio, etc.
- Normas de muestreo y niveles de calidad (AQL).
- Sector responsable que efectuará cada control e instrumental que deberá aplicarse en cada operación.

Dentro de los Diagramas de Proceso se considerarán, como mínimo, las siguientes Etapas de Control:
Recepción de materia prima
El Contratista identificará y controlará todo el material ingresado. Para avalar la ejecución de los controles, el Contratista deberá contar con la siguiente documentación:

- Boletas de ingreso de material con la respectiva identificación, número de colada, cantidad de material ingresado, fecha de ingreso y número de remito. Ubicación, número de stock, etc., de manera de poder ubicarlo e identificarlo rápidamente con facilidad.
- Certificados de calidad.
- Registro de inspección de materiales.

Si la inspección se realiza por muestreo, éste se ejecutará bajo los lineamientos de la norma IRAM 15 o norma equivalente.
La norma, el plan de muestreo, el nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable (AQL) se indicarán en los procedimientos de recepción de materiales respectivos.
Registro de muestras y de partidas aprobadas y rechazadas. Proceso de fabricación

Proceso de fabricación.
El Contratista deberá controlar el proceso de fabricación siguiendo las indicaciones incluidas en el diagrama de proceso o plan de inspección y ensayos.
Los tipos de controles a realizar serán visuales, dimensionales, funcionales, ensayos destructivos y no destructivos, para verificar que el suministro cumple con los requerimientos y especificaciones contractuales.
Cuando la inspección directa no sea factible o resulte dificultosa, se deberán monitorear los métodos de proceso.
Los artículos que no presenten conformidad con los requerimientos contractuales se considerarán rechazados, debiéndose identificarlos clara y correctamente, y se los eliminará del ciclo de fabricación.
Si el control es por muestreo el inspector del Contratista deberá acuñar en forma indeleble los artículos a los cuales se les realizó el control.
Todos los ensayos o controles realizados por muestreo se ejecutarán bajo los lineamientos de la norma IRAM 15 o norma equivalente.
La norma, el plan de muestreo, el nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable (AQL) se indicarán en los procedimientos de ensayos respectivos.

Inspección final
El Contratista deberá asegurarse que cada lote haya sido inspeccionado, en todos los puntos de control, antes de someterlo a la inspección de aceptación por parte del COMITENTE. Se deberá indicar en el plan de inspección y ensayos, como mínimo, lo siguiente:

- Características a cumplir por la provisión con sus respectivas tolerancias, ensayos de laboratorio, etc.
- Sector responsable que efectuará cada control e instrumental que deberá aplicarse en cada operación.

b) Cronograma de tareas

El cronograma de tareas correspondiente al Plan de Control de Calidad deberá tener suficientes detalles como para permitir la total participación de la Inspección, en todas las tareas que ella juzgue conveniente.

c) Procedimientos, especificaciones e instrucciones de inspección y control
Todas las tareas que realice el personal del Contratista, en lo relativo a los controles de calidad, se regirá por procedimientos escritos.

d) Requerimientos de control de calidad para Subcontratistas
El Plan de Control de Calidad se hará extensivo a los eventuales Subcontratistas, siendo el Contratista responsable de las acciones que realicen los mismos, debiendo extender y/o adecuar a cada uno de ellos los requerimientos de calidad del Plan con la aplicación de los respectivos controles, estableciendo la respectiva participación y la relación funcional entre ambos.

e) Características de equipos de medición y máquinas de ensayos
El Contratista deberá disponer de la documentación pertinente y probatoria donde conste el estado de calibración, la frecuencia de su verificación y la descripción del método de todo el equipamiento afectado al control de calidad para la fabricación de las estructuras.
Los aparatos de medición empleados tales como balanzas, medidores de espesores, micrómetros, calibres, cintas métricas, máquinas de tracción, etc., serán calibrados periódicamente, siendo obligatoria la presentación de los certificados de contraste, que no deberán tener una antigüedad mayor de SEIS (6) meses.

Dichos certificados de contraste deberán ser emitidos por laboratorios de renombre, quedando al sólo juicio del COMITENTE la aceptación de los entes que avalen dichos certificados.

f) Procesos de fabricación especiales.

g) Controles de documentación.

h) Registros de calidad
El Contratista mantendrá registros de calidad que evidencien que los resultados están encuadrados dentro de los requerimientos contractuales.
Como mínimo estos registros incluirán:
- Certificados de calidad de materia prima.
- Protocolos de ensayos de lotes de materia prima, de componentes semielaborados y de partidas terminadas y, en general, de cualquier tipo de acción.

Toda acción realizada sobre algún elemento del suministro, deberá generar un registro en un formulario específico donde se deberán documentar todos los datos del elemento y de la acción en sí misma.
Cuando se ejecuten acciones de naturaleza excepcional no previstas, se deberá adjuntar al protocolo un informe de ejecución.
Todo protocolo deberá reflejar, en forma clara y concreta, lo siguiente:

- Identificación del protocolo (numeración secuencial).
- Lugar y fecha de la acción.
- Identificación de los procedimientos y/o normas y/o especificaciones a emplear en las acciones, etc.
- Identificación del equipo utilizado en la ejecución de la tarea.
- Operador del equipo utilizado.
- Identificación del lote de materiales sometido a ensayos, indicando el número de partida, lote y características especiales.
- Identificación de la documentación complementaria (informes de laboratorios y de ensayos, disconformidades, etc., según corresponda).
- Registro de todos los parámetros relevados en el control. Para la producción seriada el Contratista podrá proponer un registro simplificado sujeto a la aprobación del COMITENTE.
- Información sobre la muestra representativa (consignándose únicamente lo requerido específicamente para la tarea, por ejemplo: dimensiones de probetas para el ensayo de tracción, etc.).
- Resultados de las acciones.
- Dictamen de aprobación o rechazo.
- Observaciones.
- Firmas de los actuantes.
- Registro de aceptación y/o rechazos por proveedor y/o subContratista y por lote de cada partida.
- Informe o reporte de novedades.
- Protocolos de ensayos de remesa.
- Listado de normas y/o especificaciones aplicables.
- Informes de auditorías.
- Informes de acciones correctivas.
- Reportes e informes de no-conformidad.
- Registro de control de recepción y envío de documentación de control de calidad.
- Registro de emisión de procedimientos.
- Registro de participación del sector de control de calidad en la emisión de documentos de otros sectores.
- Registro de aprobación de documentación de control de calidad de los Subcontratistas.
- Registro de firmas y altas y bajas del personal:

i) Listado de personal actuante, antecedentes de cada uno y descripción de tareas.
- Listado de personal de cada departamento con la firma completa, firma abreviada, cuño (si corresponde), fecha de alta y baja. Este listado deberá actualizarse a medida que se produzca una baja o una alta; se confeccionará teniendo en cuenta todo el personal que firme documentación o aplique su cuño.

- Registro del personal de control de calidad
- Listado de personal actuante, antecedentes de cada uno y descripción de tareas.
- Registro de calificación de proveedores y/o subcontratistas.

j) Registros y controles de los estados de las inspecciones.
El Contratista deberá:
- Proveer los medios para asegurar que las inspecciones y ensayos requeridos sean realizados y que la aceptabilidad del producto con respecto a las inspecciones y ensayos realizados sean conocidos en todos los sectores donde estén dispuestos los artículos.
- Establecer y mantener un sistema de indicadores de estado (etiquetas o sellos, etc.), que demuestren la aceptación, rechazo u otro estado de los artículos.
- Indicar la identidad del Contratista y su inspector en dichas etiquetas, sellos, etc.
- Proveer las medidas a tomar para el control de los indicadores de estados de inspecciones.
- Determinar la autoridad para aplicar o quitar los indicadores.

k) Procedimientos para el Reemplazo de Elementos Rechazados
A los efectos de cumplimentar lo indicado en este punto, el Contratista deberá emitir procedimientos de control de calidad en el proceso de fabricación para el reemplazo de elementos rechazados, los que deberán contemplar la verificación de la totalidad de los elementos, sin considerar los muestreos previstos.

l) Auditorías
El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que efectuarán el control del cumplimiento de lo estipulado en el Plan de Control de Calidad.
Se controlará en particular que:
- El cronograma de fabricación sea compatible y guarde correspondencia con los detalles del Plan de Control de Calidad.
- Todo material a ser utilizado en la fabricación posea el respectivo certificado de origen, debiendo constar en el mismo: composición química, características físicas y mecánicas.
- Los instrumentos de medición posean los certificados de contraste y tarjetas de la última y próxima calibración o contrastación aplicada y/o a aplicarse sobre los mismos.

La Inspección elaborará un informe de cada auditoría que realice.

m) Reportes de no-conformidad
El Contratista será responsable por la disposición de todo el material no conforme, incluyendo el de los subcontratistas. Por consiguiente, deberá establecer un sistema para el efectivo control del material no conforme. Si la disconformidad es menor, la desviación podrá ser superada sin alteraciones de diseño, ya sea por retrabajos o reemplazos inmediatos.
Si la disconformidad es mayor, o sea que la desviación no permite dar cumplimiento a los requerimientos contractuales, deberá someterse a la aprobación del COMITENTE la acción correctiva que se estime más adecuada.
El material que resulte rechazado no podrá ser utilizado por ningún motivo en otra parte del suministro y será segregado, con una marca indeleble de rechazo, en un “parque cerrado” del Contratista.

n) Acciones de orden correctivo
El Contratista deberá establecer y mantener sistemas tales que:
- Identifiquen cada lote desde la recepción, durante las distintas etapas del proceso, hasta la terminación del producto.
- Asignen a cada lote una única identificación.
- Registren la identificación en todo el proceso de fabricación, inspección y ensayos.

Cuando en el ciclo de fabricación se observen lotes sin identificar o cuya identificación no sea expresamente clara, la Inspección los considerará “rechazados”, eliminándolos del ciclo productivo.

o) Manipuleo, almacenaje y expedición
El Contratista deberá establecer y mantener un sistema de control del manipuleo, almacenaje y expedición para preservar los materiales de eventuales daños.
El almacenaje o estiba deberá asegurar el mantenimiento de la calidad del producto.

p) Croquis de control dimensional

El Contratista deberá confeccionar un croquis para cada posición de la estructura, que permita realizar con facilidad el control dimensional de la pieza fabricada. En este croquis se indicarán las dimensiones nominales, máximas y mínimas de cada medida susceptible de ser controlada.

2.5.3.2. Armado en Fábrica

Antes de comenzar el proceso de producción en serie se verificará el ajuste de las distintas posiciones que conformen las estructuras y las facilidades de montaje. A tal efecto, el Contratista montará en posición horizontal y en presencia de la Inspección, una estructura completa de cada tipo, “S”, “S+1” y “S+2”.
El Contratista deberá efectuar las modificaciones que sean necesarias para mejorar el armado, como así también las decididas durante los ensayos de prototipos.
Estas modificaciones deberán ser incluidas en los documentos de proyecto y serán de aplicación en la fabricación de todas las estructuras involucradas.

2.5.3.3. Ensayos de Remesa o Aceptación

El COMITENTE comprobará la calidad garantizada mediante la ejecución de los ensayos de remesa o aceptación. La práctica de los mismos se efectuará según y conforme a lo siguiente:
Todos los ensayos y controles que se indican en este Apartado se efectuarán sobre la remesa ordenada y con almacenamiento preliminar.
La remesa deberá estar constituida por un conjunto de unidades completas, de un mismo ítem de suministro de las Planillas de Propuesta, que se presentarán para su aprobación de una sola vez.
El volumen de la remesa deberá guardar relación con las cantidades mensuales que fueran comprometidas por el Contratista en su Cronograma de Fabricación y Entrega, adjunto a su propuesta.
El Contratista no deberá presentar para su aprobación remesas sobre las cuales no haya cumplimentado, por sí mismo, todos los ensayos y controles de rutina, desde la verificación de la materia prima hasta las comprobaciones de montaje, pasando por los demás controles y ensayos intermedios.

2.5.4. PROCEDIMIENTOS GENERALES

2.5.4.1. Procedimiento de Archivo de Documentación

El Contratista deberá emitir un procedimiento adecuado para archivar los registros de control de calidad de manera que sea simple su localización.
Deberá proveer un ambiente adecuado de manera de minimizar el deterioro o daño y prevenir el extravío de los documentos.
Deberá poner a disposición de la Inspección los registros de control de calidad para su análisis y revisión, en el momento en que le sean solicitados.

2.5.4.2. Procedimiento de Conformación de Historial Técnico

El Contratista deberá emitir un procedimiento de compilación de documentos, tanto de Ingeniería como de Control de Calidad, para conformar el Historial Técnico, el que será entregado al COMITENTE como parte de la provisión en un plazo no mayor a TREINTA (30) días de aprobada la fabricación de las estructuras.
El COMITENTE podrá requerir copia de la documentación que se vaya generando durante la fabricación, la que tendrá carácter informativo.

2.6. ENSAYOS DE PROTOTIPOS

2.6.1. ENSAYOS DE CARGA

2.6.1.1. Generalidades

Una vez concluido cada ensayo de carga sobre el prototipo, el material rescatable de la estructura no podrá ser utilizado en la presente provisión.

2.6.1.2. Estación de Ensayos

Será una instalación proyectada a tal efecto y todos sus elementos de accionamiento y medición tendrán una capacidad acorde con el tamaño y las cargas de todas las estructuras a ensayar.
Dispondrá de fundaciones especialmente construidas o, alternativamente, de puntos de apoyo rígidos.

Tendrá un equipo adecuado para la aplicación medición y lectura de las cargas puestas en juego; los elementos de medición se ubicarán lo más cerca posible al punto de aplicación de las cargas.
La descripción de la estación de ensayos propuesta en la etapa de licitación será ampliada en la etapa contractual, incluyendo cantidad, ubicación, principio de funcionamiento, alcance, precisión y gráficos o tablas de calibración de todos los dinamómetros transductores de carga u otros implementos de medición.

2.6.1.3. Estructura a Ensayar

Se ensayará una estructura de suspensión simple tipo “S”.

2.6.1.4. Materiales

Con el objeto de evitar ensayar una estructura circunstancialmente más resistente que las de producción normal, el material a emplear para su fabricación será seleccionado de manera que la tensión de fluencia del material utilizado para la fabricación de la estructura de ensayo sea, en lo posible, lo más cercana a la tensión de fluencia nominal mínima, o en su defecto, sea lo más representativa posible de la fluencia media a utilizar durante la fabricación seriada.

2.6.1.5. Fabricación

Las piezas de los suministros para ensayo deberán ser identificadas con una marca adicional al marcado normal que las identifiquen como estructura para ensayo.
Para la fabricación se usarán los mismos métodos, se aplicarán las mismas tolerancias y, hasta donde sea posible, se emplearán los mismos equipos y procesos automáticos de fabricación.

2.6.1.6. Notificación

El COMITENTE será notificado de los ensayos, presentándose a aprobación la siguiente documentación:
Diagrama en simple trazo con dimensiones mostrando los distintos puntos de carga, magnitud y direcciones de las cargas a ser aplicadas.
Un diagrama mostrando el sistema a emplear para aplicar las cargas.
Una tabla por ensayo mostrando las cargas requeridas en los distintos puntos de la estructura para las distintas etapas de carga.
A los efectos de los plazos se considera a los de montaje como parte de los ensayos.

2.6.1.7. Ensayos

Montaje
El montaje de la estructura a ensayar se efectuará en presencia de los representantes del COMITENTE.
Este montaje no sustituirá al ensayo de armado.

Mediciones
Antes de realizar los ensayos, se verificará la precisión de todo el equipamiento, efectuándose los ajustes y calibraciones necesarias.
Se implementará una coordinación adecuada a fin de que haya suficiente tiempo para las lecturas de todos los equipos de mediciones, a fin de evitar confusiones respecto a la etapa a la cual corresponde.
La misma, así como los métodos y equipos de mediciones, deberá tener la conformidad del COMITENTE.
En los informes deberán constar los valores originales de las lecturas y los corregidos por origen y factores de conversión de unidades.
Las cargas aplicadas se medirán en los lugares próximos a los puntos de aplicación.
Los desplazamientos y deformaciones específicas se determinarán antes de cargar, después de aplicar y mantener cada etapa de carga y después de descargar completamente.

Procedimiento de ensayo
Se aplicarán las cargas correspondientes a cada hipótesis para el diseño de las estructuras, efectuándose un ensayo por hipótesis o combinación de alguno de ellos. Algunas combinaciones dentro de cada hipótesis, e incluso hipótesis completas, podrán ser eliminadas cuando surja claramente que no son determinantes.
Para cada condición de carga, las fuerzas se aplicarán en, por lo menos, CINCO (5) etapas:

- 50% de la carga de diseño.

- 75% de la carga de diseño
- 90% de la carga de diseño.
- 95% de la carga de diseño.
- 100% de la carga de diseño.

Se entiende como carga de diseño al producto de las cargas dadas en los esquemas multiplicadas por los coeficientes de seguridad correspondientes. Las fuerzas se podrán incrementar en cualquier orden hasta llegar a cada etapa aunque preferiblemente se hará simultáneamente.
Estas etapas de carga se mantendrán el tiempo necesario para hacer con comodidad lecturas de deformaciones y cargas y para inspeccionar visualmente la estructura. La etapa de 100%. se mantendrá un mínimo de CINCO (5) minutos.
Además de estas pruebas de carga, las estructuras se ensayarán hasta su destrucción. Esto se hará después de completarse satisfactoriamente todas las pruebas de carga. Generalmente la carga para tal ensayo se obtendrá aumentando las componentes transversales en etapas de 5%. por encima del 100%, repitiendo las mediciones en cada etapa hasta la falla. El COMITENTE determinará el tipo de carga a aplicar para la destrucción de la estructura y el Contratista determinará, antes de los ensayos, si es posible el orden de magnitud de la carga de la rotura.
Las cargas se aplicarán de tal manera de evitar efectos dinámicos.
Entre estados de carga las estructuras serán descargadas totalmente, salvo en aquellos estados no críticos en los que el COMITENTE podrá autorizar meros ajustes de cargas para pasar de un estado a otro.
Se controlará la descarga a fin de no sobreexigir ninguna pieza.

2.6.1.8. Resultados

La estructura ensayada deberá soportar sin fallar, durante el tiempo indicado, el 100% de cada combinación de cargas especificadas.
Se define como falla cualquier deformación permanente visible de una pieza que pudiera comprometer el desempeño de la estructura y que persista aún en el caso de remover la pieza, o cualquier rotura, fisuración, etc.
En caso de que alguna estructura sufra una falla prematura o no se desempeñe como estaba proyectado, el Contratista a su costo modificará la estructura y la volverá a ensayar, hasta que se determine que es satisfactoria.
El COMITENTE decidirá, teniendo en cuenta la magnitud de las modificaciones efectuadas, si es necesario repetir el ensayo en su totalidad o sólo para las condiciones de carga que provocaron la falla y para las combinaciones no ensayadas aún.
El análisis de la falla y las modificaciones emergentes se harán con la participación del COMITENTE.
Sobre la base de los resultados se verificará el diseño de otros tipos de estructuras que tengan similitudes con la ensayada.

2.6.1.9. Informe

Después de completados los ensayos, el Contratista preparará un informe completo que incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Tipo de estructura ensayada y descripción general de la misma.
- Nombre y domicilio del fabricante y del proyectista de la estructura.
- Interconexión Eléctrica Cerro Negro – Sarmiento.
- Fechas y lugares de los ensayos.
- Nombres de los presentes durante los ensayos.
- Una lista de los distintos planos de detalle y de montaje relativos a la estructura ensayada, incluyendo cualquier modificación de los planos de referencia.
- Un diagrama de la estructura con dimensiones que muestren los diversos puntos de carga y las direcciones de las cargas aplicadas y una tabla con las cargas especificadas.
- Un diagrama que muestre la disposición de los equipos de maniobra utilizados para aplicar las cargas de ensayo.
- Descripción del equipo de ensayo, incluyendo la cantidad, ubicación, tablas o cuadros de calibración y alcance de cada transductor de carga y otros dispositivos de medición, al igual que la precisión del equipo utilizado para medir las cargas de ensayo.
- Una tabla de ensayo que presente las cargas requeridas en los distintos puntos de la estructura y para las diferentes etapas de carga.

- Una tabla de ensayo que muestre los diferentes valores de deformación medidos.
- En el caso de falla (prematura o final):
  - Una tabla que muestre las cargas máximas aplicadas a la estructura inmediatamente antes de la falla.
  - Una breve descripción de la falla.
  - Las características dimensionales y mecánicas de los elementos que fallaron.
  - Fotografías en colores que muestren la totalidad de la estructura antes y después de los ensayos y los detalles de cualquier falla.
  - Datos meteorológicos durante los ensayos.
  - Listas de los elementos de los cuales se extraigan muestras de ensayo y resultados de ensayos de tracción, que incluya una comparación con las cargas y/o tensiones de fluencia y de rotura nominales.

2.6.1.10. Aprobación

Al recibir la aprobación del desempeño satisfactorio en los ensayos especificados por parte del COMITENTE, el Contratista podrá comenzar inmediatamente la fabricación de las estructuras.

2.7. MANIPULEO, EMBALAJE Y TRANSPORTE DE REMESAS

2.7.1. REQUERIMIENTOS DE EMBALAJE, ESTIBADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

2.7.1.1. Generalidades

El Contratista presentará para los Ensayos de Recepción remesas que incluirán Tipos completos de estructuras, cuyas cantidades deberán responder al Plan de Entregas aprobado por el COMITENTE.
Una vez recepcionados en fábrica los materiales por haber superado los ensayos correspondientes y labrada el Acta respectiva, serán transportados y entregados sobre camión en los obradores o depósitos del CONTRATISTA. La recepción de estructuras con la conformidad de la Inspección del COMITENTE, quedará asentada en copias de los remitos, los que serán distribuidos entre todos los intervinientes incluyendo el transportista de ser necesario.
El Contratista será responsable de las pérdidas o daños producidos como consecuencia de un embalaje insuficiente o defectuoso.

2.7.1.2. Requisitos Generales del Embalaje

Los paquetes deberán ser apilables y permitir la fácil inserción de eslingas por debajo.
El manipuleo de piezas y bultos se realizará de tal manera de no dañar las piezas. A tal efecto no deberán ser golpeadas, raspadas ni arrastradas.
En el izaje de piezas ó bultos se emplearán exclusivamente eslingas ó fajas de nylon.
Los componentes del presente suministro serán embalados de forma tal que se eviten daños y distorsiones ulteriores, durante el transporte.
Cada uno de los atados de cada estructura transportados, individualmente tendrán una tarjeta de identificación que deberá ser de un material no deformable por la humedad u otros agentes climáticos. Su escritura deberá ser indeleble, conteniendo la siguiente información:

- Denominación del Contratista.
- Interconexión Eléctrica LAT Cerro Negro – Sarmiento.
- Número de Remesa.
- Número de Bulto.
- Peso Neto/Peso Bruto.
- Tipo de estructura al que pertenece el contenido.
- Domicilio del destinatario y lugar de entrega de la remesa.
- Nro. del Acta de Despacho a Obra que liberó a la remesa.
- Junto con cada atado ó cajón se incluirá la identificación y cantidad de las posiciones que integran cada bulto (en sobre plástico termosellado).

2.7.1.3. Documentación

Se proveerá una lista de todos los materiales componentes de cada tipo de estructura (postes, ménsulas, etc.).

2.8. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN

2.8.1. INTRODUCCIÓN

Las estructuras de hormigón armado para la LAT 132 kV fueron dimensionadas para las hipótesis de cálculo correspondiente a estructuras de suspensión. Las estructuras calculadas son la "S", "S+1" y "S+2".
Las cargas transmitidas a la estructura por los conductores e hilo de guardia fueron obtenidas del cálculo mecánico de conductores para un vano de cálculo de 220 m y teniendo en cuenta la zona climática en la que se encuentra la LAT 132 kV.
El coeficiente de seguridad de cálculo utilizado fue de 2,5 para las hipótesis de cargas normales y de 2 para las excepcionales.

2.8.2. HIPÓTESIS DE CARGA SOBRE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las estructuras han sido proyectadas de modo que los tiros reducidos a la cima, resultantes de las combinaciones más desfavorables de cargas, mayoradas por los coeficientes correspondientes a cada hipótesis no superen los tiros nominales de el poste que forma la estructura.
Las hipótesis de cálculo a utilizar son aquellas definidas en la normativa AEA 95301 (última edición).

2.8.3. PRESTACIONES Y CONDICIONES DE CÁLCULO

2.8.3.1. Datos de la línea

DESCRIPCIÓN	
Longitud aproximada entre EETT:	• ET Cerro Negro - ET Sarmiento = 21 km
Tensión nominal entre fases:	132 kV
Frecuencia:	50 Hz
Nº de circuitos:	Uno
Disposición de Fases:	Triangular base vertical.
Formación de la fase:	Un conductor
Conductores:	Tipo Al-Ac (Aluminio – Acero), denominado 240/40 mm^2 de 282,39 mm^2 de sección transversal total. Norma IRAM 2187
Cable de guardia OPGW:	Uno - dos capas – Acero recubierto de Aluminio y Aleación de Aluminio, conteniendo 24 Fibras Ópticas, tipo Monomodo
Estructuras de Hormigón Armado	
Suspensiones	Tipo monoposte de hormigón armado, con tres ménsulas para conductores y con una ménsula para cable de guardia
Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales:	Tipo "doble poste" o Tipo "triple poste" de hormigón armado, según prestación, con tres ménsulas para conductores y con una ménsula para cable de guardia.
Vano de cálculo:	Zona Rural: 220 m
Estructuras Metálicas	
Suspensiones	Estructura reticulada de tipo monomástil, con cable de guardia en la cima y con una ménsula más una cruceta para conductores
Retenciones, Retenc. Angulares, Especiales y Terminales:	Estructura reticulada tipo monomástil, con cable de guardia en la cima y con una ménsula más una cruceta para conductores

DESCRIPCIÓN	
Vano de cálculo:	Zona Rural: 250 m
Aisladores:	Vidrio templado o porcelana Clase según IEC U70 BL o bien, Poliméricos de características y prestaciones equivalentes a las cadenas de aisladores de vidrio o porcelana.
Conjuntos de suspensión para los conductores. Suspensión simple: Suspensión doble:	 Disposición vertical I, con 9 aisladores por cada cadena de suspensión simple Disposición vertical II, con 2 x 9 aisladores por cada cadena de suspensión doble o conjunto de aisladores poliméricos equivalentes.
Conjuntos de retención para los conductores:	Formados por dos cadenas en paralelo, cada una con 10 aisladores o conjunto de aisladores poliméricos equivalentes.
Transposiciones:	Una transposición completa
Vida útil de la línea.	50 años

3. ÍTEM 15 – ESTRUCTURAS METÁLICAS

3.1. OBJETO

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto definir los lineamientos para el suministro de estructuras metálicas. Dicho suministro deberá ser concordante con los valores de las respectivas Planillas de Datos Técnicos, incluidas en la Sección X.
El Contratista podrá optar por suministrar y realizar las interconexiones, o LAT 132 kV, ya sea íntegramente con estructuras metálicas, de hormigón armado centrifugado o con la combinación que a su juicio considere más conveniente dentro de las presentes especificaciones técnicas de esta Sección.
Las estructuras metálicas reticuladas a suministrar por el CONTRATISTA obedecerá a las presentes Especificaciones Técnicas que tienen por objeto definir los lineamientos de proyecto, documentación técnica a presentar, normas técnicas básicas, condiciones de servicio, materiales componentes, procesos de fabricación, características técnicas, inspecciones, ensayos y condiciones de recepción, embalajes, almacenamientos y transporte para el suministro de estructuras metálicas y accesorios que sean de provisión del CONTRATISTA. Dicho suministro deberá ser concordante con los valores de las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados que surjan de la oferta.
El CONTRATISTA quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su oferta.

3.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados.
Se incluyen dentro del suministro todas las estructuras que resulten necesarias para completar las interconexiones entre la ET Cerro Negro y la ET Sarmiento.
Se han previsto para estos tramos la alternativa de instalar estructuras metálicas reticuladas tipo tronco-piramidales.
Para los vértices y emplazamientos donde se requieran condiciones especiales, se emplearán estructuras de retención angular tipo RA.
Para estas estructuras deberán proveerse extensiones adecuadas de cuerpos y patas para obtener variaciones uniformes de altura cada 1,0 m
Todas las estructuras deberán proyectarse para sostener los conductores con sus cadenas de aisladores, cables de guardia y todos los accesorios necesarios bajo los requerimientos establecidos en estas condiciones técnicas.
El proyecto y tecnología de fabricación de las estructuras deberá ajustarse a los requerimientos de estas condiciones técnicas y a las técnicas más recientes en la materia, dándose especial atención a los diseños y metodología de fabricación que permitan reducir los tiempos y costos de montaje.
El suministro deberá incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Proyecto
- Materiales de incorporación
- Materiales de consumo
- Mano de obra
- Equipamiento e instrumental
- Tratamientos anticorrosivos
- Controles de calidad de la producción
- Ejecución de los ensayos de rutina y de remesa
- Ensayos de prototipos
- Embalajes
- Estibas y almacenamiento
- Movimientos de carga y transporte a obra.

Deberá considerarse dentro del suministro toda la elaboración de la documentación técnica requerida; la misma deberá desarrollarse de acuerdo a lo indicado en el Apartado 4 de esta Sección.
También formarán parte del suministro los pies de fundación (stubs) para las torres.
Todos los tipos de estructuras incluirán puntos de sujeción o fijación, permanentes o transitorios, para cadenas de aisladores, accesorios, para cable de guardia, carteles de señalización e identificación (peligro, número de piquete, etc.), accesorios para mantenimiento con y sin tensión, como así también los necesarios para el montaje y posterior izaje de las estructuras.
Los componentes del suministro deberán proporcionar, para todas las condiciones de operación previstas, un servicio adecuado y seguro.
En general, deberá incluirse en el suministro todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras suministradas, aún cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.

3.3. NORMAS TÉCNICAS

El suministro de estructuras estará regido por las presentes condiciones técnicas, las cuales se complementarán con las bases y principios sustentados por las Normas o Publicaciones mencionadas en el punto 8.13 de la presente Sección.
Al respecto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
De la Edición – Será la última vigente a la fecha de llamado a licitación.
De las Diferencias – De existir diferencias entre lo expresado por las presentes condiciones técnicas y lo mencionado por las normas, prevalecerán los criterios de las primeras.
De los Sistemas de Unidades – Cuando las normas contengan tablas con unidades inglesas, se podrá utilizar las equivalencias correspondientes para obtener valores métricos.

3.4. INGENIERÍA DE PROYECTO

La información contenida en los planos de estructuras de la Sección VIII, es solamente a título ilustrativo para que se desarrolle un proyecto de detalle del cual se derive una provisión coordinada con los demás suministros de la línea y acorde a los fines buscados.
Sobre la base de esta información el CONTRATISTA deberá ejecutar el proyecto de detalle y tendrá, de acuerdo a su propia metodología constructiva plena libertad en la concepción del diseño y en la selección de materiales en cuanto no contradiga a lo expresado en la presente especificación y no modifique la esencia del proyecto básico.
El CONTRATISTA asumirá la total responsabilidad por el proyecto de las estructuras y por el cumplimiento de los términos establecidos en este Pliego.

3.4.1. PROYECTO BÁSICO

La documentación suministrada por el COMITENTE contiene la siguiente información:
Informaciones de carácter inmodificable para el caso de adopción del Proyecto de Referencia:

- Material: acero apto para bajas temperaturas (ISO 630 E235D ó E355E)
- Tipología y geometría general de conjunto de las estructuras
- Para todas las estructuras del presente suministro, se adjuntan planos de descripción geométrica. Dentro de los mismos se indican expresamente aquellas dimensiones generales que tienen el carácter de inmodificables.

Entre ellas cabe destacar:

- Longitud mínima de ménsula y cruceta (estructuras autoportantes)
- Apertura de las estructuras autoportantes a nivel piso
- Alturas libres sobre el terreno, rutas, caminos, líneas, FFCC
- Cargas y vientos mínimos sobre estructuras, según Anexo II de la presente Sección

El CONTRATISTA coordinará los distintos proyectos de modo que todas las estructuras de igual tipo para sus distintas variantes en altura, aún de diferentes fabricantes de estructuras, tengan el mismo pie de fundación (stub) de modo que quede garantizada su intercambiabilidad.

3.4.2. PROYECTO DE DETALLE

3.4.2.1. Generalidades

El CONTRATISTA realizará, entregará y someterá a la aprobación del COMITENTE las memorias de cálculo, los planos de taller y de montaje, cómputos, planillas, especificaciones complementarias de fabricación o montaje y toda tarea de ingeniería que sea necesaria.
El CONTRATISTA realizará el diseño de detalle y cálculo de las uniones, chapas de nudo y todos los elementos de fijación que posea la estructura.
El proyecto de detalle tenderá a la sencillez constructiva, la facilidad de montaje y poseerá la mayor cantidad posible de piezas comunes.
Las cavidades que puedan acumular agua estarán provistas de agujeros de drenaje de diámetro adecuado.
Se utilizarán perfiles formando secciones simples o compuestas. Las placas de unión, bulones, tuercas y todo el material será galvanizado por inmersión en caliente.
Para una misma estructura, los perfiles de igual escuadría no podrán ser de distinta calidad.

3.4.2.2. Documentación para la Provisión

Los planos de montaje junto a la especificación técnica correspondiente, aportarán toda la información requerida para el correcto ensamble y/o erección de las estructuras.
Dichos elaborados deberán contener la siguiente información:

- Esquemas en simple trazo de la estructura en cuestión indicando los sectores en que está dividida —incluyendo extensiones para variantes en altura si corresponde— y el número de los planos en que se detallan.
- Dimensiones generales de la estructura.
- Tabla de pesos de los distintos sectores y del total de la estructura incluyendo bulones, chapas y sobrepeso por galvanizado.
- Detalle de los puntos de posible utilización para el izaje en forma de sectores separados o unidos entre sí.

<u>Notas aclaratorias</u>
La especificación técnica de montaje describirá la metodología a emplear, la secuencia operativa, la descripción de los equipos requeridos y sus capacidades y, en general, cualquier otra información necesaria para ejecutar correctamente dicha operación.
Para las estructuras que se vinculen a la fundación mediante “stubs”, el CONTRATISTA requerirá de su proveedor todos los datos necesarios para la confección de las plantillas de montaje.

3.4.2.3. Especificaciones para el Diseño

3.4.2.3.1. <u>Consideraciones generales de diseño</u>

La forma y configuración de las estructuras estará de acuerdo con la presente especificación y los planos que complementan a la misma.
Solo se admitirán optimizaciones que incorporen soluciones que hayan sido experimentadas satisfactoriamente en líneas ya construidas de similares características.

a) Intercambiabilidad de componentes

Todas las estructuras serán verificadas para todas las combinaciones de extensiones de patas y de cuerpo.
Las extensiones de patas se deberán poder conectar tanto al cuerpo como a todas las extensiones de cuerpo del tipo de estructura para la cual fueron diseñadas. Todas las extensiones de patas serán intercambiables y diseñadas para cualquier combinación de longitud de patas.

b) Arrostramientos y marcos de rigidez.

Se proveerán marcos de rigidez horizontales en la parte superior de las patas y en la cintura de las estructuras.
Si fuera necesario para rigidez, estabilidad u otras razones se proveerán marcos de rigidez adicionales en las secciones adecuadas.

3.4.2.3.2. Cargas

Para todas las hipótesis de cargas y combinaciones indicadas en la presente Sección, se deberá efectuar el cálculo estático de las estructuras para determinar los esfuerzos máximos en las barras y las reacciones máximas de las fundaciones.
Las cargas serán las descriptas en el punto 27 y se aplicarán los coeficientes de mayoración respecto a la fluencia del material establecidos en el mismo.
Los cálculos deberán tener en cuenta el peso propio de las estructuras o componentes que no estén incluidos en las cargas indicadas.
La carga de viento sobre las estructuras de la línea será una función del coeficiente de fuerza del área expuesta al viento y de la presión del mismo sobre una superficie plana, según se describe en esta Especificación.
Para el cálculo, las cargas de viento se pueden considerar como varias cargas concentradas, aplicadas en cantidad razonable de nudos simétricos
Las estructuras de suspensión deberán ser diseñadas para un ángulo de desvío máximo de 2º con el vano nominal.
El CONTRATISTA deberá prever las cargas producidas por las distintas posibilidades de montaje de la estructura, y verificar todos los elementos de ésta con un coeficiente de seguridad mínimo de 1,5.
Todas las barras, excepto las verticales, serán de sección suficiente como para soportar 125 daN sin deformación permanente. Esta carga será independiente de todos los otros requerimientos de carga y se aplicará verticalmente en el punto que produzca la mayor solicitación en la barra.
Todas las barras redundantes serán dimensionadas para soportar una carga de tracción o compresión de no menos del 2% de la carga en la barra arriostrada por ellas, además no superarán las esbelteces límites especificadas.

3.4.2.3.3. Metodología de cálculo de los elementos estructurales

3.4.2.3.3.1. *Significado de los términos utilizados*

En estas Especificaciones Técnicas, para designar los términos (dados en daN y cm) que se utilizan en las fórmulas de cálculo, se emplea la siguiente nomenclatura:
Elementos: Piezas de la estructura que no admiten más división, tales como tuercas, arandelas, chapas, etc.
Componentes: Conjuntos estructurales como por ejemplo crucetas, brazos, cuerpo, extensión de cuerpo, patas y stubs (perfiles empotrados).
Altura nominal de la estructura: Distancia vertical que existe entre la parte superior de la fundación (en terreno horizontal) hasta el eje baricéntrico del dispositivo de fijación de la cadena de aisladores ubicado en la cara inferior de la cruceta.
L = Longitud sin apoyo de una barra, sin modificar por las condiciones de fijación en los extremos.
b = Ancho total del ala de un perfil ángulo.
b´ = Ancho libre efectivo del ala de un perfil ángulo, medido desde el lado exterior hasta el borde de la curvatura interna de laminación.
r = Radio de giro del perfil, relacionado con el plano de pandeo en estudio.
t = Espesor del material medido en su parte media (perfil o cartela).
(b´/t) = Relación entre el ancho libre efectivo y el espesor
$(b'/t)_{lim}$ = Relación entre el ancho libre efectivo y el espesor, por encima del cual se deben realizar correcciones a las fórmulas de compresión por la posibilidad que se produzca el pandeo local de la pieza.
$(b''/t)_{máx}$ = Máxima relación aceptada entre el ancho libre y el espesor, que para esta especificación es de VEINTE (20) para cordones de ménsulas y patas de estructuras y de VEINTICINCO (25) para el resto de las barras.

E = Módulo de elasticidad del material E = 2 030 000 daN/cm2 para las barras y chapas de acero utilizadas en el proyecto.
K = Factor de empotramiento o factor de longitud efectiva.
Fa = Tensión de compresión axial admisible (de comparación).
fa = Tensión de compresión real.
Fb = Tensión de flexión admisible (de comparación).
fb = Tensión real por flexión.
Ft = Tensión de tracción axial admisible (de comparación)
Fe =Tensión de Euler (de comparación).

$$Fe = \frac{PI^2 * E}{(K * L / r)^2}$$

Esbeltez a partir de la cual la tensión admisible de compresión es independiente del tipo de material.

$$C_c = PI * (2 * E / Fy)^{0,5}$$

Fr = Tensión de rotura garantizada del material.
Fy = Mínima tensión de fluencia garantizada del material.
Fp/fp = Tensión de aplastamiento admisible y real respectivamente, en el vástago del bulón o paredes del agujero.
Fv = Tensión de corte admisible.
fV = Tensión real de corte.
Ftv = Tensión admisible de tracción para una tensión de corte dada.
P = Compresión axial real.
Pa = Compresión axial admisible.
Pex = Carga crítica de Euler para el pandeo en el plano de Ix (respecto al eje “x”)

$$P_{ex} = \frac{PI^2 * E * I_x}{(K_x * L_x)^2}$$

Pey = Carga crítica de Euler para el pandeo en el plano de Iy (respecto al eje “y”).

$$P_{ey} = \frac{PI^2 * E * I_y}{(K_y * L_y)^2}$$

Ix, Iy = Momentos de inercia respecto de los ejes “x” e “y”. respectivamente.
Kx * Lx = Longitudes de pandeo efectivas respecto al eje “x”
Ky * Ly = Longitudes de pandeo efectivas respecto al eje “y”.
Mx, My = Momentos flectores alrededor de los ejes “x” e “y”, respectivamente.
A = Area bruta o nominal; es la sumatoria de los productos de espesor y ancho bruto medidos normalmente al eje de la barra, o normal a la dirección de la resultante de las fuerzas para el caso de cartelas.
An = Area neta; es la sección bruta deducida la sección de los agujeros.
Para el cálculo de la tensión en barras, el área neta no podrá ser mayor al 85% de la sección bruta.
Dt = Sección a descontar por la existencia del agujero, igual al producto D * t.
d = Diámetro del bulón.
D = Diámetro del agujero a utilizar para determinación de la sección neta.
D = d (mm) + 1,5 mm para agujeros taladrados.
D = d (mm) + 3,5 mm para agujeros punzonados.
s = Espaciamiento longitudinal (paso) entre dos agujeros consecutivos cualesquiera.
g = Espaciamiento transversal entre dos agujeros consecutivos cualesquiera (gramil)

3.4.2.3.3.2. <u>Cálculo de los elementos</u>

Las estructuras serán proyectadas de modo que las tensiones en las diferentes secciones y uniones producidas por las combinaciones más desfavorables de cargas, mayoradas por los coeficientes

correspondientes a cada hipótesis no superen las tensiones de comparación que se indican a continuación:

a) Barras sometidas a esfuerzos de tracción:

a1) Cálculo de la sección neta en uniones abulonadas en ambas alas

a2) Cálculo de la sección neta en uniones abulonadas en solo un ala del perfil

Se diseñarán sobre la base de la sección neta. La tensión de comparación será la tensión de fluencia del material Ft = Fy.

a1) Cálculo de la sección neta en uniones abulonadas en ambas alas

La tensión de tracción se considerará uniformemente repartida en la sección neta; para bulones dispuestos en zíg-zag o tresbolillo, la sección neta se calculará de la siguiente manera:

Se restará a la sección bruta la suma de los diámetros multiplicados por el espesor de todos los agujeros en cualquier recorrido que atraviese la pieza, y sumando para cada espacio de gramil, en ese recorrido, la cantidad:

$$\frac{S^2 * t}{4 * g}$$

En consecuencia:

$$An = A - \text{Sumatoria } (D*t) + \text{Sumatoria } \left(\frac{S^2 * t}{4 * g}\right)$$

De todas las cadenas posibles de agujeros, deberá considerarse la que tenga sección neta más pequeña y ubicada en la zona donde la barra posea aproximadamente el CIEN POR CIENTO (100%) de la carga. La sección neta así calculada no podrá ser mayor del 85% de la sección bruta. Para perfiles ángulos el ancho bruto será la suma de los anchos de las alas menos el espesor.

La separación (gramil) entre agujeros que estén en las alas opuestas será la suma de las distancias hasta la arista común de ambas alas menos el espesor.

a2) Cálculo de la sección neta en uniones abulonadas en solo un ala del perfil

Si se usan perfiles ángulos de alas desiguales y se conectan mediante el ala corta, el ancho neto será determinado como para un perfil de alas iguales, utilizando las dimensiones del ala corta para ambas alas.

Uniones :

- Para 1 solo bulón An = 0,50 A – D*t
- Para 2 bulones An = 0,60 A – D*t
- Para 3 bulones An = 0,70 A - D*t
- Para 4 bulones An = 0,80 A - D*t
- Para 5 bulones An = 0,90 A - D*t
- Para más de 5 bulones An = A - D*t

Debiendo en todos los casos verificarse que An $\leq$ 0,85 A

b) Barras sometidas a esfuerzos de compresión

Se dimensionarán sobre la base de la sección bruta o nominal y la tensión comparativa para una barra cargada axialmente estará dada por las siguientes expresiones:

Expresiones para determinar la tensión de comparación de piezas comprimidas

Para valores de

b1) Caso 1: $(b'/t) \leq (b'/t)_{lím} = \dfrac{670}{F_y^{\,0,5}}$

Fy se expresa en daN/cm^2

tendremos:

para K*L/r < Cc

$$Fa = \left[1 - \frac{1}{2} * \frac{(K * L/r)^2}{Cc^2}\right] * F_y \qquad (2)$$

siendo Cc= π * (2 * E/Fy)^{0,5} (1)

para K*L/r > Cc

Fa = Fe = π^2 * E / (K * L/r)^2

b2) Caso 2: 670/(Fy)^{0,5} < (b´/t) < 1200/(Fy)^{0,5}

se reemplaza el valor de Fy de las ecuaciones Nos. (2) y (1) por el valor de Fcr dado por la siguiente expresión:

$$F_{cr} = \left[1{,}677 - 0{,}677 * \frac{b'/t}{(b'/t)_{\text{lím}}}\right] * F_y$$

b3) Caso 3: 1 200/(Fy)^{0,5} < (b´/t) < 25

se reemplaza el valor de Fy de las ecuaciones Nos. (2) y (1) por el valor de Fcr dado por la siguiente expresión:

Fcr = 688 000 / (b´/t)^2

Determinación del K*L/r efectivo para distintos tipos de barras

Los valores de K*L/r para componentes del reticulado de la estructura son los siguientes:

- Para las barras con conexiones de bulones en ambas caras se puede considerar la carga centrada, K = 1.
  - Demás barras de compresión con esbeltez L/r de hasta CIENTO VEINTE (120) inclusive:

1) Para barras con cargas concéntricas en ambos extremos de su longitud libre:

   K*L/r = L/r

2) Para barras con cargas concéntricas en un extremo y excentricidades típicas de reticulado en el otro extremo de su longitudinal libre: K*L/r = 30 + 0,75 * L/r

3) Para barras con cargas con excentricidades típicas de reticulado en ambos extremos:

   K*L/r = 60 + 0,5 * L/r

  - Demás barras con esbeltez L/r mayores de CIENTO VEINTE (120):

4) Barras sin restricción a la rotación en ambos extremos de su longitud libre:

   K=1 si 120 < L/r < 200

5) Para barras parcialmente restringidas contra la rotación en un extremo de su longitud libre:

   K*L/r = 28,6 + 0,762 * L/r, si 120 < L/r < 225

6) Para barras parcialmente restringidas contra la rotación en ambos extremos de su longitud libre:

   K*L/r = 46,2 + 0,615 * L/r, si 120 < L/r < 250

  - Para las barras redundantes: K*L/r = L/r, si 0 < L/r < 120

7) Para barras sin ningún tipo de restricciones al giro en ambos extremos de su longitud libre:

   K*L/r = L/r, para 120 < L/r < 250

8) Para barras parcialmente restringidas contra rotación en un extremo de su longitud libre:

   K*L/r = 28,6 + 0,762 * L/r , para 120 < L/r < 290

9) Para barras parcialmente restringidas contra la rotación en ambos extremos de su longitud libre:

   K*L/r = 46,2 + 0,615 * L/r, para 120 < L/r < 330

   Una conexión compuesta por un solo bulón, ya sea en el extremo o en su punto intermedio, no será considerada capaz de restringir la rotación del nudo. Se considerará que una conexión ofrece una restricción parcial contra la rotación, si la misma está diseñada de modo de disminuir al máximo los esfuerzos adicionales y si las barras del reticulado, al cual la misma se encuentre conectada, poseen la rigidez de flexión necesaria para impedir la rotación del nudo.

c) Barras sometidas a esfuerzos de flexión

Sobre las fibras extremas Fb = Fy

d) Barras sometidas a esfuerzos de compresión con flexión simultánea en ambos ejes

Se deberá satisfacer la siguiente expresión

$$\frac{P}{Pa} + \frac{Mx}{Max} * \frac{1}{1 - \frac{P}{Pex}} + \frac{My}{May} * \frac{1}{1 - \frac{P}{Pey}} \leq 1$$

donde:

Max = Momento admisible a flexión dirección x

May = Momento admisible a flexión dirección y

e) Uniones

e.1) Tensiones de aplastamiento:

Para los perfiles ó chapas la tensión última de aplastamiento se tomará como el menor valor de tensión, que resulte de aplicar las siguientes expresiones:

$F_P = 2 . F_Y$

$F_P = 1{,}50 . F_r$

Donde F_Y y F_r son las tensiones de fluencia y resistencia última a tracción de los elementos estructurales.

Para los bulones, la tensión última de aplastamiento se calculará con las siguientes expresiones, según sea el tipo de unión:

$F_P = 1{,}50 . F_r$ (agujeros en chapas y perfiles de uniones estructurales normales).

$F_P = 1{,}35 . F_r$ (agujeros para fijación de morsetería y agujeros con bordes biselados ó redondeados).

Donde F_r es la tensión de rotura a tracción del bulón empleado.

e.2) Tensión de corte en bulones, perfiles y chapas:

La tensión última de corte en chapas y perfiles será:

$F_V = 0{,}57 . F_r$

La tensión última de corte en bulones será:

$F_V = 0{,}62 F_r$

Donde F_r es la tensión última de rotura a tracción, del componente metálico analizado.

e.3) Tensión de Tracción en Bulones.

$$Ft = Fy * (PI/4)*(d-0{,}974/ n)^2$$

Siendo: d = Diámetro (cm)

n = número de filetes por cm de longitud del bulón

Tensión de tracción admisible para un bulón solicitado al corte:

$$Ftv \leq Ft * [1 - fv/Fv)^2]^{0,5}$$

En la tensión real comparada no se computarán las tracciones debidas al ajuste de bulones, siempre y cuando éstas superen dicha tensión de ajuste.

f) <u>Stubs</u>

La carga de los stubs al hormigón será transferida totalmente a través de pernos y/o ángulos de traviesas, ubicados en el extremo inferior del mismo; la separación de las traviesas, no será inferior a dos veces el ancho de su ala.

La longitud exacta será proporcionada al fabricante de estructuras por el CONTRATISTA antes de la presentación al COMITENTE del proyecto de detalle de las estructuras.

La calidad de hormigón a considerar para el cálculo de las traviesas será la mínima especificada para las fundaciones.

g) <u>Consideración de disposiciones especiales de barras de reticulado</u>

Diagonales cruzadas a tracción—compresión

La intersección de diagonales cruzadas será considerada punto fijo siempre que las mismas estén unidas en el punto de cruce como mínimo, mediante un bulón de capacidad no menor al VEINTICINCO POR CIENTO (25%) de la carga máxima de la barra y que posea además suplementos de separación de espesor adecuado, de modo que cada diagonal quede contenida en el mismo plano; además la carga de la barra traccionada no deberá ser menor al CINCUENTA POR CIENTO (50%) de la carga de la barra comprimida.

Otros tipos de reticulado

Para el cálculo de K*L/r se emplearán las recomendaciones detalladas en la Norma ASCE Standard 10-97 (año 2000) “Desing off Latticed Steel Transmission Structures”.

Piezas compuestas formadas por dos o más perfiles simples unidos en forma discontinua por un reticulado triangulado o presillas aisladas abulonadas. La esbeltez de cada barra individual no deberá ser mayor a 50.

Cuando se usen presillas, las mismas deberán ser colocadas, por lo menos, en los tercios del largo total de pandeo y también en sus extremos si ambas barras no están unidas a la misma cartela del nudo.

Cada presilla será fijada a cada barra individual con, por lo menos, dos bulones de diámetro y separación tal que permitan absorber los esfuerzos de corte y momentos a que se halle sometida la misma.

No se permitirán presillas soldadas y, en el caso que la vinculación se realice con bulones comunes, la longitud de pandeo general se deberá incrementar en un 10%.

Se podrá eliminar la chapa de vinculación en el extremo de las barras, si éstas están conectadas con bulones comunes y si se cumple que la distancia entre el extremo de la barra y el eje de la primer presilla es menor al SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%) de la distancia existente entre los ejes de las demás presillas de vinculación.

Las barras comprimidas compuestas por dos perfiles angulares opuestos por el vértice, serán calculadas solamente respecto del pandeo del eje material y las uniones deberán realizarse con presillas dispuestas alternativamente perpendiculares entre si.

Las piezas compuestas de dos o cuatro perfiles colocados simétricamente respecto a las placas de unión de los nudos y a una distancia no mayor de tres veces el espesor del perfil, se podrán verificar como una barra maciza de características iguales a la de la barra compuesta, siempre que se verifique que la esbeltez de cada elemento individual no sea mayor a 15. En todos los casos se colocarán, como mínimo dos uniones intermedias entre apoyos.

Cuando K*L1/r>15 se calcularán como piezas compuestas, con presillas solicitadas a esfuerzos de corte solamente; las presillas estarán formadas por una placa de unión con un mínimo de dos bulones M12, ubicados en la dirección de la solicitación de compresión.

Para el cálculo de bulones de cualquier presilla se tomará un coeficiente adicional de 1.5 respecto de las capacidades últimas de corte y aplastamiento.

Los enlaces por celosía o presillas tendrán la resistencia suficiente para soportar esfuerzos transversales no menores al DOS POR CIENTO (2%) del esfuerzo total de la barra compuesta.

3.4.2.3.4. Diseño de barras y chapas

3.4.2.3.4.1. Anchos y espesores mínimos

Los espesores mínimos, en mm, serán los siguientes:

a) Alma de perfiles laminados U o I : 4

b) Barras principales, cordones de crucetas comprimidas y cuernos de cable de guardia: 4

c) Otras barras de la superestructura: 3

d) Chapas de nudo: 4,75
El espesor de las chapas de nudo que vinculen a una barra principal con barras del reticulado será mayor o igual al mayor espesor de las barras del reticulado conectadas, incrementado en 1.5 mm.

e) Perfiles empotrados en el hormigón: 6,35

f) El mínimo ancho de las alas de perfiles ángulos de alas iguales o desiguales será de: 35

g) Máxima relación ancho efectivo—espesor:
cordones de ménsulas, vigas, y montantes de estructuras autoportantes:

	Ac St 52	(b'/t) $\leq$ 20
resto de barras:	Ac St 37	(b'/t) $\leq$ 25

3.4.2.3.4.2. *Esbelteces máximas*

a) Barras de tracción:

Barras de tracción en cordones superiores de las ménsulas de la cruceta de las:

Estructuras:	300
Todas las otras barras de tracción:	350

b) Barras de compresión

Barras principales, cordones de vigas, crucetas y montantes de:

las estructuras:	150
Toda otra barra con tensión de compresión calculada:	200
Barras secundarias, sin tensión calculada (rompetramos):	250

3.4.2.3.4.3. *Nudos y empalmes en general*

Los nudos y empalmes serán proyectados de manera tal de no producir esfuerzos adicionales que resulten inadmisibles para las piezas que se vinculan.
En general se evitará el uso de chapas de nudo; en caso de ser necesarias, su tamaño será el mínimo compatible con la magnitud de las cargas puestas en juego, es decir que las mismas deberán ser compactas.
En caso de que la intersección de las líneas de gramil de las piezas conectadas a una barra principal no coincida con su eje baricéntrico, o que exista excentricidad en nudos por cualquier otra causa, se presentará junto con los planos constructivos la verificación de la sección en cuestión, teniendo en cuenta los esfuerzos adicionales de flexión debidos a la excentricidad del diseño.
Los empalmes de cordones estarán próximos a los nudos de las diagonales pero sin coincidir con éstos.
Los puntos de empalme del stub con la superestructura estarán por encima del nudo de las diagonales principales.
En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones, cuyo eje se encuentre en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con sus cabezas del lado interior de la estructura y los de posición vertical con su cabeza hacia arriba.
En el caso de vinculaciones de superficies no coplanares se realizarán dobladuras en correspondencia con la zona adyacente a la de apriete de los bulones en perfiles o chapas de modo de garantizar un perfecto contacto superficial de los elementos vinculados.
Se podrán admitir excepciones de pequeña magnitud en barras secundarias siempre que se demuestre la ausencia de perjuicio.
Cuando sean necesarios separadores en más de un bulón adyacente se utilizará una placa de separación.
Con el objetivo de facilitar el montaje y lograr una adecuada distribución de las cargas en cada bulón, se cuidará que las uniones no presenten un número excesivo de elementos superpuestos, no admitiéndose en cada barra empalmada más de cinco bulones ubicados sobre una misma línea de gramil.
Los empalmes de montantes y cordones de vigas se preferirán realizados con cubrejuntas de corte o doble, se dejará una luz teórica mínima de 10 mm entre los extremos de los perfiles a unir y se utilizarán como mínimo dos bulones en cada ala de los mismos.
Se deberá chaflanar las aristas del ángulo interior del empalme de modo de garantizar el perfecto asiento de las caras de ambos perfiles.
Los gramiles de las piezas a empalmar deberán permitir el correcto abulonado de las piezas, considerando los máximos sobre espesores de laminación correspondientes a la escuadría del ángulo exterior.
El (o los) cubrejunta (s) mantendrán respecto de los perfiles angulares a empalmar, un juego adecuado para facilitar la correcta materialización del abulonado de la unión, no permitiéndose valores del huelgo relativo inferiores a 1 mm.

Las diagonales de hasta 6 metros de longitud no tendrán empalmes; por encima de los 6 metros se aceptará hasta un empalme que se hará por medio de cubrejuntas, con un mínimo de dos bulones por cara; no se admitirá reducción de las secciones de las barras.

3.4.2.3.4.4. Longitud de barras de tracción (cordones superiores de ménsulas)

Con el objeto de que las barras que se encuentren permanentemente traccionadas tomen carga sin deformaciones importantes para la estructura, las mismas se proyectarán más cortas que la longitud teórica necesaria; las barras de hasta 4,5 metros de largo se proyectarán 3 mm más cortas. Las barras de más de 4,5 metros se proyectarán 3mm más cortas más 0,5 mm por cada metro o fracción que exceda los 0,5 metros.
En el caso de que las barras estén empalmadas se preverá una reducción adicional de 1,5 mm por cada empalme.
La reducción realizada deberá ser perfectamente señalada en los planos constructivos y se distribuirá proporcionalmente a lo largo de toda la longitud de la barra, con la excepción de la reducción de los empalmes que se realizará en correspondencia con los mismos

3.4.2.3.4.5. Recortes

Los recortes en los extremos de barras deberán ser de extensión reducida y realizados de tal manera de cumplir con las distancias mínimas requeridas.
Con el objeto de no reducir en forma excesiva la rigidez fuera del plano del reticulado, no se permitirán recortes del ancho total del ala libre en barras importantes, y en barras secundarias se evitarán hasta donde sea posible.

3.4.2.3.5. Diseño de uniones

3.4.2.3.5.1. Criterios generales y características de los elementos de unión

En todas las uniones se utilizarán bulones de cabeza y tuerca hexagonal con arandela circular según Norma aplicada.
El diámetro mínimo de los bulones estructurales será de 12 mm (ó ½") y de clase no inferior a 5.6, con tuercas calidad 5, ambas según Normas DIN 267, DIN/ISO 898 (o a las normas ASTM A394, tipo 0, para el bulón; ASTM A563, grado A, para la tuerca y ASTM F436 para la arandela).
Todos los bulones (100%) una vez instalados en las torres, con sus tuercas y arandelas planas, ya controlados y ajustados con el torque final correspondiente, serán punzonados en dos puntos del primer filete debajo de la tuerca, para evitar se aflojen por vibraciones. Los puntos serán protegidos con un galvanizado en frío aplicado con un pincel, y siguiendo las indicaciones del fabricante del producto.
En las estructuras normales de línea se utilizarán, como máximo, dos diámetros distintos para una misma estructura y no más de cuatro diámetros para la provisión de toda la línea.
En una cualquiera de las barras de un nudo se deberá utilizar solamente un diámetro de bulón.
En toda la provisión de bulones se deberá utilizar solamente una calidad de acero.
En general, en el proyecto de detalle no se admitirán bulones traccionados.
Las dimensiones de bulones, tuercas y arandelas se regirán por las normas DIN 7990, 555 y 7989, respectivamente; la calidad de la zona roscada responderá a la norma DIN 13 parte 20 calidad 6 h (ó a las normas: ASTM A394/A563/F436 y ANSI B.1.1/B.18.2.1/B.18.2.2).
Para la determinación del largo de los bulones de las estructuras se utilizará la tabla de apriete dada por la norma DIN 7990 (ó ANSI B18.2.1/B18.2.2 y ASTM A394); de ser conveniente, el CONTRATISTA podrá alterar la longitud roscada, que será común para cada diámetro. En este caso se hará una adecuación de la tabla de apriete que, previa aprobación del Comitente, será utilizada para determinar la longitud de bulones de toda la obra.
La longitud de bulones se calculará con la longitud nominal de apriete; para los casos en que el espesor del paquete a unir coincida con la máxima longitud de apriete y el paquete esté formado por más de dos espesores superpuestos, se utilizará un bulón de mayor longitud.
Las uniones a perfiles U o I, serán con arandelas cuña normalizada (ASTM o DIN)

3.4.2.3.5.2. Tensión de apriete de los bulones

El par de apriete de bulones necesario será aplicado con torquímetro calibrado al diámetro de cada bulón, según los valores indicados en la tabla de diámetros máximos de bulones en función del ancho de ala

Tipo de bulón	Ala mínima conectada	Par de apriete (*)
	(mm)	(kg.m)
M12	35	4
M16	50	10
M20	60	20
M22	65	27
M24	75	75

(*) Los pares de ajuste corresponden a bulones de calidad 5.6

3.4.2.3.5.3. Dimensiones en negro y para el cincado posterior

Las partes roscadas de bulones y tuercas deberán prepararse con los huelgos adecuados para que, luego del cincado permitan el roscado a mano, sean intercambiables y homogéneas. El roscado de las tuercas se aceptará luego del galvanizado en caliente de las mismas.
Será aceptado que las roscas de tuercas no se encuentren cincadas.

3.4.2.3.5.4. Soldaduras

Podrán utilizarse soldaduras sólo en casos excepcionales, cuando no pueda obtenerse una solución sencilla y segura mediante abulonado (presillas., suplementos, etc.).
El proyecto se ajustará a la norma ANSI/AWS D1.1, así como la simbología a utilizar.
También se observará lo siguiente:

- Los cordones serán cerrados y continuos.
- No se admitirá la exposición de interfases entre elementos soldados que permitan el ingreso de ácidos y por reflujo el deterioro del galvanizado.
- Cuando el proyecto lleve a la ejecución de elementos con espacios cerrados por soldadura, se adicionarán agujeros, a los efectos de evitar sobrepresiones interiores durante el galvanizado.

3.4.2.3.5.5. Agujeros

Además de los agujeros necesarios para las uniones propias del reticulado, se deberán prever agujeros con otras finalidades, de acuerdo a lo que se indica a continuación:

a) Sujeción del cable de guardia y conductor
El CONTRATISTA suministrará al fabricante de estructuras la información necesaria para realizar el diseño definitivo de las sujeciones del cable de guardia y conductor.

b) Agujeros necesarios para las tareas de montaje y mantenimiento
La ubicación y detalles para el diseño de los agujeros necesarios para el mantenimiento específico de las distintas estructuras serán coordinadas a través del Comitente.
Para las estructuras de suspensión se diseñarán fijaciones para sostén de aparejos en el eje de la cruceta y a 30 cm hacia adentro de las fijaciones de las fases externas. Para las suspensiones del cable de guardia y las estructuras de retención y terminales se preverán agujeros. Los mismos serán de 40 mm de diámetro y tendrán la capacidad de soportar las cargas de construcción y mantenimiento en las estructuras respectivas.

c) Agujeros para la colocación de carteles indicadores; de puesta a tierra y de protección catódica
Se deberán prever agujeros en las estructuras para la instalación de:
    - Carteles de peligro
    - Carteles indicadores de numeración de estructura y de fase (R, S, T).
    - La ubicación de dichos carteles será indicada por el COMITENTE.
    - Carteles anti-trepado

Para las conexiones de puesta a tierra y protección catódica se preverá un agujero de 14 mm a una distancia de 500 mm del tope de la base, en las cuatro patas de las estructuras y a no más de 500 mm de la fijación del cable de guardia.
Antes de la aprobación para fabricación se podrán rectificar los valores arriba consignados.

3.4.2.3.5.6. Juego entre bulones y agujeros

Los diámetros nominales de los agujeros estructurales de las estructuras metálicas serán 1,5 mm mayores que los diámetros nominales de los respectivos bulones.
Los agujeros para instalación de grilletes u otros elementos similares tendrán un diámetro nominal 2 mm mayor que el diámetro del perno que ellos alojarán.

3.4.2.3.5.7. *Distancias mínimas y máximas para agujeros*

a) Distancias a los bordes medidas en la dirección de la fuerza en mm
La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil ó cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, ó con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia que se obtiene de las siguientes expresiones:

$e = 1,2\ P/\ Fr$
$e = 1,3\ d$
$e = t + d/2$

Donde:
e = Distancia del centro del agujero al extremo de la barra.
P = Esfuerzo transmitido por el bulón (solicitación de tracción en la barra).
Fr = Resistencia a tracción mínima de la barra.
t = Espesor del elemento a unir.
d = Diámetro nominal del bulón.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza en mm

$f_{mín} = 0,85\ e_{mín}$ para perfiles laminados.
$f_{mín} = 0,85\ e_{mín.} + 0,0625\ \Psi$ para perfiles plegados.

Donde:
$f_{mín}$ = Distancia del centro del agujero al borde.
$e_{mín}$ = el menor valor obtenido con las expresiones indicadas en “a”.
Ψ : Factor de reducción de unidades (en mm = 25,4)

c) Distancia mínima entre centro de agujeros en mm.

$S_{mín} = 1,2\ P/Fr \times t + 0,6\ d.$

Donde:
$S_{mín}$ es la mínima distancia entre agujeros y los otros elementos tienen el significado indicado en a).

Nota: Los casos que requieran una medida de escape ésta será indicada y en ningún caso será menor que las arriba mencionadas.

3.4.2.3.5.8. *Prescripciones para agujeros con mayor juego*

Para casos especiales, como por ejemplo agujeros con más juego, se utilizarán las expresiones indicadas en el código ASCE.

3.4.2.4. Previsiones para Escalamiento

En las estructuras de retención y terminales, una de las patas, estará dotada de pernos de escalamiento de diámetro 5/8” x 215 mm, con cabeza hexagonal, longitud roscada 65 mm con dos tuercas y arandela de espesor 4.8 mm, dispuestos a espacios no mayores de 400 mm entre ejes.

Dichos pernos comenzarán 2,5 metros por encima del tope de la base.

3.4.2.5. Sistema de Anti-Escalamiento

El acceso a las torres por parte de toda persona que no esté debidamente autorizada para ello por razones de servicio está prohibido. Por tal razón, todas las estructuras deberán contar con un elemento que impida ó dificulte en grado sumo, salvo que se trate de acciones de intención manifiesta, el acceso a las torres.

3.5. MATERIALES

3.5.1. GENERALIDADES

En el presente Apartado se indican las características técnicas que deberán cumplir los materiales básicos empleados para la elaboración del suministro, a excepción de los correspondientes a la ejecución de bulones, tuercas y arandelas que se incluyen en el Apartado 9.7—Elementos de Unión y

de los materiales base para el proceso de protección anticorrosiva que se indican en el Apartado 9.8, ambos del presente pliego.
Las estructuras se fabricarán con perfiles y chapas de acero calmados de grano fino austenítico.
La materia prima laminada en caliente deberá ser nueva y homogénea, no debiendo presentar:

- Cascarillas de laminación
- Fisuras
- Poros
- Exfoliaduras
- Inclusiones de material refractario.

Cualesquiera de estos defectos serán causales suficientes para su rechazo por parte de la Inspección. Tampoco serán aceptadas reparaciones de ninguna índole de los defectos superficiales.
Los materiales deberán acreditar legítima calidad, amparados en certificados originales o fotocopias autenticadas, donde el laminador responsable de su procesamiento acreditará los siguientes parámetros de referencia:

- Nro. y fecha de colada de la usina.
- Valores de composición química.
- Dimensiones del material.
- Tonelaje.
- Fecha de procesamiento.
- Características y propiedades mecánicas.

3.5.2. PERFILES

Los perfiles a emplear en las estructuras deberán ser normalizados, laminados en caliente (no se aceptan perfiles conformados en frío) y deberán cumplir con alguna de las siguientes normas:

- Normas IRAM:
  - Características mecánicas:
    F—24; F—36 según IRAM—IAS—U—500—503
    F—26, sólo para perfiles “U” e “I”
  - Características geométricas y tolerancias de laminación:
    Perfiles “U” de alas inclinadas según IRAM—IAS—U—500—509
    Perfiles “I” de alas inclinadas según IRAM— 1 IAS—U-500—511
    Perfiles “L” de alas inclinadas según IRAM—IAS—U—500—558
    Planchuelas según IRAM-IAS—U—500—657
- Normas norteamericanas:
  - Características mecánicas:
    ASTM—A—36
    ASTM—A—242 Grado 50
    ASTM—A—441 Grado 50
    ASTM—A—572 Grado 50
  - Características geométricas:
    según ASTM—A—6
    según AISC (Manual of Steel Construction Structural Shapes)
  - Tolerancias de laminación
    según ASTM—A—6
    según AISC (Manual of Steel Construction/ Standard Mill Practice).
- Normas alemanas:
  - Características mecánicas:
    St. 37 según DIN 17100
    St. 52 según DIN 17100
  - Características geométricas:

- Perfiles Doble “T” de alas inclinadas según DIN 1025
  Perfiles “U” de alas inclinadas según DIN 1026
  Perfiles angulares de alas iguales según DIN 1028
  Perfiles angulares de alas desiguales según DIN 1029
- Tolerancias de laminación:
  según Manual del Acero en la Construcción (Stahl im Hochbav) Ap. 2.9.3. a 2.9.5 inclusive.

CUADRO COMPARATIVO DE CALIDADES DE ACERO

ACERO CALIDAD	NORMA	TENS. DE FLUENCIA MINIMA (MPa)	TENS.DE ROTURA MINIMA (MPa)	ALARGAMIENTO ESPECIFICO (%)
E 355 D	ISO 630	355	490 a 640	22
F—36 St—52	IRAM—IAS U—500—503 DIN 17100	355	520	22
A—572 gr.50	ASTM -A-572	345	450	18—21

3.5.3. CHAPAS

Las características mecánicas de chapas de fabricación nacional deberán ajustarse a lo regulado por la calidad ASTM A 516 Grado 70.
Las características geométricas y tolerancias de chapas de fabricación extranjera deberán ajustarse a lo regulado en las normas DIN/ISO.

3.6. TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN - PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

3.6.1. SELECCIÓN

La secuencia de mecanizado de los elementos del suministro solamente tendrá curso de iniciación cuando se hubiese cumplimentado la selección previa del material, sobre la base de:
Verificación de inexistencia de defectos superficiales según lo estipulado en el Apartado 8.5.1 de esta sección del pliego.
Identificación clara y precisa de los aceros, en concordancia con las calidades previstas.
Verificación de las características físico—químicas.

3.6.2. ENDEREZADO

Los perfiles deberán tener aristas rectas y alas planas. Si la falta de rectitud del material en bruto lo tornara no mecanizable o no permitiera cumplir las tolerancias de estas especificaciones, el enderezado podrá ser realizado en frío mediante el empleo de prensas hidráulicas (cuyos registros y comandos sean sensitivos y ejerzan presiones controladas), o bien mediante la aplicación de trenes de rodillos. De manifestarse la necesidad de enderezados locales y puntuales, previa aprobación de la Inspección actuante, podrá hacerse uso de mazas y/o utilaje similar.
Los procesos mecánicos aplicados para el enderezado no deberán dañar o producir modificaciones en la superficie, ni introducir alteraciones en la estructura metalográfica del material.
Se tendrá especial cuidado en el acopio de materiales antes y después del mecanizado, para evitar alabeos.

3.6.3. CORTE

El corte de elementos estructurales, sean perfiles o chapas, deberá realizarse teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

- Las superficies de los cortes serán planos perpendiculares a las caras de los elementos.

- Los bordes serán terminados cuidadosamente, debiendo estar libres de rebabas, filos u ondulaciones.
- Los procesos mecánicos aplicados deberán ser preferentemente en frío, por medio de cizallas, sierras o tranchas. Los métodos de tipo oxicorte deberán ser por implementación del tipo mecánico pantográfico o por control numérico. Quedará sujeto a previa autorización del COMITENTE la aplicación de oxicortes de accionamiento manual.
- Todos los cortes realizados mediante oxicorte serán ejecutados con un mínimo de 3 mm por sobre la medida nominal, ajustándose luego por amolado, cepillado u otro procedimiento, a la medida de plano.
- No se admitirán los bordes de laminación como bordes de cartelas, aún cuando sean terminados por amolado, debiendo descartarse no menos de 25 mm.

3.6.4. DOBLADO

En virtud de las condiciones que imponga el diseño, podrán requerirse piezas que demanden ángulos de doblado grandes o pequeños. Los procedimientos empleados para realizar ambos doblados serán los siguientes:

- Piezas de pequeños ángulos de hasta 5º en perfiles y 15º en chapas: se podrán doblar en frío; aún cuando sea en una o dos direcciones. Para garantizar una deformación uniforme se requerirá el empleo de matrices de conformación.
- Piezas de ángulos grandes: se deberán calentar en forma indirecta en hornos o muflas cuya temperatura sea controlada. El rango impuesto de trabajo deberá oscilar entre los 650°C y 900°C, debiendo observarse una coloración próxima al rojo cereza. Deberá suspenderse la operación cuando el acero llegue al rojo oscuro. No podrá repetirse el calentamiento más allá de tres veces consecutivas como secuencia de trabajo sobre el mismo componente. Aún con la aplicación de temperatura, el conformado en caliente, independientemente del número de direcciones del doblado, deberá ejecutarse empleando matrices de conformación que impidan deformaciones o deterioros.

En ambos procesos de doblado, el radio de doblado mínimo interno deberá ser igual o mayor que tres veces el espesor de la pieza.

3.6.5. AGUJEREADO

Los agujeros a realizarse sobre los componentes deberán ajustarse a lo siguiente:

- Deberán ser cilíndricos y perpendiculares a las superficies.
- Los bordes deberán ser de corte limpio y sin rebabas ni rasgaduras.
- Los agujeros próximos a la zona de doblado se efectuarán con posterioridad al mismo.

Los agujeros podrán realizarse mediante taladro o punzón.
En las piezas cuyos espesores sean mayores a 16 mm, el agujereado deberá realizarse con taladro únicamente.
Se permitirá el punzonado previo al taladrado hasta un diámetro 3 mm menor que el agujero terminado.
Las piezas de hasta 16 mm de espesor podrán ser agujereadas por punzonado, sin que se aprecien distorsiones que impliquen cambio de espesor en las piezas. Para ello, se deberá realizar una frecuente supervisión de filo en punzones y ajustes de matrices.
Para los agujeros resultantes por punzonado, los diámetros mínimos permitidos serán:

Piezas de materiales con fluencia menor o igual que 2400 daN: $D \geq t$.

Piezas de materiales con fluencia mayor o igual que 3600 daN: $D \geq (t+1{,}5 \text{ mm.})$

donde:

- D = Diámetro del agujero
- t = Espesor del material a punzonar

La conicidad y tolerancia de los agujeros deberán cumplir con lo establecido en el Apartado 6.8.

<u>No se aceptará</u>:
El rellenado de agujeros mal realizados.
Microfisuras o minigrietas producidas por desgarro debido a herramental desafilado o en estado deficiente.
Aplastamiento o cambios de sección, por exceso de impacto, sobre las piezas agujereadas por punzonado.

3.6.6. SOLDADURA

Las soldaduras se ejecutarán de acuerdo con el Código ANSI/AWS D1.1.
Los electrodos y procedimientos de soldadura a utilizar dependerán de las propiedades físicas del material base y de los espesores de los elementos a unir. Preferentemente se utilizarán electrodos de bajo contenido de hidrógeno
Los electrodos y la tecnología de soldadura a emplear deberán responder a la norma antes mencionada.
Antes del comienzo de las tareas el Fabricante deberá presentar los Procedimientos de Soldadura a utilizar y los controles de calidad de las ejecuciones para la aprobación del COMITENTE.
En dicho procedimiento se deberá suministrar, como mínimo, la siguiente información:

- Preparación de superficies.
- Precalentamiento si corresponde.
- Tipo de electrodo, según la posición de soldado y al proceso a emplear
- Cantidad de pasadas
- Secuencia de pasadas y sentidos de avance.
- Terminación superficial.

Deberán resultar cordones lisos y continuos, sin inclusiones ni poros. Las secuencias y sentidos empleados serán tales que no produzcan alabeos, deformaciones o esfuerzos internos por diferencias térmicas.
La inspección del trabajo de soldadura consistirá, además de la inspección visual, en la ejecución de ensayos no destructivos sobre piezas terminadas o en terminación y, excepcionalmente, ensayos destructivos.
La frecuencia y tipo de los ensayos a realizar quedarán a exclusivo juicio del COMITENTE y, en el caso de ser ensayos no destructivos, podrán ser exámenes radiográficos, de ultrasonido o de tintas penetrantes.

3.6.7. IDENTIFICACIÓN Y MARCACIÓN

Los elementos (perfiles, chapas, conjuntos soldados) se deberán identificar con una combinación de números y letras, grabadas por estampado en frío, que indiquen:

a) Tipo de estructura (SA, RA30, RA60/TA)
b) Número de posición del elemento (de acuerdo a plano)
c) (D) derecha; o (I) izquierda y calidad del material
d) Cuño del fabricante
e) Número de colada del material (combinación de dos letras a definir por Gestión de Calidad del fabricante de estructuras; podrá estar a continuación del campo “d” o en el extremo de la barra).
f) A las posiciones de las estructuras prototipo que serán ensayadas, se les agregará la letra “P”

Dicha combinación coincidirá con la indicada en los planos constructivos que hayan sido aprobados, siendo las características y condiciones de identificación las siguientes:

- Se realizará con cuños de caracteres de no menos de 16 mm de altura, de forma tal que su impronta sea legible luego del galvanizado y su profundidad no altere la sección resistente. No será permitido el regrabado. Las improntas transcriptas erróneamente deberán borrarse por amolado superficial.
- Los elementos idénticos deberán tener la misma designación, debiendo la marca grabada colocarse en el mismo lugar de modo tal que sea visible, aún luego de montada la posición en la estructura (o sea hacia el exterior, hacia arriba y cerca del extremo inferior).
- Los elementos de longitudes mayores de 5 metros se identificarán con marcas en ambos extremos, aproximadamente a 400 mm de los mismos.
- Los elementos de acero de alta resistencia deberán llevar grabada, como identificación accesoria, la letra “H” mayúscula.
- El proceso de grabado deberá ser anterior al proceso anticorrosivo de galvanizado por inmersión en caliente. No se aceptarán elementos grabados “a posteriori” del galvanizado.

3.6.8. TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

Las piezas y conjuntos componentes elaborados deberán ajustarse en un todo a las tolerancias dimensionales de fabricación indicadas a continuación. Cuando sea necesario utilizar tolerancias diferentes, éstas deberán indicarse en los planos correspondientes.
Dichas tolerancias se establecen para piezas y componentes sin galvanizar, siendo la rectitud de las barras y los ángulos de doblez las únicas variables dimensionales a tomar en cuenta "a posteriori" del tratamiento de protección anticorrosiva.

- Rectitud de perfiles
  Flecha máxima: 2/1 000 de la longitud entre centros de nudos que impidan el pandeo de la pieza.
- Longitud de barras
  Se supeditará a la sumatoria de las distancias entre agujeros extremos y las distancias a bordes.
- Distancias:
  Entre agujeros en general: ± 1,6 mm
  Entre el conjunto de agujeros de una misma unión, ubicados en una o ambas alas: ± 0,8 mm
  Entre agujeros a bordes cortados:
  a) Para barras: —0; + 3mm
  b) Para chapas: —0; + 4mm
- Gramiles
  En general: ± 0,8 mm
  Adicionalmente se deberá verificar que, para los agujeros de una misma unión, la máxima diferencia entre los errores en los valores medidos, con su signo, no supere 0,8 mm.
  En el proyecto de detalle se contemplarán los posibles sobreespesores de laminación y galvanizado, como así también la acumulación de tolerancias en ambas piezas unidas.
- Diámetros de agujeros:
  En general para agujeros taladrados: (diámetro nominal del bulón) + (1,5 ±0,2)mm.
  Condiciones para agujeros resultantes por punzonado, en función del diámetro del agujero (D), espesor del material (t) y calidad y/o espesor de material:
  a) Calidades F24; St—37; A.36: D = t ≤ 16 mm.
  b) Calidades F36; St—52; ASTM Grado 50: D — 1,5 = t ≤ 16mm.

Cuadro Determinante de Conicidades y Juegos Admisibles para Agujeros Punzonados

Espesores (t) a punzonar (mm)	3,2	4,8	6,4	7,9	9,5	12,7	15,9
Conicidad admitida (mm)	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8
Juego máximo respecto del D del bulón (mm)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1
Juego mínimo respecto del D del bulón (mm)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Juego medio máximo respecto del D del bulón (mm)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Perpendicularidad: Como regla práctica, deberá poder comprobarse que un cilindro de diámetro igual al diámetro nominal del agujero, menos 0,3 mm y con una tolerancia de ±0,02 mm posicionado dentro del agujero, verifica la perpendicularidad respecto de las caras de contacto del conjunto, mediante el empleo de una escuadra.

Ángulos de doblez:

a) Caso general de doblez, en chapas y perfiles: 6:300
b) Doblez de perfiles con empalme con cubrejunta: 3:300
c) Doblez de perfiles con empalme por solape: 2:300
d) Aperturas y cierres de alas de perfiles: 5:300

3.7. ELEMENTOS DE UNIÓN

3.7.1. BULONES, TUERCAS Y ARANDELAS

En todas las uniones se utilizarán bulones, tuercas y arandelas según lo indicado en el Apartado 9.4.2.3.5.1 del presente pliego.

3.7.2. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección anticorrosiva será realizada mediante la aplicación de cinc por inmersión en caliente, según la norma ASTM A—153 de acuerdo a lo especificado en el Apartado 8 siguiente.

3.7.3. TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

Los procesos de fabricación deberán ajustarse a los efectos de cumplimentar las tolerancias indicadas en las normas antes mencionadas.
El inicio de la fabricación de los conjuntos bulón - tuerca y arandela quedará supeditado a la aprobación por parte del COMITENTE de una previa especificación técnica, donde se incluirán las características e informaciones necesarias para obtener una fabricación ajustada a las normas, dimensiones y tolerancias expresadas en mm para los tamaños de bulones a emplear.

3.8. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

3.8.1. GENERALIDADES

Este Apartado indica específicamente los requerimientos, características, metodologías y limitaciones impuestas al proceso de galvanizado por inmersión en caliente, que obrará como protección anticorrosiva de las estructuras.

3.8.2. MATERIALES A EMPLEAR

3.8.2.1. Materia Prima a Emplear

Se deberán emplear lingotes de zinc de calidad tal que los niveles de impurezas individuales no alteren las características del recubrimiento, tales como: aspecto, espesor y estructura.
La calidad del lingote de zinc para galvanización deberá responder a algunas de las siguientes normas alternativas:

- GOB (Good Ordinary Brands)

Donde el porcentaje de plomo está en el orden del 1 al 1.5% (Zn4 en BS—3436) o su equivalente para la norma BS—37301 1ra. Revisión, para la denominación Zn 98,5%.
Prime Western C. de ASTM B—6, Tabla 1, cuya composición química responde a los siguientes porcentajes:

	mínimo por diferencia	máximo
Tenor de Zinc	**98%**	
Tenor de Plomo		**1,4%**
Tenor de Cadmio		**0,2%**
Tenor de Hierro		**0,05%**

- IRAM 576 — Cinc en Lingotes—Calidad S—2
- ABNT—EB—302 — Cinc primario—Especificaciones

Lo dicho con respecto a los porcentajes de impurezas del cinc se refiere al cinc como materia prima o cinc de primera fusión.
También serán verificados los porcentajes de las impurezas en el cinc de la cuba, o cinc de segunda fusión, expresados en %: Al=0,038 máx.; Fe=0,06 máx.; Pb=1,5 máx.; Zn=98 min.

3.8.3. TECNOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN (PROCESO)

Se dará gran importancia a la preparación de las superficies a tratar. No se admitirán superficies con grasas, aceites, óxidos y pinturas.
Por lo expuesto, serán considerados parte del proceso los siguientes tratamientos:

- Tratamientos preliminares:
  - Desengrase
  - Granallado (ver nota)
  - Decapado
  - Fluxado

- Secado o precalentamiento.
- Inmersión del material en cinc fundido
- Tratamientos posteriores:
  - Enfriado
  - Pasivado o cromatación superficial

Nota: El tratamiento de granallado resulta indicado para la eliminación de escorias de soldaduras, preparación de piezas de fundición en hierro maleable y gris.

3.8.4. CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS DE LA CAPA DE CINC

La capa de recubrimiento de cinc deberá cumplir con las condiciones siguientes:

3.8.4.1. Uniformidad del Recubrimiento

Cualesquiera de los componentes y/o piezas deberá soportar, según se indica, las cantidades de inmersiones de un minuto cada una, en una solución de sulfato de cobre (Ensayo de Preece) antes de materializarse un depósito adherente de cobre y luego de haberse desalojado el zinc.

Componentes y/o Piezas	Número de Inmersiones
Bulones, tuercas, arandelas de diámetro M16 o inferiores y otros elementos menores no especificados	5 (cinco)
Bulones, tuercas, arandelas de diámetro M20 o mayores. Espesores y/o suplementos	7 (siete)
Perfiles, chapas y demás componentes con espesores mayores a 4,8 mm	7 (siete)

Los ensayos serán practicados según las normas ASTM A—123 y A—239.

3.8.4.2. Adherencia de la Capa de Cinc

La capa de cinc deberá presentar una adherencia firme al material base.
La tendencia a la exfoliación del recubrimiento se determinará según la norma ASTM A-123/A – 123M-02

3.8.4.3. Espesores y Masa del Recubrimiento

Los espesores y masas de recubrimientos mínimos exigibles estarán de acuerdo a las normas ASTM—A—123, A—153 y A—394, respectivamente.

Componente y/o Pieza	Masa de Recubrimiento (g/m^2)		Espesores (micrones)	
	A	B	A	B
Fundiciones:	610	550	85	77
Perfiles, barras y chapas de espesor menor o igual que 4,8 mm	610	550	85	77
Perfiles, barras chapas de espesor mayor que 4,8 mm	700	610	98	85
Bulones y tuercas de diámetros mayores a 9,52 mm. Arandelas espesor entre 4,76 y 8,00 mm	500	460	70	64
Bulones y tuercas de diámetros menores o iguales a 9,52 mm. Arandelas espesor menor a 4,76 mm	305	259	44	37

Donde:
- Condición A: Indica el valor mínimo del promedio de todos los valores obtenidos sobre las muestras extraídas de un lote.
- Condición B: Indica el valor mínimo individual de cualquier muestra extraída de un lote.

Las prácticas de laboratorio, ejecución de los ensayos y cálculos requeridos para la determinación de la masa del recubrimiento y su uniformidad, serán efectuados según las normas ASTM—A—90, A—123 y A—239, respectivamente.
Se admitirá también el cálculo de espesores aplicando la siguiente equivalencia: 0,143 micrones corresponden a 1 g/m^2.

3.8.4.4. Requerimientos de Aspecto. Apariencia y Técnicas Operativas Complementarias al Tratamiento

A fin de ampliar y esclarecer las condiciones de calidad requeridas en el tratamiento de protección anticorrosiva, se destaca lo siguiente:

Aspecto o apariencia visual

El recubrimiento deberá ser liso, continuo y presentar una cierta tonalidad de brillo.
Deberá estar exento de imperfecciones tales como:

- Áreas sin revestimiento
- Manchas de óxido.
- Rugosidad generalizada
- Recubrimiento irregular (granulosidades, gotas y chorreaduras).
- Corrosión blanca.
- Ampollas.

Técnicas operativas complementarias al tratamiento.

a) Cada pieza será tratada en una sola inmersión, no permitiéndose la aplicación del tratamiento por partes.
b) Las patas de fundación (stubs) se galvanizarán por completo en toda su extensión para evitar los posibles escurridos de óxido de la parte no tratada (o sea la extensión que se empotra en el macizo de hormigón), sobre la tratada.
c) No será permitido el uso de herramientas o útiles tales como limas y/o rasquetas.
d) No se admitirá una reducción del diámetro de los agujeros por acumulación de cinc en más de 0,5 mm.
De producirse. no se permitirá la apertura por escariado o limado. Será permitido en cambio el empleo de accesorios sobre el cinc fundido tales como trefiladores de vapor y/o aire comprimido, paños y/o sogas de amianto u otros métodos que no perjudiquen el cincado.
e) No se permitirá el mecanizado sobre piezas componentes ya galvanizadas, a excepción de:
    - Enderezado de chapas y perfiles por deformaciones resultantes del tratamiento de galvanizado, debiendo restaurarse la rectitud por empleo de prensas hidráulicas de presión controlada, cuidando no dañar las superficies galvanizadas.
    - Serán de aplicación las tolerancias de rectitud de barras establecidas en el Apartado 6.8 del presente pliego.
    - Ajustes de ángulos de doblez y cierres o aperturas de alas.
    - Se empleará un proceso similar a lo expuesto para el enderezado.
    - Ejecución de roscas en las tuercas
    - Podrán ejecutarse “a posteriori” del tratamiento de galvanizado, debiendo guardarse las tolerancias originales de fabricación, según el Apartado 8.4.2.3.5.3 del presente pliego.
f) A los artículos o piezas pequeñas se les aplicará una centrifugación a los efectos de eliminar el exceso de cinc, inmediatamente después del tratamiento de galvanizado, mientras el recubrimiento está todavía fundido.
g) Los excesos de galvanizado que no puedan eliminarse por centrifugación, podrán removerse mediante un cepillo de alambre de aplicación manual o mecánica, inmediatamente después de la galvanización y antes de que el recubrimiento solidifique. Este tratamiento tiende a reducir el espesor y por lo tanto el valor protector del recubrimiento, debiendo por consiguiente limitarse exclusivamente a las partes roscadas.
h) No será permitido el empleo de soluciones, tintas y/o pinturas para efectuar reparaciones sobre áreas galvanizadas con defectos o imperfecciones, sin la autorización previa del COMITENTE.
i) Se deberá tener especial control sobre las temperaturas de los baños de decapado de cinc, a los efectos de no producir fragilidad del material base. A tal efecto se tendrá en cuenta lo establecido en las Norma ASTM A-143.

3.9. GESTIÓN DE LA CALIDAD

3.9.1. INTRODUCCIÓN

El Control de Calidad de la producción será realizado mediante la ejecución de los siguientes ensayos:

- Ensayos de rutina o fabricación.
- Ensayos de remesa o aceptación.

3.9.2. DEFINICIONES

A los efectos de expresar en un idioma común los conceptos básicos del presente Apartado, serán de aplicación las siguientes definiciones:

c) Ensayos de rutina o fabricación

Es el conjunto de acciones de control que el CONTRATISTA debe desarrollar por sí mismo sobre los materiales que conforman el suministro.

Dichas acciones deberán estar explicitadas dentro del "Plan de Gestión de Calidad", el que estará encuadrado en el documento denominado "Manual de Gestión de la Calidad".

d) Ensayos de remesa o aceptación

Es el conjunto de acciones que, en presencia de la Inspección, se realiza sobre un conjunto de unidades completas, de un mismo ítem de un suministro de las Planillas de Propuesta.

3.9.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

3.9.3.1. Documentación de Calidad

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2000.
A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

a) Políticas de calidad y planificación de la misma.
b) Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
c) Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
d) Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
e) Programas de entrenamiento y capacitación.
f) Sistema de control de la documentación. Control de los registros
g) Sistema de evaluación CONTRATISTA y proveedores.
h) Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
i) Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad
j) Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
k) Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
l) Control de productos no conformes.
m) Procedimientos de acciones correctivas.
n) Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
o) Sistema de registro de calidad.
p) Procedimiento de auditoría.
q) Procedimiento para la satisfacción del cliente
r) Mejora continua
s) Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.
Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

3.9.3.2. Ensayos de Rutina o Fabricación

En procura de ampliar conceptualmente los objetivos del Plan de Gestión de Calidad, se indica a continuación la información básica que, como mínimo, deberá comprender:

a) Diagramas de procesos—Etapas de control (Plan de inspección y ensayos)
Ordenamiento secuencial de los procesos de fabricación, donde quedarán establecidas las etapas de control, las características a controlar y la descripción de los medios con que se efectuará dicho control. En este documento, el COMITENTE fijará su participación indicando los puntos de presencia o de detención obligatoria. En el mismo deberán estar indicados:
- Características a cumplir por el suministro con sus respectivas tolerancias, ensayos de laboratorio, etc.
- Normas de muestreo y niveles de calidad (AQL).
- Sector responsable que efectuará cada control e instrumental que deberá aplicarse en cada operación.

Dentro de los Diagramas de Proceso se considerarán, como mínimo, las siguientes Etapas de Control:

Recepción de materia prima
El CONTRATISTA identificará y controlará todo el material ingresado. Para avalar la ejecución de los controles, el CONTRATISTA deberá contar con la siguiente documentación:
- Boletas de ingreso de material con la respectiva identificación, número de colada, cantidad de material ingresado, fecha de ingreso y número de remito. Ubicación, número de stock, etc., de manera de poder ubicarlo e identificarlo rápidamente con facilidad.
- Certificados de calidad.
- Registro de inspección de materiales.

Si la inspección se realiza por muestreo, éste se ejecutará bajo los lineamientos de la norma IRAM 15 o norma equivalente.
La norma, el plan de muestreo, el nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable (AQL) se indicarán en los procedimientos de recepción de materiales respectivos.
Registro de muestras y de partidas aprobadas y rechazadas. Proceso de fabricación

Proceso de fabricación.
El CONTRATISTA deberá controlar el proceso de fabricación siguiendo las indicaciones incluidas en el diagrama de proceso o plan de inspección y ensayos.
Los tipos de controles a realizar serán visuales, dimensionales, funcionales, ensayos destructivos y no destructivos, para verificar que el suministro cumple con los requerimientos y especificaciones contractuales.
Cuando la inspección directa no sea factible o resulte dificultosa, se deberán monitorear los métodos de proceso.
Los artículos que no presenten conformidad con los requerimientos contractuales se considerarán rechazados, debiéndose identificarlos clara y correctamente, y se los eliminará del ciclo de fabricación.
Si el control es por muestreo el inspector del CONTRATISTA deberá acuñar en forma indeleble los artículos a los cuales se les realizó el control.
Todos los ensayos o controles realizados por muestreo se ejecutarán bajo los lineamientos de la norma IRAM 15 o norma equivalente.
La norma, el plan de muestreo, el nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable (AQL) se indicarán en los procedimientos de ensayos respectivos.

Inspección final
El CONTRATISTA deberá asegurarse que cada lote haya sido inspeccionado, en todos los puntos de control, antes de someterlo a la inspección de aceptación por parte del COMITENTE. Se deberá indicar en el plan de inspección y ensayos, como mínimo, lo siguiente:
- Características a cumplir por la provisión con sus respectivas tolerancias, ensayos de laboratorio, etc.
- Sector responsable que efectuará cada control e instrumental que deberá aplicarse en cada operación.

a) Cronograma de tareas

El cronograma de tareas correspondiente al Plan de Gestión de Calidad deberá tener suficientes detalles como para permitir la total participación de la Inspección, en todas las tareas que ella juzgue conveniente.

b) Procedimientos, especificaciones e instrucciones de inspección y control
Todas las tareas que realice el personal del CONTRATISTA, en lo relativo a los controles de calidad, se regirá por procedimientos escritos.

c) Requerimientos de Gestión de Calidad para Subcontratistas
El Plan de Gestión de Calidad se hará extensivo a los eventuales Subcontratistas, siendo el CONTRATISTA responsable de las acciones que realicen los mismos, debiendo extender y/o adecuar a cada uno de ellos los requerimientos de calidad del Plan con la aplicación de los respectivos controles.

d) Características de equipos de medición y máquinas de ensayos
El CONTRATISTA deberá disponer de la documentación pertinente y probatoria donde conste el estado de calibración, la frecuencia de su verificación y la descripción del método de todo el equipamiento afectado al Gestión de Calidad para la fabricación de las estructuras.
Los aparatos de medición empleados tales como balanzas, medidores de espesores, micrómetros, calibres, cintas métricas, máquinas de tracción, etc., serán calibrados periódicamente, siendo obligatoria la presentación de los certificados de contraste, que no deberán tener una antigüedad mayor de SEIS (6) meses.
Dichos certificados de contraste deberán ser emitidos por laboratorios de renombre, quedando al sólo juicio del COMITENTE la aceptación de los entes que avalen dichos certificados.

e) Procesos de fabricación especiales.

f) Controles de documentación.

g) Registros de calidad
El CONTRATISTA mantendrá registros de calidad que evidencien que los resultados están encuadrados dentro de los requerimientos contractuales.
Como mínimo estos registros incluirán:
- Certificados de calidad de materia prima.
- Protocolos de ensayos de lotes de materia prima, de componentes semielaborados y de partidas terminadas y, en general, de cualquier tipo de acción.

Toda acción realizada sobre algún elemento del suministro, deberá generar un registro en un formulario específico donde se deberán documentar todos los datos del elemento y de la acción en sí misma.
Cuando se ejecuten acciones de naturaleza excepcional no previstas, se deberá adjuntar al protocolo un informe de ejecución.
Todo protocolo deberá reflejar, en forma clara y concreta, lo siguiente:
- Identificación del protocolo (numeración secuencial).
- Lugar y fecha de la acción.
- Identificación de los procedimientos y/o normas y/o especificaciones a emplear en las acciones, etc.
- Identificación del equipo utilizado en la ejecución de la tarea.
- Operador del equipo utilizado.
- Identificación del lote de materiales sometido a ensayos, indicando el número de partida, lote y características especiales.
- Identificación de la documentación complementaria (informes de laboratorios y de ensayos, disconformidades, etc., según corresponda).
- Registro de todos los parámetros relevados en el control. Para la producción seriada el CONTRATISTA podrá proponer un registro simplificado sujeto a la aprobación del COMITENTE.
- Información sobre la muestra representativa (consignándose únicamente lo requerido específicamente para la tarea, por ejemplo: dimensiones de probetas para el ensayo de tracción, etc.).
- Resultados de las acciones.

- Dictamen de aprobación o rechazo.
- Observaciones.
- Firmas de los actuantes.

Registro de aceptación y/o rechazos por proveedor y/o Subcontratista y por lote de cada partida.

- Informe o reporte de novedades.
- Protocolos de ensayos de remesa.

Listado de normas y/o especificaciones aplicables.

- Informes de auditorías.
- Informes de acciones correctivas.

Reportes e informes de no-conformidad.

- Registro de control de recepción y envío de documentación de Gestión de Calidad.
- Registro de calificación de procedimientos de soldadura.
- Registro de calificación de soldadores y/u operadores de máquinas de soldar.
- Registro de emisión de procedimientos.

Registro de participación del sector de Gestión de Calidad en la emisión de documentos de otros sectores.

- Registro de aprobación de documentación de Gestión de Calidad de los Subcontratistas.
- Registro de firmas y altas y bajas del personal:

h) Listado de personal actuante, antecedentes de cada uno y descripción de tareas.

- Listado de personal de cada departamento con la firma completa, firma abreviada, cuño (si corresponde), fecha de alta y baja. Este listado deberá actualizarse a medida que se produzca una baja o una alta; se confeccionará teniendo en cuenta todo el personal que firme documentación o aplique su cuño.
- Registro del personal de Gestión de Calidad
- Listado de personal actuante, antecedentes de cada uno y descripción de tareas.
- Registro de calificación de proveedores y/o Subcontratistas.

i) Registros y controles de los estados de las inspecciones.
El CONTRATISTA deberá:

- Proveer los medios para asegurar que las inspecciones y ensayos requeridos sean realizados y que la aceptabilidad del producto con respecto a las inspecciones y ensayos realizados sean conocidos en todos los sectores donde estén dispuestos los artículos.
- Establecer y mantener un sistema de indicadores de estado (etiquetas o sellos, etc.), que demuestren la aceptación, rechazo u otro estado de los artículos.
- Indicar la identidad del CONTRATISTA y su inspector en dichas etiquetas, sellos, etc.
- Proveer las medidas a tomar para el control de los indicadores de estados de inspecciones.
- Determinar la autoridad para aplicar o quitar los indicadores.

j) Procedimientos para el Reemplazo de Elementos Rechazados
A los efectos de cumplimentar lo indicado en este punto, el CONTRATISTA deberá emitir procedimientos de Gestión de Calidad en el proceso de fabricación y galvanizado para el reemplazo de elementos rechazados, los que deberán contemplar la verificación de la totalidad de los elementos, sin considerar los muestreos previstos.

k) Auditorías de Calidad
El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorías, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.
A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.
Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorías.
Los objetivos serán los siguientes:

- Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado

- Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales
- Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados
- Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

3.9.3.3. Tipos de Auditorías

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- **Auditorías de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorías de proceso:** Serán realizadas mientras dure el subcontrato de provisión.

Frecuencia de Auditorías
Está previsto realizar como mínimo una auditoría mensual en las fábricas de cada Subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

Programa de auditorías
Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoría coincida con etapas estratégicas del proceso.
- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

l) Reportes de no-conformidad
El CONTRATISTA será responsable por la disposición de todo el material no conforme, incluyendo el de los subcontratistas. Por consiguiente, deberá establecer un sistema para el efectivo control del material no conforme. Si la disconformidad es menor, la desviación podrá ser superada sin alteraciones de diseño, ya sea por retrabajos o reemplazos inmediatos.
Si la disconformidad es mayor, o sea que la desviación no permite dar cumplimiento a los requerimientos contractuales, deberá someterse a la aprobación del COMITENTE la acción correctiva que se estime más adecuada.
El material que resulte rechazado no podrá ser utilizado por ningún motivo en otra parte del suministro y será segregado, con una marca indeleble de rechazo, en un “parque cerrado” del CONTRATISTA.

m) Acciones de orden correctivo
El CONTRATISTA deberá establecer y mantener sistemas tales que:
- Identifiquen cada lote desde la recepción, durante las distintas etapas del proceso, hasta la terminación del producto.

n) Asignen a cada lote una única identificación.
- Registren la identificación en todo el proceso de fabricación, inspección y ensayos.
  Cuando en el ciclo de fabricación se observen lotes sin identificar o cuya identificación no sea expresamente clara, la Inspección los considerará “rechazados”, eliminándolos del ciclo productivo.

o) Manipuleo, almacenaje y expedición
El CONTRATISTA deberá establecer y mantener un sistema de control del manipuleo, almacenaje y expedición para preservar los materiales de eventuales daños.
El almacenaje o estiba deberá asegurar el mantenimiento de la calidad del producto.

p) Croquis de control dimensional
El CONTRATISTA deberá confeccionar un croquis para cada posición de la estructura, que permita realizar con facilidad el control dimensional de la pieza fabricada. En este croquis se indicarán las dimensiones nominales, máximas y mínimas de cada medida susceptible de ser controlada.

3.9.3.4. Armado en Fábrica

Antes de comenzar el proceso de producción en serie se verificará el ajuste de las distintas posiciones que conformen las estructuras, su intercambiabilidad y las facilidades de montaje. A tal efecto, el CONTRATISTA montará en posición horizontal y en presencia de la Inspección, una estructura completa galvanizada de cada tipo, incluyendo sus extensiones.
El CONTRATISTA deberá efectuar las modificaciones que sean necesarias para mejorar el armado, como así también las decididas durante los ensayos de prototipos.
Estas modificaciones deberán ser incluidas en los documentos de proyecto y serán de aplicación en la fabricación de todas las estructuras involucradas.
Comenzado el proceso de producción en serie, el CONTRATISTA deberá realizar verificaciones de intercambiabilidad de piezas producidas, en forma periódica, mediante la prueba de elementos sobre la estructura premontada (Apartado 9.3.3.3 del presente pliego).
El premontaje de esta estructura no podrá ser suplantado por el montaje de la estructura prototipo para ensayo de carga.

3.9.3.5. Ensayos de Remesa o Aceptación

El COMITENTE comprobará la calidad garantizada mediante la ejecución de los ensayos de remesa o aceptación. La práctica de los mismos se efectuará según y conforme a lo siguiente:
Todos los ensayos y controles que se indican en este Apartado se efectuarán sobre la remesa ordenada y con almacenamiento preliminar.
La remesa deberá estar constituida por un conjunto de unidades completas, de un mismo ítem de suministro de las Planillas de Propuesta, que se presentarán para su aprobación de una sola vez.
El volumen de la remesa deberá guardar relación con las cantidades mensuales que fueran comprometidas por el CONTRATISTA en su Cronograma de Fabricación y Entrega, adjunto a su propuesta.
El CONTRATISTA no deberá presentar para su aprobación remesas sobre las cuales no haya cumplimentado, por sí mismo, todos los ensayos y controles de rutina, desde la verificación de la materia prima hasta las comprobaciones de montaje, pasando por los demás controles y ensayos intermedios.

Niveles de ensayo

Los ensayos se realizarán por el sistema de doble muestreo. Existirán tres (3) niveles de ensayo, a saber:

- Nivel 1

  Consistirá en:
  - Comprobación de cantidades mediante control físico.
  - Examen visual del material.
  - Verificación de características mecánicas. El material deberá cumplir, además, con el ensayo de Charpy, de 27 joules a -20°C
  - Verificación de composición química.
- Nivel 2

  Consistirá en:
  - Examen visual de mecanizado y control de soldaduras
  - Verificación dimensional
  - Verificación de ensamble y/o intercambiabilidad de componentes
- Nivel 3

  Consistirá en:
  - Examen visual de la protección anticorrosiva.
  - Verificación de la protección anticorrosiva.

Por cada nivel de ensayos se emitirá un dictamen independiente. En el caso de que los resultados de los TRES (3) niveles resulten satisfactorios, la Inspección dará por aprobado el material correspondiente a esa remesa, protocolizando lo actuado y emitiendo los certificados de liberación.
De no resultar satisfactorios alguno de los niveles, aún luego de la ejecución del doble muestreo, el COMITENTE procederá de la siguiente manera:

a) Nivel. 1 no satisfactorio

   Todos aquellos componentes que se correspondieren en un mismo espesor, diámetro, escuadría y de una misma calidad, cuyo ensayo resultara no satisfactorio, serán rechazados, identificados y

colocados en 'parque cerrado" a total disposición del COMITENTE hasta haberse cumplido con la Recepción del suministro, no aceptando ni aprobando éste ningún pedido por parte del CONTRATISTA de nuevos controles y/o selecciones del material.
En cuanto a los restantes elementos para los cuales existan muestras con resultados satisfactorios, el COMITENTE podrá dar su aprobación correspondiente al Nivel 1 o bien quedará facultado para exigir la realización de controles adicionales, a los efectos de emitir su posterior aprobación.

b) Nivel 2 no satisfactorio
En primera instancia se procederá al rechazo de toda la remesa, debiendo el CONTRATISTA solicitar al COMITENTE la correspondiente autorización para proceder a una selección del material componente de la remesa rechazada.
De otorgar el COMITENTE, a su sólo y exclusivo juicio dicha autorización, el CONTRATISTA deberá proceder de la siguiente manera:
- Identificar los componentes de la remesa.
- Seleccionar los componentes, así individualizados, a los efectos de integrar una nueva remesa para su aprobación.
- Constituir una nueva remesa integrada en forma separada por el material recuperado resultante de la selección y por una segunda remesa de componentes nuevos que completarán las cantidades requeridas.
- Guardar un registro de la aplicación del procedimiento antedicho y determinar con exactitud el destino de los componentes involucrados, quedando aquél a entera disposición del COMITENTE, y debiendo segregar, en "parque cerrado", los componentes que resultaran rechazados definitivamente.

c) Nivel 3 no satisfactorio
En primera instancia se procederá al rechazo de toda la remesa, debiendo el CONTRATISTA solicitar al COMITENTE la correspondiente autorización para proceder al reprocesamiento de los componentes.
El COMITENTE podrá, a su sólo y exclusivo juicio, autorizar el reprocesamiento.
En este caso, la remesa no será desmembrada, debiéndose reprocesar, y luego solicitar nueva inspección, como un único conjunto, quedando facultada la Inspección para establecer controles con mayor rigurosidad.

Ensayos de Nivel 1

a) Verificación de cantidades
Por conteo se controlarán físicamente las cantidades de componentes que formarán la remesa. Las mismas se efectuarán sobre un listado ordenado de los elementos que deberá presentar el CONTRATISTA.

b) Perfiles y chapas
<u>Examen visual del material</u>
Se verificará visualmente la pieza controlando en especial, sin ser esto limitativo, lo siguiente:
- Defectos del material base por existencia de fisuras.
- Defectos del material base por existencia de exfoliaciones.
- Defectos del material base por existencia de poros.

<u>Verificación de características mecánicas</u>
El control consistirá en la verificación de las características mecánicas de los materiales mediante la ejecución de los ensayos de tracción y plegado.
En las chapas que conforman conjuntos soldados se les efectuará adicionalmente ensayos de resiliencia (Charpy)
Las acciones serán efectuadas sobre la base de las normas siguientes:
- Tracción: IRAM—IAS—U—500—102 ó ASTM A—370 ó DIN 50146/— 50125.
- Plegado: IRAM—IAS—U—500—103 ó ASTM A—370 ó DIN 1605.
- Charpy: IRAM—IAS—U—500—016 ó ASTM E—23

El ensayo de tracción se realizará con graficación simultánea de la curva carga—deformación.
La remesa se subdividirá en lotes de acuerdo a escuadrías en perfiles y a espesores en chapas.
Los lotes serán considerados como de 'colada no identificada', por consiguiente se extraerá UNA (1) muestra y DOS (2) contramuestras por cada lote de 20 toneladas o fracción.

Las tensiones de fluencia y rotura y los alargamientos deberán cumplir con los valores establecidos en las normas de la documentación presentada y aprobada por el COMITENTE.
Si los valores obtenidos de una muestra no fueran satisfactorios, se realizarán los ensayos de las DOS (2) contramuestras correspondientes, debiendo dar ambas resultado satisfactorio.
Verificación de la composición química
Sobre las mismas muestras extraídas para realizar las verificaciones de las características mecánicas, se efectuará la verificación de la composición química. Tal verificación se realizará según normas:

- Material de origen nacional: IRAM—IAS—U—500 503 (tabla V) ó 042.
- Material de origen importado: Según normas de provisión de los materiales (ASTM o DIN), según Apartados 8.5.2 y 8.5.3

La metodología de los ensayos se realizará según normas IRAM 850, 852, 854, 856 y 857, cuando el material sea de origen nacional y con normas ASTM o DIN, cuando sea importado.

a) Bulones, tuercas y arandelas

A los efectos de la selección para las distintas acciones y verificaciones que se indican precedentemente, toda la remesa. en correspondencia con la remesa de estructuras presentada para aprobación, se subdividirá en lotes según el siguiente criterio:
No se consideran divisiones por tandas de tratamiento térmico.
Bulones: Por diámetro y longitudes nominales
Tuercas: Por diámetro nominal.
Arandelas: Por diámetro nominal.
Examen visual del material
Se verificará visualmente en los componentes integrantes de la remesa, en especial controlando, sin ser esto limitativo, lo siguiente:

- Defectos de forjado o mecanizado.
- Fisuras de cabezas en bulones.
  - Imperfecciones de roscado.
  - Terminaciones de extremos de vástagos en bulones.

Verificaciones de características mecánicas:

- Bulones
  Ensayos de resistencia a tracción axial y cizallamiento, según lo indicado por normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM A 370/A 394).
- Tuercas
  Ensayos según lo prescripto por normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM A 563).
- Arandelas
  Ensayos según lo indicado por normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM F436).
- Muestreo
  Según norma IRAM 5220 Tabla II, de acuerdo al volumen de la remesa se extraerán muestras y contramuestras; en caso de fallas, las mismas serán el doble de las cantidades indicadas a continuación:

Cantidad de piezas de la remesa	Cantidad de muestras		Condición de rechazo	
	E.noD.	E.D.	A	R
0 a 500	8	3	0	1
501 a 3 200	13	5	0	1
3 201 a 35 000	20	5	0	1
Más de 35 000	32	8	0	1

Donde:

E.no D.: Ensayo no Destructivo
E.D: Ensayo Destructivo
A: Aprobado
R: Rechazado

Verificación de la composición química

La misma se realizará dentro de los limites establecidos por las normas DIN 267 y DIN/ISO 898 (ASTM A394/A563/F436).
Las muestras para realizar esta verificación y las condiciones de rechazo serán igual en cantidad que las tomadas para los ensayos mecánicos destructivos.

Ensayos de Nivel 2

a) Perfiles y chapas

Examen visual de mecanizado

Se verificará visualmente la terminación de la pieza, controlando en especial lo siguiente:

- Defectos de mecanizado en bordes cortados, en agujeros punzonados y/o en dobleces.
- Defectos de soldadura por existencia de escoria, por existencia de fisuras o poros y/o por falta de continuidad del cordón.

Verificación dimensional

El COMITENTE podrá realizar las verificaciones dimensionales en forma expeditiva, sobre el material galvanizado de la remesa, o bien efectuar los controles dimensionales sobre los materiales en negro durante el proceso de fabricación.
En el caso de optar por el primer método el control se reducirá a:

- Verificación de escuadrías y espesores.
- Verificación de largos de perfiles y chapas.
- Verificación de gramiles, pinzas y dobleces.
- Verificación de diámetros, ovalización, conicidad y perpendicularidad de agujeros.

A tal efecto se constituirán TRES (3) lotes sin distinción de las escuadrías:

- Lote 1: formado por la totalidad de los perfiles.
- Lote 2: formado por la totalidad de las chapas.
- Lote 3: formado por la totalidad de las. piezas especiales.

Muestreo

Los tamaños de las muestras se definirán según los lineamientos de la norma IRAM 15. con un plan de muestreo doble normal.
Nivel de Inspección: S— 4
Nivel de calidad aceptable (AQL): 2,5

El COMITENTE tendrá la opción, ante la aprobación de CUATRO (4) remesas consecutivas, de pasar a una inspección simplificada o bien, ante el rechazo de una remesa, de pasar a una inspección estricta.

Dicha condición se podrá revertir nuevamente de aprobarse CUATRO (4) remesas consecutivas bajo inspección estricta, pasándose nuevamente a una inspección normal o simplificada.

Si el COMITENTE optara por realizar el control dimensional de los materiales en negro, podrá hacerlo por medio de:

- Auditorias a los ensayos de rutina y armado en fábrica, dentro de los términos de los apartados 9.9.3.1 y 9.9.3.2 del presente pliego.
- Control sobre remesa antes del proceso de galvanizado. En este caso el COMITENTE manifestará su intención al CONTRATISTA y éste deberá presentar la remesa a inspección antes de la aplicación anticorrosiva. La conformación de los lotes y los tamaños de muestras serán iguales a las de control dimensional sobre remesas galvanizadas.
- Verificación de las tolerancias

Cuando se efectúen controles sobre remesas de material en negro, deberán verificarse las tolerancias indicadas en el Apartado 6.8 del presente pliego.
Cuando se efectúen controles sobre remesas de materiales galvanizados, se deberán verificar las tolerancias de agujeros indicadas en el Apartado 9.8.4.4.2.d) del presente pliego.

- Verificación de ensamble y/o intercambiabilidad de componentes

Según lo establecido en el Apartado 9.9.3.2 del presente pliego, se efectuará sobre las estructuras armadas en fábrica donde la Inspección haya completado la verificación dimensional, conjuntamente

con las verificaciones de ensamble e intercambiabilidad. En todos los casos esta verificación se realizará sobre materiales galvanizados.
Se procederá a verificar, sobre las estructuras armadas en fábrica, la intercambiabilidad de un número de muestras por lo menos igual al controlado durante la verificación dimensional.
De comprobarse desviaciones, y al sólo juicio del COMITENTE, se podrán ejecutar adicionalmente con las muestras anteriores y con nuevas muestras complementarias, prearmados de por lo menos tres partes de la estructura por cada tipo de estructura que se presente en la remesa.

b) Bulones, tuercas y arandelas
- Verificación dimensional
  Consistirá en la verificación dimensional de bulones, tuercas y arandelas, según lo requerido por las normas DIN 7990, 555 y 7989, respectivamente (ASTM A394/A563/F436; ANSI B1.1/B.18.2.1/B.18.2.2).
- Muestreo
  Las muestras se seleccionarán de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 5220. Tabla 1. Nivel de calidad aceptable (AQL): 2,5
- Verificación de ensamble y armado
  Se verificará el enroscado a mano y sin mayor esfuerzo de las tuercas en sus respectivos bulones. Dicha comprobación se realizará sobre la totalidad de las muestras tomadas para el control dimensional.

Ensayos de Nivel 3

a) Perfiles y chapas
- Examen visual de la protección anticorrosiva
  Se verificará visualmente la terminación de la pieza, controlando en especial lo siguiente:
- Defectos superficiales del cincado.
- Uniformidad de color y brillo.
- Porosidades, grumos o ampollas.
- Verificación del cincado
  El mismo se realizará de acuerdo a la norma ASTM A—123, salvo disposiciones en contrario en estas especificaciones.
- Muestreo y verificaciones
  Toda la remesa será considerada como un único lote realizándose:
- Verificación de espesor de la capa de cinc por el método magnético, de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM A—123 sobre DIEZ (10) muestras cada MIL (1000) piezas del lote o fracción.
- Verificación del peso de la capa de cinc o gramaje, según lo establecido por la norma ASTM A—90, sobre TRES (3) muestras cada MIL (1000) piezas del lote o fracción.
- Verificación de uniformidad de la capa de cinc o ensayo de Preece. según lo establecido por la norma ASTM A—239, sobre TRES (3) muestras cada MIL (1000) piezas del lote o fracción.
- Verificación de la adherencia de la capa de cinc, según lo establecido por la norma ASTM A—123 sobre DIEZ (10) muestras cada MIL (1000) piezas del lote o fracción.
  Precautoriamente, por cada muestra se extraerán conjuntamente DOS (2) contramuestras, para el caso de tener que repetirse alguna verificación.

b) Bulones, tuercas y arandelas
- Examen visual de la protección anticorrosiva
  Se verificarán visualmente los elementos componentes de la remesa, controlando en especial lo siguiente:
  - Defectos de cincado.
  - Falta de uniformidad y brillo.
  - Grumos, ampollas y porosidades.
  - Obstrucción de roscas.
  - Verificación del cincado
    Se realizarán las siguientes comprobaciones:
    - Verificación de peso de la capa de cinc o gramaje sobre zonas sin rosca, de acuerdo a lo previsto en la norma ASTM A—90.

- Verificación de uniformidad de la capa de cinc o ensayo de Preece, de acuerdo a la norma ASTM A—239.

c) Muestreo
Se realizará según lo indicado por la norma IRAM 5220 (Tabla II) y, de acuerdo al volumen de la remesa, se extraerán muestras y contramuestras; si se produjeran fallas las muestras serán el doble de las cantidades indicadas a continuación:

Cant. de piezas de la remesa	Cantidad de muestras E.D.	CONDICIÓN DE RECHAZO	
		Aceptación	Rechazo
0 a 500	**3**	0	1
501 a 3 200	5	0	1
3 201 a 35 000	5	0	1
más de 35 000	8	0	1

E.D. = Ensayo Destructivo

Las cantidades antes mencionadas serán extraídas específicamente para cada una de las verificaciones.

Comprobaciones de embalaje y almacenamiento

Cumplimentados los controles y ensayos mencionados, el CONTRATISTA podrá proceder al embalaje definitivo de acuerdo a lo establecido en el Apartado 9.11 del presente pliego. Concluido éste, el COMITENTE verificará el embalaje y la documentación inherente al despacho a obra del suministro.

3.9.3.6. Procedimientos Generales

Procedimiento de archivo de documentación

El CONTRATISTA deberá emitir un procedimiento adecuado para archivar los registros de Gestión de Calidad de manera que sea simple su localización.
Deberá proveer un ambiente adecuado de manera de minimizar el deterioro o daño y prevenir el extravío de los documentos.
Deberá poner a disposición de la Inspección los registros de Gestión de Calidad para su análisis y revisión, en el momento en que le sean solicitados.

Procedimiento de conformación de historial técnico

El CONTRATISTA deberá emitir un procedimiento de compilación de documentos, tanto de Ingeniería como de Gestión de Calidad, para conformar el Historial Técnico, el que será entregado al COMITENTE como parte de la provisión en un plazo no mayor a TREINTA (30) días de aprobada la fabricación de las estructuras.
El COMITENTE podrá requerir copia de la documentación que se vaya generando durante la fabricación, la que tendrá carácter informativo.

3.10. ENSAYOS DE PROTOTIPOS

3.10.1. ENSAYOS DE CARGA

3.10.1.1. Generalidades

Una vez concluido cada ensayo de carga sobre el prototipo, el material rescatable de la estructura no podrá ser utilizado en la presente provisión.

3.10.1.2. Estación de Ensayos

Será una instalación proyectada a tal efecto y todos sus elementos de accionamiento y medición tendrán una capacidad acorde con el tamaño y las cargas de todas las estructuras a ensayar.
Dispondrá de fundaciones especialmente construidas o, alternativamente, de puntos de apoyo rígidos.

Tendrá un equipo adecuado para la aplicación medición y lectura de las cargas puestas en juego; los elementos de medición se ubicarán lo más cerca posible al punto de aplicación de las cargas.
La descripción de la estación de ensayos propuesta en la etapa de licitación será ampliada en la etapa contractual, incluyendo cantidad, ubicación. principio de funcionamiento, alcance, precisión y gráficos o tablas de calibración de todos los dinamómetros transductores de carga u otros implementos de medición.

3.10.1.3. Torre a Ensayar y Altura

Se ensayará a la rotura una torre de Suspensión.
La estructura a ensayar será la de mayor altura proyectada.

3.10.1.4. Materiales

La estructura a ensayar deberá estar galvanizada. Con el objeto de evitar ensayar una estructura circunstancialmente más resistente que las de producción normal, el material a emplear para su fabricación será seleccionado de manera de cumplir con las siguientes condiciones:
La tensión de fluencia del material utilizado para la fabricación de la estructura de ensayo será, en lo posible, lo más cercana a la tensión de fluencia nominal mínima, en un todo de acuerdo con los distintos tipos de acero o. en su defecto, será lo más representativa posible de la fluencia media a utilizar durante la fabricación seriada.
Luego del ensayo se analizarán las piezas más comprometidas de la estructura, muy especialmente las que originaron su falla; en el caso de que la tensión de fluencia de las barras utilizadas sea mayor que la nominal de cálculo se procederá de la siguiente manera:
Para cada una de las barras más comprometidas, a criterio del COMITENTE, se determinará la fluencia real del material utilizado, como promedio ponderado de no menos de TRES (3) ensayos de tracción de cada barra.
Posteriormente se evaluará la mayor resistencia producida por el aumento de la tensión de fluencia, se calculará la sobre-resistencia con relación al tipo de esfuerzo que produjo la falla, utilizando para ello las expresiones del diseño básico; luego se compararán estas capacidades aumentadas con las nominales del proyecto, definiéndose un coeficiente de sobrerresistencia de la barra en cuestión.

$$K = \frac{\text{Resistencia teórica de la barra real del ensayo (Fym = Real)}}{\text{Resistencia teórica de la barra de cálculo (Fy = Nominal)}}$$

Si definimos genéricamente con:
C = Coeficiente de seguridad de la estructura respecto de la carga última para las distintas hipótesis.
NOTA: Se lo puede interpretar como coeficiente de mayoración.

Cr = Coeficiente de seguridad real de la estructura, obtenido del ensayo de la misma.

Ks = Coeficiente de sobrerresistencia de las barras analizadas como críticas.

Se pueden presentar las siguientes posibilidades:

- Si Ks $\leq$ 1,10 se aprobará el ensayo del prototipo, siempre que se cumpla que el coeficiente de seguridad obtenido del ensayo sea mayor o igual al coeficiente de seguridad exigido en el cálculo para la hipótesis ensayada (Cr $\geq$ C).
  En este caso no existirá ningún tipo de condicionamiento extra de los materiales a utilizar en la fabricación seriada de las estructuras.
- Si Ks >1,10 se aprobará el ensayo del prototipo, siempre que exista una sobrerresistencia de la estructura ensayada tal que el coeficiente obtenido del ensayo sea mayor o igual al NOVENTA POR CIENTO (90%) del coeficiente de seguridad exigido en el cálculo para la hipótesis ensayada, multiplicado por el factor de sobrerresistencia correspondiente (Cr $\geq$ C x 0,90 x Ks).
  En este caso tampoco existirá ningún tipo de condicionamiento extra de los materiales a utilizar en la fabricación seriada de las estructuras.
- Si Ks>1,10 pero la estructura no posee sobrerresistencia, o sea que Cr < C x 0,90 x Ks, quedará a consideración del COMITENTE la aprobación del ensayo del prototipo con un condicionamiento extra del uso de materiales, por ejemplo que el CONTRATISTA se comprometa a utilizar

materiales de fluencia mínima, no inferior a la fluencia promedio de las barras utilizadas en el ensayo.
Esto se aplicará a las barras más comprometidas de la estructura y muy especialmente en piezas cuyo K*L/r < 75
Los bulones, tuercas y arandelas serán de las medidas y calidades aprobadas y estarán galvanizados por inmersión en caliente.

3.10.1.5. Fabricación

Las piezas de los suministros para ensayo deberán ser identificadas con una marca adicional al marcado normal (Apartado 8.6.7 del presente pliego) que las identifiquen como estructura para ensayo.
Para la fabricación se usarán los mismos métodos de perforación y doblado, se aplicarán las mismas tolerancias y, hasta donde sea posible, se emplearán los mismos equipos y procesos automáticos de fabricación. Se deberá prever la posibilidad de fabricación en lugar próximo a la estación de ensayos y, con carácter de urgente, de piezas dañadas prematuramente o que surjan de cambios de proyecto como resultado de los ensayos.

3.10.1.6. Notificación

El COMITENTE será notificado de los ensayos, presentándose a aprobación la siguiente documentación:
Diagrama en simple trazo con dimensiones mostrando los distintos puntos de carga, magnitud y direcciones de las cargas a ser aplicadas.
Un diagrama mostrando el sistema a emplear para aplicar las cargas.
Una tabla por ensayo mostrando las cargas requeridas en los distintos puntos de la estructura para las distintas etapas de carga.
A los efectos de los plazos se considera a los de montaje corno parte de los ensayos.

3.10.1.7. Ensayos

Montaje

El montaje de las estructuras a ensayar se efectuará en presencia de los representantes del COMITENTE.
Los ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma IEC 652 “Loading Test on Overhead Line Towers”
Este montaje no sustituirá al ensayo de armado especificado en el Apartado 9.9.3.2.
Se apretarán los bulones a los pares especificados, una vez que hayan sido colocados todos los bulones y alineadas las estructuras o sus partes.
Cuando se haya especificado una diferencia en las capacidades del cuerno y el resto de la estructura, para estados con cargas longitudinales de falla actuando sobre los mismos, se deberá cargar toda la estructura con dichas cargas longitudinales y se incrementarán las aplicadas a uno de los cuernos hasta llegar a la rotura; posteriormente se reforzarán los cuernos y se aplicarán cargas cuyo valor resulte de incrementar la carga de rotura del cuerno en un 20%, debiéndose verificar el perfecto funcionamiento del resto de la estructura.
Las tolerancias de montaje deberán verificarse de acuerdo al siguiente detalle:

- Desviación de la vertical
- La estructura montada no deberá presentar desplazamientos mayores que 0,002 veces la altura al punto considerado.
- Desviación entre el eje de la cruceta y el eje normal a la línea
  No deberá superar los 0,5 grados.

Mediciones

Antes de realizar los ensayos, se verificará la precisión de todo el equipamiento, efectuándose los ajustes y calibraciones necesarias.
Se implementará una coordinación adecuada a fin de que haya suficiente tiempo para las lecturas de todos los equipos de mediciones, a fin de evitar confusiones respecto a la etapa a la cual corresponde.
La misma, así como los métodos y equipos de mediciones, deberá tener la conformidad del COMITENTE.
En los informes deberán constar los valores originales de las lecturas y los corregidos por origen y factores de conversión de unidades.
Las cargas aplicadas se medirán en los lugares próximos a los puntos de aplicación.

Se determinarán desplazamientos longitudinales, transversales y verticales de las estructuras.
Como mínimo se colocarán miras en la cintura, en los extremos de ménsulas y cuernos y en el centro de la cruceta.
Los desplazamientos y deformaciones específicas se determinarán antes de cargar, después de aplicar y mantener cada etapa de carga y después de descargar completamente.

Procedimiento de ensayo

Se aplicarán las cargas correspondientes a cada hipótesis para el diseño de las estructuras, efectuándose un ensayo por hipótesis o combinación de alguno de ellos. Algunas combinaciones dentro de cada hipótesis, e incluso hipótesis completas, podrán ser eliminadas cuando surja claramente que no son determinantes.
La cadenas de aisladoress serán sustituidas por aparejos que la simulen. Se acordará con la Inspección los puntos de aplicación del viento sobre la estructura y el mecanismo de introducción de las fuerzas.
Para cada condición de carga, las fuerzas se aplicarán en, por lo menos, CINCO (5) etapas:

- 50% de la carga de diseño.
- 75% de la carga de diseño
- 90% de la carga de diseño.
- 95% de la carga de diseño.
- 100% de la carga de diseño.

Se entiende como carga de diseño al producto de las cargas dadas en los esquemas multiplicadas por los coeficientes de seguridad correspondientes. Las fuerzas se podrán incrementar en cualquier orden hasta llegar a cada etapa aunque preferiblemente se hará simultáneamente. Se tendrá cuidado de que ninguna barra soporte una carga extraordinaria debido a una combinación anormal.
Estas etapas de carga se mantendrán el tiempo necesario para hacer con comodidad lecturas de deformaciones y cargas y para inspeccionar visualmente la estructura. La etapa de 100%. se mantendrá un mínimo de CINCO (5) minutos.
Además de estas pruebas de carga, las estructuras se ensayarán hasta su destrucción. Esto se hará después de completarse satisfactoriamente todas las pruebas de carga. Generalmente la carga para tal ensayo se obtendrá aumentando las componentes transversales en etapas de 5%. por encima del 100%, repitiendo las mediciones en cada etapa hasta la falla. El COMITENTE determinará el tipo de carga a aplicar para la destrucción de la estructura y el CONTRATISTA determinará, antes de los ensayos, si es posible el orden de magnitud de la carga de la rotura.
Las cargas se aplicarán de tal manera de evitar efectos dinámicos.
Entre estados de carga las estructuras serán descargadas totalmente, salvo en aquellos estados no críticos en los que el COMITENTE podrá autorizar meros ajustes de cargas para pasar de un estado a otro.
Se controlará la descarga a fin de no sobreexigir ninguna pieza.

3.10.1.8. Resultados

Cada estructura ensayada deberá soportar sin fallar, durante el tiempo indicado, el 100% de cada combinación de cargas especificadas.
Se define como falla cualquier deformación permanente visible de una pieza que pudiera comprometer el desempeño de la estructura y que persista aún en el caso de remover la pieza, o cualquier rotura, fisuración, etc.
No obstante se admitirán, después de realizados todos los ensayos y en la eventualidad de no llevar la estructura a más del 100% de las cargas de proyecto, las siguientes deformaciones:
Flexión residual de barras dimensionadas sólo para tracción.
Ovalización de no más de la mitad de los agujeros en una unión.
Ligera deformación permanente de no más de la mitad de los bulones en una unión.
Muy ligeras deformaciones de las piezas de las cuales se sujetan cable de guardia y conductores de fase.
En caso de que alguna estructura sufra una falla prematura o no se desempeñe como estaba proyectado, el CONTRATISTA a su costo modificará la estructura y la volverá a ensayar, hasta que se determine que es satisfactoria.
El COMITENTE decidirá, teniendo en cuenta la magnitud de las modificaciones efectuadas, si es necesario repetir el ensayo en su totalidad o sólo para las condiciones de carga que provocaron la falla y para las combinaciones no ensayadas aún.

El análisis de la falla y las modificaciones emergentes se harán con la participación del COMITENTE. Sobre la base de los resultados se verificará el diseño de otros tipos de estructuras que tengan similitudes con la ensayada.

3.10.1.9. Ensayos Adicionales

Después de la conclusión de los ensayos, las estructuras se desmontarán y sus elementos serán examinados visualmente y claramente identificados.
El COMITENTE seleccionará a su criterio, piezas componentes de la estructura ensayada. A tal efecto se extraerán, para su posterior verificación, como mínimo las siguientes cantidades de piezas:
DOCE (12) piezas del conjunto general
Las verificaciones deberán ajustarse y cumplimentar lo requerido en las normas específicas para la inspección y ensayos de materiales (Apartados 5 y 10.1.4 del presente pliego, respectivamente). Los ensayos de tracción se efectuarán con graficación simultánea de la curva carga—deformación.
Los ensayos adicionales que deba hacer el COTRATISTA para obtener un mejor estudio acerca de excesos en los límites de fluencia, serán por su cuenta y cargo, debiendo ser presenciados por representantes del COMITENTE.

3.10.1.10. Informe

Después de completados los ensayos, el CONTRATISTA preparará un informe completo que incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Tipo de estructura ensayada y descripción general de la misma.
- Nombre y domicilio del fabricante y del proyectista de la estructura.
- Interconexión ET Río Mayo - ET Cerro Negro - L.A.T. 132 kV.
- Fechas y lugares de los ensayos.
- Nombres de los presentes durante los ensayos.
- Una lista de los distintos planos de detalle y de montaje relativos a la estructura ensayada, incluyendo cualquier modificación de los planos de referencia.
- Un diagrama de la estructura con dimensiones que muestren los diversos puntos de carga y las direcciones de las cargas aplicadas y una tabla con las cargas especificadas.
- Un diagrama que muestre la disposición de los equipos de maniobra utilizados para aplicar las cargas de ensayo.
- Descripción del equipo de ensayo, incluyendo la cantidad, ubicación, tablas o cuadros de calibración y alcance de cada transductor de carga y otros dispositivos de medición, al igual que la precisión del equipo utilizado para medir las cargas de ensayo.
- Una tabla de ensayo que presente las cargas requeridas en los distintos puntos de la estructura y para las diferentes etapas de carga.
- Una tabla de ensayo que muestre los diferentes valores de deformación medidos.
- En el caso de falla (prematura o final):
  - Una tabla que muestre las cargas máximas aplicadas a la estructura inmediatamente antes de la falla.
  - Una breve descripción de la falla.
  - Las características dimensionales y mecánicas de los elementos que fallaron.
  - Fotografías en colores que muestren la totalidad de la estructura antes y después de los ensayos y los detalles de cualquier falla.
  - Datos meteorológicos durante los ensayos.
  - Listas de los elementos de los cuales se extraigan muestras de ensayo y resultados de ensayos de tracción, que incluya una comparación con las cargas y/o tensiones de fluencia y de rotura nominales.

3.10.1.11. Aprobación

Al recibir la aprobación del desempeño satisfactorio en los ensayos especificados por parte del COMITENTE, el CONTRATISTA podrá comenzar inmediatamente la fabricación de las estructuras, salvo que estuviere programado lo contrario.

3.11. MANIPULEO, EMBALAJE Y TRANSPORTE DE REMESAS

3.11.1. REQUERIMIENTOS DE EMBALAJE, ESTIBADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

3.11.1.1. Generalidades

El CONTRATISTA presentará para los Ensayos de Recepción remesas que incluirán Tipos completos de estructuras, cuyas cantidades deberán responder al Plan de Entregas aprobado por el COMITENTE.
Una vez recepcionados en fábrica los materiales por haber superado los ensayos correspondientes indicados en Apartado 9.3.3 y labrada el Acta respectiva, serán transportados y entregados sobre camión en los obradores o depósitos del COMITENTE. La recepción de estructuras con la conformidad de la Inspección del COMITENTE, quedará asentada en copias de los remitos, los que serán distribuidos entre todos los intervinientes incluyendo el transportista de ser necesario.
Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y distorsiones de las piezas durante el transporte desde el lugar de fabricación, hasta los obradores de montaje del CONTRATISTA.
El CONTRATISTA será responsable de las pérdidas o daños producidos como consecuencia de un embalaje insuficiente o defectuoso.

3.11.1.2. Requisitos Generales del Embalaje.

- Los embalajes deberán ser tales que puedan individualizarse estructuras completas sin necesidad de desarmar embalajes parciales para completar una unidad.
- Los perfiles, chapas, piezas especiales grandes, bulonería y piezas pequeñas serán embalados conservando la premisa que las entregas se efectuarán conformando estructuras completas.
- Los paquetes, cajas y cajones deberán ser apilables y permitir la fácil inserción de eslingas por debajo.
- El manipuleo de piezas y bultos se realizará de tal manera de no dañar las piezas ni su protección anticorrosiva. A tal efecto no deberán ser golpeadas, raspadas ni arrastradas.
- En el izaje de piezas ó bultos se emplearán exclusivamente eslingas ó fajas de nylon.
- Los componentes del presente suministro serán embalados de forma tal que se eviten daños y distorsiones ulteriores, durante el transporte.
- Cada uno de los atados ó cajones de cada torre transportados, individualmente tendrán una tarjeta de identificación que deberá ser de un material no deformable por la humedad u otros agentes climáticos. Su escritura deberá ser indeleble, conteniendo la siguiente información:
- Denominación del CONTRATISTA.
- Interconexión E.T.. Río Mayo - ET Cerro Negro.
- Número de Remesa.
- Número de Bulto.
- Peso Neto/Peso Bruto.
- Tipo de estructura al que pertenece el contenido.
- Domicilio del destinatario y lugar de entrega de la remesa.
- Nro. del Acta de Despacho a Obra que liberó a la remesa.
- Junto con cada atado ó cajón se incluirá la identificación y cantidad de las posiciones que integran cada bulto (en sobre plástico termosellado).

Perfiles

Los perfiles se suministrarán en paquetes que contengan todas los perfiles pertenecientes a una única estructura. Los mismos estarán ordenados por capas separadas, con cuerdas de nylon de 4 mm de diámetro para perfiles de hasta 100 mm de ala y de 6 mm de diámetro, para perfiles de alas mayores.
Los paquetes, del tamaño adecuado para su fácil manipuleo, serán zunchados con flejes de acero, debiendo generarse una separación entre éstos y el material galvanizado, mediante una tira ó faja de nylon tramado.
El zuncho metálico deberá ser galvanizado de 0,8 mm y 19 mm (como mínimo).

Chapas, piezas y chapas pequeñas

Las chapas se enviarán en cajones de madera, conteniendo todas las piezas pertenecientes a una sola estructura, cuidando de que no puedan producirse daños en el galvanizado en las tareas de transporte y manipuleo.

Bulones, arandelas y espesores

Los bulones serán entregados ensamblados con las correspondientes arandelas y tuercas. Serán clasificados y agrupados para completar una sola estructura por bulto.

a) Sub-embalaje
En bolsas y/o sacos cuyas piezas correspondan a una sola estructura.
Peso máximo: 30 kg.
Características de la bolsa y/o saco: nylon tramado.

b) Embalaje
En cajones o tambores herméticos cuyas piezas correspondan a una sola estructura.
Características del cajón: de madera de buena calidad, de aproximadamente 1,30 x 1,30 x 1 m, clavado y zunchado.
Características del tambor: en chapa comercial, de los del tipo para combustible, con tapa y brida de fijación.

Igual procedimiento de embalaje se seguirá para las arandelas y espesores.

3.11.1.3. Documentación

Lista de materiales por estructura

Se trata de una lista de todos los materiales componentes de cada tipo de torre (perfiles, chapas, bulones, espesores, etc.).

Packing list

Es un documento que tiene la misma información que la Lista de Materiales por Estructura, pero relacionado con el transporte a obra, es decir con indicación de la cantidad de torres (atados y cajones por tipo de torre enviada).

3.12. PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS DE REPUESTO

El CONTRATISTA deberá proveer el siguiente material para repuesto, que deberá ser entregado en los lugares a indicar por el COMITENTE:

I DOS (2) ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN COMPLETAS DE CADA TIPO UTILIZADO (HORMIGÓN Y/O METÁLICA RETICULADA).

II UNA (1) ESTRUCTURA DE RETENCIÓN ANGULAR (RA60º) COMPLETA DE CADA TIPO UTILIZADO (HORMIGÓN Y/O METÁLICA RETICULADA).

Las estructuras de repuesto deberán ser provistas en la versión de la máxima altura de las correspondientes instaladas en la línea

III PARA LAS TORRES METÁLICAS SE SUMINISTRARÁ CINCO POR CIENTO (5%) CON UN MÍNIMO DE VEINTE (20) UNIDADES DE BULONES COMPLETOS, INCLUIDAS LAS ARANDELAS, DE CADA DIÁMETRO Y LONGITUD DIFERENTE.

NOTA: 2 ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN Y LA DE RETENCIÓN CONSTITUYEN UN CONJUNTO. ES DECIR SE ENTREGARA UN CONJUNTO RESPECTIVO PARA CADA UNA DE LAS LÍNEAS DE 132 KV A CONSTRUIR.

4. ÍTEM 16 – CABLES CONDUCTORES DE ALUMINIO – ACERO

4.1. GENERALIDADES

Las condiciones técnicas que se desarrollan a continuación, se refieren a las especificaciones, normas, recomendaciones y datos técnicos para la fabricación, ensayos, embalaje y expedición del conductor de Aluminio - Acero para las líneas de interconexión en 132 kV necesarios para este proyecto.
Las mismas se han redactado sobre la base de las prescripciones de las normas ASTM. No obstante, se aceptarán propuestas basadas en las normas IRAM.

4.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este suministro comprende la provisión de los cables necesarios para las obras que se indican en el pliego, a modo ilustrativo se detalla en la tabla siguiente:

L.A.T. 132 kV Conductor Al-Ac 150/25 mm^2	Longitud aproximada total de cable [km]	Observaciones
E.T Garayalde – E.T. Camarones	215	Incluyendo + 2,5 % por flecha, cuellos muertos y rezagos

4.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del conductor son las que se indican en las Planillas de Datos Garantizados bajo la columna "Requerido"

4.4. NORMAS TÉCNICAS

ASTM A 90	Método de ensayo para determinar el peso de la capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizados.
A 239	Método de ensayo de uniformidad de capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizados (inmersión en sulfato de cobre).
B 6	Especificación para cinc en lingotes.
B 193	Método de ensayo para determinar la resistividad de materiales conductores de electricidad.
B 232	Especificación para conductores cableados concéntricos de Aleación de Aluminio con alma de acero (Al.Al-Ac).
B 263	Método standard para la determinación de la sección transversal de conductores cableados.
A 475	Galvanizado de cuerdas de alambre de acero.
B 498	Especificación para alambres de acero galvanizado para conductores de aleación de aluminio con alma de acero.
B 500	Especificación para cuerdas de acero galvanizado o aluminizado para conductores de aluminio o aleación de aluminio con alma de acero.
D 128	Método para análisis de grasa lubricante.
D 217	Método para ensayo de penetración en grasa lubricante.
D 566	Método de ensayo para determinar el punto de goteo en grasa lubricante
IRAM 576	Zinc en lingotes.
2187 Parte II	Conductores de aluminio y de aleación de aluminio con alma de acero de alta resistencia mecánica.
60712	Método de determinación de la masa de cinc y uniformidad del cincado.
9532	Humedad en maderas.
9560	Criterios de evaluación de defectos (en maderas)
9560-1	Carretes de madera para cables.
Res. SENASA Nº 19/2002	Medidas fitosanitarias para el ingreso de embalajes de madera.
IS0 9001	Sistema de Gestión de la calidad.
IRAM ISO 9001:2000	Sistemas de Gestión de la Calidad.
NEMA 107	Método para medir la tensión de influencia en radiofrecuencia producida por los aparatos de alta tensión.

4.5. MATERIALES

4.5.1. ALUMINIO

El aluminio aleado para la fabricación de los conductores, ya sea en forma de lingotes o de alambrón, tendrá una composición química conforme a las normas ASTM o a las normas IRAM correspondientes.

4.5.2. ACERO Y CINC

El alma de acero estará constituida por una cuerda de hilos de alambres de acero cincado que cumplirán con los requerimientos de la norma ASTM B 498 o de la norma IRAM 2187.
El cinc para el galvanizado será del tipo de alta graduación (High Grade), en un todo de acuerdo a la norma ASTM B 6 o a la norma IRAM 576.

4.5.3. GRASA

La grasa o inhibidor de corrosión, a aplicar entre el alma de acero y la primer capa de alambres de aluminio, será neutra y tendrá las siguientes características:

Punto de goteo	mín.	110	0C	
Penetración		máx.	40	mm
Cenizas	máx.	7	%	
Sangrado	máx.	6	%	
Materiales volátiles		máx.	1	%
Reacción del extracto acuoso	neutro			
Corrosión	ausencia de ataque			

Estos valores serán verificados mediante los ensayos dados por las siguientes normas:
Punto de goteo: ASTM D 566.
Penetración: ASTM D 217.
Cenizas: ASTM D 1.28.
Sangrado y materiales volátiles: NDRC Spec. An-G-3ª
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

4.5.4. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En lo que se refiere a la procedencia de los materiales deberá tenerse presente lo siguiente:
Todos los lingotes o alambrones de aluminio deberán proceder mientras sea posible de la misma fuente de fabricación.
Todo el acero para la fabricación del alambre del alma de acero deberá proceder preferentemente de la misma fuente de fabricación.
Cuando fuera inevitable la utilización de aluminio o de acero de dos o más procedencias distintas, el fabricante deberá presentar para la aprobación del COMITENTE, antes de iniciar la fabricación, un cronograma de compatibilización del suministro con el objeto de tomar las providencias necesarias que permiten identificar las bobinas con conductores fabricados con materiales de procedencia diferente.

4.6. PROCESOS DE FABRICACIÓN

4.6.1. ALAMBRÓN DE ALUMINIO

El alambrón de aluminio estará de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM y tendrá un aspecto superficial limpio, liso y suave, exento de imperfecciones o defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

4.6.2. ALAMBRES DE ALUMINIO

El proceso de trefilación del alambre de aluminio se efectuará en máquinas con o sin deslizamiento, pero con una adecuada lubricación a fin de producir un alambre de sección circular, de diámetro uniforme y de superficie lisa, limpia, exenta de rayaduras, rebabas, escamas, torceduras, exceso de grasa u otras imperfecciones.
Ver Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

4.6.3. ALAMBRES DE ACERO CINCADO

Los alambres de acero cincado deberán cumplir con la norma ASTM B 498. Su superficie deberá estar bien terminada, exenta de rayaduras, torceduras, rebabas y otras imperfecciones.
El diámetro deberá ser uniforme. El cincado deberá ser realizado por inmersión en caliente y la capa de cinc deberá poseer muy buena adherencia, peso adecuado y estar uniformemente distribuida a lo largo de la superficie del alambre. Las uniones eventualmente efectuadas durante la fabricación de los alambres (en los alambrones o antes de la última trefilación) deberán cumplir con la Sección 12 de la Norma ASTM D 498.
No se admitirán soldaduras en los alambres terminados después de la última trefilación.

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

4.6.4. CONDUCTOR COMPLETO

General

El cableado deberá ser ejecutado de modo de evitar que el conductor terminado presente los alambres con tendencia a desenrollarse. Después de cortarse una muestra del conductor, la posición de todos los alambres deberá permanecer prácticamente inalterada.

El conductor terminado deberá presentar una superficie lisa y limpia, sin alambres salientes, libre de partículas metálicas, exceso de grasa o de cualquier otro material extraño.

Durante el proceso de cableado no se admitirán soldaduras en los alambres de acero.

Periódicamente se deberán tomar muestras de soldaduras de las uniones de aluminio para ser ensayadas a la tracción, a fin de verificar que las matrices y el equipo estén en buenas condiciones.

La distancia mínima entre dos soldaduras será mayor de 15 m. No se admitirán dos soldaduras sobre un mismo alambre; en este caso se deberá cambiar la bobina de alambre.

Cuando para introducir en la máquina cableadora las puntas de un nuevo grupo de bobinas de alambre se utilice la "cola" del cable en fabricación, las soldaduras que a tal fin se utilicen deberán posteriormente eliminarse. Para ello, el tramo de conductor que las contiene deberá cortarse, identificarse y mostrarse a la Inspección.

Para cada suministro se fijarán las relaciones de cableado según los requerimientos mencionados más adelante, los que permanecerán invariables en toda su producción. Las relaciones de cableado fijadas deberán ser coherentes, es decir que la tendencia en las tolerancias de cada una de las capas deberán ser en un mismo sentido, positivo o negativo.

Las gargantas de las ruedas del cabrestante de tiro de las cableadoras deberán estar forradas con una banda de neoprene, goma o cualquier otro material que no produzca daños al conductor.

Los guía hilos y todo otro elemento de las máquinas cableadoras que entren en contacto con los alambres de aluminio deberán estar confeccionados con materiales que no produzcan rayaduras o cualquier otro daño a los mismos.

Conductor Al.Al-Ac 150/25 mm^2

El conductor completo Al-Ac 150/25 mm^2 estará compuesto por un alma de acero de SIETE (7) alambres envuelta por DOS (2) capas de aluminio formadas por VEINTISEIS (26) alambres. Las capas sucesivas tendrán sentidos de cableado alternos, de forma tal que la capa exterior tendrá siempre sentido hacia la derecha.

Entre el alma de acero y la capa inmediata de aluminio, se aplicará uniformemente grasa neutra.

La masa de grasa estará comprendida entre 4 y 7 kg/km.

Deberá ser fabricado según lo establecido en la norma IRAM 2187

El alma de acero deberá responder a las especificaciones de la norma ASTM B 500 y los alambres a la Clase A de la norma ASTM B 498.

4.7. GESTIÓN DE LA CALIDAD.

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2000.

A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

a) Políticas de calidad y planificación de la misma.
b) Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
c) Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
d) Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
e) Programas de entrenamiento y capacitación.
f) Sistema de control de la documentación. Control de los registros
g) Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
h) Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
i) Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad.

j) Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
k) Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
l) Control de productos no conformes.
m) Procedimientos de acciones correctivas.
n) Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
o) Sistema de registro de calidad.
p) Procedimiento de auditoria.
q) Procedimiento para la satisfacción del cliente
r) Mejora continua
s) Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.
Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

Auditorias de Calidad
El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorías, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.
A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.
Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorías.
Los objetivos serán los siguientes:

- Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado
- Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales
- Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados
- Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

Tipos de Auditorías
Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- **Auditorías de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorías de proceso:** Serán realizadas mientras dure el subcontrato de provisión.

Frecuencia de Auditorías
Está previsto realizar como mínimo una auditoría mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

Programa de auditorías
Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:
Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoría coincida con etapas estratégicas del proceso.
Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

4.8. ENSAYOS

En este Apartado se especifican los ensayos de tipo y complementarios. Estos últimos brindarán información técnica sobre el comportamiento del conductor, necesaria para ulteriores estudios de las líneas. Se incluyen también los de fabricación y recepción.

4.8.1. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante de cada uno de los conductores.
El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.
Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante en base a lo establecido anteriormente.
La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

4.8.2. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de cada una de las remesas presentadas correspondientes a los distintos conductores.
El fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

4.8.2.1. Muestreo Sobre el Conductor Terminado

Dado el número de bobinas de conductor terminado que conforman un lote para su inspección final, se establece el número de muestras a ensayar en el siguiente cuadro:

Nro. de bobinas que conforman la remesa	Nro. de muestras a ensayar (n_1.)
2 a 8	2
9 a 15	3
16 a 25	5
26 a 50	6
51 a 90	13

Establecido de esta manera el número de muestras a extraer (n1), a continuación se tomarán de cada una de ellas las siguientes cantidades de alambres a ensayar:
CINCO (5) alambres de acero.
DIEZ (10) alambres de aluminio.
El número total de alambres a ensayar será:
n1 x 5 alambres de acero cincado.
n1 x 10 alambres de aluminio.
En función del número total de alambres de acero y de aluminio se establece, en el siguiente cuadro, el número de alambres defectuosos tolerados:

NUMERO DE ALAMBRES DEFECTUOSOS TOLERADOS EN EL CONDUCTOR TERMINADO

Nro. total de alambres a ensayar por cada material	Nro. máximo de alambres defectuosos
10	1
20	2
30	3
55	4
75	6
115	8
150	10

En el caso de que el número de alambres a ensayar no figure en el cuadro anterior, se considerará para el número de defectuosos tolerados el que corresponde al inmediato menor.
El lote será aceptado cuando, para cada material (acero de aluminio), el total de alambres defectuosos sea menor o igual al número dado en el cuadro; caso contrario, cuando el número de

alambres defectuosos de un material supere el número tolerado indicado en el cuadro, el lote será rechazado en su totalidad.
Las bobinas de las muestras ensayadas que contengan los alambres defectuosos, se aceptarán siempre que se ensayen los restantes alambres de acero y DIEZ (10) alambres más de aluminio y presenten, como máximo, UN (1) alambre defectuoso en cada uno de los materiales.

4.8.2.2. Ensayos sobre el Conductor

El conductor terminado se ensayará de acuerdo a las recomendaciones de la norma ASTM B 232 para la clase AA.
La totalidad del conductor será sometido a un examen visual a fin de controlar su terminación y detectar eventuales defectos superficiales.
Se medirá el diámetro exterior y el de cada una de las capas, se controlará el sentido de cableado y se comprobará si las relaciones de paso están de acuerdo a las preestablecidas.
Se calculará, según el método especificado por la norma ASTM B 263. la sección de aluminio y del conductor completo.
Se ensayarán los alambres de aluminio retirados de las muestras y enderezados en forma manual. El valor de la carga de rotura a la tracción no deberá ser menor al 95% del valor especificado para los alambres de aluminio antes del cableado.
En cuanto al ensayo de tracción al 1% de alargamiento, será ejecutado solamente sobre el alambre de acero cincado correspondiente a la posición central de la cuerda de acero y deberá responder a lo indicado en la norma ÁSTM B 498.
El valor del alargamiento porcentual a la rotura de los alambres de acero después de cableado no será menor a lo especificado en la norma ASTM B 498.
El valor del alargamiento porcentual a la rotura de los alambres de aluminio después del cableado no será menor al especificado en norma
Se repetirán los ensayos de cincado en los alambres de acero desenrollados del conductor. Los resultados deberán estar de acuerdo a estas especificaciones y a las de la norma ASTM B 498.
En cuanto al ensayo de uniformidad de la capa de cinc (ensayo de Preece), se considerará satisfactorio si no aparecen depósitos de cobre antes de DOS Y MEDIA (2 1/2) inmersiones.
El ensayo para determinar la masa del conductor será efectuado pesando un largo determinado de conductor, mediante una balanza de precisión adecuada, con un error menor que 1 gramo.
La determinación de la cantidad de grasa se efectuará por diferencia de pesadas entre 1 metro de conductor completo y la de todos los alambres componentes, después de efectuarse una prolija limpieza de los mismos con un detergente. Se aceptará una tolerancia de +2 gramos.

4.8.2.3. Verificación del Embalaje

Se verificará:
Calidad de la madera
Dimensiones del carrete y duelas
Revestimiento interior a prueba de agua.
De cada remesa se inspeccionará, visualmente, la totalidad de los carretes y se verificará constructiva y dimensionalmente, como mínimo un 10% de los mismos, utilizando los criterios de inspección y recepción del Anexo A de la norma IRAM 9590-1.

4.9. EMBALAJE

El conductor se suministrará en carretes. El conductor deberá ser acondicionado de manera uniforme en espiral cerrada, sin encimarse a no ser sobre la primera y la última espira de cada camada. El extremo interior se pasará a través de un agujero y se asegurará a la parte exterior del ala y el otro extremo se fijará a la cara interna de una de las alas, de modo tal de evitar que se afloje durante los transportes, manipuleos y estiba.
Los carretes podrán ser metálicos, de madera o combinación de ambos.
Las bobinas deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al conductor, durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.
Las partes internas de cada bobina, tambor y alas, deberán ser re cubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones o con algún otro material impermeable, liso, suave

y estable antes de colocar el conductor. La última capa de conductor enrollado deberá cubrirse con una lámina adicional de protección.
Las bobinas deberán cerrarse totalmente con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.
El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o de cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina. Queda prohibido hacer rodar las bobinas con el conductor.
El tendido del conductor se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que las bobinas deberán ser aptas para ser utilizadas en los caballetes normalmente empleados en este trabajo, con dispositivos de frenado para impedir el aflojamiento del cable en esta operación.
Las dimensiones mínimas de los diámetros de alas y de tambor y del ancho interior, serán las recomendadas por normas para este conductor.
El tambor deberá contener dos discos rigidizadores intermedios, solidarios con él, ubicados en planos equidistantes paralelos a las alas.

4.9.1. ENROLLADO DEL CONDUCTOR SOBRE EL CARRETE

El conductor deberá ser enrollado sobre el carrete teniendo en cuenta el sentido de cableado, (hacia la derecha de la última capa de alambres de aluminio).
De acuerdo a las recomendaciones del IEEE, mirando hacia la dirección de entrada del conductor, la fijación deberá efectuarse sobre el ala izquierda y el enrollado sobre la parte superior del tambor de izquierda a derecha.

4.9.2. MADERA PARA EL EMBALAJE

El tipo de madera a utilizar deberá ser resistente, teniendo en cuenta el uso y las exigencias a que estará sometida. En caso de utilizarse madera de pino deberá ser preservada de acuerdo con la norma IRAM 9590-2.
Las tablas empleadas no tendrán rajaduras y las grietas no superarán los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 2.0 mm.
La madera que se emplee podrá presentar una inclinación de fibra de hasta un 10% y su densidad será como mínimo de 450 g/dm3.
El contenido máximo de humedad será de 20% en el momento de fabricación de las partes de los carretes.
La determinación de la humedad se realizará de acuerdo con lo establecido en el Apartado 4.4.5 de la norma IRAM 9590-1 y en la norma IRAM 9532.
Para el caso de provisiones que no sean de origen nacional, se deberá cumplir con la Resolución Nº 19/2002 del SENASA referente a la madera para embalajes.

4.9.3. CARRETE DE MADERA.

Se denomina así a aquél cuyas partes fundamentales (alas, tambor y duelas) están constituidas con este material.
Los carretes de madera deberán responder a las especificaciones de la norma IRAM 9590-1 u otra norma internacionalmente reconocida.

4.9.4. CARRETE METÁLICO

Se denomina así a aquél cuyas alas están constituidas por material metálico; en cuanto al material del núcleo o tambor podrá ser metálico o de madera.
En ambos casos podrán ser desarmables; entonces el núcleo, si es metálico, podrá subdividirse en sectores y si es de madera en tablas, facilitando de esta manera el transporte de retorno.
Las duelas de cierre serán de madera, al igual que en el caso de los carretes de madera.
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

4.9.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS BOBINAS

Las caras exteriores de las alas serán totalmente pintadas con un color que identifique a su fabricante.
Las bobinas serán identificadas por tres medios, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

DESCRIPCION	UBICACIÓN		
	LATERALES (1)	CHAPA (2)	ETIQUETA (3)

a) COMITENTE	SI	SI	SI
b) Marca del fabricante	SI	SI	SI
c) Designación del conductor:	SI	SI	SI
d) CONTRATISTA	SI	SI	SI
e) LAT 132 kV ET C.Negro - ET Sarmiento	SI	SI	SI
f) Nro. de Remesa	SI	SI	SI
g) Nro. de lote/Nro. de grupo	SI	SI	SI
h) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda)	SI	--	--
i) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento	SI	--	--
j) Longitud (m)	SI	SI	SI
k) Masa bruta (kg)	SI	SI	--
l) Tara (kg)	--	SI	--
m) Masa neta (kg)	--	SI	--
n) Nro. De Contrato	SI	SI	SI

Referencias:
Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.
Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.
Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura, atado al extremo.
Notas:
Longitud: es la longitud de conductor que contiene la bobina, medida por el Fabricante.
Masa bruta: es la masa de la bobina completa determinada por pesada de cada bobina.
Tara: es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.
Masa neta: es la masa del conductor calculada por diferencia de la masa bruta y la tara, determinada para cada bobina.

4.10. REPUESTOS

El suministro deberá incluir la provisión de un 2,5 % de la longitud de conductor instalada en carácter de repuesto.
Los carretes del conductor de repuesto serán metálicos.

5. CABLE DE PROTECCIÓN ISOCERAUNICA Y COMUNICACIONES TIPO OPGW

5.1. GENERALIDADES

El cable OPGW deberá ser de doble corona, con una combinación de alambres de aluminio y de acero recubierto de aluminio (ACSW-aluminium clad steel wires), apto para utilizarse como hilo de guardia en la LAT de 132 kV, con un tubo central de aluminio/acero, hermético y continuo, como alojamiento y soporte de las fibras ópticas a ser utilizadas por el sistema de comunicaciones digital entre los emplazamientos.
En caso de presentarse opciones por parte de los Oferentes, deberá demostrar la aptitud de los mismos para cumplimentar con la totalidad de especificaciones, más allá de lo cual deberá siempre presentar lo requerido en este pliego.
El tipo de OPGW que ofrezca deberá tener en cuenta la combinación de:
Diámetro de alambres de las coronas.
Tipo de material de los alambres.
Tratamiento de los alambres.
Esfuerzo de tendido máximo.
Todo ello conducente a demostrar que no se producirán cortes en los alambres metálicos frente a descargas eléctricas atmosféricas.

5.1.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este suministro comprende la provisión de los cables necesarios para las obras que se indican en el pliego, a modo ilustrativo se detalla en la tabla siguiente:

L.A.T. 132 kV - CABLE DE GUARDIA Y COMUNICACIONES TIPO OPGW	Longitud aproximada total de cable [km]	Observaciones
E.T. Garayalde – E.T. Camarones	69	Incluyendo + 3 % por flecha, cuellos muertos y bajadas a empalmes

NOTA: La provisión debe incluir el cable tipo OPGW, cajas de empalme y todo otro accesorio necesario (amplificadores de señal, etc.) necesario para garantizar:

- la protección isoceráunica.
- la comunicación con la calidad y prestación buscada.

5.1.2. CARACTERISTICAS DE LAS FIBRAS

Deberán ser de tipo monomodo NZD, ITU-T G.655 especialmente tener en cuenta lo mencionado en 1.3.
Se dispondrá de 24 fibras ópticas Monomodo con dispersión desplazada no nula (NZD) en el interior del OPGW, operando en longitud de onda de la fibra de 1550 nm a 20 ºC.
Las características de diámetro de campo modal, diámetro de fibra, dispersión cromática, etc. deberá ser detallado expresamente en la propuesta.
Se suministrarán las curvas de variación de atenuación de fibras con respecto a:

- temperaturas por debajo de cero grado ºC.
- tensión de esfuerzo longitudinal.

5.1.3. ATENUACION

El valor de atenuación máxima de cada una de las fibras medida en fábrica deberá cumplimentar con ITU-TG.655, pero como requisito particular dada las longitudes de enlaces y con el fin de minimizar la cantidad de repetidoras ópticas intermedias, se requiere seleccionar las bobinas de cable óptico que posean una atenuación máxima de 0,25 dB/km a 1550 nm a 20 ºC y de 0,4 dB/km a 1310 nm a 20 ºC, de forma de obtener máximo desempeño.

5.1.4. ÁREA ÓPTICA DEL CABLES OPGW

El núcleo estará constituido por una filamento de fibra de vidrio de elevada resistencia mecánica, apta para ser utilizada como elemento de tracción central, con más el agregado de resina de unión de alta resistencia a la temperatura.
Las fibras ópticas con su revestimiento primario y secundario, deberán ser alojadas dentro de dos o más tubos holgados, retorcidos alrededor del núcleo dieléctrico, de manera de absorber las variaciones de longitud que se puedan producir durante el proceso de tendido del cable. La sobrelongitud mínima de fibras requerida, deberá ser de no menos del 1%.
El interior de los tubos deberá contener gel repelente de humedad que rellenará la totalidad del espacio interfibras.
Deberá poseer la doble función de evitar el ingreso de humedad y además impedir la migración de agua hacia el interior (impermeabilidad longitudinal).
Adicionalmente, entre los tubos holgados se incluirá gel bloqueante de humedad rellenando los espacios entre tubos, con similares características que lo mencionado más arriba.
Podrán adicionarse tubos de relleno similares a los tubos holgados, debiendo poseer el código de colores respectivo para ser diferenciados.
Por sobre el núcleo y los tubos holgados, se deberá colocar una cubierta de núcleo, de poliuretano nohigroscópico que servirá como medio de protección contra la humedad y además actuar como pantalla térmica durante la extrusión de la envoltura interior.
La totalidad del área óptica del cable se encontrará contenida dentro de un tubo de acero o aluminio, continuo y totalmente hermético, que conjuntamente con la cubierta descripta en el párrafo anterior, reduzca al mínimo los efectos de sobrecalentamientos e impida el ingreso de humedad al área óptica.

5.1.5. ÁREA METÁLICA EXTERIOR DEL OPGW

Por sobre el área óptica definida más arriba, se deberán colocar una o dos coronas de alambres de acero recubiertos de aluminio (ACSW-aluminium clad steel wires) que deberán soportar tanto los

esfuerzos mecánicos del proceso de tendido, así como también la tensión permanente de instalación del vano de mayor longitud.
Adicionalmente deberá soportar, canalizar y reducir los sobrecalentamientos y efectos de erosión y/o volatilización de material originados en las corrientes de cortocircuito propias de la Línea de 132 kV y/o de descargas atmosféricas.
Las características del OPGW deberán brindar total cumplimiento a las necesidades electromecánicas en su función de hilo de guardia, acorde para el sistema de transmisión en 132 kV donde se instalará.

5.2. BOBINAS DE CABLES

El cable OPGW se deberá entregar, mínimamente, bobinado en carretes de madera con refuerzos metálicos adecuados. Deberá proveerse en tramos de longitud especificada en planilla anexa a la presente especificación, con el fin de optimizar los tendidos y minimizar sobrantes de cable.
Los extremos del cable óptico deberán mantenerse permanentemente cerrados y sellados herméticamente, de forma de impedir el ingreso de humedad durante los periodos de:
Traslados desde fábrica hasta sitio de obra.
Estadía en depósito de obra.
Durante las esperas en el proceso de instalación.
Para permitir la medición de características del cable OPGW, cada bobina poseerá un canal de reenvío que permita emerger al extremo interno del cable óptico en una longitud del orden de 1 m.

1.1. NORMAS

Para el cable óptico serán aplicables las normas y recomendaciones (en lo que sea aplicable):

- ITU-T: G.655
- IEC 60304
- IEEE

5.3. GESTION DE LA CALIDAD.

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2000.
A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:
Políticas de calidad y planificación de la misma.
Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
Programas de entrenamiento y capacitación.
Sistema de control de la documentación. Control de los registros
Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad
Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
Control de productos no conformes.
Procedimientos de acciones correctivas.
Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
Sistema de registro de calidad.
Procedimiento de auditoria.
Procedimiento para la satisfacción del cliente
Mejora continua
Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos
Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.

Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorías, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.

A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.

Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorías.

Los objetivos serán los siguientes:

Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado

Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales

Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados

Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

Tipos de Auditorías

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

Auditorías de sistema: Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.

Auditorías de proceso: Serán realizadas mientras dure el subcontrato de provisión.

Frecuencia de Auditorías

Está previsto realizar como mínimo una auditoría mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

Programa de auditorías

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoría coincida con etapas estratégicas del proceso.

Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

5.4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A INCLUIR EN OFERTA PARA OPGW

Con la propuesta técnica, del Oferente deberá incluir toda la información necesaria para permitir un estudio detallado de su oferta. Dentro de ella y no limitativo, se requiere:

Detalle del cable de guardia OPGW en lo que respecta a la conformación y características de cada parte y elemento constructivo del mismo.

Tipos de fibras, características de ellas, longitudes de onda de operación, atenuación, revestimientos primario y secundario, tubo metálico de aluminio o acero, etc., del cable de guardi OPGW.

Curvas de auto amortiguamiento del cable de guardia OPGW que se propone, en condiciones simuladas de instalación.

Cargas admisibles y de rotura del cable de guardia OPGW.

Calculo óptico del enlace completo, con las fuentes de información que avalen las consideraciones tomadas en los cálculos, entre cada ET (calculo end-to-end).

Certificados ISO 9001:2000 aplicables para la fabricación del cable óptico.

Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de cables de guardia OPGW de similares características al ofrecido en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de no menos de 132 kV.

Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a cables de guardia OPGW iguales a los ofrecidos (o similar aplicable), en fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de reconocido prestigio. Cada protocolo deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Garantizados.

Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

5.5. ENSAYOS

5.5.1. DE TIPO

El Oferente deberá presentar el listado de protocolos de Ensayos de Tipo que tiene realizados a cables OPGW de iguales características a los ofrecidos y de acuerdo al listado de ensayos indicado en normas de IEC y ITU-T.
Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorios de reconocido prestigio y llevados a cabo en fecha reciente, con indicación de la Norma aplicada en cada ensayo efectuado.
En caso que no disponga de protocolos de Ensayos de Tipo efectuados, deberá prever su ejecución a posteriori de la adjudicación del Contrato, con supervisión por parte del Comitente y el costo de tales ensayos encontrarse detallado en su Oferta.

5.5.2. DE RECEPCION EN FÁBRICA

a) Ensayos a fibras y cable óptico

Se efectuarán ensayos al 100% de la provisión del cable de guardia OPGW a suministrarse, y en un todo de acuerdo a IEC y ITU-T.
Dentro de ellos y no limitativo, se deberán efectuar mediciones y ensayos para verificación de:
Geometría de las fibras y del cable de guardia OPGW.
Campo refractado cercano.
Diámetro del campo modal.
PMD.
Longitud de onda de corte.
Dispersión cromática.
Sobrelongitud de fibras.
Atenuación de fibras.
Uniformidad.
Esfuerzos de tiro con medición de variación de atenuación.
Variación de atenuación en función de temperatura.
Otros.
Todas las precedentes mediciones y características a ser relevadas en fábrica, deberán llevarse a cabo para las longitudes de onda de segunda y tercera ventana óptica.
Estos ensayos deberán efectuarse independientemente y en forma integrada con los ensayos mecánicos y eléctricos que se efectúen al OPGW en su función como Hilo de Guardia.

b) Ensayos mecánicos a alambres, tubos y cable óptico

Alambres de acero recubierto de aluminio.
Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW, deberá ensayarse:
Diámetro exterior.
Espesor de aluminio o equivalente.
Carga de rotura.
Torsión.
Resistencia eléctrica.
Tubos de acero, aluminio u otro material
Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW, deberá ensayarse:
Inspección visual.
Medidas dimensionales.
Estanqueidad.
Espesor de aluminio o equivalente.
Cable completo
Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW, deberá ensayarse:
Diámetro exterior.
Peso.
Paso de cableado.
Carga de rotura.
Como criterio general deberá preverse que durante los ensayos eléctricos y mecánicos, se deberán medir los valores de atenuación, antes, durante y posterior a cada ensayo.

Las fibras se unirán todas entre ellas de manera de disponer la longitud máxima de fibra equivalente.

5.6. EMBALAJE

El cable de guardia OPGW se suministrará en carretes. El cable de guardia OPGW deberá ser acondicionado de manera uniforme. El extremo interior se fijará a la cara interna de una de las alas, de modo tal de evitar que se afloje durante los transportes, manipuleos y estiba.
Los carretes podrán ser metálicos, de madera o combinación de ambos.
Las bobinas deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al conductor, durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.
Las partes internas de cada bobina, tambor y alas, deberán ser re cubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el conductor. La última capa de conductor enrollado deberá cubrirse con una lámina adicional de protección.
Las bobinas deberán cerrarse totalmente con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.
El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o de cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina. Queda prohibido hacer rodar las bobinas con el conductor.
El tendido del cable guardia OPGW se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que las bobinas deberán ser aptas para ser utilizadas en los caballetes normalmente empleados en este trabajo, con dispositivos de frenado para impedir el aflojamiento del cable en esta operación.
Las dimensiones mínimas de los diámetros de alas y de tambor y del ancho interior, serán las recomendadas por normas para este conductor.
El tambor deberá contener dos discos rigidizadores intermedios, solidarios con él, ubicados en planos equidistantes paralelos a las alas.

5.6.1. ENROLLADO DEL CABLE OPGW SOBRE EL CARRETE

El conductor deberá ser enrollado sobre el carrete teniendo en cuenta el sentido de cableado, (hacia la derecha de la última capa de alambres de aluminio).
De acuerdo a las recomendaciones del IEEE, mirando hacia la dirección de entrada del conductor, la fijación deberá efectuarse sobre el ala izquierda y el enrollado sobre la parte superior del tambor de izquierda a derecha.

5.6.2. MADERA PARA EL EMBALAJE

El tipo de madera a utilizar deberá ser resistente, teniendo en cuenta el uso y las exigencias a que estará sometida. En caso de utilizarse madera de pino deberá ser preservada de acuerdo con la norma IRAM 9590-2.
Las tablas empleadas no tendrán rajaduras y las grietas no superarán los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 2.0 mm.
La madera que se emplee podrá presentar una inclinación de fibra de hasta un 10% y su densidad será como mínimo de 450 g/dm^3.
El contenido máximo de humedad será de 20% en el momento de fabricación de las partes de los carretes.
La determinación de la humedad se realizará de acuerdo con lo establecido en el Apartado 4.4.5 de la norma IRAM 9590-1 y en la norma IRAM 9532.
Para el caso de provisiones que no sean de origen nacional, se deberá cumplir con la Resolución Nº 19/2002 del SENASA referente a la madera para embalajes.

5.6.3. CARRETE DE MADERA.

Se denomina así a aquél cuyas partes fundamentales (alas, tambor y duelas) están constituidas con este material.
Los carretes de madera deberán responder a las especificaciones de la norma IRAM 9590-1 u otra norma internacionalmente reconocida.

5.6.4. CARRETE METALICO

Se denomina así a aquél cuyas alas están constituidas por material metálico; en cuanto al material del núcleo o tambor podrá ser metálico o de madera.

En ambos casos podrán ser desarmables; entonces el núcleo, si es metálico, podrá subdividirse en sectores y si es de madera en tablas, facilitando de esta manera el transporte de retorno.
Las duelas de cierre serán de madera, al igual que en el caso de los carretes de madera.
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

5.6.5. IDENTIFICACION DE LAS BOBINAS

Las caras exteriores de las alas serán totalmente pintadas con un color que identifique a su fabricante.
Las bobinas serán identificadas por tres medios, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

DESCRIPCION	UBICACIÓN		
	LATERALES (1)	CHAPA (2)	ETIQUETA (3)
a) COMITENTE	SI	SI	SI
b) Marca del fabricante	SI	SI	SI
c) Designación del cable OPGW:	SI	SI	SI
d) CONTRATISTA	SI	SI	SI
e) LAT 132 kV E.T. C.Negro – ET Sarmiento	SI	SI	SI
f) Nro. de Remesa	SI	SI	SI
g) Nro. de lote/Nro. de grupo	SI	SI	SI
h) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda)	SI	--	--
i) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento	SI	--	--
j) Longitud (m)	SI	SI	SI
k) Masa bruta (kg)	SI	SI	--
l) Tara (kg)	--	SI	--
m) Masa neta (kg)	--	SI	--
n) Nro. De Contrato	SI	SI	SI

Referencias:
Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.
Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.
Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura, atado al extremo.

Notas:
Longitud: es la longitud de conductor que contiene la bobina, medida por el Fabricante.
Masa bruta: es la masa de la bobina completa determinada por pesada de cada bobina.
Tara: es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.
Masa neta: es la masa del conductor calculada por diferencia de la masa bruta y la tara, determinada para cada bobina.

5.7. REPUESTOS

El suministro deberá incluir la provisión de un 2,5 % de la longitud de conductor instalada en carácter de repuesto.
Los carretes del conductor de repuesto serán metálicos.

6. SUMINISTRO DE GRAPERÍA PARA CONDUCTOR Y CABLE DE GUARDIA

6.1. GENERAL

La presente sección comprende especificaciones, normas, recomendaciones y datos técnicos para fabricación, ensayos y suministro de los siguientes materiales:

- Item 1. Grapería y accesorios para conductores y cable de guardia.
- Item 2. Sistemas amortiguantes para conductores.
- Item 3. Sistemas amortiguantes para cable de guardia.

El Proponente consignará, en la Sección correspondiente, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
El CONTRATISTA quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su propuesta.

6.2. PROYECTO

El COMITENTE ha elaborado los requerimientos básicos de la grapería y accesorios y de los sistemas amortiguantes, tanto para conductores como para cable de guardia.
El CONTRATISTA deberá desarrollar el proyecto definitivo de la provisión de grapería y accesorios y diseñar en forma completa los sistemas amortiguantes, respetando los requerimientos definidos por el COMITENTE.
Los requerimientos básicos de la grapería que están comprendidos en estas especificaciones, no incluyen planos de conjunto o de componentes, sino una clara descripción de sus características técnicas y esquemas geométricos y algunas dimensiones especificas a respetar, para que el Proponente y con posterioridad el CONTRATISTA, pueda aplicar su experiencia para proyectar y ofrecer el mejor producto, ajustado a los requerimientos especificados.
Documentación Suministrada por el COMITENTE
El COMITENTE entrega en este Pliego información técnica con carácter ilustrativo relativa a la Instalación aquí licitada que muestra en líneas generales los requerimientos mínimos que debe satisfacer el Proyecto de los Oferentes. Como parte de esa información se encuentra la traza de la LAT, el conductor a utilizar, la característica del cable de guardia, entre otros requerimientos, a los cuales debe ajustarse la provisión ofrecida.
En el rubro de la grapería y sistemas amortiguantes, como en otros, el Oferente podrá ofrecer variantes que signifiquen, a juicio exclusivo del COMITENTE, mejoras técnicas respecto de lo previsto en el Pliego.

6.3. GRAPERÍA Y ACCESORIOS

6.3.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

La provisión comprende los siguientes dispositivos, integrados por los materiales que se listan en cada caso, correspondientes al conductores de Al/Ac 240/40 mm^2 y al cable de guardia OPGW.
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados “Conjuntos Completos de Grapería para Conductor y Cable de Guardia”.

a) Grapería y accesorios para conductor de Al/Ac (Aluminio - Acero) 240/40 mm^2 con aisladores U 70 BL

- Conjuntos de suspensión simple (S).
- Conjuntos de suspensión doble (SD).
- Conjuntos de suspensión simple para puente de conexión (SP).
- Conjuntos de retención doble (RD).
- Sobrepesos para puentes de conexión.
- Manguitos de empalme.
- Manguitos de reparación.

b) Grapería y accesorios para el cable de guardia OPGW.

- Conjuntos de suspensión (SCG).
- Conjuntos de retención (RCG)
- Conjuntos para Cajas de Empalme para OPGW

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados Conjuntos “Conductor AL-AC 240/40 mm^2 y Cable de Guardia” OPGW.

6.3.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Condiciones Generales

a) El diseño y la fabricación de la grapería deberá realizarse utilizando una tecnología acorde con las exigencias de las Líneas de Alta Tensión de 132 kV.
En particular, en el diseño de las cadenas deberá considerarse especialmente el tipo de conexión previsto para vincular distintos componentes, la flexibilidad y simplicidad del conjunto, la capacidad de intercambiabilidad de los componentes, los materiales y métodos de fabricación, la confiabilidad electromecánica del conjunto y su adaptación y facilidad a las técnicas del mantenimiento bajo tensión.

b) Toda la grapería será apta para mantenimiento bajo tensión, con hombre a potencial. El procedimiento y diseño de dicho mantenimiento, como asimismo las herramientas y equipos correspondientes.
c) Los enganches a las estructuras metálicas y a las de hormigón armado de la grapería para aisladores de suspensión de conductores y de los conjuntos cable de guardia, serán diseñados teniendo en cuenta las limitaciones señaladas en los planos de las estructuras respectivas, para evitar eventuales problemas de interferencias geométricas e incompatibilidades mecánicas.
d) Toda la grapería estará adecuadamente identificada para facilitar las tareas de ensamblado y montaje en obra.
e) El diseño de la grapería deberá permitir la máxima articulación en todos los sentidos de movimiento posibles y evitar esfuerzos de flexión en los aisladores.
f) Los accesorios a compresión (empalmes) serán diseñados para ser sometidos a compresión hexagonal.
g) Las piezas roscadas deberán poseer dispositivos que no permitan el aflojamiento de las tuercas por sí solas.
h) Las curvaturas de las piezas que se articulen deberán ajustarse suave y uniformemente, de manera de lograr una buena distribución de esfuerzos y fabricarse con el mismo material para que tengan igual dureza y resistencia mecánica.
i) No se admitirán piezas soldadas en los componentes destinados a las cadenas de suspensión o retención de conductores, excepto en la placa de derivación de la grapa de retención y en los conectores para lo cual el fabricante deberá indicar en su oferta los siguientes métodos y procedimientos:
   - Composición y especificación del metal o metales básicos.
   - Procedimiento de preparación de las partes a soldar.
   - Proceso de soldadura y secuencia de trabajo.
   - Materiales consumibles y/o de aporte.
   - Proceso de precalentamiento y postcalentamiento.
   - Característica de los electrodos.
     1. Característica de la atmósfera.
     2. Métodos de ensayo y verificación.
j) No está permitido el empleo de soldadura por punto.
k) Permitirán su montaje y desmontaje con herramientas comunes.
l) La densidad de corriente de contacto en las piezas de aluminio y de aleación de aluminio no podrá superar los siguientes valores:
   - Densidad de corriente de contacto: 0,16 A/mm^2.
   - Densidad de corriente de pasaje: 1,4 A/mm^2.
m) Las roscas de bulones y tornillos cumplirán con el Sistema Métrico.
n) La sujeción entre las piezas de las grapas se realizará con elementos metálicos (acero inoxidable ó cincado, aleación de aluminio, etc.), siendo las cabezas de tornillos y tuercas hexagonales y llevar arandelas elásticas.
o) Los tornillos de acero sólo podrán ser roscados sobre piezas componentes de acero.
p) En el diseño de la morsetería se deberá tener en cuenta que los metales que se encuentran en contacto entre sí, no generen fuerzas electromotrices de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión.
q) Las piezas o partes en las que se apliquen recubrimientos metálicos, tendrán completas sus operaciones de maquinado y estarán exentas de rebabas antes de la aplicación del mismo. La capa metálica tendrá un espesor suficientemente uniforme, libre de discontinuidades u oclusiones y de características homogéneas en toda la superficie cubierta. En todos los casos los procedimientos de preparación y aplicación de la película metálica serán tales que no afecten adversamente las propiedades del material ni de la pieza terminada.
r) En caso de bulonería recubierta metálicamente, se respetarán sus ángulos y bordes correspondientes, de acuerdo al diseño normalizado; se permitirá únicamente el roscado o repaso de las roscas interiores.
s) Recubrimientos de cinc: se empleará el procedimiento por inmersión en caliente, el cual se hará de acuerdo a lo indicado en la Sección VIII f.
t) Las grapas de suspensión, retención y empalmes no deberán tener espiras cerradas que den origen a pérdidas ferromagnéticas.

u) El diseño de la morsetería será tal, que las partes roscadas de las piezas no trabajen a tracción ni se vean sometidas a aplastamiento.

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados Conjuntos para (S, SD, SSP y RD) Conductor AL.AL-AC 150/25 mm^2

Normas Técnicas

La provisión responderá a la última revisión de las normas que se citan a continuación en todo lo que sea aplicable según el alcance de estas especificaciones.
No se aceptarán combinaciones de las normas indicadas a los efectos de asegurar uniformidad en la calidad.

NORMAS

IRAM-15	Inspección por Atributos - Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente. Ensayos físicos y mecánicos.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM-681	Aluminio y sus aleaciones para trabajado mecánico. Composición química.
IRAM-2248	Acoplamientos a rotula de elementos de cadenas de aisladores de suspensión. Medidas normales.
IRAM-2249 Parte 1	Dispositivos de fijación para acoplamiento a rótula y alojamiento de rótula de unidades de cadena de aisladores de suspensión Medidas y requisitos generales.
IRAM-2249 Parte 2	Dispositivos de fijación para acoplamiento a rótula de unidades de cadena de aisladores de suspensión. Métodos de Ensayo.
IRAM-2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-NIME-20022	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV. Tipificación.
IRAM-ISO 9001:2000	Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos
ASTM A-6	Requerimientos generales para aceros laminados de chapas, perfiles, planchas y barras para uso estructural.
ASTM A-27	Fundiciones de acero al carbono para aplicaciones generales.
ASTM A-47	Fundiciones ferríticas de hierro maleable.
ASTM A-123	Cincado por inmersión en caliente de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
ASTM A 143/A A43M - 03	Práctica estándar para protección contra fragilización de productos de acero estructural galvanizados en caliente y procedimientos para detectar fragilización.
ASTM A-153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.
ASTM A-239	Método de ensayo de PREECE para localizar el espesor mínimo de la capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizados (inmersión en sulfato de cobre).
ASTM A-325	Bulones de alta resistencia para uniones de estructuras de acero.
ASTM A 490 – 04a	Práctica estándar para bulones estructurales, aceros aleados, tratados térmicamente, mínima tensión de rotura 150 ksi
ASTM B-85	Fundición en coquilla de aleación de aluminio.
ASTM B-210	Tubos de aleación de aluminio extruído sin costura.
ASTM B-211	Barras, varillas y alambres de aleación de aluminio.
ASTM B-221	Barras, varillas, alambres, formas y tubos extruídos de aleación de aluminio.
ASTM F 1624 - 00	Método estándar de ensayo para medición del umbral de fragilización por hidrógeno en aceros por la técnica de escalones de carga incrementales.
VDE 0210	Líneas eléctricas aéreas superiores a CA de 1 kV: requisitos generales: especificaciones comunes
IEC-120	Dimensiones de los acoplamientos a rótula (badajos y órbitas) de los elementos de cadenas y aisladores.
IEC-305	Características de aisladores tipo caperuza y badajo.
IEC-383	Ensayos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IEC-437	Ensayos de radiointerferencia sobre aisladores de alta tensión.

NORMAS

Publicaciones IEEE	Informe 31 TP 65-156 del Comité de Transmisión y Distribución (publicado en 1966).
CEI EN 61284	Overhead line; Requirements and test for fittings – June 1999, second edition.
CEI EN 187200	Optical cables to be used along electrical power lines (OCEPL) – May 2001-10-18.
IEC 60794	Optical fiber cables – Post 4.1: Aerial optical cables for high voltage power lines Jan 1999
SENASA Res.Nº..... 19/2002	Medidas fitosanitarias para el ingreso de embalajes de madera, maderas de soporte y acomodación

6.3.3. GRAPERÍA PARA CONDUCTOR

Resistencia Mecánica

El dimensionamiento de la grapería será función de las propiedades físico - químicas de cada materia prima utilizada y de las características específicas de los procesos de fabricación.
La aptitud mecánica de todas las piezas componentes de la grapería será verificada por el Método de Elementos Finitos aplicando las máximas solicitaciones actuantes mencionadas en la presente Sección. Particular atención deberá observar el CONTRATISTA al diseño de los conjuntos de suspensión "SSI" y "SDI".
Los resultados de tales verificaciones serán aprobados por el COMITENTE previamente a la construcción de dichas piezas.
En las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDG) se dan las características básicas de los aisladores U 70 BL.
Las resistencias mecánicas mínimas a rotura de los conjuntos serán las siguientes:

- Cadena de suspensión simple : 70 kN
- Cadena de suspensión doble : 70 kN/rama
- Cadena de retención doble : 70 kN/rama

Cada uno de los materiales que componen piezas de las cadenas de aisladores que trabajan a la tracción deberán resistir las cargas máximas admisibles de 4900 daN equivalentes al 70 % de la carga de rotura del aislador, aplicados en la misma dirección y sentido en que actuará en estado normal y en condiciones de falla las fuerzas resultantes en la línea, sin que se produzcan deformaciones plásticas permanentes. Para evitar confusiones, la carga máxima de trabajo es la obtenida de los cálculos y deberá ser menor a la carga máxima admisible.
En piezas abiertas o de geometría con discontinuidades, como ser grilletes, estribos, péndulos, etc, la pieza podrá sufrir pequeñas deformaciones geométricas que sean absorbidas por el huelgo ó tolerancias entre piezas de tal manera que la deformación geométrica residual después de aplicadas las cargas de ensayo sigan permitiendo el libre movimiento entre las piezas de la misma manera existían previo al ensayo. Los conjuntos no deben perder su funcionalidad.
Para determinar la existencia de deformaciones geométricas admisibles se deben realizar ensayos de tracción de 4900 daN , sostenidos cada uno durante un (1) minuto de duración, repitiendo los ensayos hasta alcanzar una convergencia en que la pieza ya no presente deformación geométrica adicional. Esa cantidad de Ensayos le denominamos "N":
El ensayo se dará por terminado aplicando nuevamente cargas otras "N" veces sin que se produzcan cambio alguno en la geometría. En total se aplicarán cargas "2 N" veces.

Característica de Forma y Funcionales

La forma de las piezas de la grapería será diseñada de manera de evitar concentraciones de cargas mecánica y/o eléctricas. Para ello deberán redondearse al máximo los cantos vivos y establecerse curvaturas que propicien una distribución de esfuerzos lo más uniforme posible.
El proyecto de las piezas deberá permitir máxima libertad de movimiento para evitar la transferencia de esfuerzos de flexión a los aisladores. En particular, las piezas que se vinculan con los aisladores seguirán las mismas normas IEC 120.
Las protecciones eléctricas que serán utilizadas en cadenas de retención deberán ser fácilmente removibles durante el mantenimiento. Deberán ser también resistentes a eventuales daños provocados por las vibraciones y por las tareas de mantenimiento.
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados Conjuntos para (SS, SD, SSP y RC) Conductor.

Características Eléctricas

Las cadenas de suspensión serán proyectadas para utilizarse con anillos y/o cuernos de protección. Las prestaciones técnicas de dichas cadenas deberán provenir de un adecuado diseño electromecánico.
Las cadenas de retención podrán llevar anillos de protección equipotenciales u otro tipo de protección eléctrica. Su tamaño será mínimo y su ubicación no deberá dificultar las tareas de mantenimiento.

Geometría de las Cadenas

Las cadenas de aisladores estarán constituidas de la siguiente manera:
Cadena de suspensión simple "I" (SS): 1x9 aisladores U 70 BL.
Cadena de retención doble (RD): 2x10 aisladores U.70 BL
El diseño de las cadenas dobles de suspensión requerirá igual longitud para cada rama. Por lo tanto las longitudes de los elementos constitutivos de la rama, incluyendo los aisladores, deberán ser medidos exactamente en adición a las usuales clases de tolerancias adoptadas y todos los elementos de las cadenas deberán ser marcados para su correcto ensamble, antes del montaje.
La documentación que se agrega, ilustrativamente, en el Pliego comprende esquemas geométricos generales de los conjuntos que el CONTRATISTA deberá desarrollar en detalle en el Proyecto Definitivo que someterá al COMITENTE.

Grapas de Suspensión

El proyecto de la grapa de suspensión deberá ser tal que evite daños y deformaciones en el conductor.
Además, deberá presentar un momento de inercia mínimo con respecto a su eje de suspensión y una libertad de movimiento máxima en relación con las oscilaciones del conductor.
Será del tipo poliarticulada a fin de permitir libertad para el movimiento longitudinal y transversal del conductor con respecto al yugo. Tendrá un ángulo mínimo de salida de 15 grados. Será del tipo antiefluvio y tendrá pérdidas ferromagnéticas despreciables, para lo cual deberá poder verificarse la inexistencia de espiras de hierro cerradas.
La grapa de suspensión podrá ser del tipo "preformada", armada con varillas preformadas, o tipo "abulonada", concebida con apretador y bulones de apriete o de otro diseño conveniente.
En el caso del tipo abulonada, el diseño de la grapa deberá respetar, además de lo indicado anteriormente, las siguientes condiciones:
La garganta de la grapa deberá tener radio de curvatura longitudinal suficiente como para que la presión radial no sea excesiva y no aplaste los alambres de Aluminio en su interior. Para ello la relación entre radio de curvatura, y diámetro del conductor deberá ser proyectado para cumplimentar estas exigencias.
La grapa deberá ser lo suficientemente larga con respecto al diámetro del conductor, para proveer un mejor apoyo del mismo, a fin de permitir absorber más adecuadamente las cargas que se producen en los grandes vanos y en presencia de desniveles.
Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.
El torque de los bulones necesario para obtener la carga de deslizamiento indicada será especificado por el CONTRATISTA. Las grapas de suspensión deberán soportar una carga de rotura y deslizamiento del 60% de la CMRTC y del 25% de la CMRTC, respectivamente.
Siendo CMRTC = Carga Mínima de Rotura a la Tracción del Cable (Conductor, Cable de Guardia OPGW)
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados Grapa de Suspensión para Conductor.

Grapas de Retención

El diseño de estas grapas podrá ser a "cable cortado" (o compresión), del tipo "preformado" o a "cable pasante" con sistema de fijación abulonado. u otro tipo adecuado
Las grapas a compresión deberán proyectarse de manera de evitar los pasajes de corriente por contactos no estrictamente necesarios y, en aquellos contactos necesarios, deberá asegurarse una repartición uniforme de la corriente sobre las superficies de contacto, como así también la adecuada presión mecánica, independientemente del tiro del conductor.
Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

Las grapas de retención deberán soportar una carga de deslizamiento y/o rotura del 95% de la CMRTC.
Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados Grapa de Retención para conductor.

Transposición de Fases

No se han previsto transposiciones debido a la poca longitud de las líneas

Accesorios

Badajos y órbitas
Los badajos y órbitas a utilizar en la grapería de cadenas de aisladores, deberán ajustarse a los mismos criterios, formas y dimensiones empleados para esos elementos en los aisladores.
El adecuado acoplamiento entre badajos y órbitas de la grapería, como así también con los aisladores, deberá conseguirse respetando las prescripciones de la norma IEC 120.
Las chavetas de las órbitas serán tipo 20, según norma IEC 372.
Manguitos de empalme y de reparación
Los manguitos de empalme y de reparación deberán soportar una carga de deslizamiento y/o rotura del 95% de la CMRTC.
Los extremos de la superficie interna de los manguitos de empalme y de reparación a compresión deberán tener una forma adecuada para evitar daños en la capa externa del conductor.

6.3.4. GRAPERÍA PARA CABLE DE GUARDIA

Para el conjunto de suspensión, la grapa correspondiente podrá ser de diseño convencional o preformado.
En el caso de diseño convencional, deberá cumplir con las características indicadas en el numeral 12.3.5 de la presente Sección, en lo que corresponda.
El conjunto de retención también podrá ser de diseño convencional, con grapa a compresión, del tipo preformado u otro diseño adecuado.
Los conjuntos de suspensión y de retención incluirán los elementos de puesta a tierra a la estructura.
Adicionalmente se preferirá que esta provisión sea efectuada por el fabricante del cable OPGW ó, en su defecto, deberá ser aprobada previamente por dicho fabricante para su uso con el cable de su provisión.

Bulones y Pernos

Todos los bulones de ajuste deberán llevar tuercas, arandelas planas y arandelas tipo “Grower”. Estas últimas no podrán sufrir deformaciones plásticas luego de apretadas las tuercas.
Los pernos y bulones que no sean de ajuste deberán ser pasadores y deberán llevar chavetas y arandelas planas.
Las tuercas deberán poder roscarse en los bulones directamente con las manos, sin ayuda de herramientas.

6.3.5. MATERIALES

6.3.5.1. Características Principales

Los componentes de la grapería serán de acero forjado, no admitiéndose procesos de templado, y aluminio (o sus aleaciones), aceptándose las siguientes condiciones:

a) Yugos
Podrán ser de chapa de acero en una sola pieza, con excepción de las protecciones eléctricas específicas que podrán ser de fundición.
b) Chavetas
Serán de acero inoxidable tipo AISI 304 (aspecto brillante) y deberán permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión.
c) Grapas de suspensión de conductor
Aleación de aluminio primaria fundida en coquilla, excepto sus elementos de suspensión y fijación.
d) Grapa de retención para conductor:
d1)- Grapa de compresión:
Tubo exterior y terminal de derivación: aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruído y decapado.

Placa de derivación: aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio primaria.
Alma - ojal: acero forjado, galvanizado.
d2)- Grapa abulonada:
Aleación de aluminio y accesorios de acero galvanizado.

e) Empalmes a compresión para conductor.
Tubo interior: acero inoxidable.
Tubo exterior: aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruído.

f) Manguitos de reparación para conductor
Tubo exterior: aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruído y decapado.

g) Bulonería
Acero al carbono, con identificación de calidad incorporada. Máximo calidad 8.8

6.3.5.2. Cincado

Todos los materiales ferrosos no inoxidables serán cincados según la sección F.

6.3.5.3. Matrices para Realizar la Compresión

Serán de acero forjado de alta resistencia tipo SAE 4340 templado y revenido, o material equivalente. Terminación: anodizado o niquelado.

6.3.6. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Como la grapería junto con los aisladores forman un subsistema dentro del proyecto global de las líneas de transmisión, se efectuarán distintos ensayos sobre los conjuntos grapería - aisladores (o cadenas) y sobre componentes individuales de grapería.
Se aceptarán Protocolos de Ensayos de Tipo Homologados anteriormente para los conjuntos de grapería a suministrar.

6.3.6.1. Ensayos sobre Conjuntos

Radiointerferencia y Corona Visible

Estos ensayos serán efectuados en forma simultánea. El método de medición y el procedimiento del ensayo serán los indicados en la norma IEC 437.
Antes de iniciar el ensayo, se deberán tomar las siguientes providencias:

- Efectuar el reconocimiento del objeto a ser ensayado, verificando componentes, dimensiones, materiales, terminación superficial y composición de la cadena, conforme con los planos constructivos y especificaciones.
- Confeccionar un croquis de la disposición general del ensayo, comprendiendo dimensiones básicas del objeto ensayado, distancias a masa, distancias del blindaje con respecto al objeto, fuente de energía, etc.
- Registrar las condiciones ambientales del laboratorio correspondientes a:
  - Presión atmosférica
  - Temperatura ambiente
  - Altura sobre el nivel del mar
  - Humedad relativa (bulbo seco y bulbo húmedo).

El montaje del objeto se realizará con el debido cuidado para evitar principalmente la eventual flexión de los aisladores. Estos serán limpiados con paño embebido en alcohol y luego secados con paño limpio.
El ensayo deberá ser iniciado con la medición del nivel de RIV del circuito en vacío, para definir el ruido ambiente. Luego se insertará el objeto a ensayar y se procederá al ensayo.
El ensayo se realizará aplicando tensión gradualmente hasta llegar a una tensión 10 % mayor que la tensión especificada y se mantendrá durante cinco minutos. Luego será reducida gradualmente hasta un 30% de la tensión especificada, elevada nuevamente hasta la tensión inicial y finalmente reducida al valor de 30%.
Cada escalón de tensión será aproximadamente 10% de la tensión de ensayo especificada.
Se efectuarán mediciones en cada escalón de tensión y así podrá graficarse la curva característica de radiointerferencia, según la norma IEC 437.
El nivel máximo de radiointerferencia será de 60 dB (referido a un microVolt sobre 300 ohm) a la tensión especificada de ensayo de 84 kV - 50 Hz.

El resultado de la medición estará definido por los valores correspondientes a los niveles obtenidos en la segunda aplicación de tensión.
Los ensayos RIV y corona serán siempre iniciados con la medición del RIV.
Para la observación del efecto - corona se tendrá en cuenta lo siguiente:
La finalidad de la constatación de los efluvios, en este caso, consiste solamente en definir el origen del RIV.
El registro del efecto corona se realizará por métodos fotográficos, con película de sensibilidad ASA. 125 a 400, abertura del objetivo f= 4,5 y exposición de 4 a 1 minuto.
Las fotografías deberán obtenerse con el objeto a ensayar iluminado y luego en ambiente oscurecido, manteniéndose la cámara fotográfica en la misma posición durante el ensayo, lo cual permitirá definir con exactitud, por superposición de imágenes, el foco del efluvio.

Distribución de Tensiones

El ensayo se realizará sobre los dos primeros aisladores del lado fase, mediante el método del aislador espinterométrico.
El diseño de la grapería deberá ser tal que la distribución de tensiones en el conjunto, no origine un valor de tensión mayor de 21 kV sobre el primer aislador lado fase y un valor mayor de 18 kV sobre el segundo aislador lado fase.
Las condiciones que deberá reunir el ensayo son las siguientes.
Se deberán reproducir las condiciones de utilización de la cadena en la línea, especialmente en lo que se refiere a las distancias a la estructura; deberá ser armada con todos los componentes y aisladores correspondientes y colocada en su posición normal de trabajo.
Para determinar la tensión a la que se someterá cada aislador de la cadena, se utilizará un explosor preferentemente en gas presurizado.
El explosor se fijará sucesivamente durante la ejecución del ensayo a los aisladores a ser medidos que componen la cadena. En todos los casos se medirá la tensión que se aplique a la cadena, cuando reaccione el explosor.
La diferencia porcentual de tensión a que se someta cada aislador se determinará mediante la siguiente expresión:
U = (Ure/Ua) x 100%, donde “Ure” es la tensión de cebado del explosor y “Ua” es la tensión aplicada a la cadena.

Arco de Potencia

La morsetería y componentes destinados a conformar cadenas de suspensión de conductor simple “I”, serán sometidas al ensayo de arco de potencia, a efectos de verificar que la resistencia mecánica de la cadena no se vea disminuida por el efecto provocado por su contorneo.
El ensayo será considerado satisfactorio si se cumple lo siguiente:

a) No se produce reducción del badajo de ningún aislador.
b) No se verifican daños sensibles en las grapas y conductores.
c) Los daños superficiales que ocurran durante el ensayo, en la caperuza del aislador y en los componentes, no disminuyen la resistencia mecánica del conjunto.
d) Se admiten daños mayores en los eventuales dispositivos de protección.
e) Satisfacen las exigencias de los ensayos mecánicos, en lo referente a grapas de suspensión, etc.

Las condiciones que debe reunir este ensayo son las indicadas a continuación:

1- El ensayo reproducirá las condiciones de utilización, sea tanto de cadenas como conectores y/o uniones, especialmente en lo que se refiere a la distancia a tierra y a las condiciones de simetría o asimetría de los circuitos de alimentación y de retorno.
2- La simetría o asimetría de la corriente de alimentación se establece de acuerdo con las posiciones de la cadena, conector y/o unión (en relación al soporte) y del soporte (en relación a la línea).
3- La morsetería a ensayar, cadenas de suspensión, será armada con todos los componentes y aisladores correspondientes y colocada en su posición normal de trabajo de la instalación respectiva.
4- El arco podrá ser cebado mediante un hilo de cobre de diámetro 0,5 mm. En las cadenas de aisladores, el hilo de cobre se conectará al perno (badajo) del accesorio de la cadena del lado

tierra y sucesivamente a las caperuzas de cada tercer aislador, hasta alcanzar el badajo del último aislador conectado al potencial de ensayo.

5- Se realizarán dos descargas sucesivas sobre la cadena, la primera con duración 0,1 segundos y la segunda con duración 0,2 segundos; la corriente será de 20 kA.
6- El ensayo se filmará con una velocidad mínima de 1500 cuadros por segundo, para que pueda ser observado en cámara lenta el comportamiento de la morsetería, componentes, aisladores, el conductor y el propio arco.
7- Luego del ensayo, se realizará un ensayo de tracción mecánica de toda la cadena completa.

NOTAS:

1) El CONTRATISTA deberá coordinar con los fabricantes de grapería y de aisladores, si fueran distintos, la realización de estos ensayos sobre los respectivos conjuntos.
2) El CONTRATISTA deberá proveer, además, conjuntos de grapería de suspensión simple "I" y de retención doble completas, para la realización de otros ensayos de sobretensiones atmosféricas y de maniobra, tensión resistida, etc.

6.3.6.2. Ensayos sobre Componentes

Ver Planilla de Datos Técnicos Garantizados Grapas de Suspensión y Retención. Conductor Principal y Cable de Guardia.

Deslizamiento

Para la verificación de la resistencia al deslizamiento de las grapas de suspensión, retención y manguitos de empalme, se aplicarán las metodologías de ensayo siguientes:

Grapa de suspensión

Se montará un trozo de cable conductor o de guardia según corresponda (de longitud mayor o igual a 5m), en una máquina de tracción, sometiendo al cable a una carga del 20% de su carga mínima de rotura a la tracción (CMRTC).

Se montará la grapa sobre el cable tensado, aplicándole a los bulones el par de apriete nominal garantizado por el CONTRATISTA.

Se reducirá a cero la carga sobre el cable y se desmontará de la extremidad fija de la máquina de tracción.

Se montará una barra de acero, fijada por un extremo a la máquina de tracción y por el otro a la grapa de suspensión y se aplicará la carga del 5% de la CMRTC para el tensado del conjunto.

Se hará una marca sobre el cable, a la salida de la morsa del lado fijo de la máquina, que servirá como índice de referencia para medir el desplazamiento entre el cable y la grapa.

Se aumentará la carga gradualmente hasta el 25% de la CMRTC, la que se mantendrá constante el tiempo necesario para verificar que no se produzca deslizamiento (aproximadamente 20 s).

Se incrementará la carga de la manera más rápida posible debiendo deslizar el cable en forma continua con una carga menor o igual que el 30% de la CMRTC.

Se volverá a la posición original sin grapa y se verificará que la rotura del cable se produzca a un valor igual o superior al 85% de su CMRTC.

El resultado del ensayo será satisfactorio si se cumple lo especificado en los dos párrafos precedentes.

Grapas de retención y Manguitos de Empalme

Se tomará un cable de longitud mayor o igual a 8m y se montará en cada extremo una grapa de retención.

Será admitido en este ensayo, la aplicación de un empalme en el centro del conductor, de manera de ensayar dos grapas y un empalme.

Se someterá al conjunto indicado a un esfuerzo de tracción igual al 20% de la CMRTC, manteniéndose esta carga durante dos minutos. Se colocará un índice de referencia que permitirá medir el desplazamiento entre el cable y la grapa y/o manguito de empalme.

Posteriormente se aumentará gradualmente la carga hasta alcanzar el 95% de la CMRTC, manteniéndola durante treinta segundos (no se deberá producir deslizamiento).

Finalmente, se incrementará la carga progresivamente hasta que comience el deslizamiento o la rotura del cable o grapa y/o manguito.

Carga de Rotura

Los conjuntos y/o componentes para las cadenas de suspensión y retención deberán soportar un esfuerzo de rotura a la tracción de acuerdo a lo indicado en el numeral 12.3.2.3.1.
A las piezas componentes y/o conjuntos, se le aplicará una carga de tracción, de acuerdo a su forma normal de trabajo. La modalidad del ensayo será distinta según el tipo de componente; desarrollándose los ensayos bajo una modalidad similar a la empleada para los ensayos de deslizamientos, adaptada a este caso.
Todo componente, excepto las grapas y empalmes, será sometido a un conjunto de cargas aplicadas en las direcciones correspondientes de manera de simular las condiciones reales de servicio.
La carga mecánica se aumentará gradualmente hasta alcanzar la mitad del valor de la carga de rotura garantizada, que será mantenida, como mínimo, durante dos minutos. Luego esta carga será incrementada gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos la rotura de la muestra ensayada.
Las grapas de retención y empalmes se ensayarán con el mismo montaje usado en el ensayo de deslizamiento.
Para que el resultado del ensayo sea considerado satisfactorio, deberán romper a una carga mayor que el 95% de la carga mínima de rotura a la tracción del conductor correspondiente.

Carga de Trabajo

La carga de trabajo debe ser igual o inferior a la carga máxima admisible. La carga máxima admisible debe ser igual al 70% de la carga de rotura del conjunto y/o componentes de la cadena.
Se aplicará a las muestras, en forma gradual, una carga de tracción igual a la mitad de la carga máxima admisible que se mantendrá durante dos minutos.
Sucesivamente la carga se elevará gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos el valor de la carga máxima admisible, que se mantendrá durante un minuto.
Se requerirá marcar los morsetos en prueba (marca de referencia) alrededor de un valor del 10% de la carga de rotura. En la sucesiva verificación de la deformación permanente, luego de la aplicación de la carga máxima admisible, se hará en correspondencia a dicha marcación.
El ensayo se considerará satisfactorio si al final del mismo no se verifican deformaciones permanentes, dentro de las premisas del subitem 12.3.2.3.1 para la marca de referencia realizada.

Verificación de Deformaciones Permanentes y de Rotura de componentes Abulonados (Sobreapriete)

Este ensayo se aplicará a todos aquellos elementos de grapería que deban ser instalados en las líneas, mediante el apriete de bulones o tuercas.
Se aplicará un momento torsor igual al 200% del par de apriete nominal especificado por el fabricante para las grapas de suspensión. Para los restantes componentes de la morsetería, como ser grapas de retención, conectores o uniones, este valor será del 150%.
El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si no se verifican roturas de las partes roscadas o de los componentes a ellas vinculadas, y si las deformaciones son tales que no impiden el desmontaje de las piezas ni implican el incumplimiento con las funciones que les son propias.

Verificación Dimensional y Correcta Terminación

Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.
Se efectuará, el control dimensional y de ejecución con respecto a los planos y documentos aprobados. Las tolerancias generales de fabricación serán de +3% excepto indicación expresa, resultante de las necesidades de acoplamiento entre piezas.
Se verificará la intercambiabilidad de las piezas y el correcto ensamblado.
Para verificar las dimensiones, la intercambiabilidad y el correcto montaje de los componentes, durante ensayos de tipo y de muestreo deberán utilizarse calibres específicos.

Calentamiento, Ciclo Térmico y Determinación de la Conductancia

Se utilizará el método de ensayo definido en la Norma CEI EN 61284.
Para los ensayos se adoptará el ensayo descrito en el punto 13 y los Anexos B, D, y E de dicha Norma.

Para los parámetros de los ciclos de temperatura (ver Tabla III) se deberá adoptará 500 ciclos con una subida de temperatura de 100 °C.
El criterio de aceptación a utilizar resulta del indicado en el punto 12.3.5.2.2.

Cincado

Se efectuará según lo establecido en las normas específicas para este tratamiento.

6.3.6.3. Ensayos de Eficiencia de las Grapas de Suspensión (Diseño Básico).

Como las fallas por fatiga de los conductores tienen mayor probabilidad de ocurrencia en los puntos cercanos o directamente en contacto con las grapas, el diseño y comportamiento de éstas tienen una influencia preponderante en la resistencia a la fatiga debido a las siguientes causas:

a) Geometría del cuerpo y del apretador.
b) Material del cuerpo y del apretador.
c) Distribución de presiones de la grapa sobre el conductor.

Con el objeto de calificar el diseño de las grapas se realizarán los siguientes pasos de ensayos:
Se someterá al conductor a una flexión alterna correspondiente al modo de vibración que induzca la máxima solicitación en el borde de la grapa del conductor.
Se suspenderá la grapa en la posición de servicio y se montará sobre el conductor de manera tal que corresponda una tensión del conductor a la temperatura media anual y que el ángulo de salida corresponda al que resulte del cálculo para dicho estado, teniendo en cuenta los desniveles de los conductores en los puntos de suspensión o amarre, para el caso más desfavorable. Los caballetes se ajustarán con el par de apriete de las Planillas de Datos Garantizados.
La carga aplicada sobre la grapa deberá mantenerse constante a lo largo del ensayo con una tolerancia de + 2,5%.
La excitación será del tipo resonante, y podrá utilizarse para ello una mesa vibrante, un excéntrico, una masa rotante desbalanceada u otro método equivalente.
La frecuencia de vibración estará comprendida entre 10 y 15 Hz.
La longitud del conductor y el punto de excitación no será menor de 5 m.
La grapa deberá prepararse adecuadamente para que la sección transversal del extremo del conductor se mantenga siempre plano. Ello se verificará efectuando mediciones de desplazamiento entre los alambres de la capa externa del conductor.
Durante el ensayo se controlarán los parámetros de flexión para que su desviación no sea mayor de ±5%. Podrán ser medidos con “strain - gauges” aplicados sobre los alambres del conductor en el punto de máxima flexión o midiendo la máxima amplitud de flexión (blending amplitud) sobre el conductor a la distancia de 90mm del último contacto de la grapa.
Para la medición con “strain - gauges” se aplicarán, como mínimo, tres sobre la capa externa del conductor.
Los ensayos deberán superar los siguientes niveles:

NIVEL	DEFORMACION PICO A PICO (Microstrain)	CONTADOS (Millones)
1	300	10
2	200	12
3	150	15

a) En cada nivel que se realice el ensayo se deberá emplear conductor nuevo y eventualmente varillas preformadas nuevas iguales a las que se emplearán en la línea al cual está destinado el material.
b) Al finalizar cada nivel de ensayo se cortará el conductor a 300 mm de cada extremo final de las varillas preformadas o del centro de la grapa, según corresponda y se verificarán los posibles daños o roturas sobre los alambres que conforman las distintas capas del conductor.
c) Al finalizar los ensayos, no se deberán detectar hilos rotos por fatiga por cada nivel de ensayo.

6.3.6.4. Verificación funcional de las chavetas de las órbitas

Se controlará la carga necesaria para proceder a extraer parcialmente la chaveta de su alojamiento, dicha carga de extracción no deberá ser menor que 10 daN ni mayor que 30 daN.
Se verificará además que la chaveta no se extraiga totalmente con una carga de tracción menor que 60 daN.
Se dispondrá de un dispositivo que permite la fijación de la pieza y la aplicación de una carga de tracción creciente en forma ininterrumpida sobre la chaveta con el objeto de determinar la carga de extracción.
Durante la realización del ensayo se verificará, en forma visual, que la chaveta se desplace en forma correcta sin que se produzca su atascamiento.
En la órbita o alojamiento del componente a ensayar se colocará un dispositivo auxiliar provisto de rótula, ubicada correctamente reproduciendo las condiciones normales de operación.
El procedimiento se repetirá tres veces para cada elemento a ensayar.

6.3.6.5. Factor de pérdidas

Tiene por finalidad evaluar la calidad del componente a través del cual circula permanentemente corriente eléctrica, y se designa por Fp que es la relación entre la diferencia de potencial AU1 medida sobre el componente bajo ensayo con circulación de corriente continua y la diferencia de potencial AU2, medida bajo las mismas condiciones de carga, en un tramo de conductor de la misma longitud para el cual el componente está destinado.
El ensayo se considera satisfactorio si no se exceden en ninguna circunstancia los valores que a continuación se detallan:

Componente	Fp admisible
Grapa bifilar, conector o unión ajustada por bulones	0,8
Grapa, conector o unión a compresión	0,6

Se define como longitud del componente bajo ensayo, la proyección entre los lugares de medición, los cuales no podrán estar a más de un milímetro del extremo del componente.

El componente es armado con el conductor para el cual está destinado de acuerdo a las instrucciones especificadas por el fabricante.
Antes del montaje se limpian cuidadosamente (con cepillos de alambre) las superficies de contacto entre componente y conductor. Entre la limpieza y el armado no debe excederse los cinco (5) minutos. Las superficies de contacto no podrán ser engrasadas.
Los bulones son apretados con el par de apriete garantizado.
El componente bajo ensayo, es montado sobre un trozo de conductor, con una longitud L libre, medida desde el extremo del componente al punto de fijación y/o conexión del equipo de alimentación, de acuerdo con los valores indicados en la TABLA I del punto 12.3.4.2.6.
En serie con el componente bajo ensayo se instala un trozo del mismo conductor empleado, dotado en sus dos extremos de ecualizadores de corriente, que servirán como puntos de contacto para la medición de la diferencia de potencial en el citado trozo de conductor. Este trozo de conductor, se define como conductor de comparación y su longitud es exactamente la misma que la del componente bajo ensayo.
La longitud libre, entre el extremo del conductor de comparación, medida entre los extremos del ecualizador y el punto de fijación y/ o conexión del equipo de alimentación de corriente, deberá corresponder al valor indicado como L.
Con el fin de asegurar una correcta distribución de la corriente en toda la sección del conductor y obtener un plano equipotencial para la medición de la caída de tensión, se colocará un ecualizador de corriente en el punto de medición. Este ecualizador puede ser realizado mediante un dispositivo que aumente la presión recíproca entre los alambres del conductor, o por medio de soldar el total de los alambres del conductor a un terminal conveniente. Los ecualizadores tienen dimensiones reducidas, aproximadamente 2.5 mm de ancho, los mismos se colocan lo más cerca posible del componente bajo ensayo, pero sin tocarlo. La distancia entre el ecualizador y la superficie extrema del componente, no debe ser mayor a 1 mm.
En todos los casos un ecualizador, puede ser común como punto de contacto a los fines de medir, la diferencia de potencial.

El circuito compuesto por el componente bajo ensayo y el conductor de comparación es conectado a una fuente de alimentación de corriente continua a través de dos conductores de conexión que no tendrán una sección nominal menor al conductor sobre el cual está instalado el accesorio a ensayar.
Se define como circuito de ensayo, a la configuración constituida por el componente bajo ensayo, el conductor de comparación y los conductores de conexión, a este circuito se lo carga de tal manera de hacer circular una intensidad de corriente continua de ensayo no menor a 100 amperes
La medición de las diferencias de potencial AU1 y AU2 son realizadas simultáneamente y se procede a su repetición invirtiendo la polaridad, se asume como valor resultante el valor medio de los dos registros respectivamente.
Al finalizar los ensayos no se deberán detectar hilos rotos por fatiga, por cada nivel de ensayo.
Inspección y Ejecución de los Ensayos

6.3.6.6. Condiciones Generales

La inspección se realizará conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa, previamente presentado por el CONTRATISTA, aprobado por el COMITENTE.
Las unidades que sean sometidas a los ensayos deberán ser repuestas por el CONTRATISTA de manera que el suministro cubra la cantidad solicitada.
Se define como remesa a los conjuntos de grapería presentadas para la inspección de una sola vez.
El CONTRATISTA definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa que deberá ser homogéneo en cuanto a calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.
Las muestras se compondrán por todas las piezas que las integran según los planos presentados por el oferente, no debiendo observarse imperfecciones superficiales (grietas, rebabas, grumos, rechupes, oquedades, etc.) incompatibles con la terminación superficial garantizada, utilizándose como patrón de comparación las piezas aprobadas en los ensayos de tipo, ó piezas seleccionadas expresamente.
Las muestras cumplirán con las dimensiones y tolerancias indicadas y garantizadas en los planos presentados por el oferente en los ensayos de tipo y ser parte integrante del Protocolo de ensayo correspondiente.

6.3.7. INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS

Se establecen TRES (3) niveles de ensayos: de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación. Todos ellos serán realizados según lo especificado en el numeral 12.3.4 del presente.

Ensayos de Tipo

Se aceptarán Protocolos de Ensayos de Tipo Homologados anteriormente para los conjuntos de grapería a suministrar.
En caso de no contar con la documentación mencionada, estos ensayos se llevarán a cabo sobre conjuntos y sobre componentes: Los ensayos mecánicos deberán hacerse sobre tres piezas, mientras que el ciclo térmico deberá hacerse sobre cuatro piezas.

a) Ensayos sobre conjuntos
Los ensayos especificados se realizarán sobre los conjuntos completos de suspensión simple y retención doble a utilizar. El ensayo de arco de potencia se realizará solamente sobre el conjunto de suspensión simple.

NOTAS:
1) El CONTRATISTA deberá coordinar con los fabricantes de grapería y aisladores, si éstos fueran distintos, la realización de estos ensayos, previa aprobación de la Inspección de Obra que supervisará las tareas y los ensayos.
2) La realización del ensayo de distribución de tensiones dependerá de los resultados de los ensayos RIV - CORONA.
Será definido por el COMITENTE y tendrá la siguiente modalidad:
Si en los ensayos RIV - CORONA se observara corona sobre uno o más aisladores, con medición de valores de RIV muy próximos o mayores que los especificados, se determinará la tensión sobre ellos solamente y sobre los dos primeros lado - fase.
3) El laboratorio para la realización de estos ensayos será propuesto por el Proponente para la aprobación del COMITENTE.

b) Ensayos sobre componentes y/o conjuntos

Los ensayos serán los siguientes:

- Conductibilidad eléctrica y calentamiento.
- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga máxima admisible.

Los mismos se realizarán de acuerdo a lo especificado en el apartado 12.3.4.del presente.

Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del control de calidad que deberá realizar el CONTRATISTA.
El COMITENTE se reserva el derecho de asistir y supervisar, el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente.
El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.
Los controles y ensayos a realizar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma ISO-9001:2000 o IRAM-ISO-9001:2000.

Ensayos de Remesa o Aceptación

Son ensayos destinados a verificar las características de la grapería y la calidad de los materiales usados en la fabricación para su recepción.
El CONTRATISTA someterá a la aprobación del COMITENTE los planes de ensayo, con indicación de los componentes, cargas aplicadas y modalidad de ensayo así como de los Laboratorios a cargo de los ensayos.
Serán realizados los siguientes ensayos:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga máxima admisible.
- Verificación de deformaciones permanentes y de rotura de componentes abulonados.
- Verificación funcional de las chavetas.
- Verificación dimensional y correcta terminación.
- Cincado.

El desarrollo de los mismos se efectuará de acuerdo a lo especificado en el apartado de ensayos.
El COMITENTE podrá decidir que algunos ensayos se realicen en laboratorios oportunamente elegidos.

Condiciones de Aceptación

La morsetería será recepcionada utilizando métodos de control estadístico por atributos, definido por planes de muestreo y niveles de inspección de la norma IRAM 15.
Las reglas de aceptación serán:

Tipo de inspección:	Normal
Nivel de inspección:	II
Plan de muestreo:	doble
Nivel de calidad aceptable (AQL):	2,5%

6.3.8. EMBALAJES Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO

6.3.8.1. Identificación

La importancia de la identificación de las piezas es, entre otras, la de asegurar la trazabilidad del sistema para cada una de las piezas de los conjuntos.
Este requerimiento es de importancia fundamental para la implementación de un sistema de calidad.
Las piezas deberán estar identificadas mediante algún método indeleble a proponer por el CONTRATISTA y sujeto a la aprobación de la Inspección del COMITENTE. Dicha identificación responderá a lo establecido en el párrafo 4.5.1 de la Norma CEI EN 61284 para diferentes tipos de morsetos (fundido, forjado, conjunto grapería/morsetería, morsetos a compresión, etc.).

6.3.8.2. Embalaje

Los elementos se acondicionarán en cajones de madera adecuados a su volumen y peso, agrupados por piezas componentes de un mismo conjunto, de los que conforman cada ítem de la respectiva

Planilla de Propuesta, salvo que las dimensiones de algunos componentes signifiquen inconvenientes tales que hagan no recomendable la agrupación solicitada.
El material embalado tendrá un peso bruto no superior a los 80 daN. Los cajones serán de madera y sus dimensiones deberán ser tales que permitan ser manipulados a lo sumo por dos operarios.
Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados mediante flejes de polipropileno; los clavos a ser empleados deberán ser del tipo espiralado.
Los cajones para el acondicionamiento y transporte de la grapería, deberán ser construidos de madera de primera calidad, seleccionada, libre de corteza, de nudos flojos y de nudos firmes y sanos cuyo diámetro sea mayor al 30% del ancho de la tabla, por cada 0,4 m de longitud, o que se encuentren ubicados a una distancia de los bordes inferior al 10% del ancho de la tabla. El espesor mínimo de los listones deberá ser 12,5 mm con el objeto de asegurar la robustez del embalaje.
El CONTRATISTA deberá presentar, para su aprobación, un plano con el diseño del cajón que utilizará (indicando su capacidad máxima de apilamiento) y el texto identificatorio del mismo.
La pintura que eventualmente se utilice, no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes ni producirles manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial durante el transporte y almacenamiento, ya sea por acción de la temperatura, agua u otro agente.
Todos los cajones serán suficientemente fuertes para resistir los riesgos de las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga y de almacenamiento en obra.
Para el caso de provisiones que no sean de origen nacional, se deberá cumplir con la Resolución Nº 19/2002 del SENASA referente a la madera de embalajes.

Identificación del Embalaje

Todos los cajones estarán identificados convenientemente mediante el proceso de planografía con tinta especial indeleble para madera. Las leyendas irán indicadas en una de las caras laterales del embalaje; la altura de las letras será como mínimo de 17 mm
El texto de la identificación será el siguiente:

- MARCA Y NOMBRE DEL. FABRICANTE
- LAT 132 kV ET Cerro Negro – ET Sarmiento
- COMITENTE
- MARCA O NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA
- NOMBRE DEL ELEMENTO (con código según planos)
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO (en kg)
- APILAMIENTO MÁXIMO
- NUMERO DE REMESA A LA QUE CORRESPONDEN
- NUMERO DE LOTE Y FECHA
- NÚMERO DE ENVÍO
- DESTINO (OBRADOR)

6.4. REPUESTOS

El CONTRATISTA deberá suministrar, en concepto de repuestos la cantidad mínima de:

- Todos los componentes originales, nuevos, de las graperías utilizadas, y sus accesorios, correspondientes al 3% (tres por ciento) de la longitud total de cada Línea, en forma separado dado que estos repuestos serán entregados a los respectivos transportistas Troncales que operaran las mismas.

6.5. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

6.5.1. DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2000.
A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

a) Políticas de calidad y planificación de la misma.
b) Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
c) Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias

d) Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
e) Programas de entrenamiento y capacitación.
f) Sistema de control de la documentación. Control de los registros
g) Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
h) Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
i) Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad
j) Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
k) Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
l) Control de productos no conformes.
m) Procedimientos de acciones correctivas.
n) Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
o) Sistema de registro de calidad.
p) Procedimiento de auditoria.
q) Procedimiento para la satisfacción del cliente
r) Mejora continua
s) Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.
Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

6.5.2. AUDITORIAS DE CALIDAD

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorías, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.
A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.
Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorías.
Los objetivos serán los siguientes:

- Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado
- Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales
- Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados
- Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

Tipos de Auditorías
Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- Auditorías de sistema: Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- Auditorías de proceso: Serán realizadas mientras dure el subcontrato de provisión.

Frecuencia de Auditorías
Esta previsto realizar como mínimo una auditoría mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.
Programa de auditorías
Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoría coincida con etapas estratégicas del proceso.
- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

CAPITULO III–TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

1. ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren, según corresponda, el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

- Tableros para protecciones y registro de fallas.
- Tableros para relés auxiliares.
- Tableros de mando y control.
- Tableros para medidores, registradores, etc.
- Tableros repartidores de cables.
- Tableros Generales de Iluminación.
- Tableros de servicios auxiliares de c.a. y c.c..
- Conductos de barras de baja tensión.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Celdas de media tensión de 33 kV y 13,2 kV.
- Gabinetes de conjunción.
- Gabinetes de control.
- Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto.
Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.
Son válidos también todos los conceptos indicados en la Sección VI.
La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.
Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Anexos y sus Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el caso de la PLAYA de MANIOBRAS, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.
La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.
Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en laSección VI.

2. GESTION DE LA CALIDAD

Ver lo establecido en las Condiciones Particulares de la Contratación.

3. DEFINICIONES

3.1. GENERALIDADES

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

3.2. CLASIFICACIÓN

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

3.2.1. ARMARIOS:

- Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal o posterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.
- El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosedlowvoltagepowercircuitbreakerswitchgear) de la misma norma.

3.2.2. TABLERO DE PANELES ABIERTOS:

- Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero, todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

3.2.3. TABLERO DE PANELES FRONTALES:

- Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.
- Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

3.3. CUERPOS

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

3.4. CELDA O GABINETE

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

3.5. PANEL

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con las definiciones de "tablero de paneles abiertos" o "tablero de paneles frontales" establecidas en esta Subcláusula.

3.6. COMPARTIMIENTO

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.
La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimientos.
Los compartimientos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

3.7. AUTOEXTINGUIBLE

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

4. NORMAS A UTILIZAR

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.
En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

- IRAM – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- IEC – International ElectrotechnicalCommission.
- VDE – VerbandDeutscherElektrotechniker
- ANSI – American National Standards Institute.
- AEA – Asociación Electrotécnica Argentina.

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en la Sección VI, puntos 4.1 y 6.

6. CARACTERISTICAS GENERALES

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.
La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.
El armado podrá ser por soldadura o abulonado.
Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.
Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior. Serán robustos y de diseño adecuado.
Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.
En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.
En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.
Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.
La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.
Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90º, impida el cierre o apertura intempestiva.
Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.
Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo porta planos de chapa o poli estireno de dimensión A4.
En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.
Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.
Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.
Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-5.69 Anexo IV.
Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.
Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-5.69 – Anexo IV.
Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.
A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

7.1. TABLEROS DE USO INTERIOR

Desengrasado:
- Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales o con vapores de tricloroetileno.

Desoxidado:
- Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

Lavado y secado de piezas:
- Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.
- Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).
Pintura de fondo:
- Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

Pintura de terminación:
- Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

Galvanizado:
- Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.
- En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

Colores:
- Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

Terminación:
- No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.
- La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados

7.2. TABLEROS Y CONDUCTOS DE BAJA TENSIÓN Y MEDIA TENSIÓN DE USO INTEMPERIE

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado.

El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

Galvanizado:
- Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 - Anexo IV.

- El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.
- Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.
- Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

Pintura:
- Deberán cumplirse las operaciones detalladas para los tableros de uso interior de Desengrasado, Desoxidado, Lavado y Secado de Piezas y la aplicación de Imprimación.

Pintura de fondo:
- Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.

Pintura de terminación:
- IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.
- Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

8. DISPOSICION DE ELEMENTOS

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.
Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones. En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).
Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.
Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.
Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.
Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.
En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

9. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5mm, según función.
Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.
En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.
Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.
Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato La Transportistarente o acrílico.
Todos los bornes estarán convenientemente numerados.
Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por Ej.: XA (1-140).

10. CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.
La sección mínima de los cables será de 1,5 mm^2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm^2 y los circuitos de corriente de 4mm^2 para los respectivos circuitos de protección y medición.
Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM -NM 247-3:2003. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.
Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pintado o estañado etc.
La denominación quedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.
Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.
En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.
Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.
La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.
En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.
Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.
Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.
Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm^2.
No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

11. DISTANCIAS ELECTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

- 380/220 V 40 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.
Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.
Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales auto extinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado auto extinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apaga-chispas.

12. EQUIPAMIENTO ELECTRICO

12.1. GENERALIDADES

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

12.2. BARRAS COLECTORAS Y DE DERIVACIÓN A EQUIPOS CONECTADOS A LAS BARRAS COLECTORAS

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2002.
Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.
Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.
Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Barra P: Rojo
- Barra N: Azul
- Barra Tierra: Negro

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.
La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.
Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.
Se tomará en cuenta la última revisión de ANSI C37-20 y NEMA ICS.
El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.
Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.
En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.
Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.
De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

12.3. BARRA GENERAL DE TIERRA Y PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm^2 de sección para tableros y 200 mm^2 para celdas y conductos, ambas con 5mm de espesor como mínimo.
La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.
Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.
Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.
Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm^2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.
La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.
En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.
En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.
Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

12.4. AISLADORES, SOPORTES DE BARRAS

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.
No se permitirá baquelita ni pertinax.
En los paneles de separación de celdas se colocarán pasa tapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliéster y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.
Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.
Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

12.5. CANALES PARA CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.
Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.
Los canales deberán ser auto extinguibles.
Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos.
Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.
La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.
Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

12.6. BORNERAS

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.
En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (110 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 y 110/1.73 V -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.
Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.
Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

12.6.1. Bornes:

Generalidades:
En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:
- Tipo A: Secciones hasta 25 mm^2 de cable flexible o extraflexible.
- Tipo B: Secciones hasta 125 mm^2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

12.6.2. Cuerpo aislante:

- Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser auto extinguible.
- De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

12.6.3. Parte metálica conductora:

Bornes Tipo A:
- El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.
- La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.
- Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Bornes Tipo B:
- Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.
- En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.
- El conductor de entrada tanto como el de salida se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.
- Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

12.6.4. Capacidad y dimensiones:

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:
- Sección. Máxima del conductor (mm2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:
- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 35,0 - 125,0.
- Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
- Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6
- Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0
- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

12.7. INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS

12.7.1. Se Utilizarán En Circuitos De Corriente Continua Y Corriente Alterna

De ser necesario, los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntaria o por funcionamiento de sus protecciones.
Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.
Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo con planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.
La selectividad entre interruptores y/o seccionadores fusibles deberá cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuitos especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que corresponda.

12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).
Tendrán, cuando corresponda, elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.
Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.
Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.
Deberán poder maniobrarse en posición extraída.
Tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

12.8. INDICADORES ELECTROMAGNÉTICOS DE POSICIÓN

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.
La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.
La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

12.9. PREDISPOSITORES DE MANDO

Se utilizarán los predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.
Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

12.10. FUSIBLES

12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.
Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.
Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.
Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

12.10.2. Fusibles para circuitos auxiliares

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles de alta capacidad de ruptura a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descrito en la norma VDE 0636.

12.11. CONTACTORES, RELÉS TÉRMICOS

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC IEC 60947-4-1 (1989).
Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.
Deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.
Cuando la protección del contactor se realice con fusibles, en sistemas trifásicos el relé térmico tendrá la posibilidad de disparar a corriente nominal por ausencia de una fase. En este caso se hará por intermedio de un contacto independiente al del relé térmico.
Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

12.12. RELÉS AUXILIARES

Responderán a las normas VDE 0660 y 0435.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.
Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible La Transportistarente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.
Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.
Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:

CODIGO MODELO	TENSION BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACION
M44	48 Vcc	monoestable	4 inversores	30ms
M4	48 Vcc	monoestable	8 inversores	30ms
M42	48 Vcc	monoestable	2 inversores	30ms
M43	48 Vcc	monoestable	3 inversores	30 ms
M2-1	110 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
M2-2	110 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
mo	110/1.73 Vca	monoestable	8 inversores	30 ms
B1	110 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4	48 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
B2	110 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
T4	48V cc	temporizado	1 inversor	--
T2-1	110 Vcc	temporizado	1 inversor	--
T2-2	110 Vcc	temporizado	1 inversor	--
to	110/1.73 Vca	temporizado	1 inversor	--
t2	220 Vca	temporizado	1 inversor	--
U4	48 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-1	110 Vcc	monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-2	110 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 - Ítem 6.

12.13. CONVERTIDORES DE MEDIDA

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.
- Convertidores de potencia activa.
- Convertidores de potencia reactiva.
- Convertidores de diferencia de frecuencia.
- Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.
- Convertidores de diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time DivisionMultiplication".
Los circuitos de tensión de c.a. 50 Hz serán:
Para conexión a transformadores de medida de 132 kV:

- 110/1,73 Vca para convertidores de potencia activa y reactiva y para los convertidores de tensión.
- 110 Vca para los convertidores de diferencia de frecuencia y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Para conexión a transformadores de medida de MT:

- 110/1,73 Vca para todos los convertidores.

Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares:

- 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a. de 50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de 132 kV.
- 5 A para tensión de 0,380 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, podrán ser, según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

- Unidireccionales 4...20 mA
- Bidireccionales -1...0...1 mAó 4...20 mA

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.
Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí.
- Convertidores de tensión entre sí.
- Convertidores de potencia activa: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.
- Convertidores de potencia reactiva: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

Corriente	0,5
Tensión	0,5
Potencia active	0,5
Potencia reactiva	1
Diferencia de frecuencia	0,1
Diferencia de fase entre tensiones	0,5
Diferencia de módulo de tensiones	0,5

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.
El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

12.14. CALEFACCIÓN

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.
Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.
Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25ºC convenientemente ubicados.
El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

12.15. ILUMINACIÓN

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara de bajo consumo o de diodos de 220 Vca capaz de dar iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W o tubo fluorescente de 40 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según IEC-60061 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma. Cuando la Especificación Particular lo requiera la iluminación será controlada por un micro interruptor de puerta del tablero.

12.16. ACCESORIOS

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC).
Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 ºC según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).
Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.
Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002

13. INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

13.1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings, equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.
Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

13.2. PLANOS

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Número de plano
- Descripción
- Cantidad de hojas por plano
- Formato IRAM de cada hoja
- Letra de modificación
- Número del contrato
- Nombre del contrato
- Nombre del COMITENTE
- Nombre del fabricante
- Nombre del CONTRATISTA
- Cantidad de hojas que componen el elenco o listas
- Numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total

En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.
Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a

Obra), los que diferirán de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación (copias, reproducibles, microfilm).
El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.
Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.
En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes. Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.
En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.
La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

13.3. LISTAS DE MATERIALES

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 ó A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos.
Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.
Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

13.4. PLANOS DE CABLEADO

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).
En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

13.5. PLANILLAS DE BORNERAS

Las borneras terminales para conexión con la PLAYA de MANIOBRAS no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.
Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.
La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.
El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.
El Contratista llenará la planilla de bornera de la siguiente manera:

a. Sector de bornera

- Viene de la hoja N°....: Colocar el número de la hoja anterior. Si el listón comienza en esa hoja, se colocará un guión.
- Acometida según dibujo o acometida inversa: Colocar una cruz en el casillero que corresponda; si coincide con el dibujo, o sea que el cableado interno acomete a la bornera desde arriba o desde la derecha, la cruz será marcada en "acometida según dibujo" y en caso contrario en "acometida inversa".
- N°....: Se indicará el número de borne del listón.
- Función: Se colocará la función que cumple el cable conectado a ese borne.
- Destino: Se escribirá el código del aparato y el número de borne al cual llega el cable allí conectado.
- Continúa en hoja N°..... se colocará el número de hoja donde continúa el listón. Si no continúa se pondrá un guión.
- Destino: Abajo o a la izquierda del listón. Estos casilleros son para utilización en la etapa de la ingeniería de conexionado externo a realizar por el Contratista, ya que se trata del lado externo de las borneras con excepción de las vinculaciones propias entre equipos y/o tableros.
- Bornera (*).

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

CODIGO	TENSION
XA	110 Vcc
XB	48 Vcc
XC	220 ó 380 ó 110/1,73 Vca

Los originales de Planiilllas de Borneras serán realizados en archivos Excel, impresos en formato A3, en papel blanco. Conjuntamente con dichos originales, se entregarán a la Inspección los archivos de PC en CD ROM, con un índice del contenido.

b. Sector de conexiones externo

- Este sector será llenado por el Contratista, en la etapa de la ingeniería de conexionado externo.

c. Sector de rótulo

- El rótulo dibujado en la parte inferior de la planilla tiene un primer sector destinado a asentar las modificaciones, donde, en caso de ser aplicable, el Contratista asentará letra, descripción, fecha, nombre de la persona y empresa que efectuó el cambio.
- Continuando de izquierda a derecha, el Contratista o fabricante, deberá llenar los sectores asignados a los datos normales de dibujo de planos (fecha, proyecto, dibujo, aprobó). A su derecha colocará el logotipo y nombre de la empresa fabricante y el número de plano del fabricante.

d. Sectores libres de la hoja

- Están disponibles para observaciones y anotaciones especiales que sean necesarias. El Contratista colocará los bornes y accesorios utilizados en el listón de esa hoja y con referencia a los números de bornes de aplicación. Indicará marca y modelo de cada tipo de borne, puente, separador y otros accesorios utilizados.

13.6. ORGANIZACIÓN DE PLANILLAS DE BORNERAS

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá la cantidad de hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.
Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3 pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja N° 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Esto se logrará con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada

tablero o armario. Además, la hoja N° 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas N° 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.
En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

14. ENSAYOS

14.1. CONTROL DIMENSIONAL Y VISUAL

- Cantidad de paneles, celdas ó conductos de barras.
- Dimensiones generales y particulares.
- Anclaje.
- Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
- Textos de chapas grabadas.
- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

14.2. CONTROL ELÉCTRICO

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-3 (1989). Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

14.3. ENSAYO DE PINTURA

14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente:

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS,CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		METODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
1) Espesor. Exteriores de equipos para intemperie Base Capa intermedia Terminación Total	 µm " " "	 80 50 80 210	 250	Mediciones por métodos magnéticos.
Exteriores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 40 60 100	 140	

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS,CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		METODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	µm " "	30 40 (60) 70 (90)	100	
2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)		Satisfactorio		IRAM 1107;1196; 1198;1240 y 1109B-V
3) Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-VI
4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete. a) recién preparada. b) a 4 hs de preparada c) a 6 hs de preparada		buena buena buena		IRAM 1109 B-II
5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)		No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original		IRAM 1109 B-XIV
6) Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (*)		No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhesividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme.		IRAM 1240 y 121
7) Repintado		No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes.		IRAM 1107;1196; 1198 y 1240

NOTAS:
Los ensayos con (*) se considerarán como ensayos de tipo.
Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.

14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.
De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.
Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

15. EMBALAJES

Se regirá por lo indicado en el punto 45 de las "Condiciones Generales de la Contratación".

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN VIII

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

PLAN DE CALIDAD

1. ALCANCE

Este documento es aplicable a todos los procesos de los materiales a proveer, almacenar y/o montar en la construcción de la Obra y la prestación de servicios.
Los procesos de fabricación y montaje se dividirán en tres grupos de responsables:

- Los proveedores de materiales del fabricante
- El fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra
- El contratista el cual debe almacenar, transportar y montar los materiales en obra.

Los Proveedores de materiales del fabricante, el Fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra y el Contratista deberán cumplir con los lineamientos del presente documento.
El presente documento debe ser complementario a las especificaciones particulares de provisión y montaje de los distintos materiales.

2. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá haber obtenido para su Sistema de Gestión de la Calidad el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma Iso 9001:2008, o la ISO 9001:2015 a partir de octubre de 2018, y estar vigente a la fecha de la licitación.
La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de la Calidad apto para la presente Obra y que en consecuencia le permite asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del período de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.
El Oferente deberá incluir en su oferta, además del correspondiente Certificado de Aprobación, la descripción del Sistema de Gestión de la Calidad que tiene implementado en su organización, el que básicamente cubrirá los siguientes requisitos:

2.1. Sistema de Gestión de la Calidad

- Requisitos generales y de la documentación
- Manual de la Calidad
- Control de los documentos
- Control de los registros

2.2. Responsabilidad de la Dirección

- Política de la Calidad
- Planificación de la Calidad
- Responsabilidad, autoridad y comunicación
- Revisión por la Dirección

2.3. Gestión de los recursos

- Provisión de recursos
- Recursos humanos
- Infraestructura
- Ambiente de trabajo

2.4. Realización del producto

- Planificación
- Procesos relacionados con el cliente
- Diseño y desarrollo
- Compras
- Producción y prestación del servicio
- Control de los equipos de seguimiento y de medición

2.5. Medición, análisis y mejora

- Seguimiento y medición
- Auditorías internas
- Control de producto no conforme
- Análisis de datos
- Mejora continua
- Acción Correctiva
- Acción Preventiva

Asimismo, incluirá en la Oferta el Plan de la Calidad que tendrá aplicación específica en la presente Ampliación.

Este Plan de la Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad que el Oferente le ha asignado a los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, fabricación de componentes, abastecimiento de materiales de instalación y consumo, construcción y montaje, verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, y las facilidades para la operación y mantenimiento.

En caso de que el Oferente cuente con Procedimientos e Instrucciones de Trabajo ya elaborados y que sean de estricta aplicación para la presente obra, se solicita que los incluya en la Oferta para su debido análisis y evaluación.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de la Calidad a aplicar en la obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

Para todos los Equipos de la Estación Transformadora los fabricantes de los mismos deberán estar identificados en la Oferta, debiendo asimismo, haber obtenido el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008.

Para todos los materiales se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en la obra.

3. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA

3.1. Gestión de Calidad del CONTRATISTA

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere esta Especificación de Estaciones Transformadoras, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la

presente obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
El Contratista deberá ser el encargado y responsable de la recepción, identificación, expedición y envío a obra de las distintas provisiones para la construcción.
Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.
El Contratista deberá gestionar y poner en marcha un Sistema de Distribución Computado (SDC) en el cual deberá identificarse para cada componente las fechas de recepción en depósito y despacho a obra, lugar del montaje, documentación relacionada (como Orden de Compra, Remito, Identificación exterior, Ensayos y Lista de empaque, etc.)
Asimismo, el Plan de la Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios o registros deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y de gestión de calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo relacionado con la presente provisión.
Con respecto a la documentación de los Sistemas de Gestión de Calidad que deberán tener obligatoriamente los fabricantes de los materiales aquí especificados, la misma deberá ser entregada al COMITENTE dentro de los sesenta (60) días del comienzo de la fabricación.

3.2. Gestión de Calidad de los FABRICANTES

Documentación de Calidad

Se define como fabricante al destinatario de la orden de compra de la provisión.
Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.
El fabricante solo podrá cargar y transportar los materiales, una vez que cuente con los ensayos de remesa debidamente aprobados.
El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2008.
A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a Políticas de calidad y planificación de la misma.

a. Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
b. Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
c. Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
d. Programas de entrenamiento y capacitación.
e. Sistema de control de la documentación. Control de los registros
f. Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
g. Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
h. Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad
i. Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
j. Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
k. Control de productos no conformes.
l. Procedimientos de acciones correctivas.
m. Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
n. Sistema de registro de calidad.
o. Procedimiento de auditorías internas.
p. Procedimiento para la satisfacción del cliente
q. Mejora continua
r. Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.
Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de la Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

3.3. Gestión de los proveedores

Se define como proveedores de materiales del fabricante, a los proveedores de materiales hacia el destinatario de la orden de compra de la provisión en cuestión.
Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

3.4. Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.
A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.
Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorias.
Los objetivos serán los siguientes:
Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado.
Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales.
Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados.
Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

3.5. Tipos de Auditorias

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- **Auditorias de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas, mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorias de proceso:** Serán realizadas mientras durante el subcontrato de provisión.

3.6. Frecuencia de Auditorias

Está previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

3.7. Programa de Auditorias

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoria coincida con etapas estratégicas del proceso.

Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.
Acciones exigidas en el presente pliego, no pudiendo ser argumentados como justificativo de ningún tipo de incumplimiento, debiendo encarar, por su cuenta y cargo, acción correctiva que se requiera en tal sentido.

3.8. Tratamiento de Tocones

El rebrote de los tocones de aquellas especies que pudieran constituir un riesgo dentro de la franja de servidumbre debe ser tratado con procedimientos manuales o mecánicos, no permitiéndose el uso de herbicidas. Dentro de la zona denominada de tránsito y de desmonte no se permitirán tocones de ninguna especie.

3.9. Remoción de los Restos del Desmonte

Los restos del desmonte resultante son de responsabilidad del Contratista. Todos los productos de la deforestación deben ser extraídos de la franja de servidumbre. La extracción de la deforestación se debe limitar a lo acordado en el permiso firmado y dentro de las zonas aprobadas. La extracción debe efectuarse tomando los recaudos necesarios y estableciendo los plazos apropiados para no producir el más mínimo peligro de incendio.
Los materiales orgánicos provenientes de la limpieza deben ser tratados e incorporados al suelo mediante labores mecánicas, conforme con la metodología propuesta y aprobada. Los materiales provenientes del desmonte deben ser tratados de inmediato para evitar la propagación accidental de fuego.

4. ENSAYOS

4.1. Ensayos de Tipo

Estos ensayos estarán definidos según las especificaciones técnicas particulares de cada provisión.

4.2. Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.
El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.
Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante o proveedor del fabricante.
La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

4.3. Ensayos de Remesa o Aceptación

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.
El fabricante o proveedor del fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

5. IDENTIFICACIÓN

5.1. Acta de Recepción en Fábrica

En cada Acta de Recepción en Fábrica, las provisiones y/o materiales que se reciben, se deben identificar con el Nº de ítem de la Orden de Compra respectiva y deberán contar con los ensayos de remesa o aceptación aprobados. Las unidades de medida de las cantidades consignadas deberán ser las mismas que las expresadas en la Orden de Compra.
Las unidades entregadas deberán estar debidamente identificadas por cada fabricante (ejemplo: número de serie).

5.2. Documentación para la recepción en obrador

Cada remesa deberá contar con un código identificador mediante el cual se la pueda ubicar físicamente y conocer su historial de origen y fabricación, tanto del fabricante como de los componentes de sus proveedores.
Cada bulto entregado en obrador deberá contar con la siguiente documentación:

- Orden de compra
- Remito con su identificación (Código de identificación del fabricante)
- Identificación exterior del bulto
- Acta de Recepción en Fabrica
- Lista de empaque.

5.3. Acta de Recepción de Materiales en Obra

Cumplida la entrega de documentación se labrará con la Inspección un Acta de Recepción de Materiales en Obra, donde se especificarán todos los documentos recibidos y las cantidades provistas de materiales.

En caso de no contar con alguno de estos puntos, la inspección no podrá labrar el Acta de Recepción de Materiales en Obra y no podrá autorizar el montaje del material.

6. TRAZABILIDAD

Mediante la identificación del cada bulto se deberá poder realizar el seguimiento de su contenido a través de toda la realización del producto.
La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición particulares de cada provisión.
Para poder realizar la trazabilidad se debe registrar una identificación única para cada unidad de producto.

7. EMBALAJES DE PROVISIONES

El CONTRATISTA deberá presentar, a la aprobación del COMITENTE, los planos, especificaciones y memorias técnicas correspondientes a la construcción del embalaje.
Todos los embalajes de maderas y/o madera de soporte y acomodación no deberán poseer tratamiento funguicida. Deberán poseer Tratamiento Térmico (HT) para asegurar la eliminación de plagas, según lo especificado el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF Nº15 “Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional”, cuyo texto forma parte de la Resolución SAGyA Nº 685/05.
Deberá colocarse la correspondiente marca que certifique el Tratamiento Térmico (HT) en un sector legible del embalaje, de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la citada Norma Internacional.
Cada cajón de embalaje deberá ser identificado con pintura indeleble o pirograbado, consignándose la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante
- País de origen
- COMITENTE
- OBRA: “xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx”.
- Designación del componente
- Cantidad
- Masa bruta y neta (kg)
- Número de remesa.

El Oferente adjuntará a su oferta planos de detalle del embalaje con las dimensiones de los distintos elementos.

8. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACION

8.1. Requisitos a cumplir por los Oferentes para las Ofertas.

El Oferente deberá tener actualizado el Sistema de Gestión de la Calidad con certificado aprobado y emitido por Organismo Acreditado en la República Argentina que verifique la certificación bajo la Norma ISO 9001:2008 vigente y válida hasta el mes de septiembre de 2018 y desde ese mes y año rige la Norma ISO 9001:2015.
La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad apto para la presente Obra y que le permita asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del periodo de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.
Debe declarar los alcances de la Política de Calidad que asignará al Contrato en caso de resultar adjudicatario, y cómo Gestionará la Calidad, incluyendo en la Oferta el Plan de Calidad y presentando el organigrama con definición de tareas e identificación del personal responsable.
Este Plan de Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad de los aspectos tecnológicos, necesarios para
satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, Fabricación de componentes, Abastecimiento de materiales de instalación y consumo, Construcción y Montaje, Verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen

funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, a fin de facilitar la operación y mantenimiento posteriores.
El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de Calidad a aplicar en la Obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

8.2. Requisitos a cumplir por el Contratista

El Contratista incluirá en la Oferta la Declaración de los Objetivos de Calidad y el Manual de Calidad donde se especificará el Sistema de Gestión de la Calidad a aplicar en la presente Obra Eléctrica.
Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones, provisiones y servicios, presentará, dentro del Plan de Calidad los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente Pliego.
Los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo.
El Elenco de la Documentación de Calidad deberá ser presentado al inicio de las actividades en la Obra.
Asimismo, el Plan de Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en los mismos deberá asegurar la trazabilidad de las tareas de producción y control ejecutadas, identificando al mismo tiempo a los responsables de la producción y del control de la calidad intervinientes.
Para todos los materiales, incluidos los utilizados en las obras civiles, se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en esta obra eléctrica, es decir que a partir de la individualización de un determinado piquete, vano o ET, sea posible rastrear el origen de todos los componentes identificando los números de remesa con los que ingresaron a la obra.
Igual criterio se adoptará para los componentes de los hormigones de las fundaciones, ya sean prefabricados o elaborados “in situ”.
Dentro del método de trabajo a desarrollar se dará un especial tratamiento a la actividad de detección y registro de No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas. Tratamiento necesario para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de Calidad del Pliego.
El personal que realice tareas en la Obra deberá estar calificado para efectuar las mismas.

8.3. Requisitos a cumplir por los Proveedores del Contratista

Todos los proveedores de equipos y materiales deberán estar certificados según ISO 9001:2008 o la versión de la ISO 9001:2015. Si no tuvieran actualizada la Certificación deberán presentar evidencias objetivas que están tramitándola.
Emisión de los Manuales de Calidad, Planes de Inspección y Ensayos, Cronograma de Fabricación, Procedimientos e Instructivos de Trabajo que serán presentados por el Contratista al Comitente para su análisis y aprobación.
Ídem para las modificaciones o revisiones posteriores,
Esta documentación forma parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Proveedor para las distintas tareas productivas, ensayos de rutina en los procesos, control y ensayos finales, ensayos de remesa, controles y registros para asegurar la calidad de la provisión.
Cada proveedor deberá presentar, para su aprobación 30 días antes de iniciar la fabricación del producto, un procedimiento escrito donde detallará las actividades, responsables y registros que aseguren la trazabilidad requerida.

9. GESTIÓN AMBIENTAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Gestión Ambiental según los requisitos de la Norma ISO 14001, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.
Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y Anexos complementarios y los lineamientos establecidos para el Plan de Gestión Ambiental.

10. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional según los requisitos de la Norma OHSAS 18001 / IRAM 3800, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.
A nivel nacional deberá darse cumplimiento al Decreto 911/96 complementario de la ley 19587 y Decreto 351/79 reglamentario para la industria de la Construcción.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN VIII

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO – SARMIENTO**

SISTEMA DE TELECONTROL, RED LAN Y SOTR

1. INTRODUCCION

Las presentes Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) son de aplicación para los equipos y materiales destinados al sistema de telecontrol, y trata sobre las etapas de fabricación, los ensayos de fabricación, el montaje y la recepción final de los suministros en obra.
Las mismas, se complementan con las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), y los planos correspondientes que integran este Pliego.
En las Especificaciones Técnicas Generales de equipos de playa 132 kV se indican asimismo las Condiciones Ambientales y Sísmicas con las que se deberá diseñar y/o elegir los equipos, accesorio y materiales a suministrar por el Contratista.
En los puntos que a continuación se desarrollan se describen las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes al diseño, la fabricación y los ensayos de los equipos, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.
Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión, tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, mediciones, etc.).
El oferente deberá cotizar la realización de todos los trabajos, estudios, diseño y proyecto, provisiones de equipos y elementos, la ejecución de instalaciones, los montajes y el conexionado, los ensayos en fábrica y en sitio, la confección de ingeniería de detalle completa aún con vinculación a equipos y elementos de terceros (sean existentes y/o a proveer por otros), la puesta en servicio y la documentación conforme a obra luego de la puesta en marcha de los Sistemas. También proveerá capacitación adecuada y suficiente para que el personal técnico del Comitente pueda tomar a su cargo la operación y mantenimiento del sistema.
Los lineamientos iniciales del proyecto de ampliación se muestran en los planos que se adjuntan al pliego.
En los mismos se ha intentado volcar los criterios utilizados en las instalaciones existentes, que el Oferente deberá estudiar y relevar en detalle y adaptar su proyecto a los mismos y al equipamiento existente. El Oferente deberá completar, adecuar y complementar estos lineamientos, en función del suministro específico que prevé efectuar, con claro detalle de la composición total del mismo.

2. NORMAS A UTILIZAR

En general los equipos a suministrar, los cálculos a realizar, los ensayos y las instalaciones, deberán cumplir las normas y recomendaciones de entes internacionales, tales como:

- -IEC
- -IEEE

- -UIT-T y UIT-R

En caso de utilizar normas de otras instituciones, deberán adjuntarse copia de las mismas, pero en ningún caso se aceptará prestaciones inferiores a la que fijen las internacionales antes citadas. Se nombran a continuación algunas normas que podrán ser utilizadas en lo que corresponda.

2.1. Safety

Standard	Description
IEC 60255-5	Dielectric Strength
IEC 60255-5	Impulse
IEC 60255-5	Insulation at 500V
IEEE / ANSI C37.90.1	Surge Withstand Capacibility (SWC)

2.2. Standars for relays

Standard	Description
IEC 60255-21-1	Vibration
IEC 60255-21-1	High Frequency ImpulsE
IEC 60255-21-2	Electrostatic Discharge
IEC 60255-21-3	Radiated Electromagnetic Field Disturbance
IEC 60255-21-4	Fast Transient Disturbance
IEEE / ANSI C37.90.1	Surge Withstand Capacibility (SWC)

2.3. Environmental

Standard	Description
IEC 60068-2-1	Cold
IEC 60068-2-2	Dry Heat
IEC 60068-2-6	Vibration
IEC 60068-2-27	Shock
IEC 60068-2-29	Bump
IEC 60068-2-30	Damp Heat

2.4. EMC

Standard	Description
EN 50081-2, EN 50082-2	EMC Compliance
EN 55011	Radiated and Conducted Emissions
EN 61000-4-2	Electrostatic Discharge
EN 61000-4-3	Immunity to Radiated Emissions 80-1000MHz
EN 61000-4-4	EFTB
EN 61000-4-5	Surge Immunity
EN 61000-4-6	RF Immunity
EN 61000-4-10	Damped Oscilaltory Magnetic Field
EN 61000-4-11	Voltage Dips and Interruptions (AC power supply)
EN 61000-4-12	High Frequency Impulse
EN 61000-4-16	Immunity to conducted common mode disturbances 0150kHz
EN 61000-4-17	Immunity to ripple on DC power port
EN 61000-4-29	DC Supply Interruptions

3. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA

La oferta técnica deberá estar ordenada de la siguiente forma:

a) Memoria descriptiva.
b) Planilla de Datos Técnicos Garantizados sin omisiones de ninguna naturaleza.
c) Justificación detallada de los apartamientos a los especificados.
d) Folletos del equipamiento.

e) Software de demostración (opcional).
f) Lista de provisiones similares a la ofrecida, indicando nombre de empresa, dirección, nombre del contacto, breve descripción del sistema entregado, fecha de la puesta en servicio.

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El siguiente alcance describe a con carácter de preliminar y no limitativo la provisión del sistema de telecontrol y red LAN de las EE.TT.
En las especificaciones que continúan se indican las principales características requeridas a los equipos y elementos constitutivos de cada sub-sistema. Más allá de lo cual se entiende que la provisión deberá ser completa y la necesaria para el cumplimiento de los objetivos de este pliego y del proyecto. Las planillas de datos técnicos garantizados que correspondan deberán ser completadas debidamente en lo que corresponda sin omitir ningún dato, aunque la posición de "según pliego" se encontrara en blanco.
En forma análoga a lo mencionado para el Oferente, la provisión a realizar por el futuro Contratista se entiende deberá ser completa, incluyendo todo el equipamiento, licencias de pleno alcance sin restricciones, programas de aplicación, tareas, y todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los sistemas, que deberán poder integrarse correcta y totalmente a los equipos y sistemas de Terceros, debiendo por lo tanto considerar todas las interfaces y adaptaciones (tanto para equipamiento como para programas), que sean necesarios a tal fin, así como también sus respectivas licencias de uso (full development).
Debe tenerse en cuenta la participación de personal del Comitente/Operador durante el desarrollo de los proyectos y las obras, ya sea en fábrica u oficinas del proveedor de los sistemas de control y telecontrol.
Se resumen a continuación las provisiones y trabajos principales comprendidos en el alcance del proyecto.

4.1. E.T. Sarmiento

El Sistema de Supervisión, Control Local y Telecontrol a suministrarse para la ET Sarmiento 132/33/13,2 kV será un sistema de control de tipo distribuido de alta confiabilidad y disponibilidad de servicio.
La filosofía operativa del suministro de los sistemas de supervisión, control local, telecontrol, y protecciones será totalmente compatible con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de LA TRANSPORTISTA para las mencionadas funciones.
El sistema de Supervisión, Control y Telecontrol de la Estación Transformadora Sarmiento comprenderá a todas las instalaciones y equipos de dicha ET de 132 kV, 33 kV, 13,2 kV, Transformadores de potencia, y Servicios auxiliares de C.A. y C.C.
La Estación Transformadora dispondrá de kioscos donde se realizará la adquisición de información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando correspondientes.
La filosofía de control a adoptarse para el sistema realizará la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de datos y comando E/S), multimedidores, transductores, y otros equipos y, la utilización de un Gateway redundante ubicado en el Edificio de Control de la E.T. Se debera contemplar dentro de la integración de la información adquirida la subdivisión de datos para:

- SUBSISTEMA A en 132kV, operada por la transportista.
- SUBSISTEMA B en 33/13.2 kV operada por la Dirección General de Servicios Públicos.

La Estación Transformadora completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación (COT) del Transportista, vía los correspondientes enlaces de comunicaciones.
El sistema de control incluirá las funciones de comando de los equipos de maniobra, enclavamientos, indicaciones del estado de los equipos de playa y de las protecciones, medición de magnitudes eléctricas, presentación de alarmas y otras. De forma independiente para los dos subsistemas mencionados.
La provisión incluye el software de Sistema SCADA completo con sus debidas licencias de uso.
Se dispondrá en la ET de una red conmutada de área local, independientes para cada uno de los subsistemas, diseñada bajo los principios de confiabilidad, desempeño compatibilidad electromagnética y ambiental solicitada por la norma IEC 61850-3.
Esta red vehiculizará los datos entre los IEDs, estará preparada para instrumentar protocolo IEC 61850-8-1, como así los IEDs: Relés de protecciones, RTU, Regulador Automático de Tensión, CBs, CESs y todo otro dispositivo que abarque la norma.
Los switches responderán a características de administración, modularidad y redundancia intrínseca de alimentación.

Se instrumentará un anillo de “trunking” a los efectos de la redundancia, que mediante algoritmos de reconfiguración de respuesta apta para la norma (RSTP, u otra norma reconocida), permitan restablecer la comunicación en caso de falla de uno de los switches.
El anillo será duplicado de fibras óptica, Ethernet, al cual se integrarán los equipos de conmutación Switches, Equipos Electrónicos Inteligentes (IEDs) Controladores de Bahía y de Protecciones, Multimedidores, equipos GPS, Router y otros.
El sistema de Supervisión y Control será sincronizado desde fuente externa por medio de equipos receptores GPS principal y otro de respaldo.
El suministro en la Nueva ET Sarmiento será completo incluyendo:

- Sistemas de Supervisión, Control Local y el Telecontrol desde el Centro de Operaciones del Transportista (COT) para todos los equipamientos de la ET.
- Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) de la ET para los equipamientos de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV cumpliendo los requerimientos establecidos por CAMMESA para este sistema.
- Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC) respectivos para las salidas de la ET, cumpliendo todos los requerimientos establecidos por CAMMESA para el sistema SMEC.
- Sistema de Automatismos de Desconexión Automática de Generadores (DAG).
- Sistemas de comunicaciones respectivos para vincular la nueva ET Sarmiento con la ET Cerro Negro; para la transmisión de voz, datos, teleprotecciones y otros servicios. Los sistemas de comunicaciones mencionados deberán cumplir las Recomendaciones ITU-R, ITU-T de aplicación y asimismo los requerimientos establecidos por LA TRANSPORTISTA en sus Especificaciones Técnicas.
- El sistema de Operación en Tiempo Real deberá cumplir los requerimientos técnicos definidos en la Resolución N° 334 y 169 de la Secretaría de Energía y sus modificaciones y complementarias.
- Se requiere disponer de los enlaces de datos bidireccionales con el centro de Control de CAMMESA a efectos de proveer la información en tiempo real que indica la Norma de Procedimientos de CAMMESA. El mismo vínculo deberá ser apto para el envío de información en sentido inverso (envío de órdenes de operación, novedades y, otros).

A continuación, se describe a modo de ejemplo y con carácter de preliminar y no limitativo el alcance de la provisión para el sistema de telecontrol y red LAN de la ET.

4.1.1. Edificio de comando

4.1.1.1. Unidades terminales remotas (RTU-UC)

Provisión de ingeniería, construcción y montaje de Tableros RTU para 132 kV. Cada una de estas RTU contendrá una Unidad Central (UC) redundante. Esta UC deberá incluir procesadores de última generación, una placa de red doble Ethernet 10/100BT, tarjeta de memoria, firmware, configuración, y alimentación en 48 Vcc por medio de dos conversores CC/CC 110/48 Vcc tomados de las termomagnéticas correspondientes del TGSACC. Además, contará con todo lo necesario para recibir la información de los campos a ser incluida en el sistema de telecontrol de la ET. Debe contemplarse la vinculación de esta nueva UC de la UTR con los módulos I/O de los campos de 132 kV, y con los demás módulos I/O de la ET. Estos nuevos tableros serán instalados en la sala de tableros del Edificio de Comando.
Configuración de las Bases de Datos de las nuevas Unidades Centrales (UC), incluyendo respectivamente la información de todos los campos de 132 kV y todas las otras señales presentes en la ET a ser incluidas en el sistema de Telecontrol y control local.
Provisión de ingeniería, construcción y montaje de dos (2) tableros de interfaz de telecontrol (TIT1 y TIT2) completos por edificio, incluyendo las borneras de interfaz y los transductores necesarios, a ser instalado en la sala de tableros del Edificio de Comando.

4.1.1.2. ETCL

Provisión de hardware y software para conformar una Estación de Trabajo de Control Local (ETCL) compuesta por dos (2) consolas Servidores SCADA (CSS 1 y CSS 2) en configuración Hot-Standby, y una consola de Registración Cronológica de Eventos (CPE). Todas con sus respectivos monitores. Incluida la configuración de pantallas. Provisión de software del sistema SCADA de la ET con las licencias correspondientes, incluido el sistema operativo, y aplicaciones, más un paquete de licencias antivirus. Deberán incorporarse a la nueva base de datos todo el sistema y todas las

señales que resulten necesarias de acuerdo al proyecto, respetando los lineamientos del operador sobre codificaciones, simbología gráfica, campos de la base de datos, etc.

4.1.1.3. Tablero EC-TIOR

Provisión de ingeniería, construcción y montaje de tres (3) tableros de interfaz óptica y red (TIOR) para el edificio de comando, uno de ellos que contendrá dos (2) switches, modulares y administrables, dos (2) Gateways, dos (2) receptores satelitales GPS, un (1) router, los distribuidores de fibra óptica y todo el equipamiento de red que sea necesario para el correcto funcionamiento del sistema. Los otros dos contendrán cada uno dos (2) switches, modulares y administrables, los distribuidores de fibra óptica y todo el equipamiento de red que sea necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

4.1.1.4. Tablero MDF

Provisión del armario de distribución MDF, debiendo ser gabinete/armario metálico, con puerta y cerradura, de dimensiones tales que permitan cablear la capacidad del sistema telefónico con más un 30% de reserva.

4.1.1.5. Servidor de Ingeniería

Provisión y montaje de un (1) Servidor de Ingeniería para las nuevas protecciones (CSP) y de evaluación de registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos, donde deberán instalarse y residir todas las herramientas necesarias para el desarrollo, mantenimiento y pruebas operativas de todos los dispositivos y del sistema en forma completa. (A cargo del proveedor de las protecciones).

4.1.1.6. Otras provisiones en EC

- Instalación de la Red LAN Ethernet de la ET, bajo conceptos de redundancia, ver Ítem 5.
- Provisión de dos (2) receptores satelitales GPS con doble servidor NTP.
- Provisión de un (1) Router de acuerdo a las especificaciones adjuntas.
- Provisión de dos (2) Gateways. de acuerdo a las especificaciones adjuntas.
- Se deberán proveer los enlaces de FO redundantes como vinculación entre la Unidad Central y las unidades periféricas en los respectivos kioscos, además se deben alimentar dichas unidades con 110 Vcc.
- Provisión de una Notebook de ingeniería con la instalación de todo el software necesario de protecciones y control para realizar el seguimiento del proyecto.

NOTA: Todo el software necesario para la operación, mantenimiento y modificación del sistema de control debe ser suministrado de la siguiente forma:

  - Con una licencia que permita la instalación en cualquier PC.
  - Si la licencia a suministrar es para cada PC, entonces se debe suministrar un mínimo de dos licencias.

- El contratista deberá completar y suministrar los recursos de equipamiento, ingeniería y montaje para telecontrol, control local desde el Edificio de Comando, protocolización de eventos y red técnica de supervisión necesarios para todos los campos y áreas de la ET, incluyendo:
  - Consolas de Operación,
  - Consola de Registro de Eventos
  - Consola de Ingeniería,
  - Consola de Acceso a las protecciones
  - Otros equipos.

4.1.1.7. TIOR

Provisión de ingeniería, construcción y montaje de un (1) tablero de interfaz óptica y red (TIOR), que contendrán dos (2) switches, modulares y administrables, los distribuidores de fibra óptica y todo el equipamiento de red que sea necesario para el correcto funcionamiento del sistema. A través de estos switches se vincularán a la red los IEDs de protecciones.

4.1.1.8. Otras provisiones Kioscos

- Provisión de los enlaces de FO redundantes como vinculación entre la nueva Unidad Periférica y la Unidad Central correspondiente.

- Instalación de una Red LAN Ethernet de la ET, bajo conceptos de redundancia. (Ver punto 5.4 de esta ETP).
- Provisión de software para Configuración de cada uno de los IEDs, con sus debidas licencias de uso.
- Provisión de repuestos (Ver detalle de los repuestos en el punto 14 de esta ETP).

4.1.2. Sistemas de Comunicaciones

A continuación, se resumen los sistemas y equipos principales de comunicaciones a ser suministrados por este Contrato, para la transmisión de voz, datos de baja, media y alta velocidad, Ethernet, teleprotecciones, telecontrol y otros servicios.

4.1.2.1. Sistemas de comunicaciones interconexiones 132 kV

Se suministrarán sistemas de comunicaciones duplicados con transmisión por fibras ópticas de los cables de guardia OPGW de las líneas 132 kV respectivas de interconexión de las EE.TT. En cada uno de los sitios se debe prever por separado rack de datos con distribuidores de fibra para subsistema en 132kV y para subsistema 33/13.2 kV. Utilizando los sistemas de comunicaciones independientes para cada uno, compartiendo la capacidad de pelos de fibra del cable OPGW.
Los enlaces serán de jerarquía digital síncrona SDH STM-4. Estos sistemas serán duplicados incluyendo dos enlaces independientes. En cada ET extremo del enlace se instalarán dos equipos multiplexores SDH STM-4, utilizándose un par de fibras ópticas del cable OPGW para cada uno de los enlaces.
Los sistemas mencionados se instalarán en las siguientes interconexiones:

a) Interconexión 132 kV Sarmiento – Cerro Negro (21 Km)
b) Interconexión 132 kV Sarmiento – ET Río Mayo (110 Km) (FUTURA)

4.1.2.2. Sistemas de Comunicaciones: Otras provisiones

El suministro del sistema de comunicaciones incluirá los siguientes ítems:

a) Sistema de Reloj de alta precisión para la sincronización desde fuente externa de la red Sistema de Comunicaciones de Jerarquía Digital Síncrona Híbrida SDH STM-4 (622 Mbit/s) – MPLS-TP (1 Gbps)
b) Sistema de Gerenciamiento completo para los Sistemas de Comunicaciones de Jerarquía Digital Síncrona SDH STM-4 / MPLS-TP.
c) Sistema de Detección de Intrusos y Video Vigilancia a suministrarse en las Estaciones Repetidoras de los Radioenlaces y asimismo en las Repetidoras Ópticas de enlaces SDH STM-4 (622 Mbit/s) – MPLS-TP (1 Gbps) con transmisión por fibras ópticas de cable OPGW.

4.2. AMPLIACIÓN E.T. Cerro Negro

La ampliación de la E.T. Cerro Negro, pre-existente, comprende realizar tareas exclusivamente en los Sistemas de Protección, Control y Comunicación que incluyen la Provisión, Montaje, instalación, conexionado, ajuste, y ensayos de las Nuevas Terminales de protección, control y comunicaciones en las ET del sistema que sean necesarias para asegurar el correcto funcionamiento y operación del mismo debido a la incorporación de la nueva E.T. Sarmiento y su línea de vinculación al sistema.
Estas adecuaciones deberán permitir la actuación de las teleprotecciones del Nuevo sistema de transmisión Cerro Negro – Sarmiento, como así también su Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) y Telecontrol.

4.2.1. Ampliación Sistemas de Supervisión, Control y, Telecontrol

Se realizará la ampliación de la ET Cerro Negro, incorporando al sistema de supervisión, control local y, telecontrol las funciones correspondientes al campo 132 kV de salida hacia la nueva ET Sarmiento, incluyendo el comando local y asimismo el telecontrol desde el COT de las maniobras de equipos de 132 kV seccionadores e interruptores, la supervisión de protecciones y otros. Se requiere que la ampliación se realice utilizando la misma tecnología, logrando total compatibilidad con los equipos existentes. La ampliación deberá tener características de alta confiabilidad y seguridad operativa en la ejecución de las maniobras y asimismo alta disponibilidad de servicio del equipamiento. El sistema de control incluirá las funciones de comando de los equipos de maniobra, enclavamientos, indicaciones del estado de los

equipos de playa y de las protecciones, medición de magnitudes eléctricas, presentación de alarmas y otras.
La ampliación de los sistemas de supervisión, control local, telecontrol, y protecciones será totalmente compatible con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de La Transportista para las mencionadas funciones.
El suministro será completo incluyendo los equipos IEDs a instalarse en el campo de salida a la ET Cerro Negro con funciones separadas e independientes de protección y de control, la ampliación del doble anillo de fibras ópticas de la red Ethernet, las ampliaciones de tableros, incluyendo todos los componentes y trabajos necesarios para el nuevo campo.
Asimismo, la provisión incluye el software de la citada ampliación, incluyendo base de datos, pantallas de supervisión y control del nuevo campo y las licencias de uso correspondientes.

5. CARACTERÍSTICAS DE CONTROL y telecontrol

5.1. FILOSOFÍA de control

La filosofía de operación se basará en la integración de la información que será adquirida de los diferentes equipos electrónicos inteligentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S), multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores y, otros mediante la red de comunicaciones de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación de Maniobras.
El sistema comprende a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los seccionadores, interruptores, y otros aparatos de la playa de maniobras y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de equipos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).
La Estación de Maniobra completa con la playa de 132 KV será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol incluirá todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones.
Los equipos IEDs a suministrarse para operación en las tensiones de 132 kV no compartirán funciones de Control y Protección.
Asimismo, se incluye la integración de la supervisión del sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes, tales como localizadores de falla por onda viajera, y la constitución de una red Ethernet de las EE.TT con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido.
Las playas de maniobra 132 kV de la Estación de Maniobras dispondrán de un Edificio de Control donde se realizará la adquisición de la totalidad de la información de los equipos, el control local desde los equipos IEDs controladores de bahía y, se recibirán las órdenes de telecontrol desde el Gateway del edificio de comando.
Las señales y variables de intercambio para la supervisión y control serán adquiridas desde los equipos electrónicos inteligentes (IEDs) en el Edificio de Control y de allí con el Centro de Operaciones.
El proyecto del sistema deberá incluir los siguientes niveles de control local y Telecontrol:

- Nivel 3: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la ET.
- Nivel 2: Instalaciones comandadas desde Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la E.M. en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante.
- Nivel 1A (eventual): Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario en la UB, desde el edificio.
- Nivel 1B: un mímico activo instalado en el edifico para el caso de fuera de servicio de la UB
- Nivel 0: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

El equipo Gateway del Edificio de Comando de la E.M. intercambiará información mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Control ó la Consola de Control Local, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas), MM (multimedidores de mediciones), Pxx (relés de protecciones) e IEDs en general
- Entradas digitales provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES

(controlador de Entradas y salidas), estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo bajo protocolo NTP, siendo fuente de sincronismo para los CBs, los CESs, los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la E.T. que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, Pxx, PC xx, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 ms.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso.

Todo el equipamiento de adquisición directa deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3

El sistema se organizará sobre una red Ethernet redundante, formando dos anillos sobre Fibra óptica, uno para vincular el nivel de 132 kV, con centro en el edificio de control.

En el edificio de control se instalarán los equipos Servidores, Consolas de Operación incluyendo PC, monitores de video, y otros componentes del sistema para servicios de reporte, supervisión, telecontrol y, el análisis y ajuste de protecciones eléctricas.

En la Sala correspondiente existirán además de los IEDs, equipamiento de red, constituyendo una red interna.

5.2. Disponibilidad del Sistema

Se requiere que la Disponibilidad (Ai) del Sistema completo no sea menor del 99,5% del tiempo de uso.

Este valor debe ser cumplimentado ante alguna y/o todas las situaciones de fallas posibles: tanto para aquellas debidas al hardware, como fallas debidas al software, como ser fallas de los IEDs, y de los dispositivos de red Ethernet y de los Gateway, de las vinculaciones por fibra óptica y de los enlaces de comunicaciones.

Para todos los efectos, se entiende que la Disponibilidad (Ai) requerida es para el Sistema completo ubicado dentro de la Estación Transformadora y conteniendo todos los equipos y partes que lo conforman.

El Oferente debe asegurar cifras de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) y Tiempo Medio de Reparaciones (MTTR) de sus equipos y adjuntar un cálculo de Disponibilidad del Sistema completo, que garantizará según procedimiento similar a lo descripto en el Sub-anexo B de la Resolución 332 de la S.E.

5.3. componentes principales

Los componentes principales del sistema son:

- una (1) Unidad Central en configuración redundante y un (1) Gateway (GW) en configuración redundante, ubicados en el Edificio de Comando.
- Varias Unidades Periféricas (UP' s), instaladas en los kioscos.
- Una (1) red Ethernet redundante para intercambio de señales con los IED's de la ET.

5.3.1. Unidad central

La unidad central tiene la función de atender a las UP's, administrar la base de datos del sistema y atender la comunicación con los periféricos propios (consola de operación local, consola de registro de eventos) y con los periféricos externos inteligentes y el centro de operaciones distante (telecontrol).

La UC está formada por dos sistemas en configuración redundante, tanto en su unidad central de proceso como en su fuente de alimentación. En estado normal, ambos sistemas reciben toda la información, pero uno asume el control. En caso de falla el otro tomará el control del proceso, realizando una conmutación sin pérdida de información sobre las líneas de datos.

5.3.1.1. <u>Comandos, mediciones, estados y alarmas de las Unidades Periféricas</u>

5.3.1.1.1. <u>Comandos</u>

a) Tipo de comandos

Existirán salidas de tipo doble cuando existen dos salidas apareadas que comandarán circuitos de apertura y cierre de equipos de potencia, como de tipo simple (contacto abierto o cerrado).

Las salidas digitales o comandos al campo serán a través de interfase de relés cuyos contactos deberán ser aptos para trabajar como mínimo en 110 Vcc y 5A continuos.

La interfase deberá contar con una aislación de salida de 2 kV, 50 Hz, 1 min. de acuerdo a la norma IEC- 60255-5.

b) Forma de los comandos

La señal de salida puede ser:

- Pulsada, de duración del pulso programable.
- Retenida (latch), configurable por programación.
- Apareado, Abrir/Cerrar.

c) Comandos de ejecución inmediata
Se enviarán desde la Unidad Central (UC) hacia la Unidad Periférica (UP), ésta procederá a actuar la salida respectiva.

5.3.1.1.2. Entradas analógicas

a) Rango de corriente
Las tarjetas de entrada de corriente trabajarán con transductores de 4 a 20 mA, tal como se verá en las especificaciones de los transductores.

b) Resolución
La resolución de las mediciones deberá ser de 12 (doce) bits y signo.

c) Filtro contra ruido
Deberá disponerse de un circuito eléctrico o un algoritmo de software para efectuar el filtrado que permita la supresión de señales espurias que pudieran interferir la medición.

d) Reporte por excepción
Fijada una banda de error o cambio, la Unidad Central (UC) calculará la diferencia entre cada ciclo de muestreo y la acumulará.
Cuando el valor absoluto de las diferencias acumuladas supere la banda de error, la medición se enviará a los Centros de Control.

e) Alarmas analógicas
Fijados los valores límites de máximo y mínimo para cada medición a realizarse, una vez excedidos los mismos se generará el envío de una alarma a los Centros de Control.

5.3.1.1.3. Entradas Digitales

a) Información de entrada
La posición de equipos y las alarmas se originarán mediante contactos libres de potencial, los cuales se accionarán en forma continua o pulsada con una duración mínima de 60 mseg.
La Unidad Periférica (UP) proveerá su propia tensión de 48 Vcc para detectar los cambios de estado de los contactos externos a ella y ese cambio de estado de la entrada se transmitirá a la Unidad Central (UC).
Para ello la Unidad Periférica (UP) contará con fuentes 110/48 Vcc redundantes que generarán la tensión de exploración.

b) Supervisión de puntos no estables
Cuando se detecte una frecuencia de cambio de estado, para un mismo punto, que sea superior a una de referencia previamente fijada, se lo suspenderá hasta que se normalice. La Unidad Central (UC) deberá informar de este hecho.

c) Interfaz eléctrica
Todos los circuitos de entrada serán aislados opto eléctricamente. La tensión de polarización de las entradas se genera mediante las fuentes propias de tensión de exploración, en cuyo caso las entradas se agruparán en circuitos comunes.

d) Entradas simples
Supervisarán un único contacto externo, que puede tener dos estados (abierto o cerrado). Se los utilizará para las alarmas.

e) Entradas dobles
Supervisarán dos contactos externos funcionalmente apareados. Se utilizan para la supervisión del estado del equipamiento de potencia. Hay cuatro estados posibles, de los cuales sólo dos son válidos. La Unidad Central (UC) debe reconocer los estados.

f) Supresión del estado de transición
Cuando cambie el estado del equipo de potencia, habrá una indefinición transitoria (estado prohibido) de su indicación a través de una entrada doble que debe ser enmascarada durante cierto tiempo programable en segundos.
Si transcurrido ese tiempo, la indefinición subsiste se deberá generar un mensaje de alarma.

5.3.1.2. Alimentación de las Unidades Periféricas

Cada Unidad Periférica (UP) dispondrá de dos sistemas de alimentación (S1 y S2) en 110 Vcc, proveniente del tablero de servicios auxiliares (SACC) del kiosco respectivo.
Se incluirán sendas fuentes DC/DC alimentadas desde los sistemas S1 y S2 que trabajando en modo redundante producirán 48 Vcc para la alimentación de la Unidad Periférica (UP).
Las fuentes de alimentación producirán tensiones aisladas galvánicamente de la entrada, con una capacidad de aislamiento entrada-salida compatible con IEC 60255-4 en su nivel 2,5 kV.
Cada fuente deberá estar dimensionada para alimentar a la totalidad del consumo de la Unidad Periférica (UP), con más una reserva del 50% (futuras ampliaciones).
Cada fuente de alimentación tendrá su llave termomagnética independiente para protección y seccionamiento del circuito alimentador.

5.3.1.3. Tensiones para la exploración de contactos externos

Se requiere una alimentación externa e independiente de la propia de Unidad Periférica (UP) para la exploración de contactos externos, correspondientes a posición de equipos, alarmas, etc.
A tal fin, para cada Unidad Periférica deberá suministrarse un par de fuentes DC/DC de 110 a 48 Vcc a instalarse en el gabinete de la Unidad Periférica (UP) ó en el repartidor de telecontrol, constituyendo un suministro redundante. Cada fuente se alimentará de distinto sistema de 110 Vcc (S1 y S2), obteniéndose una única tensión de salida.
La conexión de las salidas de 48 Vcc de cada uno de ellos será “conmutada sin” mediante diodos semiconductores o directamente en paralelo si los equipos lo admitiesen. Las tensiones de entrada y salida serán supervisadas. La conexión de salida hacia la Unidad Periférica (UP) será protegida y seccionable mediante seccionador fusible.

5.4. Gateway (GW)

El Gateway (GW) tiene la función de procesar los datos provenientes de los diferentes IEDs (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, transductores, etc.) mediante la red LAN, e intercambiar datos hacia el exterior de la ET, como por ej. los diferentes centros de control y/o mantenimiento, vía los diferentes enlaces de comunicaciones.
La Unidad Gateway (GW x) de multiprocesamiento, se ubica en el Edificio de Control, con redundancia en forma completa; con sus respectivos módulos de programación, la unidad de sincronización horaria (GPS x), etc., todo lo cual se requiere para el telecontrol de la Estación de Maniobras de a ET.
Como también se registra la fecha y hora de cada uno de los eventos, el Gateway (GW) deberá estar sincronizado con satélite mediante sistema GPS, (cuyo receptor, antena y accesorios formarán parte de la provisión).

6. REDES DE DATOS DE LA ET

6.1. Generalidades

La filosofía del sistema está basada en una red conmutada de área local diseñada bajo los principios de confiabilidad, desempeño, y compatibilidad solicitada por la norma IEC 61850-3; esta red es la base sobre la que se implementa el conjunto de dispositivos que conforman el sistema de control y telecontrol, y se implementa a través de diferentes topologías y cableados.
La red mencionada Ethernet vincula, por ej., los equipos IED de los kioscos con los servidores, estaciones de trabajo e IHM bajo la norma 61850. Esta parte de la red está formada por un anillo de FO, incluyendo dos switches en cada uno de los kioscos.
Asimismo, los equipos de Protecciones de cada uno de los kioscos se encuentran conectados a esta red Ethernet de Telecontrol de la Estación.
Se requieren redes de datos con el propósito de:

a) Comunicar a los IEDs bajo protocolo IEC61850 y equipamiento informático bajo protocolo SNMP con el Gateway (GW).
b) Comunicar el Gateway con las UC 132 kV de las RTUs bajo protocolo DNP3.0 /TCP-IP.
c) Comunicar a los IEDs para su supervisión y mantenimiento.
d) Comunicar a las UC´s con las UP´s existentes y las correspondientes a la ampliación.

Para los propósitos a), b) y c) deberá instrumentarse una red Ethernet de alta disponibilidad, conformada con dispositivos que cumplen los requisitos ambientales y de compatibilidad electromagnética de la IEC61850-3.

La red de datos del propósito d) es de características radiales, doble estrella con centro en la UC en el edificio de control.

6.2. Red de fibra óptica de protecciones y control (Anillo de FO)

Esta parte de la red Ethernet está diseñada e implementada bajo los principios de alta disponibilidad, conformada con dispositivos que cumplen los requisitos ambientales y de compatibilidad electromagnética de la IEC61850-3.
Tiene como propósito, entre otros, comunicar a los IEDs bajo protocolo IEC61850 y equipamiento informático bajo protocolo SNMP, con el Gateway (GW), los servidores SCADA y Servidores seriales con la RTU o GW, y también posibilitar la comunicación "peer to peer" entre los relés de protecciones de los kioscos, así como también ccomunicar el Gateway con las UC 500 kV de las RTUs bajo protocolo DNP3.0 /TCP-IP.
La red Ethernet es de características redundantes, mediante la generación de un anillo de 1Gbps que une los Switches de los kioscos.
Se deberá ampliar/adaptar esta red en lo que corresponda manteniendo total compatibilidad y conectividad con todo el equipamiento existente.
Para uniformizar la provisión del cable de FO y satisfacer los requisitos de ancho de banda y atenuación dentro del rango de las longitudes usuales en una ET, se especifica el uso de fibra multimodo 50/125 micrones para todos los servicios de datos en el uso de aplicaciones de control.
Se instalan dos switches modulares administrables, cada uno con un puerto Ethernet para cada relé de cada sistema de protección.

- la topología de la red se restablece al cerrarse el tramo en Stand-by del anillo en caso de falla de uno de los Switches de kiosco. (protocolo RSTP).
- la comunicación hacia la RTU es redundante.

6.3. Red de datos con topología radial

Esta parte de la red Ethernet es de características radiales, doble estrella con centro en la UC, en el edificio de control. Su propósito es el de comunicar a las UC´s con las UP´s existentes, y las correspondientes a la ampliación,

6.4. Red de fibra óptica de protecciones y control b (anillo)

Esta parte de la red Ethernet está diseñada e implementada bajo los principios de alta disponibilidad, conformada con dispositivos que cumplen los requisitos ambientales y de compatibilidad electromagnética de la IEC61850-3.
La red Ethernet deberá ser características redundantes, mediante la generación de un anillo de 1Gbps que une los Switches de los kioscos.
Para uniformizar la provisión del cable de FO y satisfacer los requisitos de ancho de banda y atenuación dentro del rango de las longitudes usuales en una ET, se especifica el uso de fibra multimodo 50/125 micrones para todos los servicios de datos en el uso de aplicaciones de control.
Se instalan dos switches modulares administrables, cada uno con un puerto Ethernet para cada relé de cada sistema de protección.

- la topología de la red se restablece al cerrarse el tramo en Stand-by del anillo en caso de falla de uno de los Switches de kiosco. (protocolo RSTP)
- la comunicación hacia la RTU es redundante.

6.4.1. Características de la red

Siguiendo los criterios de las instalaciones existentes se instalaran los distribuidores de FO y los switches.
En el Edificio de Comando, se adaptarán los tableros existentes, que contengan los distribuidores de FO y los switches.
Dentro de los armarios instalarán en forma diferenciada los DFO, uno para cada sistema, no admitiéndose intercalar cables de FO de otro sistema.
Los DFO serán de montaje para rack de 19', del tipo bandeja deslizable, distribuyéndose en el frente los conectores en forma diferenciada por servicio o destino, debiendo quedar precisamente indicado en el panel.
La formación de los cables de FO será de forma tal que deberá contemplar una reserva del 50% adicional a las ocupadas. Estas reservas deberán ser conectorizadas en ambos extremos.

El cable óptico a proveer e instalar poseerá una cubierta antiroedores de kevlar y será colocado en conductores, canales existentes ó directamente enterrado según corresponda.
El cable en la gran parte de su recorrido será tendido en canal de cables compartiendo el mismo con cables eléctricos de señalización y medición ó potencia, en ducto, o excepcionalmente enterrado.
Se tenderán dos cables por recorridos diferentes en lo posible. Se identificará en forma visible el cable de fibra dentro del canal.
El cable óptico a instalar será totalmente dieléctrico con armadura de Kevlar dieléctrico y será colocado en conductos o bandejas de acero galvanizadas con tapa, separados e independientes de otros cables. La característica óptica de las monofibras será del tipo multimodo de índice gradual.
Cumplirán mínimamente las siguientes características generales: El núcleo del cable consistirá en un elemento de tracción central dieléctrico, como ser una varilla de fibra de vidrio.

PARÁMETRO	**VALOR**	**UNIDAD**
Atenuación máxima a 1310 nm	≤ 0,6	dB/Km.
Atenuación máxima a 850 nm	≤ 2,3	dB/Km.
Ancho de banda Modal a 1310 nm	500	MHz x Km.
Ancho de banda Modal a 850 nm	1500	MHz x Km.
Apertura numérica (NA)	0,2 +/– 0,015	
Diámetro del núcleo	50 +/-2,5	µm
Diámetro del “cladding”	125 +/– 2	µm
Error de concentricidad del núcleo	≤ 1,5	µm
No circularidad del “cladding”	≤ 1	%
No circularidad del núcleo	≤ 6	%
Diámetro de cobertura	245 +/- 5	µm
Prueba de tensión	>100	Kpsi

El núcleo del cable será relleno y no requerirá presurización.
El Oferente deberá presentarse el diseño detallado de un Sistema de Transmisión Digital por Fibra Óptica, que permita asegurar una tasa de error BER = 10-9. Se requiere que la potencia de recepción se encuentre al menos 8 dB por encima de la sensibilidad mínima del receptor.

6.5. Características de los Switches

Se instalarán switches Ethernet modulares, administrables, de características industriales, que cumplimente los requisitos del IEC61850-3 respecto de las condiciones ambientales y de compatibilidad electromagnética.
Este switch dispondrá mínimamente de las siguientes características:

6.5.1. Características generales

- puertos modulares en cobre 10/100BT
- puertos modulares en fibra óptica multimodo 10Base-FL 100Base-FX conector ST o SC
- 2 puertos modulares para f.o. multimodo 1000Base-LX 1000Base-SX, conector ST o SC
- Alimentación nominal en 110 Vcc, con tolerancia amplia entre 90 a 300 Vcc
- protección contra “Broadcast storm”
- Soporte IEEE802.3/802.3u/802.3x
- Proceso de Conmutación tipo “Store and Forward”
- 10/100M, Full/Half-Duplex, MDI/MDI-X auto sensing
- Contacto de alarma por falla de alimentación y bloqueo de puerto
- Entrada de alimentación dual redundante
- Rango de Temperatura de operación extendida de -40 a 75°C
- Grado de protección igual a mejor a IP30, carcaza metálica
- Montaje para rack de 19’

6.5.2. Características de seguridad

- Claves de acceso del usuario de varios niveles
- Codificación encriptada SSH/SSL

- Habilitación de puertos basada en direcciones MAC
- Control de acceso de puertos según IEEE 802.1x
- segregación de redes y tráfico por VLAN (802.1Q)
- supervisión por SNMPv3 de acceso seguro y autenticación encriptada

La fuente de alimentación será de características ambientales compatibles con las del switch, de amplio rango de tensión de entrada (90 a 300 VCC)

6.5.3. Normas de referencia que debe cumplir

- IEEE 1613 Class 2
- IEC 61850-3
- IEC 61000-6-2

6.6. Características de los Servidores Seriales

Estos dispositivos se utilizan para encapsular en la red ethernet protocolos seriales como los de los transductores (modbus).
El puerto Ethernet puede ser de cobre (10/100Base T).

6.6.1. Ópticas

- 1 puerto de FO 100BaseFX (conector SC)
- Distancia típica para FO MM (50/125 µm),: 2 Km., 1310 nm
- Nivel Min. Pot de salida: >-14 dBm
- Sensibilidad: > -30 dBm

6.6.2. Serie

- Interfaz Serie: 1 puerto RS485 port, borne a tornillo o RS232 conector DB9,
- RS-485 (2-wire): Data+, Data-, GND / RS232: TD, RD, GND, RTS
- Aislación: 2 KV

6.6.3. Generales

- Alimentación nominal 110 VCC, o por medio de fuente auxiliar de similares características ambientales.
- Contacto de alarma por falla de alimentación y bloqueo de puerto
- Entrada de alimentación dual redundante
- Rango de Temperatura de operación extendida de -40 a 75°C
- Grado de protección igual a mejor a IP30, carcaza metálica
- Montaje para riel DIN-Rail

6.6.4. Características de Software

- Protocolos: ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, BOOTP, Telnet, Rtelnet, DNS, SNMP, HTTP, SMTP, SNTP
- Utilidades incluidas: Administrador y emulación de puertos COM para Windows /XP/2003
- Configuración: Web browser, consola Telnet, utilitario propio para Windows y consola serie.

6.7. Características de los Routers

Para acceder a la red de la ET con fines de mantenimiento, se lo podrá hacer en forma local o remota por medio de un Router que además tendrá función de “firewall” o “cortafuegos”, a fin de dotar de acceso seguro. Este Router será de característica modular, tomado como referencia el CISCO 2911-SEC/K9:

6.7.1. Puertos WAN

- Dos puertos G.703 fraccionales en trama E1
- Un puerto 10/100BT, con capacidad de segmentación de redes.

6.7.2. Puertos LAN Ethernet:

- Un puerto 10/100BT, con capacidad de segmentación de redes.
- Cuatro puertos “switcheados” de 10/100B-TX, con capacidad de segmentación de una red.

Admitirá protocolos de ruteo RIP, OSPF, aplicaciones NAT, servidor DHCP, supervisión mediante SNMP, control de acceso por validación por servidor RADIUS, control de acceso por listas de inclusión-exclusión, última versión del IOS y aplicaciones disponibles

Se integrará a la red de LA TRANSPORTISTA, de manera que deberá configurarse y programarse de acuerdo a las necesidades del servicio.
Se alimentará del sistema de tensión segura de 220 Vca del Edificio de Comando o del servicio de continua de 110 vcc del tablero seccional del Edificio de Control.

6.8. Supervisión de alarmas de los equipos de red (IT)

Los equipos de tecnología informática tales como servidores, switches y routers deben admitir supervisión por protocolo SNMP.
Deberá proveerse una aplicación cliente SNMP instalada en la PC de la consola de SOE (Sequent of Events) o en la PC del cliente IHM de control local que permita protocolizar y visualizar las anormalidades de estos dispositivos.
Mediante acceso remoto por medio de la red técnica también podrá accederse al estado de los dispositivos.

6.9. TABLEROS DE INTERFAZ DE TELECONTROL (TIT)

De resultar necesario se instalará un Tablero de Interfaz de Telecontrol (TIT) que contendrá transductores y las borneras de la interfaz de telecontrol.
El tablero será de doble acceso. En la parte frontal se instalarán los paneles de transductores de medición con sus bornes para contraste, y en la parte posterior las tiras de bornes correspondientes al panel repartidor de telecontrol.
La separación entre las áreas se realizará por medio de bandejas metálicas verticales.

6.9.1. Multimedidores y transductores

Forma parte de la provisión del sistema de telesupervisión, el suministro e instalación de multimedidores, los cuales deben montarse dentro de los Tableros de Control y Protección según corresponda.
El Contratista suministrará y montará multimedidores programables bajo interfaz Ethernet protocolo Modbus TCP/IP y transductores para la medición de diferencia de fase de tensión en los extremos de cada interruptor de 132 kV asociado a las líneas de acuerdo al siguiente detalle:

- Circuito de corriente: trifásico, rango entrada 1,2 A, sobre rango hasta 1,5 veces la nominal
- Circuito de tensión: trifásico, rango de entrada 76,2 Vca, sobre rango hasta 2 veces la nominal
- Medición de potencia activa y reactiva total por 4 hilos, rango ajustable de 0,5 a 1,1 del valor primario nominal para el fondo de escala de la corriente de salida.
- Registro de medición en punto flotante
- Alimentación auxiliar: 110 Vcc +15 / -10 %
- Clase de la medición 0.2 para valores nominales de la entrada y valores calculados
- Fabricación conforme a la norma IEC 60688
- Apto montaje sobre riel DIN simétrico

El multimedidor será configurable, marca líder en el mercado, cumpliendo con la PDTG que se adjunta en capítulos posteriores.
La conexión de los datos deberá realizarla mediante cable STP, conforme a la impedancia de la norma, con pantalla electrostática, protección mecánica de doble vaina de PVC.
Serán configurables por programación por medio de servidor WEB embebido o por comandos de Telnet de TCP. De ser necesario, el contratista proveerá al menos una licencia del programa de aplicación para la configuración del transductor.
La configuración residirá en memoria no volátil, de forma que no afecte la pérdida del suministro de alimentación auxiliar.
La medición de potencia activa y reactiva debe ejecutarse sobre las 3 fases de tensión y corriente.
La medición de tensión y corriente se ejecutará sobre las 3 fases.
La medición de diferencia de fase de tensión en extremos de cada interruptor de la línea.
La clase de medición debe ser mejor a 0,5, según lo define la IEC.
Debe conservar la clase para sobre rangos mayores o iguales a 120% del valor nominal.
El montaje será sobre riel DIN simétrico.
Deberá proveerse un ejemplar de repuesto por cada tipo de transductor y multimedidor.
Por cada grupo del nodo, se instalarán borneras de corte y contraste de corriente y tensión de aplicación específica.
En cuanto a la Notebook de Seguimiento del proyecto, solo se admitirán restricciones en la cantidad de variables que puedan ser adquiridas al proceso, pero el resto de las características deben ser similares a la de los equipos del proyecto.

6.10. Monitoreo de Gases para máquinas de la ET

Se vinculará los sensores de gases, incorporados a cada una de las Máquinas (Reactores y Transformadores) correspondientes, a la red LAN Ethernet.
Estos equipos son provistos por el fabricante del banco y tienen como función la supervisión del contenido de gases disueltos en aceite cuya dilución es función de la temperatura del aceite, la temperatura ambiente y el estado de carga de la máquina. La evolución histórica de este parámetro indica el grado de envejecimiento de la máquina.
El analizador de gases posee comunicación con un servidor que adquiere periódicamente sus datos. En el caso de los sensores Hydran esta comunicación es por canal asincrónico, capa física RS485 y el protocolo es DNP3.0.
La computadora que colecta los datos reside en la sala de control y por medio de la red se comunica con los supervisores.
En virtud de la distancia y las características hostiles del medio para la transmisión de datos sin error, se utiliza FO entre el kiosco y la caja de conjunción de la máquina.
Allí se transforma la señal óptica en niveles RS485 sobre cobre, conformando una nueva red.
Por razones de proximidad, las soluciones son diferentes para cada máquina.
En el caso de máquinas monofásicas, se armará una red galvánica entre los tres equipos de cada fase, instalándose en la caja de conjunción el servidor serial a FO y su fte auxiliar y el DFO. Desde allí se tiende un cable de FO hasta el Kiosco más próximo, acometiendo en el DFO de la red.
Para las maquinas trifásicas, tenemos un supervisor por cuba, entonces, el suministro necesario comprende un servidor serial a FO y su fte. auxiliar y el DFO en la caja de conjunción. Desde allí se tiende un cable de FO hasta el Kiosco más próximo, acometiendo en el DFO de la red.
Resumiendo, la provisión incluye lo siguiente:

- red galvánica de datos para maquinas monofásicas, fase R, S y T trifásico
- servidor serial a FO y accesorios a montar en la caja de conjunción de cada maquina
- cable de FO y conectorizado entre la caja de conjunción de la máquina y el Kiosco más próximo.

6.10.1. Red Galvánica de Datos

El contratista deberá proveer, tender y conexionar una red de cable RS485 que conecte los sensores Hydran según lo descripto, concluyendo en la caja de conjunción en bornes del servidor serial y convertidor óptico – eléctrico del módulo de conversión a red óptica.
El cable a utilizar será de un par trenzado, con pantalla electrostática, formación multifilar, sección mínima 0,8 mm^2, impedancia característica 100 a 120 ohm, blindaje electromagnético por tubo de cobre corrugado, doble vaina aislante de protección.
El tendido del cable entre equipos será a través de cañeros que serán provistos para ese fin.

6.10.2. Conversor a Red de FO

Será responsabilidad la provisión y montaje del módulo de conversión en caja de conjunción en playa, según lo descripto.
Cada módulo de conversión comprende una bandeja metálica a montar en el tablero de conjunción de la máquina conteniendo:

a) un servidor serie a Ethernet sobre FO multimodo conector SC
b) eventualmente, si es necesario, una fuente CC/CC 110 Vcc a 24 Vcc.
c) distribuidor de FO para 4 pigtails, conector SC

El contratista deberá diseñar la construcción de la bandeja (dimensiones, distribución de componentes) y presentar los documentos del proyecto para su calificación.
Las características de la fuente y el servidor serial deben preverse para régimen térmico ampliado.
Puede optarse por proveer un SS con alimentación directa a 110vcc.

6.10.3. Redes de Fibra óptica

Para ambos casos, el contratista deberá proveer y montar cable armado de FO de características similares al especificado para la red de control, con cuatro fibras entre los DFO.
El cable a instalar poseerá una cubierta metálica de acero y será colocado en conductos o canal existente o directamente enterrado según corresponda.
El cable en la gran parte de su recorrido será tendido en canal de cables compartiendo el mismo con cables eléctricos de señalización y medición o potencia, en ducto, o excepcionalmente enterrado.
Se identificará en forma visible el cable de fibra dentro del canal.

Proveerá el conectorizado de cuatro FO en dos extremos: DFO de la máquina y DFO de Edifico de Control Será responsabilidad del contratista la provisión de equipos, el montaje en los tableros que correspondan, la conexión entre equipos y puesta en marcha de la red de datos.

7. SISTEMA SOTR

7.1. Normas de Aplicación

El Sistema SOTR deberá cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en los siguientes documentos:

- Resolución N° 334 y 169 de la Secretaría de Energía y sus modificaciones y complementarias.
- Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 24 – Sistema de Operación y Despacho.
- Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 25, Protocolos de Comunicaciones ELCOM-90.
- La calidad de la medición se evaluará según norma IEC 60688

La adquisición de datos para el Sistema de Operación en Tiempo Real SOTR, se realizará mediante las mismas remotas de telecontrol a ser incorporadas en la Estación Transformadora.

7.2. Adquisición y Tratamiento de Datos

La función de adquisición de datos incluirá, donde corresponda, las requeridas por CAMMESA que se puede resumir como sigue:

i. Estado de todos los equipos de maniobra afectados al sistema de transporte.
ii. Posición de los conmutadores bajo carga de los transformadores.
iii. Valores de medición en cada salida (potencia activa, potencia reactiva, tensión y corriente).
iv. Valores de medición de temperatura de las máquinas.
v. Alarmas, con un criterio de selección que proporcione a los operadores y organismos de control información clara y precisa sobre el origen del problema anunciado y adecuado para confeccionar las estadísticas de falla.
vi. Registro cronológico de eventos, con un tiempo real de ocurrencia con un error máximo de +/- 0,5 mseg con respecto al tiempo universal coordinado.

La Base de Datos que incluirá la información específica requerida por CAMMESA y/o por el Concentrador Regional correspondiente será generada a partir de la Base de Datos de Telecontrol. En las Estaciones Transformadoras supervisadas se generarán Bases de Datos independientes para el SOTR.

7.3. DISPONIBILIDAD Y TRANSMISION DE LA INFORMACION

La transmisión de información del SOTR será canalizada mediante los mismos enlaces de comunicaciones que para las funciones de telecontrol.

8. SISTEMA SMEC

Se efectuarán la provisión, instalación y puesta en servicio en los nodos correspondientes a las nuevas salidas de las EE.TT. y EM, los equipos respectivos de Medición de Energía dando cumplimiento a todos los requerimientos establecidos por Cammesa para los mismos.
Los sistemas y equipos SMEC deberán cumplir con todos los requerimientos especificados en las últimas versiones de las Normativas y Procedimientos Técnicos de CAMMESA para el SMEC incluyendo: Anexo 24 Sistema de Operación y Despacho (SOD); SMEC Anexo Normativo; Procedimientos Técnicos N° PT-2 Habilitación y PT-3 Procedimiento Recolección de Datos en Emergencia
El Sistema SMEC de cada nodo incluirá dos (2) equipos medidores de energía (activa y reactiva). Serán idénticos, cumpliendo uno de ellos la función de “Principal” y el otro de “Control”.
Se incluye asimismo para el Sistema SMEC el suministro de los vínculos de comunicaciones para su interrogación remota desde CAMMESA y, asimismo las interfaces de hardware y el software necesarios.
Los sistemas y equipos SMEC deberán cumplir con todos los requerimientos especificados en las últimas versiones de las Normativas y Procedimientos Técnicos de CAMMESA para el SMEC incluyendo: Anexo 24 Sistema de Operación y Despacho (SOD); SMEC Anexo Normativo; Procedimientos Técnicos N° PT-2 Habilitación y PT-3 Procedimiento Recolección de Datos en Emergencia

El Sistema SMEC de cada nodo incluirá dos (2) equipos medidores de energía (activa y reactiva), clase 0,2. Serán idénticos, cumpliendo uno de ellos la función de "Principal" y el otro de "Control".
Se incluye asimismo para el Sistema SMEC el suministro de los vínculos de comunicaciones para su interrogación remota desde CAMMESA y, asimismo las interfaces de hardware y el software necesarios.

9. ESTACIÓN DE TRABAJO DE CONTROL LOCAL

9.1. generalidades

La provisión comprende la instalación en el edificio de comando de una estación de trabajo consistente en:

a) Dos (2) computadoras en configuración HOT-STANDBY con funciones de servidor (y cliente Scada, una de ellas, el servidor principal) con monitor de 22", LCD, localizadas en mueble de operación.
b) Una computadora para función de cliente IHM (Supervisión y control), con monitor de 22", LCD, localizadas en mueble de operación para el sistema de 132kV.
c) Una computadora para función de cliente IHM (Supervisión y control), con monitor de 22", LCD, localizadas en mueble de operación para el sistema 33/13,2 kV.
d) Dos (2) impresoras A4 color, impresión por inyección de tinta, con servidor IP interno, para red con su mueble.
e) muebles escritorio para cada una de las consolas.
f) Dos inversores de CC/CA de 3 KVA c/u montados en un mismo gabinete, con tablero y llaves de conmutación según el esquema de referencia.
g) Software de aplicación SCADA homologado por La Transportista.
h) Software Win SOE o similar con interface SQL

El contratista deberá suministrar el hardware, y las aplicaciones cliente y servidor en cada PC. De forma de que la nueva consola tenga funciones de servidor SCADA y cliente IHM del sistema. Tendrá acceso por red corporativa para mantenimiento. En esta ETCL se instalará el software SCADA runtime para un mínimo de 10000 puntos de I/O, última versión. Uno de los servidores deberá tener licencia desarrollo.
Las PC se conectarán en Red, para lo cual se deberá proveer dos placas de red para cada una y el cable de red correspondiente.
La ETCL estará equipada con los recursos de Hardware y Software aptos para el control de toda la ET y comunicada con el GW por medio del protocolo nativo del sistema SCADA, (por ejemplo DNP3.0, o IEC 61850) sobre TCP/IP, o bien en forma "peer to peer" entre cada IED y el Servidor SCADA, como así también un visor local en cada kiosco de 132kV de toda la playa.
Las funciones de supervisión serán permanentes, mientras que las de control podrán ejecutarse cuando esté habilitada la operación local desde la sala.
Cuando el comando de la E.T. se encuentre en modo Telecontrol, las funciones de supervisión y comando se realizarán desde el Centro de Operaciones de La Transportista.
El contratista integrará en la consola pantallas de unifilares con la supervisión y control de los equipos en toda la ET (132kV MT, SACA y SACC). Para todos los campos se integrarán todos los puntos de señalización, alarma, medición y comando, elaborándose las pantallas necesarias para la operación y control. En este punto deberá contemplar pantallas unifilares totalmente independientes y definidas estrictamente para los dos subsistemas mencionados A y B.
La instrumentación de las pantallas y de los campos de la base de datos se ejecutará siguiendo los lineamientos de la Especificaciones Técnicas de La Transportista.

9.2. Hardware

El equipamiento a suministrar deberá ser de la versión y arquitectura más reciente disponible en el momento de la instalación y que además cuentan con la suficiente experiencia comprobada en instalaciones reales. La provisión deberá ser de marcas líderes en la industria, línea profesional. Deberá cumplir con las normas internacionales de EMI, ruido acústico, rango térmico y emisión radiación. Deberá responder mínimamente a los siguientes requerimientos:

9.2.1. Computadoras

Número de unidades	3
Tipo de Computador	Servidor Scada (2) / IHM-PEV / LF-SGA.
Velocidad Procesador	3.0 GHz dual Core mínimo
Memoria Cache	Nivel 1 – 512 Kb en procesador.
	Nivel 2 - 256 Kb externo.

Memoria RAM	4 GB
Disco Duro	Tipo SCSI de alta velocidad (10000 RPM).
	500 GB mínimo.
Unidades Almacenamiento	(1) CDROM 48x, DVD 16x, lectura - escritura
Tarjeta de Red	(2) puertos Ethernet 10/100 Mbps – PCI
Puertos USB 2.0	(4) puertos mínimos
Controlador de video	No integrado a la placa madre, SVGA, memoria interna 512 MB
Teclado	Español 101 Teclas.
Mouse	(3) botones.
Sistema Operativo	Windows 7 Professional o superior.

9.2.2. Notebook

Número de unidades	1
Velocidad Procesador	3.0 GHz Intel Core i5 mínimo
Memoria RAM	4000 MB mínimo.
Disco rígido	500 GB mínimo.
Unidades Almacenamiento	(1) CDRW/DVDRW lectura - escritura
Tarjeta de Red	(1) puertos Ethernet Y (1) puerto WIFI
Puertos USB 2.0 o superior	(4) puertos mínimos
Softwares	Virtual PC, protecciones, control, analizador de protocolos, antivirus, etc.
Pantalla	14 o 15”
Sistema Operativo	Windows 7 Professional o superior.

9.2.3. Otros

Monitores IHM	(3) monitores de 22” pantalla plana full graphics con una resolución mínima de 1600 x 1200, tecnología LCD y tantos HMI locales como kioscos de 132kv existan en la estación.
Impresora	Un equipo de inyección de tinta color en A4 con servidor de red
Mueble o Escritorio	(2) Dos de estructura de caño metálico y donde se ubicarán las 2 PC en cada uno, con sus correspondientes monitores, teclados e impresora

9.3. Mobiliario para la ETCL

Deberá ser apropiado para operar con los computadores, incluirá mesas y silla ergonómica, Mesa para impresora.
El mueble será modular, de estructura tubular metálica, con canales pasacables en su interior para la instalación eléctrica, de datos y telefónica.

9.4. Software

9.4.1. Sistema Operativo

El software que conforme el Sistema de la Estación de Trabajo deberá estar basado en un sistema operativo para plataforma PC y software de SCADA para uso en sistemas eléctricos de potencia, con antecedentes probados para Estaciones Transformadoras, con un mínimo de cinco (5) años de antigüedad en el mercado, con capacidad total de edición de puntos, registros y despliegues de pantalla, compatible a lo homologado por LA TRANSPORTISTA, en la última versión disponible que sea totalmente compatible con el resto del sistema.
Se deberá contar con una interfaz gráfica tipo Windows.

9.4.2. Aplicación SCADA

Las características principales requeridas al software de aplicación SCADA, son:

- emisión de las órdenes de comando al equipamiento de maniobra en playa.
- procesamiento de alarmas y datos en tiempo real.
- almacenamiento histórico de eventos en archivos diarios-procesamiento en tiempo real de las mediciones.
- alarmas analógicas por niveles.
- generador de gráficas y símbolos orientado a objetos.
- generador de reportes con formatos prefijados y personalizados.
- conectividad con aplicaciones MS Office
- soporte de dispositivos Standard de entrada-salida (teclados; monitores; Impresoras; etc.).

9.4.3. Registro de eventos

Más allá de la existencia de la consola específica para esta función, en la información desplegada en la Estación de Trabajo, se deberá contar con la fecha y hora en la que se producen los eventos.

9.4.4. Capacidad y reserva

La Estación de Trabajo deberá ser capaz de manejar hasta un 100% adicional a la información de toda la Estación Transformadora. El factor de utilización del procesador, procesando y ejecutando todas las tareas para el total de información con más la reserva indicada, no deberá superar el 60%.

9.4.5. Rendimiento del Sistema

El Oferente deberá dimensionar los componentes del Sistema para lograr el rendimiento adecuado.
En función del ciclo de medición, y suponiendo que en cada estación hubiera un 30% de alarmas que reportar, el Oferente calculará la velocidad a utilizar en los canales de transmisión de datos.
El ciclo de actualización de las mediciones será de no menos de 3 (tres) segundos, considerando como el peor caso, a la capacidad más la reserva.
Los comandos enviados deberán confirmarse en 3 (tres) segundos.

9.4.6. Diagramas

Deberán proveerse un mínimo de cuatro diagramas generales de la estación transformadora (áreas 500, 132, 33 y servicios auxiliares) y varios diagramas interactivos por campo de salida, a definir en el proyecto de detalle.
Los diagramas comprenderán la atención de:

- mandos: operación de equipos.
- topología de la red: estados de equipamiento.
- mediciones: representación analógica y tendencias.
- alarmas: tratamiento de los distintos tipos.

En los diagramas de topología y mediciones existirá una ventana para alarmas en proceso que no hayan sido reconocidas.

9.4.7. Reportes

Se solicitarán reportes escritos de emisión periódica y otros serán a pedido.
Se generarán además reportes disparados por eventos (post-fallas).

9.4.8. Seguridad

Se deberá contar con un sistema de seguridad para controlar el acceso de extraños al Sistema de Control, y para confirmar el acceso de un operador a los diagramas de comando.
Se establecerá además una jerarquía de accesos, de forma tal de permitir acciones o conocimiento de la información según el nivel del operador.

9.4.9. Modificaciones

Deberá poderse re-configurar el Sistema, agregar nuevos campos de salida, adicionar puntos de medición, etc.

9.4.10. Extracción / Incorporación

Se deberá poder extraer y/o incorporar información desde y hacia el Sistema, en archivos con formatos de texto, planillas de cálculo y base de datos.

9.4.11. Seguridad Informática

Todos los dispositivos que operen bajo SO Windows, deben estar protegidos por antivirus y firewall. Deberá actualizarse o proveerse las licencias de los productos de seguridad en cada host de la red. La vigencia de las licencias no debe ser inferior a dos años.
Los certificados serán emitidos a nombre de LA TRANSPORTISTA.
El producto de preferencia es el AVG Antivirus Business Edition pack. El fabricante deberá verificar que éste presente total compatibilidad con sus aplicaciones, y en el caso negativo, deberá proponer otro producto de similar prestación (que admita actualización remota principalmente) y que será uniforme para toda todos los computadores de la red técnica de la ET, reemplazando los anteriores instalados.
Además, deberá configurarse en cada host, los nombres de usuarios y las claves de accesos personalizados, no genéricos y una política de asignación diferenciada de los perfiles de usuarios, de al menos dos perfiles.
Deberá configurarse los Firewall de cada host y el del Router.

10. LOCALIZACIÓN DE FALLAS POR ONDA VIAJERA

10.1. generalidades

Deberá suministrarse un equipamiento de localización de fallas en línea por principio de detección de onda viajera, que garantice la localización de la falla con una precisión mejor que 150 mts para todos los tipos de fallas independientemente de la longitud de la línea.
El equipamiento deberá disponer de detección trifásica para un mínimo de cuatro líneas, conectándose las necesarias.
El localizador de falla debe garantizar la detección con la precisión solicitada en las siguientes condiciones particulares:

- En circuito abierto, fallas fase/tierra y fase/fase
- Líneas con derivaciones en “T”
- Líneas con la construcción no uniformes
- Líneas Compensadas
- Circuitos CC con las unidades apropiadas del acoplador

La exactitud del localizador de falla no debe ser afectada por:

- Fallas de tierra de resistencia alta con alimentación de extremo débil
- Las corrientes de falla no sinusoidales producidas por arcos
- Desarrollos y/o inestabilidades de fallas
- Capacitancia distribuida de líneas largas
- Conductor asimétrico
- Errores de TI y TV
- Acoplador mutuo uniforme y circuitos paralelos no uniformes.

10.2. Principio de Operación

El localizador de falla permanecerá instalado en forma permanente, fijo en la ET y funcionará bajo el principio de detección de onda viajera. Debe poder funcionar simultáneamente en los modos tipo D (de dos extremos) y tipo E (recierre iniciado).
En el modo tipo D la localización de falla es determinado por los transitorios generados por la propia falla.
En el modo tipo E los transitorios son generados por el recierre del interruptor sobre una línea.
El localizador de falla utilizará el sistema basado en los satélites del GPS para marcar los tiempos de llegada de las ondas viajeras a una exactitud de 1 microsegundo. Cada localizador de fallas enviará los datos a dos fuentes diferentes:

a) a una consola remota de supervisión, cuando se requiera.
b) a la RTU de la ET por protocolo DNP 3.0

En la forma a) los datos serán enviados de cada localizador de falla, vía módem o conexión de Ethernet, a una localización central en donde la distancia a la falla será calculada y exhibida en kilómetros y fracción.
El localizador de falla generará dos tipos de datos, archivos del índice que contienen el tiempo de llegada de una onda viajera y de registros de la falla que demuestran las formas de onda transitorias de las tres fases.
Deberá disponer de su propio receptor GPS y antena exterior.

El sensado de la señal impulsiva de la onda de corriente de falla de la línea se tomará mediante toroides pasantes en los circuitos de entrada de corriente de las protecciones de línea.
Este principio de detección de la distancia de falla se basa en la medición del tiempo en que viaja el frente de onda impulsiva desde el punto de falla hacia los extremos de la línea, por lo para determinar la distancia es necesario componer la medición en ambos extremos.
Esta función puede realizarse de dos formas diferentes:

a) mediante la comunicación de los equipos de ambos extremos, por canal de datos
b) comunicando a una base común cada equipo sus datos y mediante una aplicación calcularlo en la base.

Actualmente se utiliza el método b), llevando los datos por medio de la RTU al centro de control. Una aplicación específica existente realiza el cálculo.
El equipo dispondrá de conectividad con la RTU de la ET en protocolo DNP3.0 serial o sobre TCP/IP.
La distancia de falla será transmitida al COT por medio de la RTU de la ET.
En el caso de adoptar la alternativa a), cada equipo comunicará el valor de la distancia de falla en forma de medición analógica a la RTU en ambos extremos, en dos mediciones: M1, distancia en kilómetros, y M2 fracción en metros.
En el caso de la solución b), cada equipo debe empaquetar los objetos en variables analógicas de 16 bits conformando un arreglo de 5 valores analógicos para cada línea, donde se codificará la información correspondiente al tiempo absoluto de detección del frente de onda del impulso en microsegundos, intensidad y polaridad del impulso por fase, de acuerdo a la convención definida por LA TRANSPORTISTA, de forma de integrarse a la aplicación desarrollada en el Centro de Control para determinación de distancia de falla, en funcionamiento para otras redes.
El equipo deberá estar alojado en gabinete metálico para montaje en rack de 19'.
Funcionará desde una fuente de alimentación universal en un rango de 90 a 250V CA/CC.
El dispositivo debe contener un receptor interno del GPS para medir el tiempo sincronizando triggers a una exactitud de 1 microsegundo. Debe ser capaz de trabajar en diversas zonas de tiempo y ajustar automáticamente los horarios de verano.
El localizador de falla será un sistema modular.
Cada falla detectada se almacenará en medio estático y las señales transitorias de cada una de las tres fases de cada línea con una frecuencia de muestreo mayor a 500 KHz, una resolución analógica mejor que el 1% y en ventanas de tiempo del orden de medio ciclo de la frecuencia de red. Será posible almacenar por lo menos 500 de estos datos en el dispositivo.
El localizador de falla contendrá un módem interno y un puerto estándar de Ethernet para las comunicaciones remotas. Un puerto serial también estará disponible donde será posible conectar un externo GSM como método alternativo de comunicación remota.
El localizador de falla deberá disponer de contactos de alarma para supervisar el funcionamiento de la conexión del GPS, y de falla interna.

10.3. Condiciones ambientales de operación

El rango de temperaturas de funcionamiento debe ser de 0 a +55°C con la humedad relativa 5 a 90% no condensada. Debe cumplir con los requerimientos de las Normas IEC60801-4, IEC 60255-5 y el ANSI/IEEE C37.90.1 (1989)

10.4. Software de análisis

Deberá proveerse un software de análisis que funcionará en una PC portátil bajo SO Windows. Admitirá la interrogación a todos los localizadores asociados a la red, almacenando desde los localizadores, los registros de fallas.
Los registros se presentarán en pantalla de forma tabular y gráfica, según sea el grado de detalle que se requiera, calculado y exhibiendo la distancia a la falla.
En forma gráfica debe poder estimarse con aproximación la distancia de falla mediante el uso de cursores sobre la forma de onda del impulso, para aquellos casos en que no se disponga de la información de la falla en ambos extremos.

10.5. Antecedentes

El fabricante deberá acreditar más de 5 años de existencia en la fabricación de equipos de medición de características análogas,
El modelo ofrecido deberá acreditar por escrito, al menos 1000 ejemplares instalados y el funcionamiento en el mundo.

El fabricante deberá acreditar por escrito los ensayos de tipo homologados por laboratorios independientes reconocidos.

10.6. Soporte técnico

El fabricante deberá dar soporte local mediante un representante acreditado, y externo desde fábrica, garantizado respuesta a consultas del cliente en 48 hs máximo.
El fabricante deberá comprometerse por escrito a garantizar el soporte técnico de las versiones de hardware y software suministradas por el término de 10 años.
El fabricante deberá informar a la brevedad por medio fidedigno las actualizaciones de firmware y software debidas a errores no detectados en la liberación del producto al mercado ("bugs") y facilitarlas sin cargo, como asi las posibles mejoras desarrolladas.
Toda discontinuidad de soporte deberá ser informada fidedignamente con una antelación de 6 meses.

10.7. Documentación

Deberá incluirse en la provisión manuales de instalación, operación y mantenimiento en medio informático y papel, preferentemente en idioma español o en su defecto en inglés.
Deberá entregar el fabricante los circuitos o en su defecto esquemas eléctricos básicos del localizador.

10.8. Licencias de software

Toda aplicación de programación que sea de uso relacionado con el funcionamiento y mantenimiento del localizador deberá entregarse con su licencia correspondiente.

10.9. Capacitación

Deberá incluirse con la provisión un curso de operación y mantenimiento a dictar en el país para 10 personas, presentando previamente temario aprobado a desarrollar y duración.

10.10. Ensayos

10.10.1. RECEPCIÓN en fábrica

Se efectuará en las instalaciones del fabricante, previa recepción y aprobación del cliente del protocolo de ensayos requerido.
Se verificarán las características garantizadas por el fabricante.

10.10.2. RECEPCIÓN en sitio

Se efectuará en las instalaciones del cliente, previa recepción y aprobación de éste del protocolo de ensayos requerido.
Se verificarán las características garantizadas por el fabricante, aplicadas a las particularidades de cada instalación del cliente.
Concluidos éstos, comenzará el periodo de marcha industrial.

10.11. Plazo de Entrega

El proveedor deberá garantizar fehacientemente la entrega del material en tiempo y forma. Su incumplimiento o mora será pasible de sanciones económicas.

10.12. Puesta en Servicio

Estará a cargo del proveedor la instalación y puesta en marcha de los equipos, bajo la supervisión del cliente.

10.13. GARANTÍA durante el periodo de marcha industrial

Una vez instalado comenzará el periodo de marcha industrial y recepción provisoria, que será de 12 meses para toda la provisión. En caso de detectarse falla, el plazo volverá a correr desde cero.
Esto incluye mala operación por errores del software y/o ajustes de configuración erróneos y fallas del hardware.
Durante este periodo el proveedor deberá en 48 hs resolver el problema, pasible de sanciones económicas.

10.14. Recepción definitiva

Concluido el periodo de marcha industrial, se dará la recepción definitiva, corriendo entonces la garantía ordinaria, que será de 12 meses.

11. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS

11.1. GENERALIDADES

En lo que corresponda y en función del equipamiento ofrecido el contratista deberá suministrar:
Todo el Hardware y Programas, módulos de Software necesarios para la presente ampliación, como asimismo los trabajos de instalación y reconfiguración del sistema que correspondan, comprendiendo a los siguientes equipos y sistemas:

a) Equipo Gateway redundante de Control Local y Telecontrol instalado en Sala de Comunicaciones del Edificio de Control.
b) Ampliación Bases de Datos de Control Local y Telecontrol en la Unidad Gateway redundante.
c) Ampliación de la Estación de Trabajo de Control Local y los Servidores SCADA en configuración hot stand-by.
d) Ampliación del Registro Cronológico de Eventos, con las debidas licencias de uso.
e) Ampliación software SCADA en instalaciones existentes (respectivamente), con las debidas licencias de uso, incluyendo las pantallas de la Consola de Visualización SCADA.
f) Ampliación de las funciones de Supervisión y Telecontrol ejercido desde el COT para los nuevos campos producto de la presente ampliación.
g) Ampliación del software para Configuración y Mantenimiento de los equipos IEDs y otros componentes a ser instalados en instalaciones existentes (respectivamente), con sus debidas licencias de uso.

11.2. CAPACITACIÓN

El contratista deberá proveer un curso integral de capacitación dictada por el fabricante, sobre el sistema y sus herramientas, orientado al Ingeniero de mantenimiento, debiendo previamente someter a consideración del cliente el temario y contenido resumido de las actividades y objetivos.

11.3. LICENCIAS DE APLICACIONES

El contratista deberá proveer las aplicaciones operativas del Gateway y las de las herramientas de desarrollo del proyecto IEC61850 y de configuración de los IEDs necesarias para poder realizar ediciones y modificaciones sin limitación alguna, o bien, que esta limitación sea derivada de las características del hardware ofrecido.
El hardware correspondiente a la provisión del sistema, como también el de repuesto, deben disponer de esta característica, y en el caso de los repuestos, las aplicaciones deben proveerse cargadas en sus medios de almacenamiento.
En el caso de licenciamiento por hardlock, el contratista deberá entregar un hardlock por cada hardware, con sus licencias por cantidad de puntos, puertos y aplicaciones para desarrollo. Cuando se trate de licencias por certificación de hardware, el contratista deberá entregar el repuesto con las aplicaciones cargadas y certificadas, aptas para funcionamiento.
En el caso de que estas herramientas, básicamente programas específicos, dispongan de licencias que limiten su utilización, el contratista deberá entregar una licencia de cada aplicación de alcance similar a la utilizada por el integrador de proyecto, instalada en la Notebook de seguimiento del proyecto, actividad a cargo del supervisor de Ingeniería.

11.4. CRITERIOS PARA PROYECTOS DE CONTROL DISTRIBUIDO

Para el desarrollo de proyectos de control distribuido, asignación de nombres de IEDs, asignación de campos de información de telegramas GOOSE, direccionamiento IP, etc. deberá seguirse los criterios indicados en documentos y recomendaciones de Ingeniería del Departamento de Potencia y Control de la gerencia de ingeniería de LA TRANSPORTISTA.

11.5. EQUIPO DE INGENIERÍA Y SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN

Deberá suministrarse una computadora tipo Notebook, donde estén residentes todas las herramientas necesarias para el seguimiento del todos los dispositivos que componen el sistema.

Citamos a titulo orientativo las aplicaciones típicas que deben residir en este computador:

- Configurador de Gateway
- Configurador de todos los IEDs involucrados en la red
- Editor gráfico y de base de datos para el SCADA
- Programador de los Multimedidores
- Administrador del Router
- Administrador de Switches
- Configurador para nodos lógicos en IEC61850
- Configurador para receptor GPS y servidor NTP
- Software simple de supervisión de dispositivos de red mediante protocolo SNMP
- Software básico de inspección de redes, por ejemplo: Wireshark

En el caso que los programas citados sean soportados por diferentes sistemas operativos, el proveedor deberá configurar el computador con capacidad multiboot, con diferentes particiones para cada SO o bien con un programa de emulación que permita la convivencia de distintos SSOO.
Los documentos relacionados con la ingeniería del proyecto, las características de los dispositivos, manuales de uso e instalación de los dispositivos y programas de aplicación suministrados con ellos deberán estar disponibles con criterio de ebook contenido en carpetas en disco rígido de la Notebook.
El computador se entregará con el perfil y los componentes de seguridad informática requeridos.

12. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario.
La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.
EL Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en obra.

12.1. Ensayos de recepción en Fábrica

El Oferente deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en fábrica.
Como mínimo utilizará los criterios de las normas vistas, con más lo que considere conveniente agregar para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.
El Oferente deberá presentar previo a los ensayos la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc. que será calificado por el ingeniero, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.
Dentro de los ensayos deberán incluirse como mínimo Electromecánicos, de Subsistemas de Integración.

12.1.1. Ensayos Electromecánicos

- Dimensionamiento y aspecto constructivos de los tableros
- aislación con 2 kV (50 Hz) durante 1 minuto de cada tablero.

12.1.2. Ensayos de Subsistemas

- UPs: prueba funcional de cada tarjeta E/S mediante equipo de configuración y de simulación de E/S
- Gateway: prueba funcional de redundancia, alimentación y canales de datos.
- Transductores: verificación de funcionalidad y clase mediante equipo de ensayo especifico
- IEDs este capítulo se limita a las funciones de intercambio de datos y redes con simulador del Gateway. En el capítulo específico se dan los detalles de los ensayos sobre las funciones básicas.
- Estación de trabajo: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades de arranque en distintas contingencias, de redundancia de servidores, alimentación y canales de datos. Ensayo de base de datos, pantallas y atributos de usuarios mediante simulador de Gateway.
- Dispositivos de red: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades en distintas contingencias, de topología y redundancia, alimentación y canales de datos.

12.2. Ensayos en Obra

El Contratista deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en la obra, previo a la puesta en servicio.

Como mínimo utilizará los criterios de las normas de aplicación, más lo que considere conveniente agregar para asegurarse eliminación de fallas por traslados, por tareas de montaje, etc. y comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento instalado e interconectado a los aparatos y equipos de la estación transformadora.
Deberá entregarse descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado del instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.
Dentro de los ensayos al equipamiento y al Sistema completo, se incluirán:

a) verificación visual y mecánica.
b) verificación de integración del suministro.
c) revisión de borneras externas.
d) verificación de tensiones auxiliares.
e) ensayo funcional completo.

Los ensayos se realizarán en base a protocolos previamente presentados por el Contratista y aprobados por el Comitente.
Los procedimientos a seguir, orientativamente serán:

a) señalización: Se simularán mediante cortocircuitos en las borneras de salida de los equipos y se verificará su aparición en pantalla de la Estación de Trabajo.
b) mediciones: Se verificará que los valores medidos en forma local en las entradas de las UPs. y MM, coincidan con el valor leído en pantallas de la Estación de Trabajo.
c) comandos: En las salidas de las UPs, se aislara la tensión de comando al campo y desde la Estación de Trabajo se operará de a uno todos los equipos en apertura y cierre.
d) En el armario de relés se verificará la aparición de tensión en los bornes correctos destinados a las bobinas de los relés, y a la falta de tensión en todos los demás bornes destinados a las bobinas de los restantes relés.
e) Una vez completadas estas pruebas se repondrán los relés y se habilitará el telecontrol de la estación transformadora.
f) funciones de control local y pseudo puntos: Se realizará un ensayo funcional simulando el estado de las variables mediante cortocircuitos en las borneras de salida de los equipos y verificando el funcionamiento pedido.
g) registro cronológico de eventos: Se verificará punto por punto la impresión y el almacenamiento en disco rígido y en CD-ROM, con su hora y fecha, hasta el milisegundo de resolución.
h) Los eventos serán impresos en papel a medida que ocurran (sin espera de llenado de hoja).
i) sistema de alimentación segura de 220 Vca: Se verificará accionamiento en caso de falla del inversor, el tiempo de conmutación y la inexistencia de errores en el procesamiento en curso.
j) receptor GPS: Se verificará su funcionamiento correcto.
k) enlace de fibra óptica: Se medirá atenuación en cada tramo y se verificará la tasa de error BER.
l) software y programación de funciones de la consola de operación local: Se verificará la consistencia de la base de datos de la consola respecto de la del Gateway (GW); el armado de pantallas y reportes.
m) enlace de datos con el Centro de Operaciones: Se verificará con el emulador del computador Host.

13. MARCHA DE CONFIABILIDAD

Luego de la recepción provisoria, se iniciará una marcha de confiabilidad por 60 días, durante los cuales el Sistema deberá funcionar sin fallas de equipos ni del software.

14. REPUESTOS

En lo que corresponda se proveerán los elementos de repuesto obligatorios para cada E.T. tomando como base la siguiente lista:

- Una (1) fuente de cada tipo de la Unidad Periférica (UP)
- Un (1) módulo completo de entrada (Input Module).
- Un (1) módulos de interfaz de cada tipo para UP
- Un (1) conversor o adaptador de medio de cada tipo de la red de datos.
- Dos (2) patch cords de FO de cada tipo
- Dos (2) patch-cords RJ45 de 5 mts
- Una (1) base de switch modular de red Ethernet, con fuente, procesadores de cada tipo
- Un (1) módulos de interfaz de cada tipo para switch modular

- Un (1) módulo de CPU para Gateway
- Un (1) módulo de memoria externa para Gateway, si lo hubiese
- Un (1) módulo de comunicaciones o conversión de protocolo para Gateway, si lo hubiese
- Un (1) módulo de interfaz de cada tipo para Gateway
- Dos (2) relés de cada tipo con sus zócalos.
- Un (1) distribuidor de FO de rack
- Un (1) router completo
- Un (1) juego de repuestos para los inversores DC/AC de acuerdo con la recomendación del fabricante.
- Un (1) multimedidor de cada tipo
- Un (1) transductor de cada tipo
- Un (1) servidor serial de cada tipo
- Una (1) fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo Dos (2) licencias dongle o hardlock de cada equipo/software independiente de la provisión del proyecto, para poder realizar modificaciones o ensayos del sistema. Una para mantenimiento y otra para Ingeniería.
- Dos (2) Probadores Ópticos Multifunción portable para corta distancia (< 50 km), que incluya Medidor de potencia óptica, Medidor de pérdidas ópticas, Fuente láser estabilizada, Fuente laser visible, Juego de par telefónico óptico, Medidor de longitud de fibra, longitud de onda 850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625nm, juego de adaptadores para conectores SC, ST, FC. LC. Referencia FiberCute-13B de Shineway Technologies.
- Diez por ciento (10%) del total de bornes de cada tipo utilizados.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN IX

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO – SARMIENTO**

COMUNICACIONES

1. INTRODUCCION

Las presentes especificaciones técnicas son de aplicación para la provisión de los equipos y materiales destinados al sistema comunicaciones por fibra óptica que será instalado en las obras contempladas en la licitación, consistentes en:

- construcción de la E.T. Sarmiento 132/33/13,2 kV,
- adecuación de la E.T. Cerro Negro 13233/6,6 kV,
- construcción de una línea simple terna de 132 kV que interconectará la nueva ET 132 kV de Sarmiento con la ET Cerro Negro (existente), dicha línea de transmisión tendrá aproximadamente 21 km de longitud.

Las presentes Especificaciones Técnicas, se complementan las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) de los distintos equipos que se mencionen en la presente sección.
Se deben considerar las Condiciones Ambientales y Sísmicas indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento y Estructuras de Playas. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Se requiere implementar la transmisión de voz, datos, protección, teleprotección, vinculación entre redes LAN, control, telecontrol y otros servicios entre la ET Sarmiento 132 kV (nueva), y la E.T. Cerro Negro, motivo por el cual se prevé la adquisición, instalación y puesta en servicio de dos sistemas de comunicación digital por FO de tipo hibrido, MPLS-TP (multiprotocol label switching-transport profile) & SDH (synchronous digital hierarchy), tales que aseguren alta Confiabilidad en la transmisión de las funciones críticas y no-criticas.
Deberán disponer de gran ancho de banda y operar de modo hibrido, utilizando tecnología de conmutación de paquetes (MPLS-TP) operando en 1Gbps, así como la tecnología de conmutación de circuitos TDM (SDH) apto para operar en jerarquía STM-1
El equipamiento deberá ser basado en una plataforma multiservicio que abastezca servicios de protecciones, teleprotección, SCADA y otras funciones que se detallaran luego, mediante una configuración hibrida, de manera que puedan operar ambas tecnologías en forma simultánea.
El criterio de enrutamiento se ha establecido:

a) equipo MPLS-TP & SDH número 1:
   - Funciones críticas mediante área SDH #1
b) equipo MPLS-TP & SDH número 2:

- Funciones críticas mediante área SDH#2
- Funciones críticas y no críticas mediante área MPLS-TP #2

Cada uno de los dos sistemas MPLS-TP & SDH deberán ser independientes entre ellos, sin condicionamientos, así como los armarios/gabinetes ser separados para cada sistema.
El área MPLS-TP deberá utilizar fibras ópticas dedicadas e independientes, separadas de las fibras que deberá ser utilizado por el área SDH (independencia)
El Oferente deberá realizar los estudios y proyectos de enlace, la provisión de equipos y elementos separados e independientes de otros nuevos y/o existentes, realizar las instalaciones, los montajes y el conexionado; los ensayos en tipo (si no posee protocolos previos), los ensayos de recepción en fábrica completos al 100% de la provisión, los ensayos de puesta en servicio completos a la totalidad (100%) del sistema y del equipamiento que lo conforma, los ensayos integrando el sistema de comunicación con restantes sistemas (protecciones, redes, control, telefonía, telecontrol, etc.) demostrando la integración plena y a satisfacción del Comitente
El Contratista deberá efectuar la ingeniería de detalle completa del nuevo Sistema, con más la vinculación a equipos y elementos de Terceros (sean existentes y/o a proveer por otros), así como la documentación conforme a obra luego de la puesta en servicio de los Sistemas.
Así mismo deberá proveer capacitación adecuada y suficiente para que el personal técnico del Comitente pueda tomar a su cargo la operación y mantenimiento de los Sistemas y Subsistemas
Los planos de Sistemas que se adjuntan a esta especificación indican la prestación global de todo el suministro. Sin embargo el Oferente deberá completar, adecuar y complementar el mismo, en función de obtener el resultado completo, integrado y a satisfacción del Comitente, con claro detalle de la composición total del suministro.
En las Especificaciones que continúan se indican las principales características requeridas a los equipos y elementos constitutivos de Sistema. Más allá de lo cual se entiende que la provisión deberá ser completa y necesaria para el cumplimiento de los objetivos de este pliego y proyecto.
Deberá incluirse todo lo que el Comitente considere necesario para mayor claridad y comprensión de las propuestas y de la ingeniería de suministro e ingeniería de obras, incluyendo detalles de eventuales adecuación de equipos existentes que se ha previsto efectuar para poder integrar todo correctamente. No podrá esgrimirse ninguna razón para justificar faltantes o complementos que el Comitente considere que es necesario para el desarrollo completo y a satisfacción de la propuesta y de la obra y suministro posterior
La provisión a realizar por el futuro Contratista se entiende deberá ser completa, incluyendo todo el equipamiento, licencias sin restricciones de uso ni alcances, programas, tareas, y todo otro ítem que sea necesario para el correcto funcionamiento del Sistema, incluyendo todas las interfaces y adaptaciones (tanto para equipamiento como para programas), que sean necesarios a tal fin, así como también incluir todas las licencias de uso que fueren necesarias (sin excepciones ni restricciones). No podrán esgrimirse razones ni motivos de faltantes, de lo que el Comitente considere necesario agregar.
Todo el equipamiento, los elementos y los Sistemas a proveerse, y las características de funcionamiento de ellos, deberán responder a las normas y/o recomendaciones IEC, UIT-T, CIGRE, IEEE, IETF, según corresponda aplicar, en todos los casos en las versiones más recientes de dichas normas (adjuntando copia de las normas en su Oferta)

3. DOCUMENTACION TECNICA A INCLUIR EN LA OFERTA

- Memoria descriptiva detallada y completa de cada uno de los Sistemas de Comunicación, Sistema de Teleprotección, Cables Ópticos, etc., detallando en su conjunto así como también de cada uno de los sub-sistemas que lo componen.
- Estudio de los enlaces ópticos completos así como otros Estudios y Cálculos que se requieran.
- Detalle de cadena de amplificación prevista.
- Detalle de repetidora óptica prevista.
- Descripción y detalles de todos y cada uno de los cables ópticos propuestos.
- Descripción y detalles de la vinculación de los nuevos Sistemas y equipos y elementos, con sistemas existentes.
- Canalización completa y detallada, que se ha previsto para el nuevo sistema de comunicaciones, debiendo mostrarse claramente los servicios a transmitir, carga y funciones.
- Detalle y descripción de todas y cada una de las interfaces de usuario que se han previsto para con equipos y elementos nuevos y/o existentes, así como las reconfiguraciones y otras tareas de programación que pudieren corresponder realizar.
- Detalles de la adecuación de equipos y Sistemas existentes que se ha previsto efectuar para poder integrar todo correctamente.

- Valores de tasa de error (BER) y tasa de error de paquetes (PER) calculadas y previstas a disponer en el sistema de comunicación digital.
- Descripción de cada equipo y elemento que compondrán los sistemas de comunicaciones.
- Programa general de las Obras, incluyendo proyectos; ingeniería de detalle; ensayos; montajes, puesta en servicio, cronograma y programa de capacitación para OyM, etc.
- Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la provisión y de las obras (no aceptándose documentación comercial, folletos, etc.).
- Certificados ISO 9001:2015 aplicables, en lo que respecta a:
    - fabricación
    - tareas de ingeniería
    - trabajos de montaje e instalación
- Listado de antecedentes sobre provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas híbridos MPLS-TP & SDH iguales o similares a los ofrecidos en su propuesta y que se encuentren operando en Redes de Alta Tensión. Deberá detallarse país, cliente final (empresa eléctrica), fecha de efectiva puesta en servicio, longitud de enlace, tecnología, persona de contacto en empresas eléctricas para recabar información, etc.
- Esquemas de funcionamiento eléctrico (a nivel diagrama de bloques y circuitos) de cada parte de los equipos y del equipo completo, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas por el Oferente, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas.
- Listado de los Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos, en fecha cercana y realizada en laboratorio independiente de prestigio. Cada protocolo deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Garantizados (en caso de no disponerse, deberán realizarse lo ensayos y encontrarse incluidos en la propuesta económica)
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.
-

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista deberá presentar toda la documentación técnica para la aprobación por parte del Comitente, de acuerdo al listado mínimo que abajo continúa, debiendo esa documentación ser completa y a satisfacción del Comitente, obligándose a agregar lo que el Comitente le requiera.

- Cálculos de cargas y esfuerzos, estáticos y dinámicos, resultantes sobre el cable óptico en sí mismo, así como en sus accesorios y en estructuras/postes de sujeción, retención, derivación, postes terminales y en los pórticos de llegada en cada E.T.
- Planos y documentos necesarios para definir los proyectos de detalle de las obras civiles para el montaje de equipos en las EE.TT., de los recorridos de cables, etc.
- Documentación técnica en detalle de los elementos de la cadena de amplificación a utilizar
- Predios, accesos y detalles de repetidora óptica
- Planos de dimensiones y disposición general de cada equipo y elemento
- Planos de fijación de armarios; conductos para pasaje de cables, etc.
- Detalle de borneras de conexión, indicando funciones, dimensiones, material, etc. Incluyendo posición, detalles y recomendaciones de los bornes de p.a.t. de mallas metálicas y blindajes
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas
- Interconexiones con equipos nuevos y sistemas existentes de Terceros, incluyendo equipamiento y programas (vinculaciones)
- Planillas de cableado de interconexión entre equipos y elementos nuevos de este Contrato con equipos y elementos existentes de Terceros
- Planos de detalles y recomendaciones de montaje e instalación de todos los equipos y elementos
- Detalle de los procedimientos y metodología de empalme de las fibras ópticas en distribuidor de fibras (DFO), etc., con más la certificación y homologación del personal que efectuará tales tareas
- Detalle de adecuaciones y ampliaciones a equipos y sistemas existentes (toda adecuación y/o agregado deberá encontrarse incluido en la propuesta y en las obras)
- Procedimientos de ensayos de tipo que correspondiera efectuar. Incluida descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
- Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar a la totalidad del suministro. Incluyendo descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.

- Procedimientos de ensayos y pruebas durante el desarrollo de las obras, durante el proceso de montaje e instalación. Incluyendo descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
- Procedimientos de ensayos de puesta en servicio de los Sistemas y de los equipos y elementos que lo constituyen, y con equipamiento existente
- Manuales del equipamiento y del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posea cada equipo y elemento. Deberán ser específicos, particular del equipamiento que se suministre (conforme a fabricación). Toda la documentación debe incluir la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.
- Capacitación.
- Documentación conforme a Obra (planos; manuales; planillas de cableado).

5. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA MPLS-TP

5.1. Estudios de enlaces ópticos

El Oferente deberá realizar los cálculos de enlaces ópticos de cada uno de los enlaces, para los parámetros indicados en esta especificación, así como los estudios de desempeño para las condiciones que, a juicio del oferente, represente las condiciones más desfavorables de cada uno de los enlaces:

- Enlace MPLS-TP sobre Ethernet con línea de 1Gbps
- Enlace SDH con línea en jerarquía STM-1

Los cálculos deberán considerar mínimamente los parámetros:

- tolerancia de atenuación de las fibras ópticas
- márgenes por envejecimiento de emisores ópticos
- atenuación de conectores/pigtails/empalmes
- margen de equipos (Me)
- dispersión cromática de las fibras para cada tasa de transmisión
- todo otro parámetro que sean aplicables y/o significativos, de manera de asegurar que ambos enlaces dispongan de elevada Disponibilidad

En particular la atenuación de las fibras ópticas a considerar en el cálculo deberá ser lo que se haya medido en fábrica del cable óptico, con más una penalización por efectos del montaje e instalación. Los cálculos deberán realizarse y demostrar fehacientemente el funcionamiento para condiciones de BER = 10-10 y para BER = 10-9.

Asimismo debe calcularse y garantizarse en la Oferta, la tasa de error (BER) y la tasa de error de paquetes (PER) de peor condición, que dispondrá para:

- transmisión de datos en el camino MPLS-TP
- transmisión de datos en el camino SDH

La longitud de onda a utilizar será en tercera ventana óptica, con fibras de tipo monomodo según norma UIT-T G.652D (cero pico de agua), con el criterio de diseño y proyecto según ITU-T G.957/2006 Annex A item A.1

Los cálculos deberán efectuarse para condiciones normales y para las condiciones más desfavorables (viento máximo; rango de temperaturas; máxima tensión de tiro; oscilaciones y galloping en el cable; etc.). Se deberán utilizar los procedimientos de cálculo de IETF, CIGRE, IEC, IEEE, UIT-T, según corresponda aplicar.

El Oferente deberá realizar los estudios de enlace óptico minimizando el uso de repetidoras ópticas aisladas (regeneradores), con el fin de evitar malfunciones (mínima Indisponibilidad) y reducir costos operativos del Comitente (mínimo OPex).

El Oferente deberá utilizar y detallar en extenso el uso de cadena de amplificación óptica (booster, preamplificadores, etc) para evitar minimizar el uso de repetidoras (regeneradores).

5.2. CANALIZACIÓN de servicios

El Oferente primero y el Contratista luego, deberán realizar los diagramas de canalización de todos y cada uno de los servicios que serán transmitidos por:

- Área transmisión SDH

Área transmisión MPLS-TP

Las funciones se detallan en los planos del sistema y en estas especificaciones, debiendo la canalización requerida incluir la totalidad de servicios, tanto en tránsitos como de derivación.

Consecuentemente el sistema hibrido MPLS-TP & SDH deberá poseer las interfaces para transmisión de todas las funciones nuevas a ser implementadas, así como para funciones existentes que eventualmente se encuentren ya operativas y debieran canalizarse por el nuevo sistema objeto de este proyecto y pliego. Toda la canalización a ser desarrollada por el Contratista deberá ser a satisfacción del Comitente

5.3. Disponibilidad

5.3.1. Desempeño del Sistema

El área MPLS-TP y el área SDH deberán demostrar con sus cálculos, que la transmisión de las funciones criticas (más adelante detalladas) tendrán una Disponibilidad Total Anual (Ai) de no menos de Ai: 99,999% para las peores condiciones del servicio eléctrico de alta tensión
La medición de desempeño se realizara en las interfaces de usuarios E0 (a 64 Kbps), así como también en las interfaces E1 (2Mbps). Se deberá utilizar la recomendación UIT-T G.826 y M.2101.1 y sus anexos como guía para la medición del desempeño (ver además requerimientos sobre BER y PER)
Deberá garantizarse y demostrar la integridad de los datos incluidos en los paquetes mediante la autenticación de las señales de protección
La transmisión de paquetes que realice el área MPLS-TP deberá asegurar la calidad de conectividad (QoS) entre los dispositivos de cada servicio, a través de disponer:

- Limites en el retardo de propagación
- Estabilidad del retardo
- Simetría en la transmisión
- Funcionamiento confiable
- Desempeño de alta seguridad.

5.3.2. Cálculos de Disponibilidad

Para el cálculo de valores de Disponibilidad de todas y cada una de las funciones a ser transmitidas, el Oferente deberá suministrar toda la información pertinente que requiera el Comitente. Dentro de lo cual se encuentra mínimamente:

- Cálculos de MTBF correspondientes a cada módulo y dispositivo a ser incluido en los equipos (y cadena de amplificación si hubiera)
- Cálculos de MTBF correspondientes al área MPLS-TP, completo con todos y cada uno de los elementos que lo componen, y teniendo en cuenta la topología de circuitos internos, esquemas de redundancia/duplicación de módulos, etc.
- Cálculos de MTBF correspondientes al área SDH, completo con todos y cada uno de los elementos que lo componen, y teniendo en cuenta la topología de circuitos internos, esquemas de redundancia/duplicación de módulos, etc.
- Cálculos de MTTR previstos, detallando lista de repuestos que preverá disponer, ubicación del centro de mantenimiento, etc., de tal forma que permita certificar la real validez del tiempo ofrecido de reparación. Dentro de este tiempo se deberá incluir el tiempo de la nueva puesta en servicio del equipamiento caído. Deberá detallarse la utilización del sistema de gestión remota (a ser incluido en su Oferta) y cómo incidirá en el proceso de mantenimiento y los tiempos de MTTR
- Cálculo de Indisponibilidad del Área MPLS-TP en función de todos los cálculos antes mencionados.
- Cálculo de Indisponibilidad del Área SDH en función de todos los cálculos antes mencionados
- Calculo de Indisponibilidad total del conjunto MPLS-TP & SDH (#1 y #2)
- Los cálculos deberán basarse en MIL-HDBK 217D, 217E, 472, en sus versiones más actualizadas (o procedimiento equivalente), con envío de documentación respaldatoria.

Complementariamente se requiere que el equipamiento sea conforme a IEEE 1613 para dispositivos de Clase 1 y la IEC 61850-3.
En caso de existir redundancia de procesador CPU, se deberá asegurar continuar operando la función de teleprotección en el caso de producirse una conmutación de procesadores.

5.4. Características principales

Funcionamiento hibrido
Se requiere un equipo con plataforma multiservicio, apto para la transmisión de las funciones más abajo detalladas independientemente que todas ellas se utilicen o no en la etapa inicial (decisión futura del Comitente de Transporte EAT). Deberá basarse en protocolo MPLS-TP para servicios de Capa 2 con diferente tipo de tráfico, así como desempeño hibrido con SDH.

El sistema hibrido MPLS-TP & SDH deberá brindar soporte a las funciones de misión crítica (protección, teleprotección, automatismos DAG, según corresponda) de una manera segura, confiable, determinística, con bajo jitter, baja latencia, y otras características necesarias para el óptimo funcionamiento del Sistema. El oferente deberá detallar como garantizar la operación de los servicios críticos en las condiciones adversas del enlace de comunicación (alto nivel de tráfico en la red, interrupción del enlace, etc.)
Para la transmisión de funciones de teleprotección deberá asegurarse canales de comunicación end-to-end, que sean:

- estables
- simétricos
- con retardo constante y simétrico (jitter y wander con asimetría menor a 150us)

El equipo hibrido MPLS-TP & SDH deberá ser:

- apto para soportar las condiciones de compatibilidad electromagnética (EMC) adecuado para estaciones transformadoras de alta tensión
- combinar la tecnología de conmutación de paquetes con la tecnología TDM en una única plataforma
- transmitir todas las funciones por ambas tecnologías

Cada área (MPLS-TP y SDH) utilizaran caminos separados e independientes para la transmisión de la información.
En todo momento se deberá asegurar la coexistencia e interconectividad de servicios entre los actuales y existentes sistemas TDM con los servicios de paquetes de datos (sean los ahora requeridos en este proyecto y pliego, así como en futuras ampliaciones)
Nota:
El Oferente deberá detallar en su propuesta si el área MPLS-TP dispondrá de la funcionalidad de emulación de circuitos para el envío de la función de protección diferencial mediante conmutación de paquetes (lo cual sería independiente del envío por TDM). El objetivo de este pedido es que el Comitente Transportista de EAT pueda realizar ensayos y medición de desempeño de la transmisión de la función de protección mediante el tráfico de paquetes (previamente a su habilitación al servicio).

5.4.1. Seguridad de la Información

Más allá que en otra parte del pliego se describen las medidas de seguridad relativas a:

a) control de accesos
b) disposiciones mecánicas de protección en puertos no-utilizados, capuchones en conectores ópticos, etc.

Así mismo deberá incrementarse en forma sustancial la seguridad de transmisión de los datos (CyberSecurity), para lo cual se requiere que el Oferente describa los recaudos que posee el equipamiento que conforma su propuesta.
En forma preliminar deberá detallarse:

- encriptación del tráfico de paquetes al nivel de servicio en la red de MPLS-TP (nivel de pseudowires)
- listado del control de accesos
- firewalls nivel capa 2
- métodos de autenticación
- otros

Deberá demostrar cómo asegura el tráfico de información en forma confiable, y altamente segura:

- bajo condiciones adversas del medio de transmisión (parámetros de EMC de las EETT)
- acciones externas de agentes
- manipulaciones internas no-autorizadas y/o malfunciones

Se requiere encriptación de datos de los paquetes mediante AES256 (o similar). Deberá identificar las conexiones no permitidas de redes, así como poder excluirlas en caso de ser necesario. La encriptación de datos debe incluir los servicios de teleprotección.
Se deberá detallar la infraestructura de seguridad, tal que permita:

- confidencialidad de la información
- integridad de los datos transmitidos
- autenticación de los datos en origen
- prevención de ataques en protocolos de Capa 2
- encriptación de datos de las aplicaciones

Adicionalmente se requiere que el Oferente analice y prevea la necesidad de incluir en su provisión:

- servidor para manejo de cuentas (RADIUS CAM;TACAC Cisco; Open Radius; etc.)
- firewall interno en el equipo MPLS-TP
- otros recursos.

5.4.2. Interoperabilidad

El sistema MPLS-TP y SDH deberán asegurar:

- la interoperabilidad con otros sistemas SDH existentes
- la interconectividad con protocolos existentes en uso actual en las redes de AT
- la interacción con aplicaciones existentes en uso actual.

5.4.3. Redundancia

El oferente deberá detallar si su equipamiento posee esquemas de redundancia que optimicen el desempeño (Ai) del sistema de comunicaciones. En tal caso, se solicita detallar las redundancias que posee su equipamiento:

- Respecto del procesador central
- Respecto de las cross-conexiones
- Respecto de agregados ópticos (1 Gbps)
- Respecto de agregados ópticos (STM-1; STM-4)
- Respecto de la matriz de conmutación Ethernet
- Respecto de las fuentes de alimentación.

5.5. Funciones

5.5.1. Funciones críticas

Las funciones críticas deberán ser canalizadas por ambas áreas en forma simultánea:

- vía área MPLS-TP (arrea MPLS-TP del equipo 2)
- vía área SDH (área SDH del equipo 1 y del equipo 2)

Los datos deben ser transmitidos en tiempo real, y asegurando mínimamente las Prestaciones que siguen:

- Latencia de enlace de no más de 350 microsegundos (diferencia asimétrica entre canal de ida y canal de regreso)
- Plena simetría entre transmisión y recepción
- Jitter y Wander de no más de 150 microsegundos
- Retardo del canal end-to-end de no más de 6mseg (medido back-to-back)
- Retardo diferencial (entre camino de ida y de regreso) máximo encontrarse de 250 microseg (no aceptándose retardos diferencial transitorios que excedan ese mismo valor)

El ruteo entre extremos del enlace deberá ser fijo, no admitiéndose diversidad de caminos para vincular las EETT del extremo del enlace. Se deberá tratar de conexión MPLS-TP bidireccional punto a punto (acorde con UIT-T y la IETF, de red de transporte de paquetes PTN).
Las funciones criticas deberán encontrarse incluidas dentro de estructuras de redes virtuales (VLAN) específicas y separadas para cada tipo de función.
La función de protección diferencial (principal) deberá ser enviada (en una primera etapa) y hallarse operativa solamente por los caminos SDH (ver nota más arriba), mientras que la función de protección de impedancia (respaldo) deberá ser enviada por ambos caminos (MPLS-TP y SDH).
Debido a lo cual, el Oferente deberá detallar en su propuesta si el área MPLS-TP dispone de la funcionalidad de emulación de circuitos para que el Comitente Transportista EAT pueda realizar pruebas con el envío de la función de protección diferencial mediante conmutación de paquetes acorde con IETF-RFC 3985 (pseudowire emulation edge-to-edge for use over MPLS).
Como se ha indicado más arriba, el objetivo es permitir la evaluación de desempeño de la protección diferencial vía tráfico de paquetes durante cierto periodo de tiempo previo a su habilitación efectiva.
Adicionalmente se requiere que el Oferente detalle la latencia del canal de comunicaciones que se utilice para canalizar la función de teleprotección (protección de respaldo de impedancia), lo cual no deberá exceder de 5 mseg (independientemente del tiempo de la orden de protección).

5.5.2. Funciones no-criticas

El área MPLS-TP canalizará las funciones de voz, datos, telecontrol, video monitoreo, gestiona miento remoto, etc., basados en transmisión de paquetes sobre Ethernet, tal como se indica más adelante.
Aquí también el ruteo entre extremos del enlace deberá ser fijo, no admitiéndose diversidad de caminos para vincular los equipos terminales en EETT del extremo del enlace.

5.6. Nivel de transporte

En el nivel de transporte del área conmutación de circuitos (TDM) se deberá utilizar interfaces ópticas aptas para jerarquía STM-4, mientras que en nivel de transporte del área conmutación de paquetes las interfaces ópticas deberán ser aptas para transmitir con tasa de 1 Gbps.
Se deberá asegurar que la ingeniería de tráfico en la tecnología MPLS-TP sea acorde con las normas de IETF y de UIT-T, debiendo el Oferente asegurar que sean soportadas sin necesidad de reemplazos posteriores ni agregados de hardware, modificaciones de software, incorporación de licencias, etc., que se provean con el equipamiento desde el inicio.
El área MPLS-TP deberá poseer una conectividad directa en GbEth entre los diferentes módulos/placas y la matriz de conmutación Ethernet.
Se requiere que la matriz de conmutación central posea una capacidad de conmutación full duplex significativamente mayor a la tasa de transmisión de 1Gbps (a ser indicado por oferente).
El área SDH y el área MPLS-TP deberán poseer independencia de funcionamiento, de manera de asegurar la efectiva duplicación de transmisión de información.

5.7. Desempeño de error en los canales digitales

a) Las características del canal de comunicaciones SDH deberá encontrarse acorde con la recomendación UIT-T G.821. Deberá darse cumplimiento a:
   - Tasa de error (BER) a largo plazo: menor a 10 exp-6
   - Cantidad de minutos degradados: menor a 1,5%
   - Cantidad de segundos severamente errados: menor a 0,06%
   - Cantidad de segundos erróneos: menor a 1,2%

   El periodo de evaluación deberá ser de no menos de un mes
b) Las características del canal de comunicaciones MPLS-TP deberá disponer de una tasa de paquetes erróneos (PER):

   $$PER = \{1 - (1 - BER).\exp^{N}\}$$

   (donde N es el número de bits del paquete de “m Bytes”)

   El Oferente deberá realizar el cálculo de PER para el tamaño de paquetes a ser enviado, y en las condiciones:

   *para BER: 10 exp-3

   *para BER: 10exp-6

En función de los cálculos que realice, y de la consecuente probabilidad de pérdida de paquetes de datos que se concluya, el Oferente deberá detallar la necesidad o no de incluir mecanismos/procedimientos de corrección de errores (y detallar).

5.8. Interfaces

Las interfaces posibles a ser utilizadas se listan en Tabla A. Dependiendo de los servicios (protección, control, telecontrol, telefonía, etc.) que efectivamente serán provistos por el Contratista de la Obra Electromecánica, deberá decidirse en consecuencia, cuáles serán las interfaces a ser provista en los equipos de comunicaciones:
- En áreas SDH
- En áreas MPLS-TP

Las interfaces indicadas con un (*) son variantes de diferente interfaz que deberán encontrarse acordes al servicio que se decida proveer La decisión deberá contar con el acuerdo explícito y la aprobación del Transportista EAT.
Deberá permitirse las cross-conexiones de todos los servicios, así como la inserción y extracción de canales individuales en 64 kbps así como en 2Mbps (mediante interfaces de UIT-T G.704 y G.703, según corresponda). Igualmente, en Ethernet

Asimismo, deberá ser posible la multiplexación de los canales de voz y datos a nivel menor de 64Kbps según normas ITU-T G.711, G.712, G.732
El equipamiento deberá poseer un generador de ring para los abonados remotos de centrales telefónicas distantes (en caso que amerite su uso).
Cada unidad de interfaz de usuario se deberá encontrar dispuesta en una tarjeta de circuito impresora ó módulo, separada con identificación clara de sus alarmas en el frente del módulo. Se deberá incluir la totalidad de unidades comunes que hacen al correcto funcionamiento y mantenimiento, de todo el equipo, aún con las previsiones futuras.
Los equipos serán suministrados totalmente cableados para la capacidad total de interfaces de usuarios, independientemente de que sean utilizados en la etapa inmediata ó mediata. En general se trata de:

5.8.1. Interfaces telefónicas:

a) Interfaz a frecuencia vocal a dos hilos, lado abonado (FXS), para aparatos telefónicos de abonados remotos de centrales PABX.
b) Interfaz a frecuencia vocal a dos hilos, lado central telefónico (FXO).
c) Interfaz a cuatro hilos mas E&M, para troncales telefónicas de vinculación entre centrales PABX nuevas y/o existentes. El ancho de banda deberá ser de 0,3 a 3,4kHz y la impedancia de 600 ohms (esta interfaz deberá ser opcional y a decisión del Comitente Transportista EAT)
d) Interfaz para troncal telefónica sobre IP protocolo SIP (session initiation protocol)
e) Interfaz para troncal telefónica digital E1 protocolo PRI (primary rate interface)

5.8.2. Interfaces digitales de baja velocidad lado usuario:

a) Interfaz V.24/V.28/RS232, para señales menores a 64kbps sincrónicos; menores a 38.4 kbps asincrónicos

5.8.3. Interfaces digitales de velocidad media lado usuario:

a) Interfaz G.703.1 para señales de 64 kbps, codireccional
b) interfaces digitales de velocidad alta:
c) Interfaz G.703.6 para señales de 2 Mpbs (E1)

5.8.4. Interfaces de Red LAN:

a) Interfaz Ethernet 10/100/1000 Mpbs

5.8.5. Interfaces ópticas:

a) Acordes a IEEE C37.94
b) Acordes a IEEE C37.97

La siguiente Tabla A indica las interfaces con aptitud de ser utilizadas:

Función	Interface	Tasa de transmisión	Área SDH	Área MPLS-TP	Observac.
Toncal telefonica digital	G.703.6	2048 kbps	si	no	Protocolo PRI
(Troncal telefónica analógica)	(4 Wires+E&M)		si	no	OPCIONAL
Troncal telefónica sobre IP	Ethernet	10/100 Mbps	no	si	Protocolo SIP
Abonados remotos (lado abonado) FXS	2 Wires		si	no	
Vinculación lado central FXO	4 Wires		si	no	
Protección diferencial	*IEEE C37.94 (λ: 1310nm)	2048 kbps Goose	si si	si (opción de emulación de circuitos) si	Sistema principal de protección OPCIONAL

Función	Interface	Tasa de transmisión	Área SDH	Área MPLS-TP	Observac.
	*IEC 61850				
Teleprotección	*IEC 61834-1 *G.703.6 *IEEE C37.94 (λ: 810 nm)	 2048 kbps 2048 kbps	si si si	si si si	Sistema de respaldo de protección (impedancia)
Telecontrol (SCADA)	V.24	64 kbps	si	no	
Telecontrol	Ethernet capa 2	10/100 Mbps	no	si	Connexion a WorkStation via LAN
Transmisión datos automatismos DAG	V.11/RS422	64 kbps	si	si	
Transmisión de ordenes automatismos DAG	*G.703.6 *G.703.1	2048 kbps 64 kbps	si si	Si si	
Tramas E1	G.703.6	2048 kbps	si	si	
Monitoreo online de transformadores	Ethernet Capa 2	10/100 Mbps	no	si	
Vídeo monitoreo de equipamiento de alta tensión	*Ethernet *G.703.6	10/100Mbps 2048 kbps	no si	si si	
Sistema de control centralizado de accesos	Ethernet Capa 2	10/100 Mbps	no	si	
Sistema de gestionamiento remoto protecciones	*G.703. 6 *X.21	2048 kbps 64 kbps	si si	si si	
Sistema de gestionamiento remoto comunicaciones	*V.24 *Ethernet	19,2 kbps 10/100Mbps	si no	si si	Embebido dentro tramas equipos comunicaciones
Redes LAN	Ethernet Capa 2	10/100 Mbps	si	si	
Unidades de medicion fasorial (PMU/sincrofasores)	*Ethernet *G.703.6	10/100 Mbps 2048 kbps	no si	si si	

Se recuerda lo mencionado más arriba, sobre que las funciones críticas deberán encontrarse incluidas dentro de estructuras de redes virtuales VLAN específicas y separadas para cada función critica.

5.9. Alarmas

Los equipos deberán poseer alarmas que incluyan las condiciones de fallas más importantes, de forma de garantizar máximo tiempo de Disponibilidad (Ai) y mínimo proceso de reparación y recuperación (OPex) para el Comitente.
Mínimamente:

- pérdida de alineamiento de cuadro
- pérdida de señal de 2Mbps
- falta de alimentación
- falla en estación extrema
- pérdida de señales de 64Kbps
- tasa de error elevada (BER y PER)
- pérdida de señal de entrada en interfaces eléctricas
- perdida de señal de entrada en interfaces ópticas
- tasa de error en umbral mínimo (BER = 10 exp -3)
- tasa de paquetes errados PER por sobre lo permitido
- baja emisión de Láser (degradación iniciada)
- latencia de paquetes excedida
- falla en la autenticación de datos
- falla de sincronismo

Todas las alarmas que se propongan deberán ser monitoreadas en forma remota a través del Sistema de Gestionamiento del Sistema hibrido MPLS-TP & SDH.

5.10. Composición Del Equipamiento

En cada extremo de enlace se deberá implementar el sistema conformado por los equipos, elementos y dispositivos:
Multiplexores digitales equipados con interfaces ópticas e interfaces eléctricas según se indica en planos

- Interfaces de usuario para los servicios que se detallan
- El equipamiento deberá proveerse independiente de cualquier otro equipamiento y contar con rack independiente, donde incluir la totalidad de componentes que lo integran.

Los equipos deberán conformarse por módulos extraíbles, dispuestos en subracks de 19” dentro de armario/gabinete cerrado, con puerta de acceso frontal. Su disposición deberá ser tal que permita la facilidad de expansión del sistema de comunicación, así como la flexibilidad de montajes, desmontajes y adecuaciones que pudieran sucederse.
Se requiere que cada equipo posea un canal de servicio de voz (entre todos y cada uno de los nodos), para llevar a cabo las funciones de mantenimiento, pruebas, etc. (incluyendo aparato telefónico).
Se ha adoptado el criterio de IEC 1613 y IEC 61850-3, referido a que el equipamiento deberá funcionar sin ventiladores con el fin de aumentar la Disponibilidad Total del Sistema de Comunicaciones.

5.11. Normas aplicables

El sistema de comunicación deberá dar cumplimiento a las normas/recomendaciones de UIT-T, IETF, IEC, IEEE, CIGRE, en aquellos temas y aspectos que sean aplicables, dentro de las cuales se incluyen:

- Para area MPLS-TP y teleprotección
- UIT-T G.8121/8151/8131/8132/8152/8113.1 y 8113.2
- UIT-T G.7712/8112/8110.1/8101
- IEEE C37.94
- IEEE 1588v2/802.1AE
- IEC 60834-1/61850-8-1
- IETF RFC 5654/5860
- IETF RFC 3031/3032/3270
- IETF RFC 3985/2685/3811/3812/3813
- IETF RFC 4664/4448
- IETF RFC 5462/5601/5602/5603
- IETF RFC 5291/5586/5880/5960/5718
- IETF RFC 7213/6370/7419
- IETF RFC 7087/7331/7276/7324
- IETF RFC 6371/6426/6428/6372/6378/

- Draft-bryant-pwe3-mpls-transport-00 (application of PWE3 to MPLS Transport Networks)

5.11.1. Para área SDH y teleprotección

- UIT-T G.702/703/704/706/707/711/715/732/736/737/742/783/785
- UIT-T G.803/805/813/821/823/825/826/841/991.2
- UIT-T G.7041/7042/8032/8261/
- UIT-T K.20/21/45
- UIT-T M.2101.1/Q.552/Q.553/T.50
- IEEE C.37.94
- IEC 1613, 61850-3/61850-8-1
- IEC 60834-1

En todos los casos deberá aplicarse la versión de norma y/o recomendación en su versión más reciente actualizada (adjuntando copia en Oferta).

5.12. SINCRONIZACIÓN

Se ha previsto la sincronización del sistema MPLS-TP & SDH a ser instalado mediante synchronous Ethernet UIT-T G.8261 y de acuerdo con IEEE 1588v2
Para lo cual se ha previsto la provisión e instalación de un reloj de alta precisión que oficiará como Reloj Master (GM) para sincronizar los nuevos nodos híbridos
MPLS-TP & SDH (objeto de este proyecto y pliego), así como también para sincronizar otros nodos SDH y/o MPLS-TP (existentes y/o futuros)
Se ha previsto un Reloj de Referencia Primario PRC de estrato 1, de elemento Rubidio, con estabilidad mejor a 10 exp-10, el cual deberá forma parte del del suministro.
Consecuentemente la sincronización de los nodos involucrados se deberá obtener a partir del GM descripto, que deberá poseer:

- SynchE
- PTPv2 (precision time protocol version2) de acuerdo con IEEE 1588v2

El GM deberá responder a las normas UIT-T G. 8261.1 y la IEEE 1588/2008, debiendo disponer de interfaces Ethernet 100/1000 BaseT y 1000 BaseX
La calificación del GM deberá cumplimentar con UIT-R I.898, así como el nivel de calidad PRC de la sincronización de la red estar ser acorde a UIT-T G.811
Las referencias del reloj maestro deberán poder ser transmitidas a lo largo de las redes de comunicaciones (nueva y existente), de manera que todos los nodos funcionen con la misma referencia del reloj patrón sin alteraciones (acciones externas y/o malfunciones).
El contenido de la provisión, instalación y puesta en servicio deberá ser completa, incluyendo mínimamente:

- Reloj de Referencia Primario (PRC)
- Grandmaster Clock PTP (acorde con IEEE1588v2)
- Sistema de Gestión de Configuración y Alarmas.

5.13. PROTECCIÓN en OPERACIÓN

Ambas áreas del equipo de comunicaciones deberán poseer la disposición de reducir la potencia de Laser en caso de desconectarse un patchcord (función mute-mode o equivalente).
Se requiere no apagar el emisor Laser sino reducir la potencia óptica a los fines de protección del personal.

5.14. Alimentación de los equipos

Cada armario/gabinete y equipo hibrido MPLS-TP & SDH deberán poseer alimentación separada e independiente (Vcc1; Vcc2), incluyendo los feeder desde los servicios auxiliares de corriente continua exclusivos para el área de comunicaciones, que operará en 48 Vcc con tolerancia +10%/-15%, con topología de borne positivo a tierra, ripple máximo 1% y tensión psofométrica de 2 mVef.
Todo el equipamiento deberá garantizar el desempeño correcto frente a interferencias electromagnéticas y soportar niveles de impulsos eléctricos y transitorios en los terminales de entrada y salida de señales, de alarmas, de alimentación, etc., dando cumplimiento a normas:

- IEC 60255.4
- IEEE C37.90.1
- IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/16/17/18
- IEC 6100-6-2/4/5

- IEEE 1613.

5.15. Gestionamiento remoto y local

El sistema hibrido MPLS-TP & SDH deberá poseer un sistema de gestionamiento propio tal que permita la interrogación, configuración, monitoreo de parámetros y gestión de los equipos y los elementos que lo componen. Este sistema de gestionamiento deberá responder a UIT-T G.826 debiendo integrar al área MPLS-TP y al área SDH

Deberá demostrarse por el Oferente la posibilidad de gestionamiento del tráfico de funciones críticas y no-criticas, en forma óptima y sin restricciones. Asimismo deberá permitir la configuración remota y local de puertos, de rutas, de fuentes de sincronización, y otras funcionalidades, que deberán ser detalladas en la Oferta

El gestionamiento remoto deberá poder efectuarse en cualquier emplazamiento y/o EETT, mediante una PC remota (a ser provista por el Contratista), que incluirá sus sistemas operativos, programas de aplicación, licencias de uso irrestrictas, despliegues gráficos en pantallas, etc.

La gestión centralizada remota deberá poder realizarse desde las oficinas de O&M del Operador de las Líneas de AT. El gestionamiento remoto deberá utilizar un canal dentro de la banda.

Tales funciones también deberán poder efectuarse en forma local (puerto del equipo) mediante una Notebook (a ser provista por el Contratista). Motivo de lo cual en la provisión de equipos de comunicaciones deberán contar con los módulos/placas necesarias para ello. Implica disponer en el equipamiento de la interfaz de gestión simplificada mediante puerto serie (interfaz F), al cual poder acceder en forma local mediante la Notebook con un programa de emulación de terminales (a ser incluido en la Oferta)

El sistema de gerenciamiento deberá Incluir elementos, interfaces, módulos y software correspondiente para ello, con la totalidad de sus licencias de uso sin restricciones para uso por Comitente

El sistema de gestionamiento (NMS) deberá reportar mínimamente:

- Perdida de paquetes de datos
- Jitter excedido
- Retardos inadmisibles
- Otros

Asimismo, deberán generarse reportes en forma automática:

- diariamente, si no son excedidos los valores permitidos
- cada cinco minutos, si se excedieran los valores permitidos

En caso de ser necesario ruteadores ó switch, los mismos deberán ser de tipo industrial y full duplex, debiendo encontrarse incluidos y estar especificadas sus características, en la propuesta del Oferente.

El sistema de gerenciamiento de la red deberá ser compatible con el sistema operativo Windows y la estación de trabajo se instalará en las oficinas O&M del Comitente o del Operador de LAT.

6. CADENA DE AMPLIFICACIÓN ÓPTICA y REPETIDORA

6.1. Amplificadores Ópticos

Se ha considerado imprescindible minimizar el uso de repetidoras ópticas intermedias, por lo cual para obtener el margen de atenuación requerido por enlace se deberá utilizar la máxima cadena de amplificación conformada por:

- preamplificadores ópticos de fibra dopada con Erbio (EDFA)
- amplificadores por efecto Raman
- preamplificadores
- transpondedores

otros dispositivos

Todos ellos aptos para operar mediante cables ópticos con fibras tipo monomodo cero pico de agua acorde con UIT-T G.652D (SM-ZPW).

Del lado receptor, la señal ingresará a un preamplificador de fibra dopada con Erbio, tal que posea una muy alta sensibilidad, así como un bajo nivel de ruido en la entrada de recepción, de manera de obtener un efectivo alto nivel de sensibilidad. Recomendaciones ITU-T G.661 y G.662.

El amplificador óptico deberá poder ser utilizado como amplificador de transmisión (booster) y/o como preamplificador de recepción (cuando sea necesario), según el detalle que se deberá adjuntar al cálculo de enlace óptico dentro de la Oferta.

En el extremo de emisión, el booster deberá prever la desconexión automática de la bomba de Láser en el caso de falta de potencia óptica en su puerto de entrada, como forma de garantía de seguridad. Asimismo deberá prever el re-inicio automático de retornar las condiciones de normalidad.
El programa de configuración y gerenciamiento de los amplificadores ópticos deberá (preferentemente) encontrarse incluido en el programa de gestión del sistema hibrido MPLS-TP & SDH arriba detallado.

6.2. Estación repetidora

En caso de no ser suficiente la cadena de amplificación con todos sus dispositivos ópticos, deberá incluirse en la propuesta del sistema de comunicación hibrido MPLS-TP & SDH, una estación repetidora óptica completa, conteniendo todos los equipos y elementos que permitan la pura y sola repetición de señales, sin incluir las funciones de inserción y derivación (drop and insert) de información en la repetidora.
La inclusión de la eventual repetidora óptica intermedia deberá ser exhaustivamente demostrada y calculada, de forma que se demuestre su imprescindible utilización. En el uso de una repetidora óptica, deberá considerarse la provisión e instalación de equipamiento separado e independiente para cada uno de los dos sistemas híbridos MPLS-TP & SDH (aseguramiento de independencia)
Habida cuenta de la diferencia de tasas de transmisión:

- STM-1 (para área SDH)
- 1Gps (para área MPLS-TP

Deberá calcularse el presupuesto óptico de cada capacidad de transmisión, buscando una solución que sea útil para ambos casos.
Se deberá incluir un shelter/casetta del tipo monobloque de hormigón armado ó material PEAD con lámina metálica en su interior, ó similares, con el objetivo de cumplimentar la resistencia anti-vandalismo que requiere la ubicación remota aislada.
Dentro de la casetta se alojarán:

- Equipos de comunicaciones.
- Banco de baterías (48 Vcc).
- Reguladores de tensión.
- Tableros de distribución.
- Halo de puesta a tierra interno.
- Armario distribución de fibras ópticas
- Iluminación interna y externa.
- Otros necesarios.

Adicionalmente, la casetta deberá incluir la totalidad de elementos para completar correctamente la estación repetidora, dentro de la cual se incluye (pero no con carácter limitativo):

a) Halo de puesta a tierra externo y su vinculación con halo interior de p.a.t. de casetta.
b) Paneles solares (grupos de fotoceldas)
c) Sistema de hilo captor para alimentación primaria
d) Soportes de paneles.
e) Cajas de empalmes de fibras ópticas

En particular, los paneles solares deberán proyectarse para las peores condiciones de: asoleamiento, posición geográfica, condiciones de mantenimiento posible, etc.
En cada estación repetidora se deberán instalar sistemas de alimentación de corriente continua, con rectificadores/cargadores de baterías en configuración simple. Debiendo cada sistema antes mencionado, disponer la facilidad de alarmas y gestión remota, apta para integrarse al sistema de gestión de red descripto en puntos anteriores.
Los bancos de baterías deberán dimensionarse para disponer de 72 horas de operación en condiciones críticas.
El conjunto de casetta, paneles solares, cables ópticos y demás elementos de la repetidora óptica deberán encontrarse contenidos dentro de un cerco perimetral con protección superior de alambre de púas y concertina de acero con cuchillas de acero tipo arpón ó doble arpón.

7. PLANILLAS DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Deberán completarse las planillas de datos técnicos garantizados (PDTGs) que se acompañan en este proyecto y pliego, las cuales deberán encontrarse totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de otra documentación, sino que debe ser completada expresamente en las planillas.

Es condición fundamental entregar las planillas completas y a satisfacción del Comitente para efectuar el estudio de ofertas, para el análisis de la ingeniería de detalle posterior, para los ensayos de tipo y recepción, para los ensayos de puesta en servicio, etc.
El Comitente deberá estar de acuerdo con toda la información, y podrá requerir otra información garantizada para conocimiento cabal de las prestaciones del Sistema y los Subsistemas.

8. DISTRIBUIDOR DE FIBRAS ÓPTICAS

El distribuidor de fibras (DFO) deberá ser un subrack de 19" incluido dentro de cada gabinete de equipo de comunicaciones, donde efectuar las conexiones de fibras del cable óptico a pig tails y hacia los conectores E2000, mediante empalmes por fusión.
Los patch cords para vinculación entre módulos y/o equipos no deberán ser tendidos dentro de los canales de cables ni ser de longitud grande, prefiriéndose patch cords cortos en la parte frontal de equipos. Más allá de lo cual deberá indicarse la solución de mayor confiabilidad en el caso de tratarse de armarios rebatibles (precaución para los patchcords).
Los patchcords no podrán ser armados en obra sino provenir de fabricantes, en sobre cerrado y certificación de sus parámetros
La totalidad de las fibras (útiles y reserva) deberán ser conectorizadas al DFO, de manera que en caso de requerirse el reemplazo de una fibra útil por otra de reserva, el procedimiento implique la sola desconexión y re-conexión de patchcords.
Las fibras asignadas a las interfaces ópticas del área MPLS-TP serán dedicadas e independientes de las fibras asignadas a las interfaces ópticas del área SDH
Los conectores serán Europa E2000 con tapa para protección de la férula cuando no se encuentre en uso. Deberá poder abrir y cerrarse al insertar el patchcord. La atenuación máxima permitida de conectores será de 0,5 dB.
Cada DFO deberá poseer una capacidad máxima para alojar la totalidad de fibras del cable óptico con más una reserva del 30%, tanto en fibras como conectores.

9. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan, por lo cual la Oferta deberá incluir todos los traslados y gastos del Comitente para cumplimentar su función de supervisión e inspección.

9.1. Ensayos de Tipo

El Oferente deberá presentar el listado de protocolos de ensayos de Tipo que tiene realizados a equipos de igual características a los ofrecidos, en un todo de acuerdo a normas UIT-T, IETF, IEC, IEEE (en todo lo que sea aplicable).
Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorios de prestigio y llevados a cabo en fecha reciente, con indicación de la Norma aplicada en el ensayo efectuado.
En caso que no disponga de protocolos de Ensayos de Tipo efectuados, deberá prever su ejecución a posteriori de la adjudicación del Contrato, con supervisión por parte de la Inspección de las Obras y el costo de los ensayos encontrarse incluido en la Oferta, así como los traslados y gastos del Comitente
Los protocolos específicos que formaron parte del conjunto de ensayos tal que demuestren el cumplimiento de las prestaciones de los equipos y de los sistemas, deberán ser entregados por el Contratista como parte de la documentación obligatoria.
En caso contrario, se deberán efectuar los Ensayos de Tipo con cargo al Contratista. Los ensayos de tipo deberán ser efectuados en presencia del Comitente, con los procedimientos de ensayos previamente analizados y aprobados.
Ensayos de Recepción en Fábrica
Los ensayos de recepción en la fábrica (FAT) serán acorde con normas UIT-T, IETF, IEC, IEEE (en todo lo que sea aplicable). Deberán ser efectuados al 100% de la provisión, en presencia de la Inspección de Obra (IdeO) y del Comitente, con los procedimientos de ensayos previamente analizados y aprobados. Los costos de traslados y gastos de la IdeO y del Comitente deberán encontrarse incluidos en la Oferta
Dentro del procedimiento de ensayo se deberá detallar e incluir:

- normas a utilizar
- circuitos y esquemas de conexión y medida
- listado de instrumental

- certificaciones de calibración
- descripción de la metodología/procedimiento de los ensayos
- valores normales para la aprobación (contrastación de los valores de PDTGs)
- criterios a ser adoptados en cada situación que pueda acontecer
- listado de equipos y dispositivos que deberán ser ensayados
- otros

En forma preliminar y a modo orientativo (no limitativo) a continuación se listarán los ensayos a ser efectuados:

a) Pruebas generales
   - Verificación visual, dimensiones, acabado y pintura, etc.
   - Verificación de concordancia de los módulos y elementos del equipamiento, en relación con la documentación de ingeniería de detalle que fuera aprobada.

b) Pruebas sobre el enlace óptico a nivel transmisión
   - Medición de potencia óptica de salida del área MPLS-TP
   - Medición de potencia óptica de salida del área SDH
   - Medición de sensibilidad, umbral de recepción, área MPLS-TP
   - Medición de sensibilidad, umbral de recepción, área SDH
   - Mediciones de Wander y Jitter
   - Verificación de funcionamiento de la redundancia y/o protección
   - Verificación del funcionamiento de la protección de matrices de conmutación y de proceso
   - Verificación del funcionamiento de la protección de sincronismo en caso de pérdida de GM y funcionamiento con oscilador local
   - Verificación del proceso de re-sincronización y la no pérdida de datos
   - Medición de tiempos de re-sincronización en condiciones simuladas

c) Pruebas sobre los canales digitales a nivel servicios
   - Medición de velocidad en cada interfaz (todos los canales de datos)
   - Medición de la tasa de error en los tributarios E1, en condiciones simuladas
   - Medición de la tasa de error en E0
   - Medición de cada una de las interfaces de baja velocidad, en condiciones simuladas
   - Verificación de inmunidad electromagnética
   - funcionamiento de los abonados remotos en forma simulada

d) Alarmas
   - Comprobación de todas y cada una de las alarmas del equipamiento, tanto en forma local como mediante el sistema de gestionamiento remoto
   - Emulación de fallas en interfaces y verificación de alarmas en el sistema de gestionamiento y en la registración de eventos

e) Gestionamiento

   Mediciones y verificaciones al Sistema de Gestionamiento:
   - verificación de la seguridad de accesos y operación de los equipos
   - acceso y configuración local de los equipos y elementos
   - ídem anterior pero en forma remota simulada
   - verificación del señalamiento de alarmas locales de equipos así como del sistema de gerenciamiento
   - gestión de desempeño de usuarios del área MPLS-TP y del área SDH
   - verificación de la registración de eventos.

9.2. Ensayos de Puesta en Servicio

Los ensayos de puesta en servicio serán acordes con normas UIT-T, IETF, IEC, IEEE (en todo lo que sea aplicable). Se compondrán de ensayos a ser efectuados al 100% de los Sistemas con sus equipos y elementos, mediante procedimiento de ensayos que deberá haber sido aprobado con anterioridad a los mismos por parte de la IdeO y del Comitente

Dentro del procedimiento de ensayos se deberá detallar e incluir:

- normas a utilizar
- circuitos y esquemas de conexión y medida
- listado de instrumental
- certificaciones de calibración
- descripción de la metodología/procedimiento de los ensayos

- valores normales para la aprobación
- criterios a ser adoptados en cada situación que pueda acontecer
- listado de equipos y dispositivos que deberán ser ensayados
- otros

En forma preliminar y a modo orientativo, a continuación se listan los ensayos mínimos:

- Medición de niveles de recepción de equipo (en cada área)
- Medición de jitter y wander en condiciones de instalación
- Verificación de la protección de sincronismo en caso de pérdida de clock central y funcionamiento con oscilador local
- Verificación del proceso de re-sincronización y la no pérdida de datos
- Medición de tiempos de re-sincronización en condiciones reales de instalación
- Medición de tasa de error en los tributarios E1 en condiciones reales
- Medición de tasa de error en las interfaces E0 en condiciones reales
- Mediciones y verificaciones al sistema de gestionamiento, en forma equivalente a lo realizado en fábrica, pero en forma remota desde la PC a ser instalada en la oficina OyM
- Mediciones y verificaciones del sistema completo (área MPLS-TP y área SDH)
- Otros

Adicionalmente se requiere:

- medición de los canales de datos en la velocidad correspondiente, así como la medición de su tasa de error BER y tasa de paquetes erróneos PER
- funcionamiento de los abonados remotos conectados efectivamente a las centrales telefónicas
- simulación de fallas y verificación de alarmas en forma local, remota desde OyM y registración de las mismas, con pruebas en sitio
- ensayos en conjunto con otros sistemas y elementos (protecciones, telefonía, DAG, Telecontrol, etc.), sean ellos existentes o nuevos, de manera de verificar y probar exhaustivamente la integración de todos los sistemas y su correcto y completo desempeño

10. CABLE ÓPTICO OPGW Y/O ADSS

10.1. Generalidades

Se prevé el suministro e instalación de un cable óptico tipo OPGW, a ser instalados en las LAT de 132 kV indicada.
Se incluye en la provisión y tareas de este pliego, las fibras debidamente acondicionadas en las cajas de empalme en los pórticos de EETT consideradas.

10.2. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA ADSS/OPGW (según corresponda)

10.2.1. Documentación técnica a incluir en oferta de ADSS/OPGW

Con la propuesta técnica, del Oferente deberá incluir toda la información necesaria para permitir un estudio detallado de su oferta. Dentro de ella y no limitativo, se requiere:

- Detalle del cable ADSS/OPGW en lo que respecta a la conformación y características de cada parte y elemento constructivo del mismo
- Tipos de fibras, características de ellas, longitudes de onda de operación, atenuación, revestimientos primario y secundario, etc., del cable ADSS/OPGW
- Curvas de autoamortiguamiento del cable ADSS/OPGW que se propone, en condiciones simuladas de instalación.
- Cargas admisibles y de rotura del cable ADSS/OPGW
- Detalles del montaje e instalación del ADSS/OPGW y sus accesorios, stockbridges (de resultar necesarios), cajas de empalme, etc.
- Estudio preliminar de vibraciones por acción del viento en el ADSS/OPGW, cálculo de flecha del ADSS/OPGW y su relación con conductores de fase existentes
- Certificados ISO 9001:2015 aplicables:
- para fabricación del cable óptico
- a las tareas de ingeniería

- a los trabajos de instalación y montaje
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de cables ADSS/OPGW de iguales características al ofrecido en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de 132 kV.
- Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a cables ADSS/OPGW iguales a los ofrecidos (no similar), en fecha no lejana y realizada en laboratorio independiente del fabricante. Cada protocolo deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Garantizados.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

10.2.2. Documentación técnica del Contratista para ADSS/OPGW

Una vez adjudicada la Obra, el Contratista de la misma, deberá presentar como mínimo la documentación siguiente:

a) Cálculos de cargas y esfuerzos, estáticos y dinámicos, resultantes sobre el cable ADSS/OPGW, así como en sus accesorios y en los postes de sujeción, retención, derivación y postes terminales.
b) Planos y documentos de cable ADSS/OPGW necesarios para definir el proyecto de detalle de las Líneas de 132 kV
c) Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso que las presentadas con la Oferta hubieran sufrido adecuaciones aprobadas)
d) Planos de detalles y recomendaciones para efectuar el tendido, montaje e instalación del cable ADSS/OPGW.
e) Curvas de autoamortiguamiento del cable ADSS/OPGW que se propone, pero adecuado a las condiciones reales de instalación.
f) Detalle de los procedimientos y metodología de empalme de las fibras ópticas en las cajas de empalmes
g) Recomendaciones y cálculo referido a vibraciones en el cable ADSS/OPGW por acción del viento y efecto de los amortiguadores. Mínimamente: tipo, cantidad; posición, etc.
h) Cálculo de flechas del cable ADSS/OPGW en condiciones climáticas adversas, cálculo de deflexión por acción de viento y verificación de efecto de interferencia eventual con conductores de fase existentes
i) Manuales del cable ADSS/OPGW, accesorios de montaje, cajas de empalme ofrecidas, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posean. Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los elementos principales.
j) Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar al cable ADSS/OPGW. Incluidas normas y procedimientos, descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
k) Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar a los elementos y accesorios de montaje e instalación. Incluidas normas y procedimientos, descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
l) Procedimientos de ensayos de puesta en servicio que se prevé realizar a todo el suministro, incluida descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
m) Documentación conforme a Obra: planos; manuales; planillas de cableado; recorridos de tendido; mediciones efectuadas; protocolos de ensayos de puesta en servicio, y otros.

10.2.3. Características de las fibras

Deberán ser de tipo monomodo según UIT-T G.652D, cero pico de agua. Se dispondrá de 24 fibras SM en el interior del ADSS/OPGW, operando en longitud de onda de la fibra de 1550 nm.
Las características de diámetro de campo modal, diámetro de fibra, dispersión cromática, etc. deberá ser detallado expresamente en la propuesta.
Se suministrarán las curvas de variación de atenuación de fibras con respecto a:

- temperaturas por debajo de cero grado ºC
- tensión de esfuerzo longitudinal.

10.2.4. Atenuación

El valor de atenuación máxima de cada una de las fibras medida en fábrica deberá cumplimentar con UIT-T G.652D, pero como requisito particular se requiere seleccionar las bobinas de cable óptico que posean una atenuación máxima de 0,20 dB/km medido en los ensayos de recepción en fábrica, a la longitud de onda de trabajo de tercera ventana óptica. Este requerimiento es necesario para minimizar el uso de repetidoras ópticas intermedias y lograr el máximo desempeño.
En los empalmes se aceptará hasta 0,1 dB por cada uno de ellos y en cada conector una atenuación de 0,1 dB máxima.

10.2.5. Área óptica del cable ADSS/OPGW

El núcleo estará constituido por una varilla de fibra de vidrio de elevada resistencia mecánica (tipo GFRP), apta para ser utilizada como elemento de tracción central, con más el agregado de resina de unión de alta resistencia a la temperatura.
Las fibras ópticas con su revestimiento primario y secundario, deberán ser alojadas dentro de dos o más tubos holgados, retorcidos alrededor del núcleo dieléctrico, de manera de absorber las variaciones de longitud que se puedan producir durante el proceso de tendido del cable. La sobrelongitud mínima de fibras, deberá ser especialmente calculada y detallada en la propuesta.
El interior de los tubos deberá contener gel repelente de humedad que rellenara la totalidad del espacio inter-fibras. Deberá poseer la doble función de evitar el ingreso de humedad y además impedir la migración de agua hacia el interior (impermeabilidad longitudinal).
Adicionalmente, entre los tubos holgados se incluirá líquido bloqueante de humedad rellenando los espacios entre tubos, con similares características que lo mencionado más arriba.
Podrán adicionarse tubos de relleno similares a los tubos holgados, debiendo poseer el código de colores respectivo para ser diferenciados.
Por sobre el núcleo y los tubos holgados, se deberá colocar una cubierta de núcleo, de poliuretano no-higroscópico que servirá como medio de protección contra la humedad y además actuar como pantalla térmica durante la extrusión de la envoltura interior.
La totalidad del área óptica del cable se encontrará contenida dentro de un tubo de acero o aluminio, continuo y totalmente hermético, que conjuntamente con la cubierta descripta en el párrafo anterior, reduzca al mínimo los efectos de sobrecalentamientos e impida el ingreso de humedad al área óptica.

10.3. Bobinas de cables

El cable ADSS/OPGW se deberá entregar, mínimamente, bobinado en carretes de madera con refuerzos metálicos adecuados. Si bien en este pliego se indica la longitud total estimada del cable ADSS/OPGW a ser provisto, deberá proveerse en tramos de longitud específica que será informado por el Contratista al Proveedor oportunamente, con el fin de optimizar los tendidos y minimizar sobrantes de cable. Esta información deberá surgir de la ingeniería de detalle del tendido de las LAT que estará a cargo del Contratista.
Los extremos del cable óptico deberán mantener permanentemente sus extremos cerrados y sellados herméticamente, de forma de impedir el ingreso de humedad durante los periodos:

- traslados desde fabrica hasta sitio de obra
- estadía en depósito de obra
- durante las esperas en el proceso de instalación

Para permitir la medición de características del cable ADSS/OPGW, cada bobina poseerá un canal de reenvío que permita emerger al extremo interno del cable óptico en una longitud del orden de 1 m.

10.4. Empalmes de fibras ópticas

Deberán ser efectuados por fusión, con una atenuación máxima de 0,1 dB.

10.5. Accesorios de montaje ADSS/OPGW

Dentro de la provisión del cable ADSS/OPGW se deberán incluir todos los accesorios necesarios para su instalación y montaje, en todas y cada una de las estructuras que formen parte de las LAT:

- Terminal
- Retención
- Derivación
- Empalme

- Suspensión
- Cruceta de soporte de los rulos de empalmes
- Grapas de sujeción
- Elementos menores de montaje e instalación
- Cajas de empalme
- Otros

Asimismo, deben incluirse la totalidad de elementos antivibratorios que el estudio a ser enviado por el Oferente haya determinado necesarios.
La solución de elementos de montaje e instalación del cable ADSS/OPGW, en su totalidad, deberán contar con una carta de aceptación y conformidad del fabricante del cable ADSS/OPGW, a ser adjunta con la oferta.
Ello significa detallar en la propuesta la totalidad de los accesorios específicos que se prevén, así como sus detalles constructivos y funciones. No se aceptará hacer referencias a otros documentos, normas, etc., sino autocontenerlos en la propuesta en sí misma.
Deberán remitirse con la oferta los planos específicos de cada elemento a ser utilizado.

10.6. Certificación de montaje e instalación

Deberá tenerse en cuenta que el futuro Contratista deberá disponer de una supervisión del fabricante de ADSS/OPGW, en forma permanente y continua durante todo el periodo de montaje e instalación del cable óptico.
A través del supervisor, el fabricante delADSS/OPGW deberá certificar que la instalación y montaje ha sido efectuada en forma correcta, no alterando la Confiabilidad del cable.
Esta certificación será condición para la aceptación de las tareas de montaje del OPGW.

10.7. Longitud del cable óptico

La longitud definitiva de cada bobina del cable ADSS/OPGW deberá surgir de tareas a realizar por el Contratista adjudicatario de la obra, dentro de lo cual se incluye (no limitativo):

- relevamiento de la traza existente
- tipo y características de las estructuras soporte
- rulos de subida y bajada para efectuar los empalmes
- tabla de valores de flecha prevista para su tendido y en relación con los conductores de fases
- condiciones climáticas
- declinación debida a vientos
- otros factores.

En forma preliminar, y sujeta a la revisión del Oferente, se ha previsto una longitud total de cable ADSS/OPGW según traza de LAT, más allá de lo cual se requiere que el Oferente efectúe un relevamiento en sitio y revisión de cálculo de cantidades de ADSS/OPGW y elementos y accesorios. Cualquier diferencia de longitudes, deberá ser incluida en la oferta.

10.8. Cajas de empalmes

El cable ADSS/OPGW deberá poseer reserva en la estructura soporte del empalme, mediante amplios rulos que permitan efectuar, en el nivel del suelo, tanto la fusión de las fibras como también el trabajo de adecuación de las fibras dentro de la caja de empalme respectiva.
Una vez finalizado el trabajo de empalmes, se elevará la caja hasta fijarla en la estructura soporte, sujetando los dos rulos del cable óptico a la misma mediante una cruceta adecuada para ello y respetando los radios de curvatura máximos del cable.
Las cajas de empalme deberán ser completamente selladas para evitar el ingreso de humedad, polvo e insectos. Deberán poseer un tratamiento superficial o protección que evite la corrosión y resista los impactos y acción del viento de la zona.
El empalme de fibras en el interior de las cajas se realizara por fusión, admitiéndose una atenuación máxima de 0,1 dB por empalme. Cada fibra mantendrá una longitud extra dentro de la caja, para permitir su desarrollo adecuado y respetando el radio de curvatura mínimo de las fibras.
Las cajas poseerán una capacidad para almacenar al menos 24 fibras en su interior. Los accesos del cable óptico deberán estar dispuestos de tal forma y con ajustes prensados, de manera de mantener la estanqueidad de la caja.
Se incluye en la provisión y tareas de este pliego, las fibras debidamente acondicionadas en las cajas de empalme terminales en los pórticos de EETT consideradas.

10.9. Amortiguadores

El Contratista deberá efectuar un Estudio de Vibraciones sobre el cable ADSS/OPGW por acción del viento y eventual galloping del cable, teniendo en cuenta la totalidad de condiciones climáticas, y disposición de los conductores de fase existentes, así como las características de las estructuras soporte de las LAT.
En función de dicho Estudio deberá ajustar la cantidad y tipo de amortiguadores a ser instalados por cada vano.

10.10. Normas

Para cable óptico, conectores y otros elementos, serán aplicables las normas y recomendaciones (en lo que sea aplicable):

- UIT-T: G.650/651/652
- IEC: 60693/793/794/869/874/875/876; 61232
- IEEE: P-1138/94, STD-524/2003
- ASTM: B-230; B-415

10.11. Ensayos

10.11.1. Ensayos de Tipo

El Oferente deberá presentar el listado de protocolos de Ensayos de Tipo que tiene realizados a cables ADSS/OPGW de iguales características a los ofrecidos y de acuerdo al listado de ensayos indicado en normas de IEC y UIT-T.
Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorios de prestigio y llevados a cabo en fecha reciente, con indicación de la Norma aplicada en el ensayo efectuado.
En caso que no disponga de protocolos de Ensayos de Tipo efectuados previamente a un cable de igual características al ofrecido, deberá prever su ejecución a posteriori de la adjudicación del Contrato, con presencia del Cliente, y los costos de tales ensayos encontrarse incluidos en su Oferta.
Todas las mediciones y características a ser relevadas en ensayos deberán llevarse a cabo para las longitudes de onda de segunda y tercera ventana óptica y en cero pico de agua.

10.11.2. De recepción en fábrica

a) Ensayos a fibras y cable óptico

Se efectuarán ensayos al 100% de la provisión del cable ADSS/OPGW a suministrarse, y en un todo de acuerdo a IEC y UIT-T
Dentro de ellos y no limitativo, se deberán efectuar mediciones y ensayos para verificación de:

- Campo refractado cercano.
- Geometría de las fibras y del cable ADSS/OPGW
- Campo refractado cercano
- Diámetro del campo modal
- Coeficiente PMD
- Longitud de onda de corte
- Dispersión cromática
- Sobrelongitud de fibras
- Atenuación de fibras
- Uniformidad
- Variación de atenuación en función de los esfuerzos de tiro
- Variación de atenuación en función de temperatura
- Otros

Todas las mediciones y características a ser relevadas en ensayos deberán llevarse a cabo para las longitudes de onda de segunda y tercera ventana óptica y en cero pico de agua.
Estos ensayos deberán efectuarse independientemente y en forma integrada con los ensayos mecánicos y eléctricos que se efectúen al ADSS/OPGW en su función como Hilo de Guardia.

b) Ensayos mecánicos a hilos, tubos y cable óptico

- Hilos de acero recubierto de aluminio
  Conforme a las especificaciones técnicas del ADSS/OPGW, deberá ensayarse:
  - Diámetro exterior.

    - Espesor de aluminio o equivalente
    - Carga de rotura.
    - Torsión.
    - Resistencia eléctrica
- Tubos de acero, aluminio u otro material
  Conforme a las especificaciones técnicas del ADSS/OPGW, deberá ensayarse:
    - Inspección visual.
    - Medidas dimensionales.
    - Estanqueidad
    - Espesor de aluminio o equivalente
- Cable completo
  Conforme a las especificaciones técnicas del ADSS/OPGW, deberá ensayarse:
    - Diámetro exterior.
    - Peso.
    - Paso de cordatura.
    - Carga de rotura

Como criterio general deberá preverse que durante los ensayos eléctricos y mecánicos, se deberán medir los valores de atenuación, antes, durante y posterior a cada ensayo.
Las fibras se unirán todas entre ellas de manera de disponer la longitud máxima de fibra equivalente.

10.11.3. De montaje e instalación del ADSS/OPGW

Se han previsto los siguientes ensayos durante la instalación y montaje del cable óptico ADSS/OPGW:

a) Durante el proceso de tendido de cada tramo del ADSS/OPGW se verificará, mínimamente, aunque no limitativo:
   - tensión de tiro que se está utilizando, con control automático mediante fusibles mecánicos de protección
   - valor del radio de curvatura de instalación
   - valores del tensado hasta logra la flecha correspondiente, con medición continua mediante registración
   - otras verificaciones que decida el Comitente previo al montaje e instalación
b) Posteriormente al montaje e instalación de cada tramo de cable ADSS/OPGW, se procederá en forma inmediata a los ensayos de las características ópticas de todas y cada una de las fibras que componen el ADSS/OPGW tendido.
   Mínimamente se realizarán los siguientes ensayos y mediciones:
      - Dispersión cromática.
      - Atenuación de cada fibra end-to-end de ese tramo
      - Atenuación de cada empalme dentro de las cajas de empalme

   Estas mediciones se compararán con los valores medidos en fábrica de cada bobina de cable.
c) Posteriormente al montaje e instalación de todos y cada uno de los diferentes tramos del cable, se procederá a realizar una medición completa de todas las fibras de cada ADSS/OPGW.
   Mínimamente se realizarán los siguientes ensayos:
   - A las fibras del cable en sí mismas:
      - Dispersión cromática.
      - Atenuación de cada fibra óptica, end-to-end de todo el cable
   - Medición de performance del cable óptico como medio de comunicación, en su conjunto:
      - Medición del cumplimiento de los valores de tasas de error BER:10exp.-10, así como BER: 10exp.-9

Para esta medición se deberá utilizar un instrumento de medición de tasa de error, realizando la inyección de transmisión de datos desde cada extremo del cable y en cada fibra (debe medirse en ambos sentidos de transmisión, las mismas fibras).

10.11.4. Mediciones finales del ADSS/OPGW

Con posterioridad de haber finalizado la totalidad de trabajos de montaje e instalación de los cables ADSS/OPGW, se procederá a realizar las mediciones y verificaciones que han sido detalladas en el ítem arriba descripto.
Habiendo sido protocolizados la totalidad de valores que representan la performance del cable ADSS/OPGW instalado, se procederá a la firma de los respectivos protocolos y dar aprobación a la provisión, instalación y correcto desempeño.

Estos protocolos serán utilizados como etapa de inicio para los futuros proveedores de Sistemas de Comunicaciones, con el fin de poder efectuar el proyecto de enlace que correspondiera.
Como tarea final del Contratista a cargo de la provisión e instalación del ADSS/OPGW, deberá prever que los extremos de cada cable ADSS/OPGW sean cerrados e impermeabilizados mediante colocación de capuchones adicionales estancos, que aseguren un largo periodo de exposición del cable óptico a la intemperie, sin degradación de las características medidas y reflejadas en los protocolos de ensayos aprobados.
Los rulos de reserva del cable ADSS/OPGW así dispuesto herméticamente y en la longitud necesaria para en una futura etapa arribar hasta los respectivos pórticos de cada ET, serán sujetos debidamente en la parte superior de las estructuras terminales de cada poste terminal de Línea.

11. CABLE ÓPTICO SUBTERRÁNEO

La vinculación entre el OPGW y el Distribuidor de Fibra Ópticas, será un cable óptico totalmente dieléctrico, con armadura dieléctrica, apto para montaje subterráneo, con protección anti-roedores y cubierta retardadora de llama.
Este cable óptico deberá poseer los refuerzos convenientes para su tendido subterráneo dentro de cañerías y/o canales de cables, por lo cual debe considerarse la protección frente a los efectos de eventual inundación de agua en canales de cables.
Poseerá en su interior no menos de 24 fibras ópticas de tipo monomodo.
La provisión del cable óptico se entiende es completa, incluyendo todos los accesorios de montaje mecánico, grapería, y elementos tanto mecánicos como ópticos para el óptimo funcionamiento del mismo y minimizar sus daños y fallas.
Incluirá además todos los accesorios y elementos para empalmes y conexionado de las fibras del cable óptico subterráneo con el OPGW.
El Oferente deberá detallar las características totales del mismo, mínimamente (no limitativo):

- Conformación del cable óptico.
- Tipos de fibras, características de ellas, etc.
- Longitudes de onda, atenuación, revestimientos primario y secundario, cubiertas de impermeabilización, armadura dieléctrica, etc.
- Tipos de conectores a utilizar, etc.

Se destaca que el Oferente deberá incluir en el cálculo de enlace óptico total (que se requiere en el punto 2), también las particularidades de este cable óptico subterráneo, así como sus empalmes y conectores.

12. TELEPROTECCIÓN

12.1. generalidades

Permitirá el envío de señales digitales de los sistemas de protección a distancia, mediante el enlace de comunicaciones digital hibrido MPLS-TP & SDH, que fuera descripto más arriba.
Los equipos de teleprotección se han previsto que sean del tipo de transmisión digital, con módulos de enlace para vinculación al multiplexor digital, mediante puertos ópticos IEEE C37.94 ó eléctricos interfaz G.703 (E1).
Los equipos de teleprotección deberán asegurar una transmisión bidireccional, de todas las órdenes provenientes del Sistema de Protecciones, que oficien como respaldo al Sistema de Protección Diferencial Longitudinal de Línea. El Oferente detallara la solución de respaldo que implementara, comprenderán todos o algunos de los siguientes:

- Protección de línea
- Protección de tierra direccional.
- Transferencia de disparo directo.

Estos equipos/módulos deberán ser aptos para transmitir cuatro órdenes por equipo, en forma independiente y simultánea, bajo un esquema de conexión como se indica en planos del área sistemas de protecciones
Deberá garantizarse la calidad de la teleprotección para las condiciones de peor caso, por lo cual se deberá detallar y garantizar los valores de Puc y Pmc para los valores de tasa de error que abajo se indican, y para los tiempos de transmisión de teleprotección que se ofrezcan:

- BER: 10 exp-6
- BER: 10 exp-3

Cada equipo poseerá la facilidad de gestionamiento tanto local como remoto, de forma de poder acceder al BUS de sistema del equipo para adquirir información, configurar y reconfigurar parámetros, acceder al troubleshooting, conocer alarmas y disparos, etc.
Mediante la facilidad de gestionamiento deberán poder efectuarse pruebas de lazo con el equipo remoto, medir tiempos de transmisión, etc. sin producir disparos falsos ni situaciones que puedan comprometer el servicio de teleprotección.
El sistema de gestión de teleprotección deberá poder integrarse al sistema de Gestión del sistema de comunicaciones digital SDH.
Cada equipo dispondrá de contactos secos y aislados para alarmas (detalle a ofrecer) para ingresar a la remota de telecontrol. Asimismo poseerá un indicador visual de órdenes emitidas y de órdenes recibidas, discriminadas por cada orden.
Para la oferta se aceptará módulos de teleprotección incorporados al Multiplexor así como también ofrecer equipos de teleprotección independientes y autónomos. En el caso que se trate de un equipo separado, deberá suministrarse en subrack de 19", para ser instalado dentro de los gabinetes de cada sistema SDH
Los equipos deberán dar cumplimiento a las recomendaciones IEC 60834-1 y 60834-2 en lo que a teleprotección se refiere.
Respecto de la inmunidad a interferencias y sobretensiones, deberá dar cumplimiento a IEC 60255-4 y/o IEEE C37.90.1

12.2. Alimentación

Los equipos deberán operar en 48 Vcc, +/-10%, con positivo a tierra, ripple del 1%. y tensión psofométrica de 2 mVef.

12.3. Ensayos

12.3.1. De Tipo

El Oferente deberá presentar el listado de protocolos de ensayos de Tipo que tiene realizados a equipos de igual características a los ofrecidos. Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorios de prestigio y llevados a cabo en fecha reciente, con indicación de la Norma aplicada en el ensayo efectuado.
Los protocolos específicos que formaron parte del listado mencionado más arriba, y que demuestren el cumplimiento de ensayos, deberán ser entregados por el Adjudicatario de la Obra (Contratista) como parte de la documentación obligatoria.
En caso contrario, se deberán efectuar los ensayos de tipo con cargo al Contratista.

12.3.2. De Recepción en Fábrica

Los ensayos de recepción en la fábrica FAT deberán ser realizados al 100% de la provisión y ser efectuados en presencia de la Inspección del Comitente, con los procedimientos de ensayos previamente analizados y aprobados.
Dentro del procedimiento de ensayo se detallarán las normas a utilizar, los circuitos y esquemas de conexión y medida, los valores normales para la aprobación, los criterios adoptados en cada situación, el listado de equipos y dispositivos que deberán ser ensayados.
En forma preliminar y a modo orientativo, a continuación se listaran los ensayos a ser efectuados:

- Independencia y simultaneidad de órdenes.
- Tiempo de transmisión de órdenes.
- Pruebas de funciones anexas como lazo, desbloqueo transitorio, etc.

12.3.3. De Puesta en Servicio

Los ensayos de puesta en servicio SAT deberán efectuarse al 100% de la provisión, y se compondrán de los ensayos efectuados a los equipos y elementos en si mismos, mediante procedimiento de ensayos que deberá haber sido aprobado con anterioridad a los mismos.
Dentro del procedimiento de ensayo se detallarán las normas a utilizar, los circuitos y esquemas de conexión y medida, los valores normales para la aprobación, los criterios adoptados en cada situación, el listado de equipos y dispositivos que deberán ser ensayados.
En forma preliminar y a modo orientativo, a continuación se listarán los ensayos a ser efectuados:

- Independencia y simultaneidad de órdenes.
- Tiempo de transmisión de órdenes.
- Pruebas conjuntas con el Sistema de Protecciones.

13. REPUESTOS, CAPACITACIÓN, INSTRUMENTAL

13.1. Repuestos de equipos

Para repuestos de los sistemas de comunicaciones y teleprotección, se deberá incluir en la propuesta técnica y económica, la provisión de:

- Por cada uno de equipos diferentes a ser provistos, un lote de repuestos conformado por UN módulo de cada uno de los módulos considerados críticos y de mayor probabilidad de fallas
- Deberán detallarse el lote de repuestos discriminados por cada equipo al que corresponden
- No deberá incluirse como repuesto subracks de 19”, ni gabinetes, ni armario de distribución.

13.2. Repuestos de ADSS/OPGW (no aplica)

Como repuesto de cable ADSS/OPGW se debe considerar la provisión de una longitud de cable igual a la longitud de cinco vanos promedio.
Como repuesto de accesorios de cable ADSS/OPGW se debe considerar el 2 % de la cantidad de cada accesorio y elemento de montaje, así como de amortiguadores antivibratorios que se hubiera considerado necesario de instalar.

13.3. Capacitación

Deberá preverse la Capacitación de personal del Comitente, en lo relativo a:

- Funcionamiento, operación y filosofía de cada Sistema (SDH; Teleprotección; etc.) en su conjunto
- Funcionamiento, operación y mantenimiento de cada equipo y elemento que conforme cada Sistema arriba descripto.
- Configuración de equipos, programación en diferentes opciones, etc.

Deberá considerarse un período de enseñanza de no menos de siete días hábiles y para diez personas. Incluyendo documentación y elementos y equipos para la enseñanza (simuladores y/o equipos reales).

13.4. Instrumental para cables opticos

Se deberá incluir en la provisión del siguiente instrumental para el cable óptico:

- Un OTDR apto para operar en las tres ventanas ópticas (similar a tipo AQ7275 (735034) de Yokogawa; o de la marca Anritsu)
- Un generador de emisión óptica, con nivel de emisión y ventanas ópticas acorde a los tramos de fibras a proveer (similar a tipo OBS-550 (PC) de JDSU)
- Un medidor de potencia óptica con alcance y ventanas ópticas acorde a los tramos de fibras a proveer (similar a tipo OLP-6 de JDSU).

13.5. Instrumental para equipamiento comunicaciones

Se deberá incluir en la provisión del siguiente instrumental para el sector equipamiento:

- Un medidor de tasa de error BER con interfaces PDH, SDH, 64kbps, 2Mbps
- Un analizador digital de comunicaciones (similar a tipo PFA-35 de JDSU)
- Un equipo de medición Ethernet (similar a tipo CMA-3000 de Anritsu)

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN X

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. INTRODUCCION

Las pautas ambientales que deberán ser tenidas en cuenta en la construcción de líneas toman como referencia lo establecido en la Resolución ENRE Nº 546/99 "Procedimientos ambientales para la Construcción de Instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica, que utilicen tensiones de 132 kV o superiores" y todas las legislaciones Nacionales, Provinciales y Municipales que sean de aplicación para este tipo de Proyectos.
Este documento, junto al Estudio de Impacto Ambiental forma parte integrante del Pliego contractual de Obra.

1.1. Objetivos

El objetivo de este documento es lograr que la construcción y operación de un Sistema de Transporte de Energía Eléctrica ocasione el menor impacto ambiental posible, para lo cual el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de este Pliego.
Todas ellas deben ser consideradas al elaborarse el Plan de Gestión Ambiental.
El Contratista debe asumir las responsabilidades inherentes a la preservación y conservación del medio ambiente, debiendo adoptar para ello los debidos recaudos del caso, los cuales deberán ser tenidos en cuenta al momento de la formulación de su propuesta económica. Sólo el real compromiso que asuma el CONTRATISTA garantizará la efectiva protección del medio ambiente.
La Gestión Ambiental, en su sentido amplio, es el conjunto de acciones y disposiciones necesarias para lograr la conservación y mantenimiento de un capital ambiental suficiente, para que la calidad de vida de las personas y los bienes naturales y culturales sea lo más elevada posible. Los Planes y Programas de Gestión incluyen entonces todas las actividades, medios y técnicas tendientes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones entre ellos, como así también las relaciones y culturas sociales de las áreas afectadas por las obras.
Por todo esto, es básico que los Programas y Subprogramas del Plan de Gestión Ambiental (PGA), que debe ser elaborado y presentado por el Contratista, sean lo más específicos posibles, siguiendo los lineamientos del Estudio de Impacto Ambiental, pero con las adecuaciones, ampliaciones y detalles necesarios.
En caso de omisión, ya sea involuntaria o voluntaria, el Contratista es responsable de enmendar cualquier aspecto detectado. La simple comunicación por parte del COMITÉ DE EJECUCIÓN será elemento suficiente para las acciones requeridas, aun cuando ya existiera una aprobación del PGA por parte de la Autoridad de aplicación correspondiente.

En consecuencia, queda definido que los requerimientos Ambientales y Sociales solicitados por el COMITÉ DE EJECUCIÓN son parte integral de la obra, por lo que se entiende que ésta no estará finalizada mientras persistan pendientes Ambientales y Sociales.

1.2. Premisas Básicas

A continuación, se describen las premisas básicas que deben ser contempladas por el Contratista durante el desarrollo del contrato, a modo enunciativo, pero no limitativo ya que esta puede ser ampliada de acuerdo a los impactos que se detecten y las remediaciones, adecuaciones y compensaciones que sean requeridas con motivo de minimizar, erradicar y/o mejorar los ítems de los Programas que no estén definidos. Asimismo, serán de aplicación las normativas ambientales que comprendan al proyecto, emanadas de Autoridad Pública Competente nacional, provincial y/o municipal.

1.2.1. Usos del Suelo

El impacto que pueda provocarse en el terreno estará directamente relacionado con la cantidad de suelo afectado por la delimitación de la franja de servidumbre.
Deben respetarse los montes nativos por ser los exponentes genuinos de la vegetación natural así como montes artificiales y forestaciones que brindan sitios de descanso, perchaje y nidificación a la avifauna nativa.
En áreas destinadas a la agricultura, el impacto negativo es mayor en zonas de cultivos y se vuelve menor en áreas utilizadas para el pastoreo de ganado.
Cuando la traza afecte terrenos cultivados, deberá contemplarse que las áreas destinadas a las obras tanto permanentes como temporarias deben ser desafectadas de la actividad agropecuaria. En tal sentido deberán adoptarse los resguardos pertinentes con el fin de minimizar al extremo estas situaciones. Una vez concluidas las obras en estas áreas, el terreno deberá ser restaurado y vuelto a sus condiciones originales.
El Contratista debe tener en cuenta, al seleccionar su trazado y su metodología constructiva, que la franja de servidumbre, por lo general, requiere la construcción de caminos de acceso. Si la afectación del terreno resulta considerable, la recuperación de la vegetación será lenta y, por tal motivo, deberán adoptarse los resguardos del caso. También deberá contemplarse que el impacto provocado por la compactación del suelo de los caminos perdurará por largo tiempo.
Las principales medidas tendientes a minimizar la posibilidad de provocar impactos negativos en zonas agrícolas y tierras húmedas son:

- Utilizar equipos tractores apropiados y/o con neumáticos, que no ejerzan una presión sobre el suelo superior a lo estipulado en el numeral *4.6 Peso y ancho de cubiertas de los Equipos*.
- Limitar el área sujeta a alteraciones al mínimo posible, diseñando caminos de acceso específicos con un ancho inferior a los 6 metros.
- Restaurar el área, a condiciones naturales, lo más pronto posible.

1.3. Compensación ambiental por el cambio de uso del suelo

En caso de requerirse desmonte de masa forestal nativa se deberá realizar la compensación correspondiente. En tal sentido, la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales se refiere a una serie de actividades de restauración y recomposición del sitio. Asimismo, la compensación supone la forestación de otras áreas destinadas a tal fin con especies nativas propias de las áreas deforestadas que cumplan el rol ecológico de aquellas que fueran afectadas por acción de la obra.
Dicha compensación se podrá proponer ya sea por la reforestación de otras zonas o la realización de áreas de compensación ambiental. En todos los casos se debe proceder respetando la cantidad de masa forestal afectada.
La propuesta debe ser presentada para la aprobación del COMITÉ DE EJECUCIÓN dentro de los sesenta (60) días de la aprobación del trazado definitivo de la Interconexión.

1.3.1. Suelo y Geología

El Contratista debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre, dado las características de las áreas involucradas, ya sea por el uso del suelo como por la afectación de la erosión, creará un impacto negativo en los suelos.
Por tal motivo, el Contratista debe extremar los recaudos a fin de minimizar los impactos, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Limitar al máximo la construcción de caminos de servicio.

- Evitar la circulación innecesaria entre piquetes.

Tener en consideración que si la construcción se realiza en superficies con pendientes empinadas, donde exista un significativo riesgo de erosión, el suelo puede desmoronarse. Por tal motivo debe evitarse la construcción de caminos de acceso en dichas áreas.
Otro tipo de impacto negativo puede ser la compactación del suelo en áreas agrícolas como consecuencia del uso de equipos pesados en la construcción de las obras.
Para todos los casos, los trabajos de obras de arte deben ser adecuados a las necesidades de obra. Aquellas áreas que se hayan afectado deben ser repuestas a condiciones naturales, siempre con la premisa de dejar las escorrentías y cauces con el normal escurrimiento de las aguas y sin generar endicamientos y/o taponamiento de éstas.
Deben tomarse los recaudos necesarios para que no se produzca inundación de otras áreas por acción de las obras.

1.3.2. Terrenos Anegadizos

La construcción de fundaciones y caminos de acceso puede alterar negativamente a los terrenos anegadizos, destruyendo la flora y fauna acuática, así como los hábitats de las especies silvestres del lugar, salvo que se adopten las medidas adecuadas.
Los efectos negativos a largo plazo son causados, en general, por la compactación del suelo debido al uso de equipos de construcción pesados, lo que provoca cambios en los desagües naturales y, a veces, en los tipos de vegetación. Es conveniente evitar lagunas y terrenos anegadizos, con la consecuente eliminación del impacto.
En el caso de resultar necesario fundar estructuras en terrenos húmedos y/o anegadizos el Contratista debe utilizar equipos con rodamientos especiales y/o adecuados y las correspondientes metodologías de fundación y montaje apropiadas para minimizar el impacto.
Se debe evitar la construcción de terraplenes para acceder a los piquetes. De no ser posible, debe garantizarse el libre escurrimiento de las aguas. Una vez desafectado el terreno debe ser restituido a sus condiciones naturales.

1.3.3. Calidad de Agua

La construcción de la línea no debe afectar las orillas de lagunas, ríos y/o arroyos existentes, tanto permanentes como transitorias.
La limpieza de la franja de servidumbre involucra en muchos casos movimientos de suelo. La acción erosiva de las lluvias puede provocar un incremento de la cantidad de sedimentos en los espejos de agua, con el consecuente aumento de la turbidez y la disminución de la penetración lumínica. Su efecto puede comprometer la productividad primaria de los cuerpos de agua.
La magnitud de dichos efectos sobre los cuerpos de agua dependerá de la distancia a los lugares donde se desarrollen las actividades.
Los impactos negativos pueden evitarse con la implementación de medidas preventivas, tales como la no obstaculización del curso natural y/o la remoción inmediata de la vegetación cortada, entre otras.

1.3.4. Vegetación y Vida Silvestre

El Contratista debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre crea un impacto negativo en la vegetación y en las especies de vida silvestre.
En el caso de que se involucren especies arbóreas, tanto nativas como forestales, determinará un impacto negativo sobre aquellas especies faunísticas asociadas a dicha vegetación.
Las tareas desarrolladas durante las distintas fases de la etapa constructiva provocarán el alejamiento de la fauna silvestre hacia otros ambientes similares en forma temporaria, siempre y cuando el ambiente no sea profundamente modificado.
Respecto a las aves, las líneas de transmisión determinan impactos variados sobre sus poblaciones.
Como efecto negativo debe indicarse las colisiones con los conductores y cables de guardia. Las condiciones para las colisiones están relacionadas con factores de índole de ingeniería, como el diseño, localización y orientación de la línea, como así también con factores de carácter biológico, como el comportamiento de las distintas especies y con factores como la topografía del terreno, las condiciones meteorológicas y el uso del suelo.
Las colisiones se producen principalmente durante las migraciones, en los desplazamientos diarios entre los sitios de alimentación y de descanso. Esta situación puede verse agravada durante la época de cortejo y cría.

La colisión con los cables de guardia es la causante más común de la mortalidad de aves en líneas de transmisión de alta tensión.
Los sistemas de señalización son efectivos. Los mismos deben ser compatibilizados con los aspectos visuales de la línea.

1.3.5. Recursos Visuales

Las líneas de transmisión ocasionan impacto sobre el paisaje, pudiendo alterar un medio ambiente visual existente debido al agregado de nuevos elementos visuales y/o modificando o eliminando recursos visuales existentes.
Las líneas de alta tensión, por lo general, presentan los siguientes elementos visuales:

- conductores
- cables de guardia
- torres
- caminos de acceso
- franja de servidumbre

Los cuatro primeros se agregan a los escenarios existentes mientras que el último puede modificar o eliminar recursos visuales.
Los efectos visuales adversos pueden ser percibidos aún a una distancia de algunos kilómetros de la línea.
El impacto visual de un sistema de transmisión puede ser minimizado, pero no anulado, adoptando medidas que permitan mimetizar la obra en el paisaje y/o escenario que la rodea.
Las medidas a adoptar deben contemplar:

- diseño esbelto y ágil de las estructuras, particularmente en el caso de estructuras metálicas reticuladas.
- reducir la reflexión de las estructuras y de los conductores.

En el caso de un eventual ajuste de la traza prevista deberá contemplarse:

- tratar de disimular la línea en el paisaje aprovechando desniveles, arboledas, obstáculos naturales o artificiales, etc.
- alejar el trazado de áreas pobladas y caminos y de los lugares que suele frecuentar el público, a fin de reducir en forma significativa el tamaño percibido.
- utilizar en lo posible, franjas de servidumbre o áreas previamente impactadas.

1.3.6. Recursos Culturales

La construcción de las obras puede afectar recursos culturales que se encuentren bajo la superficie del terreno, tales como piezas históricas, arqueológicas o paleontológicas.
Ante tal situación deben adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto.
En caso de hallazgo, la comunicación y posterior alta de la autoridad competente es condición para la prosecución de los trabajos.

1.3.7. Calidad del Aire y Ruidos

La construcción de una línea de transmisión puede afectar perjudicialmente la calidad del aire debido al polvo producido por las obras y en los caminos de acceso. Las prácticas adecuadas, de uso corriente en construcciones, deben aportar soluciones para evitar este problema.
La operación de maquinaria con motores a combustión interna genera emisiones de contaminantes gaseosos al aire, fundamentalmente constituidos por CO, SO_2 y NO. En tal sentido deben efectuarse en forma rigurosa los controles pertinentes.

1.3.8. Salud y Seguridad

Existen posibles efectos en la seguridad de la población, por ejemplo el shock eléctrico. Este impacto debe ser mitigado mediante el diseño y construcción de la línea respetando las normas vigentes en materia de seguridad, las que especifican la distancia mínima permitida entre la línea y el suelo. Esas son las distancias de seguridad.
Asimismo, deben cumplimentarse todas las condiciones establecidas por la normativa para evitar el acceso y subida de las personas a las estructuras como ser la cartelería de peligro y los dispositivos antitrepado.
Las líneas de transmisión producen campos electromagnéticos. Sus efectos son demasiado débiles para ser percibidos. No obstante ello, el ancho de la franja de servidumbre garantizará dos hechos fundamentales que hacen a la preservación ambiental, en el ancho libre de infraestructura:

a) El campo de radiación eléctrica no deberá exceder los 3 kV/m (tres kilovolts/metro) y el campo de radiación magnética los 25 μT (veinticinco microTesla) en el extremo de la franja de servidumbre

y en el perímetro de las estaciones transformadoras y fuera de los mismos, medidos a un metro del nivel del suelo.

b) El nivel audible de ruido no deberá exceder el 50 % de las veces en condición de conductor húmedo el límite de 53 dB(A) (cincuenta y tres decibeles) en el borde de la franja prevista a ambos lados del eje de la traza que debe estar libre de edificaciones. El nivel de máxima interferencia para la protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE) será de 30 dB. En las estaciones transformadoras se deberán evaluar los datos garantizados de ruido máximo a producir de los transformadores y otros equipos, los cuales deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM Nº 4074-1/88 Medición de niveles de presión sonora.

El ancho de la franja de servidumbre y las restricciones que en ella se imponen apuntan al cumplimiento de las condiciones anteriores.

Para verificar el cumplimiento de estas condiciones, se deben realizar mediciones de campo electromagnético y de ruido en puntos a definir, tanto en la traza de la línea como en las EETT. Debe realizarse una medición antes del comienzo del tendido eléctrico como datos de base y otra medición con posterioridad a la energización del sistema como dato estadístico y de base para la Operación y Mantenimiento. Las mediciones resultantes formaran parte del hito de Gestión Ambiental.

1.3.9. Aspectos Sociales

Los aspectos sociales constituyen un fenómeno complejo, cuyo análisis requiere el estudio simultáneo e interrelacionado de las dimensiones socioeconómica, sociocultural y sociopolítica. Ninguna de estas dimensiones puede ser analizada de manera aislada ni puede por si sola dar cuenta del fenómeno social total o sentar las bases para la gestión social con las comunidades que resulten impactadas por la construcción y operación de un proyecto eléctrico.

Deberá contemplarse que durante la construcción de las obras se incrementará en forma puntual la población en las áreas rurales a lo largo de la traza.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta que los caminos de servicio aumentarán la posibilidad de acceder a terrenos privados, por lo que deberán contemplarse los intereses de aquellos que resultaren pasibles de ser afectados.

Las líneas de transmisión pueden inducir desarrollo en la franja de servidumbre y en su entorno, o en las tierras que se tornen más accesibles, lo que se denomina desarrollo inducido.

2. EMPLAZAMIENTO

La metodología para la ejecución de las obras deberá contemplar todos los aspectos ambientales exigidos. La secuencia de tareas, programada de forma tal de lograr cumplir las obras en los plazos previstos contractualmente, debe también considerar la continuidad en la ejecución de los trabajos a fin de provocar el menor impacto posible.

Un aspecto de particular importancia es el de encarar la ejecución de las tareas evitando concentraciones innecesarias de mano de obra y equipos o la reiteración de actividades injustificadamente.

2.1. Generalidades

La preparación de los emplazamientos (obradores y campamentos, caminos de servicio y piquetes) debe iniciarse con las medidas necesarias para prevenir erosiones y/o desmoronamientos. Se deben limitar las áreas expuestas a erosiones y/o derrumbes mediante la instalación de defensas temporarias a distancias que garanticen el resultado de la protección proyectada.

Se debe limpiar y desmontar las áreas que resulten necesarias para las instalaciones propias o de terceros y para la disposición de residuos dentro de los límites especificados.

No debe afectarse ni dañarse a aquella vegetación que no resulte necesario remover.

En aquellas áreas de construcción en la que no se requiera limpieza, la vegetación existente no debe ser afectada, toda vez que sea posible. Las curvas de nivel originales deberán ser mantenidas sin alteraciones en todo lo posible.

En áreas dedicadas a la agricultura en donde resulte necesario nivelar el terreno, las plantaciones removidas deben ser almacenadas en pilas para su retiro posterior. Después de la construcción, deben ser reemplazadas y el suelo nivelado a su cota original.

Durante la construcción, el Contratista debe construir y mantener las obras temporarias de protección y/o derivación que resultaren necesarias. Finalizadas las obra, es su obligación la restitución a las condiciones iniciales.

Asimismo, es responsabilidad del Contratista la provisión de materiales, la instalación, la operación y el mantenimiento de los sistemas de bombeo necesarios y todo otro equipamiento necesario para la disposición de aguas en aquellas partes de la obra que resultaran afectadas en tal sentido por la ejecución de los trabajos de construcción.

2.2. Consideraciones Acerca de la Protección del Medio Ambiente

Las líneas de transmisión y sus obras conexas deben atravesar los campos adoptando todos los resguardos para preservar el medio ambiente en aquellas áreas más sensibles al impacto ambiental, por lo que deberán tomarse medidas especiales a fin de evitar inconvenientes en este aspecto.
Para este tipo de áreas, se deben adoptar procedimientos de limpieza específicos y se debe incluir el marcado de árboles en forma individual para su protección cuando resulte necesario.
Se deberá conservar la cubierta superior del suelo para su posterior uso en tareas de restauración.
La afectación de la cubierta superior del suelo implica la adopción de las medidas que resulten necesarias para asegurar la protección de las superficies expuestas.
Estas áreas podrán incluir recursos naturales tales como vida silvestre, vegetación y espejos de agua.

2.3. Tratamiento de Áreas de Cultivos y Plantaciones

El Contratista debe adoptar todas las medidas que resulten necesarias con el objeto de evitar, y de no ser posible, minimizar los impactos en áreas de cultivo y plantaciones.
La programación de ejecución de las obras debe contemplar las épocas de cultivo y de cosecha y/o recolección como así también la de no interferir con las actividades de desarrollo habitual en las citadas áreas.
En tal sentido, en las áreas de cultivo se deben implementar metodologías de trabajo que produzcan el menor impacto posible.
El Contratista debe encarar, a su cargo, todas aquellas acciones correctivas que deban ejecutarse en dichas áreas como ser la remoción y/o poda de árboles, arbustos, estructuras u otras obstrucciones.

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE

3.1. Delimitación

La delimitación de la franja de servidumbre se debe efectuar en la etapa de análisis y evaluación preliminar de la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto.
El Contratista debe despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes de acuerdo con las Especificaciones Técnicas establecidas en el PLIEGO.
Las tareas de limpieza a efectuar en el presente llamado a licitación se desarrollan en áreas de carácter rural dedicadas a las actividades agrícolas, por lo que se deben extremar las medidas para minimizar los impactos. En caso de que estos sean realmente necesarios, al terminar su uso se deben realizar las restauraciones a las condiciones naturales.

3.2. Limpieza y Mantenimiento

El Contratista tiene la obligación de mantener, en la medida en que lo permitan las obras, toda la vegetación nativa y las áreas de cultivo existentes.
Para la elección del momento en que se efectuará la limpieza de la franja de servidumbre y el método a utilizar, deben tenerse en cuenta aspectos tales como la estabilidad del suelo, la protección de la vegetación natural, de los cultivos y de los recursos naturales existentes.
La remoción de la vegetación que resulte indispensable afectar por la ejecución de los trabajos deberá ser previamente autorizada por la Inspección de Obras. El Contratista es responsable de toda remoción o destrucción de árboles o arbustos.
Deberá reponer a su costo la vegetación dañada como consecuencia de trabajos ejecutados en forma inadecuada o inconsulta o por acciones inadecuadas de su personal.
Procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la Inspección de Obras.
En la franja de servidumbre delimitada, se derribarán sólo aquellos árboles y arbustos altos que excedan las especificaciones detalladas en el Pliego de Especificaciones Técnicas. Fuera de dicha franja no deberá ser afectado ningún árbol salvo que se vean comprometidas las distancias eléctricas mínimas.

Dentro de la franja de desmonte que se autorice, los árboles deberán destroncarse y los residuos propios del desmonte deberán ser incorporados al suelo como aporte orgánico. Los troncos maderables y aquellos que superen los 0,15 m de diámetro deberán ser removidos de inmediato de la franja de servidumbre. Esto se realizará siguiendo lo dispuesto para cualquier tipo de residuos, con destino final de los mismos o con la aceptación del propietario en forma de donación. En este caso el propietario debe designar la zona donde se dará destino final, debiendo todas las acciones encaradas ser documentadas con la presencia de la Inspección de Obras. Para todos los casos el transporte y destino final de los mismos es responsabilidad del Contratista y a su cargo.
En caso de ser necesario por condiciones de estabilidad del suelo y/o en las zonas de cauces, se deben seguir las siguientes indicaciones:

- En las áreas afectadas por la construcción de estructuras, la altura máxima de los tocones será de 0,50 metros sobre el nivel del suelo.
- Los tocones de más de 0,50 metros de diámetro que deban ser retirados, deberán ser trozados antes de ser removidos.

En la zona de tránsito vehicular (de ancho aproximado de 6 metros) y las zonas de desmonte propiamente dicha no deberán quedar troncos, raíces, etc. hasta una profundidad no inferior a los 0,50 metros.
La cantidad de árboles y arbustos a cortar debe ser el mínimo necesario para permitir el acceso a las obras y garantizar las operaciones de montaje, mantenimiento y operación de la línea.
En las zonas de cultivos se deben acordar con la Inspección de Obras los límites de cortes a realizar.
Se debe tener especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, arbustos, hierbas, malezas y cultivos sobre o adyacente a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.
No debe producirse la remoción de la cobertura natural del terreno o cualquier otra perturbación innecesaria.
El Contratista debe ejercer la máxima precaución de la ejecución de las obras previstas en la franja de servidumbre y en los distintos frentes de obra tendientes a controlar la erosión y minimizar la sedimentación de arroyos y zonas anegables. Tiene bajo su responsabilidad el acceso a los piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y su remediación.
En las áreas de cultivos intensivos, el Contratista debe tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas. Empleará métodos de trabajo que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.
Los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, deben ser desgajados y los troncos, transportados hasta un lugar próximo a definir con el propietario y la Inspección de Obras debiendo elaborarse un parte donde quede contemplado el destino final del mismo.
En montes artificiales, los troncos se deben cortar apropiadamente, conforme con lo acordado con los propietarios afectados, y deben ser depositados fuera de la franja o donde el mismo indique dentro del predio. En estos casos el destino final dependerá de su aceptación por parte del propietario. Los despojos, incluidos los tocones, podrán ser tratados en el sitio, previa aprobación de la Inspección de Obras. De no ser así, el Contratista debe proceder a su retiro y destino final documentado oportunamente.
En todos los casos la remoción de troncos, la remediación de las zonas afectadas por el desmonte y el destino final de estos no puede superar los dos meses. En los casos donde exista peligro de incendio u otro tipo de peligro ya sea para las personas y/o el medio ambiente natural o social, las acciones descriptas se realizaran en conjunto con el desmonte propiamente dicho.
El Contratista no podrá, en ningún caso, operar equipamiento o remover vegetación fuera de la franja de servidumbre delimitada, sin contar con un permiso específico por parte de la Inspección de Obras.
Hasta la Habilitación Comercial de la obra, el Contratista debe permanentemente mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura de todo tipo y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso no sea ya necesario para el montaje.
Los acuerdos particulares que el Contratista pudiera llegar a establecer con los propietarios no lo exime del cumplimiento de las condiciones exigidas en el presente pliego, no pudiendo ser argumentados como justificativo de ningún tipo de incumplimiento, debiendo encarar, por su cuenta y cargo, toda acción correctiva que se requiera en tal sentido.

3.3. Tratamiento de Tocones

El rebrote de los tocones de aquellas especies que pudieran constituir un riesgo dentro de la franja de servidumbre debe ser tratado con procedimientos manuales o mecánicos, no permitiéndose el uso de herbicidas. Dentro de la zona denominada de tránsito y de desmonte no se permitirán tocones de ninguna especie.

3.4. Remoción de los Restos del Desmonte

Los restos del desmonte resultante son de responsabilidad del Contratista. Todos los productos de la deforestación deben ser extraídos de la franja de servidumbre. La extracción de la deforestación se debe limitar a lo acordado en el permiso firmado y dentro de las zonas aprobadas. La extracción debe efectuarse tomando los recaudos necesarios y estableciendo los plazos apropiados para no producir el más mínimo peligro de incendio.
Los materiales orgánicos provenientes de la limpieza deben ser tratados e incorporados al suelo mediante labores mecánicas, conforme con la metodología propuesta y aprobada. Los materiales provenientes del desmonte deben ser tratados de inmediato para evitar la propagación accidental de fuego.

4. CAMINOS DE ACCESO Y DESVIOS

4.1. Generalidades

Para llegar hasta la línea, el Contratista puede emplear los caminos y calles de tierra existentes, mejorar las huellas o construir nuevos accesos, conforme las reglas del buen arte.
A los efectos de su clasificación, se ha dividido a los distintos tipos de accesos en cuatro categorías:

1) rutas pavimentadas
2) rutas o caminos de tierra consolidados
3) huellas transitables con vehículos livianos
4) acceso a campo traviesa o sólo transitables a pie

Las dos primeras categorías presentan muy pocos problemas en cuanto al impacto ambiental producido por su uso, salvo el incremento en la generación de polvo en la segunda y aquellos derivados de la necesidad de garantizar que los equipos utilizados para la construcción no dañarán o dificultarán sobre manera el tránsito de los caminos, o que estos, en caso de resultar dañados, deben ser vueltos a sus condiciones originales.
La tercera categoría es, sin lugar a dudas, la más contradictoria debido a que los caminos permanecen inaccesibles por extensos períodos como consecuencia de las lluvias y solamente podrán ser transitados por vehículos livianos.
Estos caminos de acceso también necesitarán un adecuado mantenimiento y reparación durante el período de construcción y al término de las obras.
La cuarta categoría, inicialmente, incluye a aquellos que se necesiten a campo traviesa para poder así arribar a las áreas de emplazamiento.
En este caso, la compactación del terreno y la alteración de tierras húmedas serán las principales consecuencias, tal como se expone posteriormente.
En cada uno de los caminos de acceso a la línea, el CONTRATISTA, con acuerdo de la Inspección de Obras, deberá colocar, en lugares bien visibles y adecuadamente señalizados, carteles que indiquen en los accesos principales y secundarios, la numeración de los piquetes del tramo de línea al cual se puede acceder.
Los accesos necesarios para el montaje en la línea se deberán construir preferentemente dentro de la franja de servidumbre, afectando al mínimo indispensable los cultivos y la vegetación existentes.
Se procurará mantener la topografía original de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, se deberán construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Inspección de Obra, pudieran comprometer su estabilidad.
Si el CONTRATISTA decidiera, en piquetes de difícil acceso, ejecutar los trabajos con equipos especiales sin construir caminos de acceso aptos para vehículos comunes, en el caso de utilizar movilidades de uso terrestre deberá limitar no sólo la cantidad de viajes sino también los accesos a ser utilizados. Cualquiera que resultare la solución adoptada, el CONTRATISTA deberá facilitar los medios necesarios para que la Inspección de Obras pueda desplazarse a dichos piquetes todas las veces que ésta lo requiera, sin que esto implique costos adicionales.
En aquellas situaciones en que se elija la alternativa de ejecutar caminos de acceso, se deberá evitar la provocación de impactos ambientales indeseables. A tal fin se deberá utilizar equipo apropiado y se tenderá a la minimización de la alteración del lugar.
Se deberán utilizar equipos tractores y/o con neumáticos aptos para la zona, que no ejerzan una excesiva presión sobre el suelo superior a la exigida por el presente Pliego.

La Inspección de Obras deberá determinar específicamente aquellas áreas donde no se podrá utilizar equipo pesado.
Los accesos no deberán ser superiores a los 6 metros de ancho.
El CONTRATISTA deberá adoptar los resguardos del caso a fin de garantizar la protección del medio ambiente, minimizando los aspectos negativos debiendo, en consecuencia, recurrir a la utilización del equipamiento de montaje, conforme con las prácticas más avanzadas en la materia, que se adapte a estos requisitos.
Respetando las indicaciones generales de esta especificación, el CONTRATISTA tendrá libertad en la elección de las características de los caminos y las modalidades de su construcción, siempre y cuando ocasionen el menor impacto posible, las que deberán ser explicitadas en su oferta.
El CONTRATISTA deberá controlar y ordenar el estacionamiento de vehículos a fin de impedir interferencias en el tránsito y/o estacionamiento del público, en el acceso de vehículos de emergencias, en las actividades normales de los propietarios y en los trabajos de construcción de la Obra.
Atento a las distintas etapas de construcción que presenta una obra de esta naturaleza, lo aquí planteado deberá ser respetado en cada una de ellas.

4.2. Mantenimiento de Accesos

El CONTRATISTA deberá coordinar las obras de manera tal de interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.
Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir rutas, caminos o calles, ya sean públicas o privadas, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener desvíos alternativos que garanticen la circulación del tránsito público y privado. Los mismos deberán contar con una conveniente señalización, la cual se deberá ajustar como mínimo a los requerimientos del presente Pliego y/o a las exigencias de la Autoridad Pública Competente.
Si resultase necesaria la clausura de caminos o calles por parte el CONTRATISTA para el normal desarrollo de los trabajos, éste deberá proveer y mantener accesos alternativos para las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial en la misma.
Si el CONTRATISTA escogiera utilizar los caminos y calles de tierra existentes como accesos a la zona de obras deberá garantizar el mantenimiento de los mismos con el fin de permitir su uso por terceros. La transitabilidad de dichos accesos estará determinada para aquellos vehículos que habitualmente circulan por los mismos y no por los afectados a las obras. Finalizadas las obras deberán ser reacondicionados convenientemente.
Para todos los casos donde se realicen afectaciones de caminos se debe contar con los permisos de la autoridad Pública pertinente.
En este caso, se permitirán clausuras de hasta cuatro (4) horas. Sólo podrán efectuarse cierres de hasta diez (10) horas, si se notifica de los mismos a los potenciales afectados, con una semana de antelación, a fin de no producir molestias indebidas.
En cuanto a las medidas a adoptar referidas a señalización e iluminación será de aplicación lo indicado en el apartado 4.5 Señalización e Iluminación.
En los caminos de uso público el CONTRATISTA no podrá estacionar tanto en forma transitoria como permanente, bajo ninguna circunstancia, vehículos, maquinaria ni equipos, como así tampoco efectuar acopio de ningún tipo de material.
Cuando los vehículos del CONTRATISTA circulen por rutas públicas se deberán adoptar los resguardos pertinentes para no entorpecer la circulación en las mismas.
Los vehículos afectados a las distintas actividades de la obra, pertenezcan al CONTRATISTA o de terceros, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, deberán contar con habilitación específica y circular conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales vigentes.
Afectación de Áreas de Cultivo o Pastoreo
El CONTRATISTA deberá elaborar un programa de trabajos de manera que la construcción de la Obra no interfiera con las actividades que se desarrollan en las áreas de cultivos o en los campos destinados a pastoreo.
El CONTRATISTA en estas áreas deberá adoptar todos los resguardos necesarios a fin de asegurar el normal desenvolvimiento en las mismas. A tal fin no deberá afectar las infraestructuras existentes como así también deberá prever la construcción de obras temporarias y de aquellas que fuesen requeridas para la posterior operación y mantenimiento del electroducto.

El CONTRATISTA deberá preservar el acceso en forma ininterrumpida del ganado a través de las distintas áreas de campo, así como no interrumpir el acceso en fracciones de campo utilizadas para cultivo y pastoreo.
Deberá mantener permanentemente los cercos existentes para restringir el desplazamiento del ganado y cuidar que las tranqueras permanezcan cerradas y seguras.
Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones cada vez que sean afectados mientras dure la ejecución de las obras y hasta la finalización de las mismas.
Antes de cortar el cerco para instalar en los accesos tranqueras provisorias, el CONTRATISTA dispondrá terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados. Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, de la cual tan sólo dispondrán el Propietario, el Contratista y la Inspección de Obras.
Todos los daños causados por no cumplir con este requisito como, por ejemplo, la pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos o los provocados en las áreas de cultivo, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.
La cantidad de alambres, tipo y calidad serán, como mínimo, de características similares a las del cerco existente.
Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la Inspección de Obra, debiéndose contar con la conformidad del propietario del inmueble.
Las partes enterradas llevarán, además, una protección con pintura asfáltica.
Las protecciones de puesta a tierra y seccionamiento de alambrados se regirán por las especificaciones del Pliego.

4.3. Afectación de Servicios Públicos

Será responsabilidad del CONTRATISTA no perturbar el servicio del ferrocarril, gasoducto, líneas de telecomunicaciones, los postes y las líneas de energía eléctrica aéreas, y todo otro servicio comprometido que pueda ser comprometido por la obra. En su defecto debe construir otros sistemas de provisión que satisfagan los requerimientos de los prestatarios de los servicios afectados.
Cuando la ejecución de la obra requiera la remoción o relocalización permanente o temporaria de un servicio existente, quedará a cargo del CONTRATISTA la responsabilidad de coordinar todas las actividades con los prestatarios de dicho servicio y efectuar todos los trabajos a su entera satisfacción.
Cuando las operaciones del CONTRATISTA deban desarrollarse en áreas adyacentes o cercanas a instalaciones de servicios públicos y existiese la posibilidad de que las mismas puedan provocar daños o inconvenientes, el CONTRATISTA deberá suspender sus trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para protegerlas.
Para los cruces de estos se deberán adoptar las medidas de seguridad apropiadas, las cuales deben ser aprobadas por la Inspección de Obra, en todos los casos el CONTRATISTA debe obtener las autorizaciones de las empresas de servicio afectadas.

4.4. Señalización e Iluminación

El CONTRATISTA deberá adoptar todas las medidas necesarias a fin de impedir el ingreso de personal no autorizado a las áreas de construcción y a los caminos, calles y corredores afectados y, de acuerdo con lo requerido, garantizar la seguridad pública y la seguridad de los empleados del CONTRATISTA, la de otros empleados, de otros contratistas y la de terceros que puedan resultar afectados por la Obra.
Asimismo, será responsabilidad del CONTRATISTA proteger las instalaciones existentes y las propiedades adyacentes de cualquier daño potencial.
Los vallados deberán ser ubicados en forma tal de permitir el acceso de los propietarios de los inmuebles directamente afectados con la Obra.
El CONTRATISTA deberá asegurar la correcta protección con vallados efectivos y señalamiento de precaución adecuado que garanticen la total seguridad de quienes circulen por calles, caminos, rutas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.
Deberán ubicarse señalizaciones en las intersecciones de la vía pública más próxima, sobre ambos lados del área bloqueada ya sea parcial como total.
Además en todos estos casos deberán colocarse carteles precaucionales, conforme las exigencias de Vialidad Nacional/Provincial, indicando las reducciones de velocidad y paradas exigibles acordes con la necesidad de la obra, ubicados a distancias prudenciales que aseguren su efectividad.
El CONTRATISTA deberá garantizar la debida iluminación de los vallados y de las obstrucciones con luces precauciónales.

Las mismas deberán permanecer encendidas desde el atardecer hasta el amanecer y en todo momento en que, por fenómenos meteorológicos tales como lluvia y niebla, resulte reducida la visibilidad. Las luces precauciónales deberán ajustarse a normas de diseño eléctrico apropiadas y estar posicionadas en estructuras fijas, de forma tal de garantizar su correcta visibilidad en cualquier condición meteorológica.

4.5. Peso y ancho de cubiertas de los Equipos

La medida para la preservación del suelo consiste en evitar la compactación del terreno en todas las áreas que no requieran un mantenimiento a largo plazo para el acceso a la línea y a las torres, excepto en aquellas superficies destinadas a caminos de uso público.
Fuera de los caminos de acceso, que requieren un tratamiento especial de mantenimiento a largo plazo, no deberán utilizarse equipos de un peso mayor a las 6,50 t/m² (equivalente a CAT D7), excepto en aquellas áreas que posteriormente serán restauradas, devolviéndolas a su estado original.
El ancho de las cubiertas de los equipos y vehículos afectados a zonas anegadas o humedales deben respetar las especificaciones del Dto. 911/96.

5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS

5.1. Generalidades

Durante el desarrollo de las actividades de limpieza y especialmente en las de excavaciones ante la posibilidad de un hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas el CONTRATISTA deberá de inmediato paralizar en el lugar las tareas que lo comprometan y dar aviso a la Inspección de Obras y a las Autoridades Públicas Competentes.
El CONTRATISTA será el único responsable por el ocultamiento, depredación y/o destrucción de hallazgos, liberando en tal sentido de toda responsabilidad al COMITENTE.

6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACION

El CONTRATISTA debe llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat.
El CONTRATISTA debe estar familiarizado con los aspectos biogeográficos, comunidades nativas, así como las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción y las propias del lugar para intervenir en el desarrollo de las tareas correspondientes al proyecto en ejecución.

6.1. Métodos de Protección de Dichas Especies

El CONTRATISTA debe tomar las precauciones prudentes y necesarias para proteger a las especies naturales de la flora y fauna autóctonas, así como de especies vegetales implantadas con valor paisajístico y de aquellas, tanto de la flora como de la fauna, con valor económico para los habitantes del lugar.
Asimismo, el CONTRATISTA deberá notificar a la Inspección de Obras en el caso que los trabajos de construcción a llevar a cabo pusieran en peligro a las especies con problemas de conservación o a sus hábitats naturales.
En ese caso, el CONTRATISTA deberá demarcar las áreas reconocidas como hábitats naturales de las especies antes citadas, previos al inicio de las actividades de construcción.
Estas actividades deberán ser debidamente contempladas por el CONTRATISTA al momento de la formulación de su oferta, no pudiendo ser motivo de requerimientos de adicionales y/o prórrogas de ninguna índole.
En el caso de especies forestales removidas, sean naturales o implantadas, el Contratista deberá efectuar el inventario de las mismas y, en su caso, proceder a su compensación, de acuerdo a la normativa vigente a nivel nacional, provincial o regional, y a las condiciones establecidas por los entes de financiamiento sobre el tema (BM – BID – CAF). Los sitios, modalidades y especies, serán acordados con los entes institucionales competentes y/o con propietarios afectados.

7. CONTROLES TEMPORARIOS

A continuación se indican algunos de los controles temporarios que deberá llevar el CONTRATISTA durante el desarrollo del contrato. La metodología y la frecuencia de los mismos, deberá estar contemplada en el Plan de Gestión Ambiental.

7.1. Control de la Contaminación del Aire

El CONTRATISTA debe arbitrar los medios a fin de minimizar la contaminación del aire como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción.
El CONTRATISTA debe realizar las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. Debe evitarse el traslado de este impacto a los espejos de agua existentes, tanto permanentes como transitorios.
Asimismo,el CONTRATISTA debe realizar algún tipo de tratamiento para prevenir el levantamiento de polvo en aquellos caminos y desvíos no pavimentados que se encuentren dentro de los 100 metros de zonas residenciales, o bien rociarlos con agua en forma periódica, durante el período de afectación de las mismas.
Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA deben estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. Asimismo, el estado de los silenciadores de los motores debe ser bueno, para evitar el exceso de ruidos.

7.2. Control de los Cuerpos de Agua

El CONTRATISTA deberá mantener las lagunas, alcantarillas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como residuos de limpieza, materiales de construcción y/o escombros.
En la medida que resulte posible, el CONTRATISTA no alterará los drenajes originales de los cursos de agua.
Cuando resulte necesario efectuar trabajos en los cursos de agua, el CONTRATISTA deberá cuidar de no incrementar la turbiedad del agua a fin de no disminuir su calidad y de no producir daños en las especies acuáticas.
La turbiedad del agua no podrá exceder un 10% del nivel de turbiedad natural. Cualquier condición diferente de ésta, deberá ser objeto de un análisis cuidadoso que deberá ser presentado a la Inspección de Obras para su aprobación. Estas condiciones se verificarán mediante análisis de las aguas en la zona circundante a los trabajos.
No podrán realizarse trabajos con equipos operando en cursos de agua, salvo que estén expresamente autorizados por la Inspección de Obras. En tales condiciones el CONTRATISTA debe establecer todos los recaudos a los efectos de no provocar impactos de ningún tipo.
El CONTRATISTA debe impedir todo derrame y/o vuelco de combustibles, residuos y/o sustancias volátiles tales como petróleo, aceites, sustancias químicas, diluyentes y/o cualquier otro producto contaminante en los desagües pluviales o sanitarios, o lagunas, o ríos etc.
El CONTRATISTA no podrá extraer la vegetación existente en las márgenes de las lagunas, ríos y/o cualquier curso de agua tanto permanente como transitoria, sin la autorización la Inspección de Obras.
Queda expresamente prohibida la disposición de residuos líquidos, sólidos y semisólidos de todo tipo en todos los cursos de agua.

7.3. Control de la Contaminación del Suelo

Todos los equipos y vehículos utilizados por el CONTRATISTA deben ser monitoreados y revisados con el fin de asegurar la inexistencia de pérdidas de combustibles y/o lubricantes. Se deben llevar los registros correspondientes.
Asimismo, el CONTRATISTA debe adoptar los resguardos pertinentes para evitar derrames de combustibles y/o lubricantes.
La carga de combustible y el cambio de lubricantes debe efectuarse en los lugares habilitados en los obradores para tal fin, no estando permitido efectuarlo sobre el terreno natural.
En el caso que resultase imprescindible efectuar carga de combustible y recambio de lubricantes y filtros de equipamiento en un frente de trabajo, dicha actividad debe realizarse en lugares preparados para tal fin, debiéndose garantizar que no se afectará en lo más mínimo al terreno natural como asimismo la permanente limpieza de los mismos.

De suceder un derrame de un producto contaminante será de entera responsabilidad del CONTRATISTA efectuar de inmediato la remediación de la contaminación producida.

7.4. Control de Erosiones, Derrumbes y Prevención de las Crecientes

El CONTRATISTA debe construir las protecciones necesarias para controlar posibles erosiones de origen hídrico. Debe también proteger a las obras y a las instalaciones existentes de crecientes que pudieran producirse durante el período de construcción.
El CONTRATISTA debe adoptar los resguardos del caso a fin de controlar la erosión, utilizando procedimientos y técnicas experimentadas que garanticen el logro de los resguardos pertinentes para la preservación del medio ambiente.

7.5. Control de Ruidos

La Ley Nacional de Seguridad e Higiene, Decreto 351/79, establece que “ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior a 90 dB (A) de Nivel Sonoro Equivalente, para una jornada de 8 horas y 48 horas semanales”.
Los niveles de ruido deben ser reducidos mediante el uso de silenciadores en los equipos motorizados y dispositivos de supresión o amortiguación de ruidos en equipos compresores, generadores, etc.
Se deben adoptar los resguardos pertinentes con el fin de garantizar que los equipos que se utilicen cuenten con sistemas de control de sonido no menos efectivos que los provistos por sus fabricantes. Asimismo se deben efectuar controles periódicos de verificación, incluyendo los registros correspondientes. Fuera de las áreas pobladas debe cumplimentarse las normativas municipales vigentes en la materia, o en su defecto contemplar que el límite máximo aceptable es de 70 dB(A).
En los casos de obradores o de frentes de trabajo próximos a inmuebles habitados se debe contemplar que:

- La ubicación de los equipos en operación esté en un área lo más alejada posible de los inmuebles potencialmente sensibles a los impactos sonoros.
- Se notifique con la debida anticipación a los potenciales afectados cada vez que se prevea realizar actividades extremadamente ruidosas.

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones para verificar las exigencias de niveles audibles para líneas y estaciones transformadoras en operación, establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe contemplar como mínimo efectuar mediciones en las proximidades de áreas pobladas y en la intersección de las rutas provinciales.

7.6. Control de Campos Electromagnéticos

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones de campos electromagnéticos para verificar las exigencias establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe incluir como mínimo mediciones en las proximidades de áreas pobladas, viviendas habitadas y en la intersección de las rutas provinciales. Las mismas deben realizarse sobre el eje y el borde de la franja de seguridad y los perímetros de las estaciones transformadoras.

8. DISPOSICION DE RESIDUOS

Distintos Tipos de Disposición
Se entiende por "residuos" a aquellos materiales orgánicos o inorgánicos, ya sea en sus estados líquido, semisólido, sólido o gaseoso, que resulten como remanentes de procesos naturales o artificiales llevados a cabo por la mano del hombre, carentes de valor económico y de la posibilidad de ser reutilizados, o bien reinsertados en el ciclo natural o proceso de la actividad humana, por lo que se los considera desechables.
Los requerimientos generales para la disposición de residuos son:

a) Se deben utilizar exclusivamente los lugares habilitados a tal fin para efectuar la disposición de cualquier material desechable.
b) La disposición no debe generar peligro de ningún tipo por contaminación y/o incendios, ni obstaculizar ni bloquear la operatoria del lugar, aún si el material fuera movido o alterado.

En la siguiente tabla se indica las clases de disposiciones de los residuos sólidos durante la etapa constructiva.

DESCRIPCION	CLASE DE DISPOSICION
Residuos generados por el constructor	Utilización o remoción
Remanentes de construcciones y escombros	Utilización o remoción
Follajes, ramas y malezas inferiores a 0,15 m de diámetro	Utilización o remoción
Residuos existentes en la zona	Utilización o remoción

Los residuos líquidos serán analizados en el rubro Obradores.
Todos los materiales de desecho existentes y/o generados durante la construcción deben ser removidos en forma diaria para su posterior disposición.
Bajo ninguna circunstancia se deben enterrar o incinerar residuos no biodegradables.
El CONTRATISTA debe proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general.
Es responsabilidad principal del CONTRATISTA mantener permanentemente limpias las áreas de trabajo existentes, caminos, accesos, campamentos y obradores.

9. RESTAURACION DE LAS AREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

9.1. Generalidades

El CONTRATISTA devolverá, a la Recepción Definitiva de la Obra, todos los terrenos afectados restaurados a las condiciones originales en que los recibió.
En el caso que la Inspección de Obras considere que los terrenos utilizados no se hallasen en condiciones aceptables, determinará los trabajos necesarios que deberán realizarse. En caso de negativa o demora por parte del CONTRATISTA, el reacondicionamiento será ejecutado por terceros, con cargo al mismo.
El CONTRATISTA deberá renivelar, preparar la superficie y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del emprendimiento, asegurando que las mismas no estarán expuestas a la acción de la erosión tanto hídrica como eólica.

9.2. Requerimientos

El CONTRATISTA deberá proponer el programa y metodología a desarrollar, el que deberá ser aprobado por el Comité de Ejecución.
En las afectaciones de áreas cultivadas los procedimientos de restauración deberán contar con la previa conformidad de los propietarios.

10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES

10.1. Criterios para su Ubicación

Los campamentos y obradores, generalmente ubicados en adyacencias de asentamientos o poblaciones que puedan proveer servicios, no deben provocar ningún tipo de impacto ambiental perjudicial.
Estos lugares deben contar con la aprobación de la autoridad local y cumplir todas las condiciones que la legislación municipal y/o provincial establezca.
Los campamentos deben ubicarse preferentemente en un terreno alto, que permita un buen drenaje, no estar expuestos a inundaciones.
Los principales impactos ambientales provienen de la disposición final de residuos sólidos y líquidos de dichos campamentos. De no garantizarse su correcta disposición, se pone en peligro la salud pública y la del personal que allí se desempeña.

10.2. Servicios a Proveer a Campamentos y Obradores

El CONTRATISTA debe asegurar la provisión de agua potable en los campamentos y obradores, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.
Las cantidades suministradas deben ser suficientes para permitir el lavado de la ropa de trabajo del personal dos veces a la semana y para su baño personal diario.
Los baños deben disponer de duchas, lavatorios, mingitorios e inodoros acordes con las necesidades del personal. Asimismo, deben implementarse las medidas pertinentes para la cobertura de tales necesidades en los frentes de trabajo tanto permanentes como transitorios.
Cuando los frentes de obra se hallen alejados de los servicios sanitarios fijos obligatoriamente deben proveerse servicios sanitarios de tipo desplazable, comúnmente denominados químicos, provistos de desinfectantes y cuyas características respondan a la de los primeros.
El CONTRATISTA podrá individualizar las aguas residuales en efluentes domésticos (de la cocina, lavado de enseres y ropa) de los efluentes sanitarios (del baño y toilete).
Los sistemas de disposición para cada tipo de efluentes deben ser escogidos de acuerdo con los métodos que se indican en el numeral 10.3 Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su utilización.
El CONTRATISTA debe proveer:

- sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos de los obradores y campamentos;
- desagües pluviales adecuados para la colección y disposición del agua de lluvia;
- seguridad y protección adecuadas para el personal que utilice los obradores y campamentos, así como para todos los materiales e instalaciones ubicados en los mismos.

El CONTRATISTA deberá mejorar o tratar adecuadamente las superficies destinadas a áreas de circulación, estacionamiento y viviendas, así como las sendas peatonales dentro de los obradores y campamentos.

10.3. Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su Utilización

El agua para consumo del personal, tanto en los obradores y campamentos como en los frentes de trabajo debe ser potable, en condiciones, ubicación y temperatura adecuadas.
En los frentes de obra donde el agua potable no puede ser suministrada por red, debe ser provista mediante grifos de depósitos móviles cerrados de material inoxidable no tóxico, de cierre hermético y de fácil limpieza. Bajo ninguna circunstancia dichos grifos pueden ser utilizados para otro uso que el del consumo humano.
La disposición de efluentes en los lugares donde se hallan habilitados servicios locales debe ser autorizada por las autoridades del lugar, debiendo el CONTRATISTA proveer y mantener las conexiones temporarias al sistema de colección existente.
En aquellas áreas en las que no existan servicios locales habilitados, el CONTRATISTA debe establecer sistemas de disposición de efluentes separados, domésticos y sanitarios en general.
Dichos sistemas no pueden permitir la descarga directa de ningún efluente sin tratar a ningún curso de agua, ya sea permanente o transitorio, dentro o fuera de la franja de servidumbre. Los sistemas de disposición deben estar ajustados a las normas impuestas en la materia por las autoridades locales y deben tratar todo aquel efluente líquido que se genere, debiendo en consecuencia, estar dimensionados para la condición de máxima ocupación de los mismos.
El CONTRATISTA debe proveer contenedores de gran durabilidad para la colección y almacenamiento de residuos sólidos en el lugar. Dichos contenedores deben estar provistos de un cierre hermético y deben asegurar la imposibilidad del acceso de roedores en su interior.
Los residuos sólidos deben ser extraídos del lugar, como mínimo, dos veces por semana y sus contenedores deben ser ubicados en forma tal de evitar la emanación de olores en lugares próximos a áreas residenciales.
La disposición de los residuos sólidos no debe efectuarse dejándolos en el lugar en forma permanente, a diferencia de los residuos sólidos provenientes de la cocción de vegetales, la que podrá efectuarse en excavaciones realizadas en el lugar a los fines de su disposición final. La profundidad de dichos pozos no debe aproximarse a más de 0,25 metros del nivel de las napas freáticas (medidos durante el período en que los campamentos se encuentren en uso), y deberán ser cubiertos después de su uso con no menos de 0,50 metros de tierra limpia.
Todo otro tipo de residuo sólido debe ser colectado, almacenado y transportado hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final en contenedores cerrados.

El CONTRATISTA debe:

- mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de los campamentos temporarios y permanentes;
- proveer todos los métodos necesarios para el control de la existencia de roedores y para impedir el acceso del ganado a los campamentos;
- acondicionar las superficies de terreno adecuadamente, permitiendo que resulten aptas tanto en áreas destinadas a viviendas como en las áreas previstas para el estacionamiento, a fin de asegurar que ni el personal ni los vehículos deban transitar sobre superficies húmedas y/o fangosas;
- proveer los sistemas pluviales necesarios con el fin de direccionar los desagües de la zona de obrador hacia el sistema de desagües pluviales local, luego de asegurarse de haber librado al efluente de sedimentos mediante lagunas diseñadas a tales fines.

10.4. Mantenimiento de la Disciplina

El CONTRATISTA se encuentra obligado a:

- mantener en todo momento el orden en el lugar de las obras, a cuyo fin debe adoptar las medidas tendientes a lograr una adecuada disciplina;
- acatar las órdenes de la Inspección de Obras tanto el personal de la CONTRATISTA como de los subcontratistas.

El CONTRATISTA deberá separar de sus funciones a toda persona que objete la Inspección de Obra, a su exclusivo juicio.
Asimismo, el CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación de armas, el tráfico y consumo de estupefacientes y de bebidas alcohólicas en el emplazamiento de las obras.

10.5. Restauración del Área

El área utilizada para la obra, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras, la Inspección de Obra y el Comité de Ejecución. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos o líquidos de ninguna especie.

11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

11.1. Generalidades

El CONTRATISTA debe proveer y mantener durante el desarrollo de las obras, desde la firma del contrato hasta la recepción definitiva de aquellas, los Servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo y Medicina Laboral, conforme con lo que establecen las leyes y disposiciones vigentes en la República Argentina, y a las correspondientes normas laborales y las normas de Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo.
EL CONTRATISTA debe capacitar tanto al personal propio como al de sus subcontratistas en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeñen.
La capacitación del personal se debe efectuar mediante clases, cursos y otras acciones eficaces y complementarla con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos. A tal efecto debe implementar los programas de capacitación respectivos incluyendo a todos los sectores del personal, propio y de terceros, afectados en la obra.
El CONTRATISTA debe asegurar a su personal transporte, alojamiento digno y posibilidades de alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.
La prestación de estos servicios, de acuerdo con las modalidades usuales en cada tipo de tarea, es en todo momento responsabilidad del CONTRATISTA.
El transporte de personal, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, debe efectuarse en vehículos que cuenten con habilitación específica y conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales.
La alimentación del personal debe efectuarse en lugares apropiados garantizándose el aseo y la limpieza de los mismos.

11.2. Higiene

El CONTRATISTA debe asegurar la limpieza permanente en locales, viviendas y lugares de tránsito y permanencia de público en toda el área de la Obra.
Los residuos deberán ser depositados en terrenos sanitariamente dispuestos para ello según corresponda hasta su disposición final.
El CONTRATISTA debe adoptar las medidas necesarias para que en las viviendas existentes, o las que se construyan, como así en todos los locales del área de las obras, se apliquen los dispositivos o correcciones de construcción para evitar la penetración o anidamiento de insectos y otras alimañas.
Debe realizar en todo el ámbito y recintos de la obra, campañas sistemáticas contra insectos, roedores y reptiles, conforme con las normas vigentes o las que establezca la Autoridad Sanitaria Competente.

11.3. Salud

El CONTRATISTA debe arbitrar, por sí o por terceros, las medidas necesarias y suficientes para la atención médica de todas las contingencias sanitarias que pudiesen plantearse durante la ejecución de las obras.
Los obradores, campamentos y EETT deben contar como mínimo con una sala de primeros auxilios y con la infraestructura necesaria para evacuar todo tipo de contingencias mediante ambulancias habilitadas.
Los frentes de obra deben ser monitoreados permanentemente y las ambulancias deben ser ubicadas en lugar próximo a estas de tal manera de acudir prontamente a la atención de accidentados.
Para la etapa de montaje de estructuras como para el tendido de conductores, OPGW e hilo de guardia, la presencia de la ambulancia con el profesional idóneo en el piquete es condicionante para la realización de los trabajos.
La derivación o traslado a centros asistenciales de los trabajadores que iniciaran enfermedades durante el trabajo estará a cargo del CONTRATISTA.
Es responsabilidad del CONTRATISTA poner en conocimiento inmediato de las autoridades sanitarias correspondientes de la presencia en la obra de acontecimientos morbígenos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas. Además, debe poner en práctica todas las medidas que la autoridad disponga para afrontar el suceso.
El área debe estar a cargo de profesional idóneo en colaboración con auxiliares enfermeros, para la cual deberán acreditar su condición.

11.4. Seguridad

En general el CONTRATISTA debe cumplir con las exigencias dictadas en la ley de Higiene y Seguridad Ley Nº 19587, Dto. 351/79 y el Dto. 911/96 y todas aquellas leyes nacionales, provinciales y/o municipales aplicables a este tipo de obras o que se dicten al respecto.
El CONTRATISTA debe:

- adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación y uso de armas de fuego por parte del personal de obra;
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas el cual debe estar permanentemente vedado en obradores y campamentos, como así también en cualquier frente de trabajo;
- Lograr que su personal respete el cumplimiento de la prohibición de caza y pesca y de captura de animales vivos, debiendo impartir las instrucciones, proveer las señalizaciones y arbitrar todas las medidas necesarias, en tal sentido. Regirá la prohibición de la presencia de animales domésticos tanto en obradores como campamentos.

Si las medidas de seguridad adoptadas en cada caso son consideradas insuficientes por la inspección de Obra, podrá disponerse la paralización total o parcial de los trabajos hasta que se adopten las medidas precauciónales que se estime correspondan.
Todo el personal del CONTRATISTA y de los subcontratistas debe estar provisto del equipamiento de seguridad apropiado acorde con las tareas a desarrollar.
Es responsabilidad del CONTRATISTA adecuar y preparar al personal en prácticas de seguridad. El personal debe aprender el uso adecuado del equipamiento destinado a tal fin y de los elementos de protección personal.
En los piquetes de trabajo se debe contar con medios de comunicación apropiados y disponer de las ambulancias que resulten necesarias para evacuar al personal afectado ante cualquier tipo de contingencia.
El CONTRATISTA debe confeccionar los Programas de Seguridad consecuentes los que deben ser presentados a la Inspección de Obras para su aprobación.

Los responsables de la Seguridad recibirán de la Inspección de Obras toda comunicación referente a normas o disposiciones a cumplir y formulará los requerimientos que fueren necesarios.
Se deja aclarado que las solicitudes y/o requerimientos emanadas por la Inspección de Obra y/o el COMITÉ DE EJECUCIÓN en materia de Higiene y Seguridad, como así también de Salud son de carácter obligatorio.

12. AREA DE MEDIO AMBIENTE

El Plantel profesional, con reconocida y probada experiencia en las áreas a su cargo debe ser propuesto por el CONTRATISTA para su aprobación por el Comité de Ejecución.
El Área debe ser estructurado a partir del Responsable Ambiental, con los asistentes necesarios para el desarrollo del monitoreo adecuado en los frentes de obra, incluyendo las EE.TT., así mismo el detalle de los recursos necesarios para la efectiva realización de las tareas a cumplimentar forman parte de las presentaciones a realizarse en los primeros 30 días de obra, esto de presentarse al COMITÉ DE EJECUCIÓN para su aprobación.
Previo al inicio de las actividades de construcción es responsabilidad del Área de Medio Ambiente la elaboración de un Plan de Gestión Ambiental ajustado a los criterios y lineamientos establecidos en el presente Pliego y a los requerimientos ambientales exigidos por las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales.
Asimismo, es responsabilidad de este Área la elaboración de los informes de avance mensual respecto del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, como la de suministrar toda aquella información ambiental que requiera el COMITÉ DE EJECUCIÓN.
A título enunciativo y no limitativo, es de incumbencia del Área de Medio Ambiente:

- La capacitación del personal sobre los comportamientos a desarrollar ante la problemática ambiental;
- La implementación y control de las medidas de protección ambiental;
- La difusión de la normativa y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y a los lugares de trabajo;
- La elaboración de los planes de contingencias los que deberán contemplar las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir y que tengan consecuencias ambientales significativas. La asignación de responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.
- La programación y difusión de las actividades ambientales al personal y a la comunidad interesada.

Los recursos del área, para el cumplimiento de sus tareas, serán controladas por la Inspección de Obras, la que, en caso de existir alguna deficiencia, solicitará completar los equipos técnicos con un plantel acorde a la obra.
El área de Medio Ambiente debe preveer el monitoreo constante de la obra para lo cual debe incorporar la cantidad de auxiliares necesarios.

13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Actualmente la temática ambiental se halla incorporada a la estrategia global de instituciones y organismos públicos y privados, como así también todos aquellos aspectos de la actividad humana que, de una forma u otra, tengan que ver con la transformación del medio ambiente ya sea por extracción, uso, gestión o producción, haciendo a la imagen de los mismos.
Por tal motivo cada vez adquiere mayor importancia la comunicación, máxime cuando se trata de emprendimientos de afectación pública.
El público en general necesita información como asimismo el organismo a cargo del emprendimiento, la empresa constructora y el operador en el orden interno también.
Una adecuada comunicación ambiental permite eliminar temores consecuentes del emprendimiento y evitar situaciones de crisis y, en el caso de corresponder, encararlas en forma apropiada.
Respecto al público involucrado, lo primero que debe conocerse es con quien se va a tratar para asegurar que la comunicación estará totalmente adaptada al mismo, motivo por el cual debe efectuarse un relevamiento a fin de detectar quienes pueden llegar a influir sobre los objetivos propuestos y cual es su grado de influencia.
Todo el personal afectado a la obra debe ser informado y capacitado por el CONTRATISTA sobre los aspectos medioambientales, de higiene y de seguridad industrial que resultaren de aplicación, sobre los

problemas ambientales que se puedan llegar a plantear durante la ejecución de las obras, la implementación y control de medidas de protección ambiental y los planes de contingencias.
El CONTRATISTA debe instrumentar todas las acciones necesarias y suficientes para cumplimentar con los requerimientos de este apartado, las que deberán ser incluidas en el Plan de Gestión Ambiental.
El Área de Medio Ambiente es responsable de atender y evacuar todas las consultas ambientales que formulare el público interesado.

14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA está obligado durante las distintas etapas de ejecución del proyecto a cumplimentar, sin que ello sea motivo de solicitud de pagos adicionales ni ampliaciones de plazo de ningún tipo, a cumplimentar los requerimientos del presente Pliego y la normativa vigentes a nivel nacional, provincial, municipal y/o de organismos de regulación y control que resultaren de aplicación al proyecto y a su ejecución, se encuentren o no indicadas en la documentación contractual, siendo el único responsable del cumplimiento de las normas ambientales, laborales y de higiene y seguridad tanto por parte de sus empleados, subcontratistas y de cualquier otra empresa o persona de que se valga para la ejecución del contrato.

15. ANEXO I

En el presente Anexo se indica a modo ilustrativo el alcance de los temas a desarrollar en el Plan de Gestión Ambiental que debe presentar el CONTRATISTA. Corresponde destacar que, si bien la documentación licitatoria incluye un EIA, que es el documento que se ha utilizado para gestionar la Solicitud de Acceso y Ampliación de la Capacidad de Transporte, es responsabilidad del CONTRATISTA desarrollar:

1. Plan de Gestión Ambiental (PGA), para su aprobación por el ENRE.
2. Proyecto Ejecutivo del EIA, con las modificaciones y/o ampliaciones correspondientes, para su aprobación por las autoridades de aplicación pertinentes.
3. Toda tramitación para obtener los Certificados Ambientales o Declaraciones Ambientales o documento similar que la legislación provincial o disposición municipal establezca como necesaria para la autorización de ejecución de las obras.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL

1 DESCRIPCION DEL PROYECTO
2 PLAN DE OBRAS - ASPECTOS CONSTRUCTIVOS
- **2.1 REPLANTEO DE LA LÍNEA**
- **2.2 LIMPIEZA DE FRANJA DE SERVIDUMBRE**
  - 2.2.1 Descripción
  - 2.2.2 Personal y Equipos
- **2.3 CAMINOS DE ACCESO**
- **2.4 FUNDACIONES**
- **2.5 MONTAJE DE TORRES**
- **2.6 TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA**
- **2.7. TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN**

3 ATENUACION DE IMPACTOS
- **3.1 USO DEL SUELO**
- **3.2 CAMINOS DE ACCESO**
  - 3.2.1 Mantenimiento de Accesos
- **3.3 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO**
- **3.4 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA**
- **3.5 IMPACTO ATMOSFÉRICO Y SONORO**
- **3.6 RADIOINTERFERENCIA Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**
- **3.7 OBRADORES Y CAMPAMENTOS**
- **3.8 ASPECTOS RELATIVOS A LA MAQUINARIA Y EQUIPOS**
- **3.9 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS**
- **3.10 SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL**

3.10.1 Generalidades
3.10.2 Higiene
3.10.3 Salud
3.10.4 Seguridad
3.11 RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA
3.12 COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
3.13 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS.
3.14 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES.
4 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS
5 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

16. ANEXO II

PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de protección ambiental que formen parte del Plan de Gestión Ambiental deberán ser agrupadas y clasificadas en función de los componentes de cada sistema y de sus características. Se propone una ficha técnica para el desarrollo de cada medida donde se deben detallar los impactos considerados, las tareas o acciones del proyecto que generan impacto, el tipo de medida, las acciones a desarrollar para implementar la medida, el momento o etapa de desarrollo del proyecto, el lugar de ejecución, la periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la misma.
En las siguientes tablas se detallan los criterios propuestos para clasificar los distintos tipos de medidas de protección ambiental (tiempo / magnitud).

Medida	Características
Preventivo - Evitador	Elimina la posibilidad de generar impacto
Preventivo - Minimizador	Reduce la probabilidad de ocurrencia de impacto.
Restaurador	Recupera componentes alteradas de un ecosistema
Mitigador	Suaviza, atenúa o modera la magnitud del daño ambiental
Compensador	Resarce los efectos negativos del impacto. Ofrece una solución alternativa.
Correctivo -Absoluto	Ocurre a largo plazo, cuando se recuperan todos los componentes y condiciones alteradas

MEDIDA TÉCNICA N° Manejo de	
1- Impacto (s) considerado	
2- Acciones de la Ingeniería del Proyecto	
3- Tipo	
4- Acciones a desarrollar:	
5- Lugares de Ejecución:	
6-Momento de Ejecución:	
7-Frecuencia de Verificación:	

Programa de Prevención de Emergencias

Dentro del marco del PGA el CONTRATISTA debe elaborar Planes de Contingencia para situaciones que pueden originarse en la aplicación de determinadas tecnologías (incendio y explosiones, derrames de

hidrocarburos, manejo de productos químicos) o bien de fenómenos naturales (inundaciones, fenómenos atmosféricos, etc).

17. ANEXO III

I. GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL:

Como todas las obras no revisten el mismo Grado de Complejidad Ambiental surge la necesidad de categorizar las mismas siguiendo una modalidad aplicable en todos los proyectos, en tal sentido se determina:
El Grado de Complejidad Ambiental (G.C.A.) de un proyecto queda definido por los siguientes ítems, estimados todos ellos para la etapa de construcción del proyecto:

a) El estándar asignado a los proyectos en función del rubro al cual pertenece (Es) Este valor se incluye en el Anexo I del presente, y son standards internacionales.
b) Resultado (positivo o negativo) tomado de la Matriz de Impacto del EIA (ER).
c) La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie (Di).
d) La localización de las instalaciones, teniendo en cuenta la zonificación y las áreas afectadas por la Obra (Lo).

El Grado de Complejidad Ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de cuatro términos:

G.C.A. = Es + DM+ Di + Lo

(Los valores que podrán tomar cada uno de los términos del polinomio, se especifican en el Anexo I del presente documento.)
De acuerdo a los valores que arroje el G.C.A., el proyecto quedará comprendido en una de las 3 categorías que se describen a continuación:

Categoría 1: De Bajo Impacto Ambiental, cuando los impactos ambientales negativos son mínimos, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de hasta 11 puntos.

Categoría 2: De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial al medio y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 11 y hasta 25 puntos.

Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su actividad constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales.

Pertenecen a esta categoría las actividades o proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 25 puntos.

La función que cumple la categorización de las actividades y proyectos, es la de fundar el criterio sobre el cual se definan:

a) hitos y exigencias contractuales.
b) condiciones Ambientales
c) otros criterios que conlleven con este fin.

Aquellas actividades o proyectos cuyo emplazamiento se encuentren dentro de las áreas definidas en los Mapas de Vulnerabilidad Ambiental, serán categorizadas como categoría 3, independientemente de su Grado de Complejidad Ambiental, a menos que se determine lo contrario mediante acto administrativo correspondiente.

Conforme lo establecen las legislaciones vigentes, la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental correspondientes a proyectos que se encuentren regulados por otras normativas ambientales propias del rubro al cual pertenecen, estarán sujetos a aprobación y/o liberación de los organismos estatales

responsables de la fiscalización y control de dichas normas, como así también con otras entidades que la Autoridad de Aplicación considere conveniente. Para estos casos el Comité de Ejecución será el encargado de visar la documentación presentada, la cual el CONTRATISTA seleccionado deberá gestionar de acuerdo a la legislación aplicable y bajo su exclusivo costo y responsabilidad.

18. ANEXO III A

FORMULA PARA LA CATEGORIZACION DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS:

GCA = DM + Es + Di + Lo

dónde:

GCA: Grado de complejidad ambiental
DM: Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.
Es: Estándar
Di: Dimensionamiento
Lo: Localización

Estos parámetros podrán adoptar los siguientes valores:

- Grado de complejidad ambiental
  - ✓ Hasta 11: Establecimientos de Primera Categoría
  - ✓ De 12 a 25: Establecimientos de Segunda Categoría
  - ✓ Mayor de 25: Establecimientos de Tercera Categoría
- Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.

Se clasifican como de tipo A, B o C según el siguiente detalle:
Tipo A: Cuando la suma de los componentes den como resultado 0 y/o valor positivo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.
Tipo B: Cuando la suma de los componentes den como resultado 0 y/o valor negativo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.
Tipo C: Cuando la suma de los componentes dé como resultado valor negativo menor a -8 teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo 0: se le asigna el valor 0
Tipo 1: se le asigna el valor 3
Tipo 2: se le asigna el valor 6

En aquellos casos en que los proyectos correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

*** Estándar:**
De acuerdo a la clasificación internacional de actividades que se incluye como Anexo II del presente y teniendo en cuenta los impactos ambientales propios de la actividad, se dividen en cuatro valores estándar:

- Estándar 1: se le asigna el valor 1
- Estándar 2: se le asigna el valor 5
- Estándar 3: se le asigna el valor 10
- Estándar 4: se le asigna el valor 15

*** Dimensionamiento**
Tendrá en cuenta:
a) Cantidad de personal

- Hasta 15: adopta el valor 0
- Entre 16 y 50: adopta el valor 1
- Entre 51 y 150: adopta el valor 2
- Entre 151 y 500: adopta el valor 3
- Más de 500: adopta el valor 4

b) Potencia instalada y móvil (en HP)

- Hasta 25: adopta el valor 0
- De 26 a 100: adopta el valor 1
- De 101 a 500: adopta el valor 2

- Mayor de 500: adopta el valor 3

c) Superficie afectada al proyecto:
Superficie afectada (Ha), Considerando las áreas Protegidas con el valor 8

Superficie afectada (Ha)	Valor asignado Estándar 1	Estándar 2	Estándar 3	Estándar 4
0 - 50	0	2	3	4
51 - 1000	1	3	4	5
1001 - 10000	2	4	5	6
10001 - 50000	3	5	6	7
> 50000	4	6	7	8

***Localización**
Tendrá en cuenta:
a) Zona
- Parque industrial: adopta el valor 0
- Rural y semirural: adopta el valor 3 para agricultura, ganadería y silvicultura. Adopta el valor 1 para el resto de los rubros
- Ejido urbano y otras áreas vulnerables: adopta el valor 3
- El resto de las zonas: adopta el valor 2
- Áreas protegidas: adopta el valor 4

b) Infraestructura de servicios de:
- Agua
- Cloacas
- Luz
- Gas

Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

19. ANEXO III B

STANDARD INTERNACIONAL

CONSTRUCCIÓN	STANDARD
Preparación de terrenos para obras: Demolición y voladura de edificios y de sus partes (Incluye los trabajos de limpieza de escombros asociados a la demolición y voladura, las perforaciones asociadas a la preparación del terreno para la construcción de obras, la limpieza del terreno de malezas y la estabilización del suelo, etc.)	2
Perforación y sondeo, excepto: perforación de pozos de petróleo, de gas, de minas e hidráulicos y prospección de yacimientos de petróleo: (Incluye los trabajos de perforación, sondeo y muestreo con fines de construcción o para estudios geofísicos, geológicos u otros similares, las perforaciones horizontales para el paso de cables o cañerías de drenaje, etc.)	1
Obras de ingeniería civil: Construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, de petróleo y gas y de otros servicios en zonas no urbanas: (Incluye la construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, etc.)	3

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN XI

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS

A continuación, se listan las planillas de datos garantizados modelo para cada componente a proveer. Cada una de ellas será entregada en formato digital en conjunto con el pliego.

N° Ítem	Descripción
1	Interruptores para 132 kV
2	Aisladores Soporte para 132 kV
2	Seccionadores para 132 kV
3	Transformadores de Medición para 132 kV
4	Descargadores de Sobretensiones para 132 kV
5	Trafo 15-15-10 MVA
6	Transformadores SS.AA.
7	Grupo Electrogeno de Emergencia
8	Reactor de neutro
9	Baterias y Cargadores de 110-48 Vcc
10.a	Tablero Gen. para Servicios Auxiliares de CA (TGSACA)
10.b	Tablero Gen. para Servicios Auxiliares de CC (TGSACC)
11	Conductos de barras trifásicos de 3 X 380-220V
12	Tableros de Control Local
13	Sistema de Protecciones Eléctricas 132 kV
14	Celdas para MT
20	Varios LAT (Cadenas de Aisladores, Conectores, Cables, etc.)

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

INTERRUPTORES PARA 132 kV HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante				
2.	País de orígen	-			
3.	Norma	-	IEC 60056		
4.	Modelo (designación de fábrica)	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Tipo pedido	-			
6.1	Modelo	-			
6.2	Características	-	Exterior		
6.3	Clase de recierre:		RUT y RT		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
8.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	145		
9.	Tensión nominal del equipo	kV	132		
10.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
11.	Frecuencia nominal	Hz	50		
12.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
13.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
15.	Número de operaciones garantizadas:				
	- A corriente nominal	-	3150		
	- A corriente máxima de servicio continuo	-			
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	20		
16.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C	°C			
16.1	A corriente nominal	°C			
16.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
17.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	micro ohm			
18.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	20		
19.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	5		
20.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA	50		
21.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	50		
22.	Corriente admisible de corta duración				
22.1	1 segundo	kA	31,5		
22.2	3 segundos	kA			
23.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms			
24.	Tiempo total de duración del arco	ms			
25.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	< 40		
26.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

INTERRUPTORES PARA 132 kV HOJA 2 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.1	Falla en Terminales (Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu	1,5		
	- TRV pico	kV	249		
	- RRRV	kV/ms	2		
26.2	Falla Kilométrica (Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV	166		
	- RRRV	kV/ms	2		
26.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr IEC56 4.106)				
	- TRV pico	kV	296		
	- RRRV (u1/t1)	kV/ms	1,54		
	- I interrumpida/ I ruptura simétrica	%	25		
26.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Cur. IED56 4.107)	A	50		
	- Máxima Sobretensión de mabiobra permitida	pu BIL	3,5		
	fase-tierra	kVp	530		
26.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
28.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0.3s-C0-3min-C0		
29.	Tiempo de cierre	ms			
30.	Resistores de preinserción	-	no		
31.	Tiempo de conexión de los resistores de preinserción (RUT)	ms	-		
32.	Tolerancia en el tiempo de conexión de resistores de preinserción (RUT)	ms	-		
33.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distint. Fases				
33.1	Al cierre	ms	3		
33.2	A la apertura	ms	5		
34	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
34.1	Al cierre	ms	5		
34.2	A la apertura	ms	5		
35	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
36.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
36.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s	180		
36.2	Ciclo de recierre completo	s	195		
41.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
41.1	Entre polo y tierra	kV	650		
41.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
42.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
42.1	Entre polo y tierra	kV			
42.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

INTERRUPTORES PARA 132 kV HOJA 3 DE 6

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
43.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
43.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
44.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	-		
45.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
46.	Medio aislante				
46.1	Tipo	-	SF6		
46.2	Marca	-			
46.3	Norma	-			
46.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
47.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
47.1	Resistencia	Mohm			
47.2	Tensión de medición	V			
48	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo				
48.1	Porcentual	%	1		
48.2	Masa de gas	kg			
49.	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante				
49.1	Presión mínima para la cual el interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del interruptor, estando el mismo en posición abierta)	Pa			
49.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa de medio aislante				
	- A interruptor previamente abierto	-			
	- A interruptor previamente cerrado	-			
49.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	Pa			
49.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
50.	Tipo de contactos principales	-			
51.	Tipo de contactos apagachispas	-			
52.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
53.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

INTERRUPTORES PARA 132 kV HOJA 4 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
54.	Método de accionamiento de cierre	-	Hidráulico,neumático o resortes		
55.	Método de accionamiento de apertura	-	Hidráulico,neumático o resortes		
56.	Características del mecanismo de operación				
56.1	Operación unipolar	-	si		
56.2	La operación de apertura prevalecerá sobre la operación de cierre para los siguientes circuitos:				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
57.	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	110		
58.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
59.1	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz (Motor de accionamiento)	Vca	380/220		
59.2	Calefacción e iluminación	Vca	220		
60.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
61.	Capacidad de los contactos auxiliares				
61.1	En servicio permanente	A			
61.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
61.3	De interrupción en 110 Vca	A			
62.	Cantidad de electroválvulas de cierre por polo	N°	2		
63.	Cantidad de electroválvulas de apertura por polo	N°	2		
64.	Consumo de cada bobina de cierre				
64.1	Para 110 Vcc	W			
64.2	Para 110 Vcc - 15%	W			
65.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
66.	Consumo de cada bobina de apertura				
66.1	Para 110 Vcc	W			
66.2	Para 110 Vcc - 15%	W			
67.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
68.	Consumo de los calefactores de la caja de mando	W			
68.1	Fijos				
68.2	Comandados por termostato	W			
69.	Accionamiento				
69.1	Tipo de acumuladores	-			
69.2	Presión nominal	kPa			
69.3	Presion minima para ejecucion del ciclo "0-0,3s-C0"	kPa			
69.4	Presión mínima para realizar una operación de apertura	kPa			
69.5	Tiempo máximo de restitución de la presión para realizacion de un ciclo "C0" a capacidad de ruptura nominal, luego de concluído el ciclo indicado en el punto anterior	min	3		
69.6	Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
69.7	Tiempo para primer armado partiendo de presión cero	min	30		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

INTERRUPTORES PARA 132 kV HOJA 5 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
69.8	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
70.	Presión de gas				
70.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
70.2	A 45 °C	kPa			
71.	Presión máxima en la cámara en el momento de apertura	kPa			
72.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
73.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
73.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
73.2	A 45 °C	kPa			
74.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
75.	Presión de accionamiento de la válvula alivio de sobrepresión	kPa			
76.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
76.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
76.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (crítica)	kPa			
77.	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacio y presión de operación nominal				
77.1	Sin silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
77.2	Con silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
78.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
79.	Masa de cada polo	kg			
80.	Masa del armario de accionamiento	kg			
81.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por c/polo del interruptor en servicio sobre su base				
81.1	Tracción	daN			
81.2	Compresión	daN			
82.	Cantidad de fluído aislante por polo	l			
83.	Tipo de soporte	-			
84.	Masa del soporte	kg			
85	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
85,1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
85,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
85,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
85,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
86	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
87	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	6800		
88.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
89.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

INTERRUPTORES PARA 132 kV HOJA 6 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
90.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión	mm			
91.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo	-			
92.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
93.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según especificación		
94.	Pinturas	-	según especificación		
95.	Terminales de puesta a tierra	-			
96.	Folletos o catálogos	-	SI		
97.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
98.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
99.	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	-	SI		
100.	Embalajes	-	SI		
101	Especificaciones Técnicas	-	SI		
102	Norma de fabricación si difiere de IEC	-	SI		
103	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
6.	Color	-	marrón		
7.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
8.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
9.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
10.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia (v.cresta)	kV			
11.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
12.	Nivel máximo de radiointerferencia al 110% de Un/1,73 para 1 Mhz	microV	2500		
13.	Carga de rotura a la flexión	daN	S/instalación		
14.	Carga de rotura a la torsión	daNm	S/instalación		
15.	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um
16.	Altura total	mm			
17.	Diámetro máximo	mm			
18.	Masa	kg			
19.	Tratamiento superficial de parte metálicas	-	según		
20.	Folletos ó catálogos	-	si		
21.	Planos dimensionales	-	si		
22.	Protocolos de ensayos de tipo	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL-POLOS PARALELOS / FILA INDIA HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 60129		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Clase		Intemperie		
5.1	Número de polos	-	3		
5.2	Disposición de polos	-	según Pliego		
5.3	Posición de montaje	-	normal		
5.4	Cuchillas de puesta a tierra	-	según Pliego		
5.4.1	Accionamiento de las cuchillas de p. a t.	-	manual		
5.4.2	Condiciones especiales de Instalación				
	Temperatura mínima	ºC	-10		
	Formación de hielo		si		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
8.	Corriente nominal (In)	A	1600		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	31,5		
11.2	3 seg.	kA			
12.	Corriente admisible de corta duración, valor de cresta	kA	50		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	650		
13.2	Entre bornes del seccionador abierto	kV	750		
14.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
14.1	Entre polo y tierra	kV			
14.2	Entre bornes del seccionador abierto	kV			
15.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
15.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre bornes del seccionador abierto	kV	315		
15.2	Bajo lluvia, 10 seg.				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre bornes del seccionador abierto	kV			
16.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	-		
17.	Nivel de radiointeferencia máximo al 110% de Un/1,73, para 1 MHz	microV	2500		
18.1	Tensión auxiliar en corriente alterna. Calefacción e iluminación	Vca	220-50Hz		
19.1	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	110		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL-POLOS PARALELOS / FILA INDIA HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.2	Accionamiento motor	Vcc	110		
20.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
21.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
22.	Consumo de c/dispositivo de accionamiento				
22.1	Para 110 Vcc	W			
22.2	Para 110 Vcc - 15%	W			
23.	Consumo de la bobina de enclavamiento para 110 Vcc	W			
24.	Consumo del circuito de calefacción	W			
25.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas principales (A definir en proyecto de detalle).	N°	10 NA + 10 NC		
26.	Capacidad de los contactos auxiliares				
26.1	En servicio permanente	A			
26.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
26.3	De interrupción en 110 Vca	A			
27.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	si		
28.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	-	si		
29.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
30.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
31.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg			
32.	Masa de cada fase	kg			
33.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			
34.	Masa del mando de accionamiento a distancia	kg			
35.	Masa de la caja de auxiliares de la cuchilla	kg			
36.1	Cárga mecánica de terminales				
	- Longitudinal	daN	50		
	- Transversal	daN	17		
36.2	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	daN			
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daN.m			
38.	Tipo de aislador a utilizar	-			
39	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
39,1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
39,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
39,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
39,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		Garantizado por el fabricante
40	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	6800		
42.	Altura de los bornes para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL-POLOS PARALELOS / FILA INDIA HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.	Tiempo máximo de apertura de la cuchilla	s			
45.	Tiempo máximo para extinción de arco capacitivo entre contactos (apertura o cierre)	s	3		
46.	Tipo de varillaje de comando	-			
47.	Distancias mínimas				
47.1	Entre ejes de polos (a definir en proyecto de detalle)	mm			
47.2	Entre fases (a definir en proyecto de detalle)	mm			
48.	Folletos o catálogos	-	si		
49.	Plano de dimensiones y características grales.	-	si		
50.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
51.	Protocolo de ensayo de tipo de un seccionador igual al ofrecido	-	si		
52.	Esquema de embalaje típico	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA ACOPLAMIENTO DE BARRAS 132 kV, 3 NÚCLEOS HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	3N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	150/300		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C.	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idin)(v.cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo(Ith)	kA			
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVCr			
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA ACOPLAMIENTO DE BARRAS 132 kV, 3 NÚCLEOS HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc	-	-		
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm/kV	>25		kV = Um
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
48.	Masa total del transformador	kg	-		
49.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
50.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
51.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
52.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
53.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
54.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
55.	Protocolos de ensayos	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SALIDAS LAT 132 kV, 4 NÚCLEOS HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	4N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	150/300		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idin)(v.cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo(Ith)	kA			
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVCr			
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SALIDAS LAT 132 kV, 4 NÚCLEOS HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		MEDICIÓN
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
25.4	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición (SMEC)		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0,2		SMEC
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc				
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito				
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm/kV	>25		kV = Um
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
48.	Masa total del transformador	kg	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SALIDAS LAT 132 kV, 4 NÚCLEOS HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
49.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
50.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
51.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
52.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
53.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
54.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
55.	Protocolos de ensayos	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SALIDAS TRAFOS 132 kV - 5 NÚCLEOS HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	5N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	75/150		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idin)(v.cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo(Ith)	kA			
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVCr			
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SALIDAS TRAFOS 132 kV - 5 NÚCLEOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		MEDICIÓN
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
25.4	Núcleo 4:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	> 80		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
25.5	Núcleo 5:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	> 80		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc				
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm/kV	>25		kV = Um

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA SALIDAS TRAFOS 132 kV - 5 NÚCLEOS HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
48.	Masa total del transformador	kg	-		
49.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
50.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
51.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
52.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
53.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
54.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
55.	Protocolos de ensayos	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE BARRAS 132 kV, 3 NÚCLEOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	3N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	150/300		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idin)(v.cresta)	kA	62,5		
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo(Ith)	kA	31,5		
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVCr			
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE BARRAS 132 kV, 3 NÚCLEOS HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e}) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección	-	-		
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc				
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm/kV	>25		kV = Um
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
48.	Masa total del transformador	kg	-		
49.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
50.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
51.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
52.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
53.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
54.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
55.	Protocolos de ensayos	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV - ITEM 4 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC60099		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	132		
9.	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 4		
11.	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
12.	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4,5		
13.	Capacidad del aliviador de presión	kA			
14.	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>92		
15.	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
16.	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			
17.	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				
	10 kA	kVcr			
	20 kA	kVcr	310		
	40 kA	kVcr			
18.	Nivel de aislación de las columnas aislante				
18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
18,4	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Ur
19	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
19.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
21	Distancia de contorneo del aislador	mm			
23.	Dimensiones principales				
23.1	Altura total	mm			
23.2	Diámetro máximo	mm			
24.	Masa	kg			
25.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV. HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	**DATOS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Tipo de designación según el Fabricante	-			
1.3	Normas de diseño, fabricación y ensayo		IRAM-IEC		
2	**VALORES NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS**				
2.1	Potencia aparente nominal continua				
2.1.1	Arrollamiento primario	MVA	15		
2.1.2	Arrollamiento secundario	MVA	15		
2.1.3	Arrollamiento terciario	MVA	10		
2.2	Tensiones nominales en vacío a la frecuencia nominal				
2.2.1	Arrollamiento primario				
2.2.1.1	Toma principal	kV	132		
2.2.1.2	Toma extrema superior	kV	145,2		
2.2.1.3	Toma extrema inferior	kV	118,8		
2.2.2	Arrollamiento secundario				
	Toma principal	kV	34,5		
2.2.2	Arrollamiento terciario				
	Toma principal	kV	13,8		
2.3	Relaciones de transformación en vacío con conmutador en la toma principal y a frecuencia nominal				
2.3.1	Relación de transformación	-	132/34,5/13,8		
2.3.2	Tolerancia expresada en por ciento del valor garantizado	%	± 0,5		
2.4	Frecuencia nominal +/- 2%	Hz	50		
2.5	Tensiones más elevadas de operación para las cuales estará diseñado el transformador				
2.5.1	Arrollamiento primario	kV	145		
2.5.2	Arrollamiento secundario	kV	38		
2.5.3	Arrollamiento terciario	kV	15		
2.6	Grupo de conexión				
2.6.1	Primario - secundario	-	YNyn0		
2.6.2	Primario - terciario	-	YNd11		
2.7	Conexiones de neutro				
2.7.1	Arrollamiento primario	-	Rígido a tierra		
2.7.2	Arrollamiento secundario	-	Rígido a tierra		
2.8	Corrientes nominales				
2.8.1	Arrollamiento primario	A			
2.8.2	Arrollamiento secundario	A			
2.8.3	Arrollamiento terciario	A			
2.9	Corrientes en vacío				
2.9.1	Arrollamiento primario	A			
2.9.2	Arrollamiento secundario	A			
2.9.3	Arrollamiento terciario	A			
2.9.4	Tolerancia expresada en porciento del valor garantizado	%	<30		
2.10	Impedancias de cortocircuito referidas a la potencia nominal primaria				
2.10.1	Entre primario y secundario				
2.10.1.1	Toma extrema superior	%			
2.10.1.2	Toma principal	%			
2.10.1.3	Toma extrema inferior	%			
2.10.2	Entre primario y terciario				
2.10.2.1	Toma extrema superior	%			
2.10.2.2	Toma principal	%			
2.10.2.3	Toma extrema inferior	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.10.3	Entre secundario y terciario	%			
2.10.3.1	Tolerancia expresada en porciento del valor garantizado	%			
2.11	Impedancia homopolar a potencia nominal en posición del RBC 0:				
2.11.1	Alimentación en AT				
2.11.1.1	Arrollamientos de MT a circuito abierto	%			
2.11.1.2	Arrollamientos de MT en cortocircuito	%			
2.11.2	Alimentación en MT				
2.11.2.1	Arrollamientos de AT a circuito abierto	%			
2.11.2.2	Arrollamientos de AT en cortocircuito	%			
2.12	Máximas corrientes de cortocircuito admisibles				
2.12.1	Valor pico de la corriente inicial:				
2.12.1.1	Arrollamiento primario	kA pico			
2.12.1.2	Arrollamiento secundario	kA pico			
2.12.1.3	Arrollamiento terciario	kA pico			
2.13	Valor eficaz de la corriente simétrica de cortocircuito a ser soportada durante un período de tiempo de 3 segundos:				
2.13.1	Arrollamiento primario				
2.13.2	Arrollamiento secundario	kA ef			
2.13.3	Arrollamiento terciario	kA ef			
2.14	Tensiones nominales de los servicios auxiliares				
2.14.1	En corriente alterna compuesta	V	380		
2.14.2	En corriente alterna simple	V	220		
2.14.3	En corriente continua	V	110		
2.14.4	Variación admisible de las tensiones de los consumos	%	± 10		
3	**PERDIDAS GARANTIZADAS**				
3.1	Pérdidas en vacío a tensión y frecuencia nominales, con conmutador en la toma principal.	kW			
3.1.1	Tolerancia expresada en por ciento del valor garantizado	%	<15		
3.2	Pérdidas en cortocircuito (referida a 75ºC) a frecuencia y potencia nominal con conmutador en la toma que produce pérdidas más elevadas.				
3.2.1	Funcionamiento primario-secundario	kW			
3.2.2	Funcionamiento primario-terciario	kW			
3.2.3	Funcionamiento secundario-terciario	kW			
3.3	Pérdidas en el cobre individuales de cada arrollamiento				
3.3.1	Arrollamiento primario	kW			
3.3.2	Arrollamiento secundario	kW			
3.3.3	Arrollamiento terciario	kW			
3.4	Pérdidas totales en el cobre	kW			
3.4.1	Tolerancia expresada en por ciento del valor garantizado	%	<15		
3.5	Pérdidas totales (referidas a 75ºC) en operación nominal (3.1 + 3.4) sin incluir la potencia requerida por los servicios auxiliares de la máquina.	kW			
3.5.1	Tolerancia expresada en por ciento del valor garantizado	%	<10		
3.6	Potencia total requerida para los ventiladores y todos los equipos auxiliares funcionando con su capacidad nominal.	kW			
3.6.1	Tolerancia expresada en por ciento del valor garantizado	%	<15		
4	**NIVEL DE AISLACIÓN**				
4.1	Aislación de los arrollamientos				
4.1.1	Arrollamiento primario	-	Graduada		
4.1.2	Arrollamiento secundario	-	Plena		
4.1.3	Arrollamiento terciario	-	Plena		
4.2	Puesta a tierra del punto neutro.	-	Rígido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.3	Tensiones de prueba sobre los arrollamientos para los ensayos de tensión inducida.				
4.3.1	Terminal de línea del primario	kV ef	230		
4.3.2	Frecuencia del ensayo	Hz	200		
4.3.3	Duración del ensayo	seg.	30		
4.4	Tensiones de prueba para los ensayos con tensión aplicada a frecuencia industrial (fuente separada):				
4.4.1	Arrollamiento primario	kV ef	70		
4.4.2	Arrollamiento secundario	kV ef	70		
4.4.3	Arrollamiento terciario	kV ef	38		
4.4.4	Circuitos de comando	kV ef	1		
4.5	Tensiones de prueba de los arrollamientos para los ensayos con tensión de impulso:				
4.5.1	Forma de onda	µs	1,2/50		
4.5.2	Terminal de línea del primario	kV pico	650		
4.5.3	Terminal de línea del secundario	kV pico	170		
4.5.4	Terminal de línea del terciario	kV pico	95		
5	**RÉGIMEN TÉRMICO**				
5.1	Límites de elevación de la temperatura en funcionamiento continuo con potencia nominal en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores pérdidas y con la temperatura del aire ambiente citada en el siguiente punto				
5.1.1	Temperatura del aire ambiente	ºC	40		
5.1.2	Elevación de la temperatura de los arrollamientos (medida por resistencia)	ºC	55		
5.1.3	Elevación de la temperatura del aceite (medida por termómetro)	ºC	50		
5.2	Capacidad de Sobrecarga				
5.2.1	Sobrecarga continua admisible basada en la temperatura más elevada del arrollamiento excediendo el límite garantizado en el punto anterior en 5ºC.	MVA			
5.2.2	Sobrecarga continua admisible basada en la temperatura más elevada del aceite excediendo el límite garantizado en el punto anterior en 5ºC.	MVA			
5.3	Refrigeración				
5.3.1	Sistema de Refrigeración	-	ONAN/ONAF		
5.3.2	Porcentaje de la potencia nominal de la máquina que se podrá extraer en régimen permanente de carga en sistema ONAN	%	70		
5.3.3	Porcentaje de la potencia nominal de la máquina que se podrá extraer en régimen permanente de carga en sistema ONAF	%	100		
5.3.4	Tipo de aceite mineral	-	YPF65		
5.3.5	Número de radiadores	-			
5.3.6	Número de ventiladores	-			
5.3.7	Potencia nominal de cada ventilador	kW			
5.3.8	Máxima carga continua admisible:				
5.3.8.1	Con el 50% de la refrigeración funcionando	MVA			
5.3.8.2	Con el 100% de la refrigeración funcionando	MVA			
5.3.8.3	Con un radiador fuera de servicio	MVA			
5.4	Período admisible de funcionamiento del transformador, basado en una temperatura final del arrollamiento excediendo el límite garantizado en 10 ºC después de parar todos los ventiladores.				
5.4.1	Si se pone en funcionamiento (en frío):				
5.4.1.1	A 100% de potencia nominal	horas			
5.4.1.2	A 50% de potencia nominal	horas			
5.4.2	Después de funcionar a potencia nominal:				
5.4.2.1	A 100% de potencia nominal	horas			
5.4.2.2	A 50% de potencia nominal	horas			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.5	Constante de tiempo térmica				
5.5.1	Del aceite				
5.5.1.1	Con refrigeración ONAN	horas			
5.5.1.2	Con refrigeración ONAF	horas			
5.5.2	Del bobinado	minutos			
6	**INFORMACIONES DEL DISEÑO**				
6.1	Máxima inducción en las columnas:				
6.1.1	En vacío a tensión nominal	Gs			
6.1.2	En vacío a 105% de tensión nominal	Gs			
6.2	Máxima inducción en las culatas:				
6.2.1	En vacío a tensión nominal	Gs			
6.2.2	En vacío a 105% de tensión nominal	Gs			
6.3	Sección de los conductores				
6.3.1	Arrollamiento primario	mm^2			
6.3.2	Arrollamiento secundario	mm^2			
6.3.3	Arrollamiento terciario	mm^2			
6.4	Densidades de corriente a potencia nominal en la toma del CBC que provoque mayor corriente.				
6.4.1	Arrollamiento primario	A/mm^2	<3		
6.4.2	Arrollamiento secundario	A/mm^2	<3		
6.4.3	Arrollamiento terciario	A/mm^2	<3		
6.5	Resistencia por fase de los arrollamientos (referida a 75 ºC)				
6.5.1	Arrollamiento primario	ohm			
6.5.2	Arrollamiento secundario	ohm			
6.5.3	Arrollamiento terciario	ohm			
6.6	Nivel de ruidos	dB	≤85		
6.6.1	Presión máxima interna que puede soportar la cuba junto con los radiadores, tanques de expansión y otros accesorios.	Kg/cm2	1,4		
6.7	Grado de vacío admisible:				
6.7.1	Cuba	mm Hg	0,1		
6.7.2	Sistema de refrigeración	mm Hg	0,1		
6.7.3	Tanque de expansión	mm Hg	0,1		
6.8	Tipo de núcleo del transformador	-	Tres Columnas		
6.9	Tipo y pérdidas específicas en las láminas del núcleo (laminado en caliente o en frío) a 1,7 Teslas.	W/Kg	≤1,2		
7	**PASATAPAS**				
7.1	Aisladores del arrollamiento primario				
7.1.1	Tensión nominal	kV	132		
7.1.2	Corriente nominal	A			
7.1.3	Corriente de corto tiempo nominal para un segundo	KA ef			
7.1.4	Corriente de cortocircuito de pico nominal	kA p			
7.1.5	Tensión de impulso en seco	kV p	650		
7.1.6	Tensión a frecuencia industrial durante un minuto en seco	kV ef	275		
7.1.7	Tensión a frecuencia industrial húmedo	kV ef			
7.1.8	Longitud de escurrimiento	mm			
7.2	Aisladores del arrollamiento secundario				
7.2.1	Tensión nominal	kV	34,5		
7.2.2	Corriente nominal	A			
7.2.3	Corriente de corto tiempo nominal para un segundo	kA ef			
7.2.4	Corriente de cortocircuito de pico nominal	kAp			
7.2.5	Tensión de impulso en seco	kVp	170		
7.2.6	Tensión a frecuencia industrial durante un minuto en seco	kV ef	70		
7.2.7	Tensión a frecuencia industrial húmedo	kV ef			
7.2.8	Longitud de escurrimiento	mm			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.3	Aisladores del arrollamiento terciario				
7.3.1	Tensión nominal	kV	13,8		
7.3.2	Corriente nominal	A			
7.3.3	Corriente de corto tiempo nominal para un segundo	Ka ef			
7.3.4	Corriente de cortocircuito de pico nominal	kA p			
7.3.5	Tensión de impulso en seco	kV p	95		
7.3.6	Tensión a frecuencia industrial durante un minuto en seco	kV ef	38		
7.3.7	Tensión a frecuencia industrial húmedo	kVef			
7.3.8	Longitud de escurrimiento	mm			
7.4	Aislador del neutro del arrollamiento primario				
7.4.1	Tensión nominal				
7.4.2	Corriente nominal	A			
7.4.3	Corriente de corto tiempo nominal para un segundo	kA ef			
7.4.4	Corriente de cortocircuito de pico nominal	kA p			
7.4.5	Tensión de impulso en seco	kV p			
7.4.6	Tensión a frecuencia industrial durante un minuto en seco	kV ef			
7.4.7	Tensión a frecuencia industrial húmedo	kVef			
7.4.8	Longitud de escurrimiento	mm			
8	**EQUIPO DE REGULACIÓN DE LA TENSIÓN**				
8.1	**Bajo Carga**				
8.1.1	Fabricante				
8.1.2	Modelo				
8.1.3	Clase (para servicio en el punto neutro o en otra posición)				
8.1.4	Corriente nominal	A			
8.1.5	Número de tomas	und	21		
8.1.6	Número de tomas positivos	(+)	10		
8.1.7	Número de tomas negativos	(-)	10		
8.1.8	Porcentaje de regulación por toma	%	1		
8.1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.1.10	Categoría de la regulación (según IEC 60076)	-			
8.1.11	Tipo de elemento de inserción durante la conmutación				
8.1.12	Números de maniobras entre reemplazo de ampollas de vacío				
8.1.13	Nivel de aislación				
8.1.13.1	Tensión del ensayo a frecuencia industrial	kV ef			
8.1.13.2	Tensión del ensayo con onda de impulso	kV p			
8.1.14	Potencia del motor de mando	kW			
8.1.15	Tensión del motor de mando	Vca	380		
8.1.16	Dimensiones totales del equipo de regulación de la tensión bajo carga:				
8.1.16.1	Longitud	mm			
8.1.16.2	Ancho	mm			
8.1.16.3	Altura	mm			
9	**DIMENSIONES Y PESOS**				
9.1	Dimensiones totales de la máquina				
9.1.1	Longitud	mm			
9.1.2	Ancho	mm			
9.1.3	Altura	mm			
9.2	Altura del gancho de la grúa (por encima de la base del transformador) incluyendo el dispositivo de elevación necesario para desencubar el transformador	mm			
9.3	Peso de la cuba con sus piezas de unión y empalme	kg			
9.4	Peso de los radiadores	kg			
9.5	Peso del aceite de la máquina	kg			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.6	Peso del conmutador bajo carga	kg			
9.7	Peso del total del transformador completo con aceite	kg			
9.8	Peso de la parte más pesada para desencubar	kg			
9.9	Peso de la máquina lista para transportar con bobinados en aceite y colchón de nitrógeno (aproximadamente 40 cm).	kg			
10	**CONDICIONES DE TRANSPORTE**				
10.1	Medio de llenado del transformador durante su transporte	-	Gas inerte (Nitrógeno)		
10.2	Presión de nitrógeno	kg/cm^2			
10.3	Mínima durante el transporte	kg/cm^2			
10.4	Aceleración máxima admitida en cualquier dirección durante el transporte	m/s^2			
11	**TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA PROTECCIÓN DIFERENCIAL**				
11.1	En el neutro del arrollamiento secundario	-	Si		
11.1.1	- Corriente Primaria	A			
11.1.2	- Corriente secundaria	A	1		
11.1.3	- Prestación	VA	10		
11.1.4	- Factor límite de exactitud (FL)	n	>20		
11.1.5	- Clase de exactitud	cl.	5P		
11.2	En el neutro del arrollamiento primario	-	Si		
11.2.1	- Corriente Primaria	A			
11.2.2	- Corriente secundaria	A	1		
11.2.3	- Prestación	VA	10		
11.2.4	- Factor límite de exactitud (FL)	n	>20		
11.2.5	- Clase de exactitud	cl.	5P		
11.3	En el neutro del arrollamiento terciario	-	Si		
11.3.1	- Corriente Primaria	A			
11.3.2	- Corriente secundaria	A	1		
11.3.3	- Prestación	VA	10		
11.3.4	- Factor límite de exactitud (FL)	n	>20		
11.3.5	- Clase de exactitud	cl.	5P		
11.4	En las fases de todos los arrollamientos	-	No		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV. HOJA 1 DE 15

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Año de diseño del modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.6	Servicio	-	Contínuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.8	Número de fases	-	3		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.10	Tensión Nominal en vacío	kV	132/34.5/13.8		
1.11	Potencia Nominal de los arrollamientos	MVA	15/15/10		
2.	Arrollamiento de 132 kV (Primario)				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en derivación AT				
	- condición ONAF I	MVA	15		
	- condición ONAN	MVA	10.5		
2.3	Tensión nominal (Un)	kV	132		
2.4	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
2.5	Rango de Regulación dado en % de la tensión nominal de arrollamiento	%	+10 -15		
2.6	Escalón en % Un	%	<1.2		
2.7	Conexiones del neutro				
2.7.1	Primario – Secundario	-	Rígido a tierra		
2.7.2	Primario – Terciario	-	Rígido a tierra		
2.8	Grupo de conexión primario-secundario	-	YNyn0		
2.9	Grupo de conexión primario-terciario		YNd11		
2.10	Tensión resistida				
2.10.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	650		
2.10.2	- a impulso de maniobra (v.cresta)	kV			
2.10.3	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70		
2.10.4	- inducida, larga duración V1/V2 (v.eficaz)	kV	IEC 76-3		
2.11	Conductor del arrollamiento continuamente transpuesto (CTC)	-	si o no		s/corresponda
3.	Arrollamiento de 33 kV (Secundario)				
3.1	Aislación	-	unifrome		
3.2	Potencia nominal				
3.2.1	- condición ONAF I	MVA	15		
3.2.2	- condición ONAN	MVA	7		
3.3	Tensión nominal (Un2)	kV	33		
3.4	Tensión máxima de servicio (Um2)	kV	36		
3.5	Tensión del secundario en vacío	kV	34.5		
3.6	Conexion del arrollamiento		Triangulo		
3.7	Grupo de conexión primario-secundario		YNd11		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.8	Tensión resistida				
3.8.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	170		
3.8.2	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	70		
3.9	Conductor del arrollamiento continuamente transpuesto (CTC)	-	si o no		s/corresponda
4.	Arrollamiento de 13,2 kV (Terciario)				
4.1	Aislación	-	Uniforme		
4.2	Potencia nominal				
4.2.1	- condición ONAF I	MVA	15		
4.2.2	- condición ONAN	MVA	10.5		
4.3	Tensión nominal (Un3)	kV	13.2		
4.4	Tensión máxima en servicio (Um3)	kV	14.5		
4.5	Tensión del terciario en vacío	kV	13.8		
4.5	Conexión del arrollam. (Bco.monofasicos)		Estrella con neutro accesible rígido a tierra		
4.6	Tensión resistida				
4.6.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	95		
4.6.2	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	38		
4.7	Conductor del arrollamiento continuamente transpuesto (CTC)	-	si o no		s/corresponda
5.	Pérdidas				
5.1	En vacío				
5.1.1	- en las condiciones nominales	kW			
5.1.2	- con 105% de la tensión nominal	kW			
5.1.3	- con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En el cobre, referidas a 75°C, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor:				
5.2.1	- 132 kV - 13,2 kV	kW			
5.2.2	- 132 kV - 33 kV	kW			
5.2.3	- 13,2 kV - 33 kV	kW			
5.3	Consumo de la etapa de enfriamiento	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin considerar el equipo de enfriamiento:				
5.4.1	- en las condiciones nominales	kW			
5.4.2	- en derivación máxima	kW			
5.4.3	- en derivación minima	kW			
5.5	Tolerancia para cada pérdida medida	%	+15		
5.6	Tolerancia para las pérdidas totales	%	+10		
6.	Corriente de excitación				
6.1	En las condiciones nominales	A			
6.2	Con 95% de la tensión nominal	A			
6.3	Con 105% de la tensión nominal	A			
6.4	Con 110% de la tensión nominal	A			
6.5	3a. armónica (respecto In)	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
6.6	5a. armónica (respecto In)	%			
6.7	7a. armónica (respecto In)	%			
7.	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75ºC	MVA	15		
7.1	132/13,2 kV:				
7.1.1	- en las condiciones nominales	%	17		
7.1.2	- en la derivación +10%	%			
7.1.3	- en la derivación -10%	%			
7.2	132/33 kV en condiciones nominales	%	11		
7.3	33/13,2 kV.	%	8		
7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes arrollamiento en estrella: (banco trifásico)				
7.4.1	132/33 kV.	%	0.8 a 1.0 x Z1		
7.4.2	33/13.2 kV	%	0.8 a 1.0 x Z1		
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±10		
8.	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C				
8.1	Arrollamiento de 132 kV:				
8.1.1	- en la derivación máxima	ohm			
8.1.2	- en la derivación nominal	ohm			
8.1.3	- en la derivación mínima	ohm			
8.2	Arrollamiento de 33 kV:	ohm			
8.3	Arrollamiento de 13,2 kV:	ohm			
9.	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales e incluyendo todo el equipo de enfriamiento en funcionamiento (s/ IRAM 2437)	dB	87		
10.	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida, a la máxima tensión	pC	IEC76-3		
11.	Relación de Transformación en Vacío	kV / kV	132/34.5/13.8		
12.	Reactancia con núcleo de aire vista desde:				
12.1	bornes de 132 kV.	%			
12.2	bornes de 13,2 kV.	%			
13.	Impedancia de magnetización a tensión nominal, vista desde los terminales de alta tensión	%			
14.	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento contínuo con potencia nominal, en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores pérdidas y temperatura ambiente máxima de 45°C				
14.1	En el aceite	°C	55		
14.2	En el cobre (valor promedio)	°C	60		
14.3	En el núcleo	°C	60		
14.4	En otras partes metálicas	°C	60		
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:				
14.5.1	- ONAF I	minutos			
14.5.2	- ONAN	minutos			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV. HOJA 4 DE 15

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.	Corriente máxima soportada por los arrollamientos, como múltiplo de la corriente nominal In, para cualquier tipo de cortocircuito en bornes:				
15.1	Simétrica, durante 2 s, valor eficaz	xIn			
15.2	Asimétrica, valor de cresta	kA			
16.	Etapa de enfriamiento				
16.1	N° de radiadores	-			
16.2	N° de motobombas	-	no		
16.3	Marca y tipo de la bomba	-	no		
16.4	Caudal	1/min	no		
16.5	Marca y tipo del motor	-	no		
16.6	Potencia del motor	kW	no		
16.7	Tensión nominal	V	no		
16.8	Frecuencia nominal	Hz	no		
16.9	N° de motoventiladores	-			
16.10	Marca y tipo del ventilador	-			
16.11	Caudal	m3/min			
16.12	Marca y tipo del motor	-			
16.13	Potencia del motor	kW			
16.14	Tensión nominal	V	380		
16.15	Frecuencia nominal	Hz	50		
16.16	Potencia total consumida				
	- Para ONAF I	kW			
17.	Sobrecargas admisibles				
17.1	Carga contínua permisible, en porcentaje de la potencia nominal, para sobreelevaciones de temperatura nominales, en función del número de motoventiladores en operación	%	Anexar Tabla		
17.2	Sobrecarga permisible de corta duración, sin reducción de vida probable, en función de temperatura ambiente y de la duración de la carga nominal previa a la sobrecarga	%	Anexar Tabla		
17.3	Tiempo admisible sin reducción de vida probable para sobrecargas del 10, 20, 30, 40 y 50% para una potencia previa del 50, 75 y 90% de la nominal y temperatura ambientesegún pliego	min	Anexar Tabla		
18.	Rendimiento y caídas de tensión en función de la carga (f = 50 Hz; t = 75°C)		Ver tablas de Hoja xx		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS (D.G.S.P.) *Dto. de Energía y Gas*	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Revisión: Fecha:

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/15/10 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION							
18.1	Funcionamiento binario 132/13,2 kV (Carga referida a la potencia de 132 kV)							
	CONCEPTO		UNIDAD	CARGA (%)				
				120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
18.2	Funcionamiento binario 132/33 kV (Carga referida a la potencia de 33 kV)							
	CONCEPTO		UNIDAD	CARGA (%)				
				120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
18.3	Funcionamiento binario 33/13,2 kV (Carga referida a la potencia de 13,2 kV)							
	CONCEPTO		UNIDAD	CARGA (%)				
				120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.4	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 76-5):				
25.4.1	- lado de 132 kV	KA	25		
25.4.2	- lado de 33 kV	KA	25		
25.4.3	-lado 13.2 kV	kA	31.5		
27.	Aisladores pasantes de 132 kV				
27.1	Fabricante	-			
27.2	Modelo	-			
27.3	País de origen	-			
27.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
27.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
27.6	Tensión máxima permanente	kV			
27.7	Corriente nominal	A			
27.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
27.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
27.10	Tensión resistida:				
27.10.1	- a impulso atmosférico	kVCr	750		
27.10.2	- a impulso de maniobra bajo lluvia	kVCr			
27.10.3	- a frecuencia industrial bajo lluvia	kV	325		
27.11	Capacitancia	pF			
27.12	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um
27.13	Distancia de arco	mm			
27.14	Longitud total	mm			
27.15	Diámetro máximo de la brida	mm			
27.16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
27.16.1	Esfuerzo estático	daN	150		
27.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
27.16.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
27.16.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
27.17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
27.18	Volumen de aceite	l			
27.19	Masa	kg			
28.	Aisladores pasantes de 13.2 kV				
28.1	Fabricante	-			
28.2	Modelo	-			
28.3	País de origen	-			
28.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
28.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
28.6	Tensión máxima permanente	kV			
28.7	Corriente nominal	A			
28.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
28.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
28.10	Tensión resistida:				
28.10.1	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50*10-6	kV	125		
28.10.2	- a impulso maniobra bajo lluvia(v.cresta)	kV	50		
28.10.3	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	>25		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
28.11	Longitud de contorneo	mm/kV			kV = Um2
28.12	Distancia de arco	mm			
28.13	Longitud total	mm			
28.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
28.15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
28.15.1	Esfuerzo estático	daN	100		
28.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
28.15.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	200		
28.15.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
28.16	Masa	kg			
29	Aisladores pasantes de 13.2 kV				
29.1	Fabricante	-			
29.2	Modelo	-			
29.3	País de origen	-			
29.4	Tipo	-	Porcelana		
29.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
29.6	Tensión máxima permanente	kV			
29.7	Corriente nominal	A			
29.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
29.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
29.10	Tensión resistida:				
29.10.1	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50*10-6	kV	85		
29.10.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v. eficaz)	kV	20		
29.11	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um3
29.12	Distancia de arco	mm			
29.13	Lontitud total	mm			
29.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
29.15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
29.15.1	Esfuerzo estático	daN	100		
29.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
29.15.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
29.15.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
29.16	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
29.17	Masa	kg			
30.	Aislador pasante de neutro de 132kV				
30.1	Fabricante	-			
30.2	Modelo	-			
30.3	País de origen	-			
30.4	Tipo	-	Porcelana		
30.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
30.6	Tensión máxima permanente	kV			
30.7	Corriente nominal	A			
30.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
30.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
30.10	Tensión resistida:				
30.10.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	250		

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
30.10.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	95		
30.11	Longitud de contorneo	mm/kV	>20		kV = Um2
30.12	Distancia de arco	mm			
30.13	Lontitud total	mm			
30.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
30.15	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
30.16	Masa	kg			
31.	Ubicación de bornes, gabinetes y tanque de expansión	-	s/Proyecto E.T		
32.	Transformadores de corriente				
32.1	En aisladores pasantes de 132 kV				
32.1.1	Fabricante	-			
32.1.2	Modelo	-			
32.1.3	País de origen	-			
32.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 60044-1		
32.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
32.1.6	Relación de transformación	A/A	75-150/1-1-1-1		
32.1.7	Núcleos de protección:				
32.1.7.1	- cantidad	-	2		
32.1.7.2	- prestación	VA	20		
32.1.7.3	- clase de exactitud	-	5P		
32.1.7.4	- factor límite de exactitud	-	20		
32.1.8	Núcleo de medición:				
32.1.8.1	- cantidad	-	2		1 nucleo apto SMEC, Clase 0,2
32.1.8.2	- prestación	VA	20		
32.1.8.3	- clase de exactitud	-	0.5 - 0.2		
32.1.8.4	- factor de sobreintensidad	-	FS5		
32.2	En aisladores pasantes de 13.2 kV				
32.2.1	Fabricante	-	-	-	
32.2.2	Modelo	-	-	-	
32.2.3	País de origen	-	-	-	
32.2.4	Norma de fabricación	-	-	-	
32.2.5	Cantidad por aislador pasante	-	-	-	
32.2.6	Relación de transformación	A/A	-	-	
32.2.7	Núcleos de protección:				
32.2.7.1	- cantidad	-	-	-	
32.2.7.2	- prestación	VA	-	-	
32.2.7.3	- clase de exactitud	-	-	-	
32.2.7.4	- factor límite de exactitud	-	-	-	
32.2.8	Núcleo de medición:		-	-	
32.2.8.1	- cantidad	-	-	-	
32.2.8.2	- prestación	VA	-	-	
32.2.8.3	- clase de exactitud	-	-	-	
32.2.8.4	- factor de sobreintensidad	-	-	-	
32.3	En aisladores pasantes de 6.6 kV				
32.3.1	Fabricante	-	-		
32.3.2	Modelo	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.3.3	País de origen	-	-		
32.3.4	Norma de fabricación	-	-		
32.3.5	Cantidad	-	-		
32.3.6	Tipo	-	-		
32.3.7	Relación de transformación	A/A	-		
32.3.8	Núcleo de protección:				
	- cantidad	-			
	- prestación	-			
	- clase de exactitud	-			
	- factor límite de exactitud	-			
33.	Descargadores de sobretensión				
33.1	Descargadores para 132 kV				
33.1.1	Fabricante	-			
33.1.2	Tipo	-	Zn0		
33.1.3	Modelo	-			
33.1.4	País de origen	-			
33.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
33.1.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
33.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
33.1.8	Tensión nominal del descargador	kV	132		
33.1.9	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
33.1.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3		
	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
33.1.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
33.1.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4.5		
33.1.13	Capacidad del aliviador de presión	kA	-		
33.1.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>92		
33.1.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
33.1.15.1	- 1 seg.	kV	-		
33.1.15.2	- 10 seg.	kV	-		
33.1.16	Tensión residual máxima (Ures) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 ms) para:				
33.1.16.1	1 kA	kVcr			
33.1.16.2	2 kA	kVcr			
33.1.16.3	3 kA	kVcr			
33.1.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20 ms) para:				
33.1.17.1	5 kA	kVcr			
33.1.17.2	10 kA	kVcr	310		
33.1.17.3	20 kA	kVcr	340		
33.1.17.4	40 kA	kVcr			
33.1.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
33.1.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.1.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
33.1.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
33.1.18.4	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um
33.1.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
33.1.19.1	Esfuerzo estático	daN	150		
33.1.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
33.1.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.1.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33.1.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33.1.21	Dimensiones principales				
33.1.21.1	Altura total	mm			
33.1.21.2	Diámetro máximo	mm			
33.1.21.3	Longitud de contorneo	mm			
33.1.22	Masa	kg			
33.2	Descargadores para 13.2 kV				
33.2.1	Fabricante	-			
33.2.2	Tipo	-	Zn0		
33.2.3	Modelo	-			
33.2.4	País de origen	-			
33.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
33.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
33.2.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
33.2.8	Tensión nominal del descargador	kV	15		
33.2.9	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
33.2.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
33.2.11	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
33.2.12	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
33.2.13	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
33.2.14	Capacidad del aliviador de presión	kA			
33.2.15	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>10		
33.2.16	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
33.2.16.1	- 1 seg.	kV	-		
33.2.16.2	- 10 seg.	kV	-		
33.2.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 ms) para:				
33.2.17.1	1 kA	kVcr			
33.2.17.2	2 kA	kVcr			
33.2.17.3	3 kA	kVcr			
33.2.18	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20ms) para:				
33.2.18.1	5 kA	kVcr			
33.2.18.2	10 kA	kVcr	40		
33.2.18.3	20 kA	kVcr			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.2.19	Nivel de aislación de las columnas aislante				
33.2.19.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
33.2.19.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
33.2.19.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
33.2.18.4	Longitud de contorneo	mm/kv	>25		kV = Um2
33.2.20	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
33.2.21	Esfuerzo estático	daN	100		
33.2.21.1	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
33.2.21.2	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.2.21.3	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33.2.21	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33.2.22	Dimensiones principales				
33.2.22.1	Altura total	mm			
33.2.22.2	Diámetro máximo	mm			
33.2.22.3	Longitud de contorneo	mm			
33.2.23	Masa	kg			
33.3	Descargadores para 6.6 kV				
33.3.1	Fabricante	-			
33.3.2	Tipo	-	Zn0		
33.3.3	Modelo	-			
33.3.4	País de origen	-			
33.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
33.3.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
33.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
33.3.8	Tensión nominal del descargador	kV	7.2		
33.3.9	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
33.3.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
33.3.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
33.3.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
33.3.13	Capacidad del aliviador de presión	kA			
33.3.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>5.1		
33.3.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
33.3.15.1	- 1 seg.	kV	-		
33.3.15.2	- 10 seg.	kV	-		
33.3.16	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 ms) para:				
33.3.16.1	0,5 kA	kVcr			
33.3.16.2	1 kA	kVcr			
33.3.16.3	2 kA	kVcr			
33.3.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.3.17.1	5 kA	kVcr			
33.3.17.2	10 kA	kVcr			
33.3.17.3	20 kA	kVcr			
33.3.17.4	40 kA	kVcr			
33.3.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
33.3.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
33.3.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	-		
33.3.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
33.3.18.4	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um3
33.3.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
33.3.19.1	Esfuerzo estático	daN	100		
33.3.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
33.3.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.3.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33.3.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33.3.21	Dimensiones principales				
33.3.21.1	Altura total	mm			
33.3.21.2	Diámetro máximo	mm			
33.3.21.3	Longitud de contorneo	mm			
33.3.22	Masa	kg			
34.	Conmutador de tomas bajo carga				
34.1	Fabricante	-	MR		
34.2	Modelo	-			
34.3	País de origen	-			
34.4	Norma	-	IEC 60214		
34.5	Motor de accionamiento:				
34.5.1	- tensión nominal	V	3x380/220		
34.5.2	- potencia nominal	kW			
34.5.3	- tensión auxiliar de comando (c.contínua)	V	110		
34.6	Categoría de relación según IEC	-	CFVV		
34.6.1	Arrollamiento con derivaciones	kV	132		Neutro del primario
34.7	Potencia Nominal regulada	MVA	20		
34.8	Rango de regulación	% Un	+10 -15		
34.8.1	Tensión Maxima	kV	145.2		
34.8.2	Tensión Mínima	kV	112.2		
34.9	Escalón	%Un	<1.2		
34.9.1	Escalón	kV			
34.9.3	Número de Derivaciones	Nº			
34.9.3	Número de Escalones	Nº			
34.10	Nivel de aislación				
34.10.1	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (BIL) (valor de cresta)	kV			
34.10.2	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
34.10.3	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
34.10.4	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
34.11	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A			
34.15	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	-			
34.16	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre mantenimientos de contactos	N°	400000		
34.17	Resistor de transferencia				
34.17.1	Resistencia	ohm			
34.17.2	Corriente nominal	A			
34.18	Corriente nominal de cortocircuito	kA			
34.19	Sobrecarga admisible	A			
34.20	Relés de protección del C.B.C.				
34.20.1	Flujo o equivalente	-	Sí		
34.20.2	Nivel de aceite	-	Sí		
34.20.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):				
34.20.3.1	- De alarma (1er. escalón)	-	1		
34.20.3.2	- De disparo (2do. escalón)	-	2		
34.21	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos de mando del C.B.C.:				
34.21.1	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
34.21.2	- Conmutación en curso	-	1		
34.21.3	- Regulación paso a paso	-	1		
34.22	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 220 Vcc, L/R = 20 ms	A	1		
34.23	Unidad p. filtrar aceite del C.B.C.	-	Sí		
34.23.1	Motor de la bomba: Tensión de accionamiento y auxiliar.	-			
35.	Regulador automático de tensión (RAT)		si		
35.1	Fabricante	-			
35.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
35.3	País de origen	-			
35.4	Norma	-			
35.5	Temperatura ambiente admisible:				
35.5.1	- máxima	°C	+45		
35.5.2	- mínima	°C	-20		
35.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
35.7	Unidad básica:				
35.7.1	Tensiones de medición:				
35.7.1.1	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
35.7.1.2	- frecuencia nominal	Hz	50		
35.7.2	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,2		
35.7.3	Consumo	VA			
35.7.4	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
35.7.5	Retardo	s	20 a 200		
35.7.6	Bloqueo por subtensión (rango)	Un	0,6 a 0,9		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
35.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial para la orden de "subir-bajar":				
35.7.7.1	- Cantidad para cada orden (inversor)	-	1		
35.7.7.2	- Tensión (corriente contínua)	V	110		
35.7.7.3	- Corriente nominal	A	5		
35.8	Compensador por caída de línea (CCL)				
35.8.1	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
35.8.2	Consumo	VA			
35.8.3	Caída inductiva (ajuste)	V	0 a 20		
35.8.4	Caída resistiva (ajuste)	V	0 a 20		
35.9	Compensador por caída reactiva (CCR)				
35.9.1	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
35.9.2	Consumo	VA			
35.9.3	Estabilidad (ajuste)				
35.9.4	Tensión Auxiliar				
35.9.4.1	- Valor nominal (corriente contínua)	V	110		
35.9.4.2	- Tolerancia	%	+10 -15		
35.10	Control de la marcha en paralelo (compensacion circulacion corriente reactiva)	-	si		
35.10.1	Fabricante				
35.10.2	Modelo (designacion de fabrica)				
35.10.3	Pais de origen				
35.10.4	Norma				
35.11	Detalles constructivos				
35.11.1	Unidad básica				
35.11.1.1	- Dimensiones	mm			
35.11.1.2	- Masa	kg			
35.11.2	Compensador caída en línea:				
35.11.2.1	- Dimensiones	mm			
35.11.2.2	- Masa	kg			
35.11.3	Compensador caída en reactiva:				
35.11.3.1	- Dimensiones	mm			
35.11.3.2	- Masa	kg			
36	Accesorios				
36.1	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
36.1.1	Fabricante	-	-		
36.1.2	Pais de origen	-	-		
36.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.1.4	Contactos independientes para:				
36.1.4.1	- Alarma	-	1		
36.1.4.2	- Disparo	-	2		
36.2	Dispositivo alivio sobrepresion	-	si		
36.2.1	Fabricante	-	-		
36.2.2	Pais de origen	-	-		
36.2.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.2.4	Contactos independientes para:				
36.2.4.1	- Alarma	-	1		
36.2.4.2	- Disparo	-	2		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 15/10/15 MVA - 132/34,5/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
36.3	Dispositivos Imagen Termica	-	si		
36.3.1	Fabricante	-	-		
36.3.2	Pais de origen	-	-		
36.3.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.3.4	Contactos de arranque y parada 1ra etapa	-	si		
36.3.5	Contactos de arranque y parada 2da etapa	-	si		
36.3.6	Regulacion del cierre	°C	40/100		
36.3.7	Regulacion apertura	°C	20/100		
36.3.8	Contacto de alarma	°C	40/120		
36.3.9	Contacto de apertura (Cant. 2 independ.)	°C	40/120		
36.3.10	Transductor de temperatura para medición a distancia	-	si		
36.4	Nivel de aceite	-	si		
36.4.1	Fabricante	-	-		
36.4.2	Pais de origen	-	-		
36.4.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.4.4	Contactos independientes para:				
36.4.4.1	- maximo nivel	-	3		
36.4.4.2	- mínimo nivel	-	3		
36.5	Termometro a cuadrante	º	si		
36.5.1	Fabricante	-			
36.5.2	Pais de origen	-			
36.5.3	Tipo/Modelo	-			
36.5.4	Contactos graduables independientes para:				
36.5.4.1	- Alarma	-	1		
36.5.4.2	- Disparo	-	2		
37.1	Registrador de impactos en tres direcciones ortogonales	-	si		
37.1.1	Fabricante	-			
37.1.2	Pais de origen	-			
37.1.3	Tipo/Modelo	-			
37.1.4	Sensibilidad acorde con los valores indicados en pto 23.2 de ésta P.D.T.Garantizados	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN XII

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

FORMULAS DE LA PROPUESTA Y MODELO DE CONTRATO

ARTICULO 1- OBJETO DEL PLIEGO

La presente Sección del Pliego tiene por objeto orientar a los proponentes sobre la redacción de la documentación que debe presentar para intervenir en la presente Licitación y a la vez uniformar todas las presentaciones para facilitar el análisis por parte de la Comisión de Preadjudicación.

Toda la documentación cuyos modelos integran el presente Pliego debe redactarse en castellano, a máquina, en papel membreteado de la Empresa Proponente, en original y con el número de copias que en cada caso se indica. Todo ello de conformidad con el Articulo 14 de las Cláusulas Generales y el Articulo 12 de las Cláusulas Particulares.

ARTICULO 2- MODELOS DE FORMULAS

2.1. Los formularios para presentación de ofertas se encuentran agregados en el soporte magnético adjunto.

2.2. Forma de armado de las propuestas: Para facilitar el proceso de apertura de las Licitaciones, se deberá presentar la documentación requerida en el orden que se solicita en la Sección II, armada según el siguiente esquema:

Sobre Presentación *con rótulo indicado en 14.4 de la Sección 2*

Carpeta

Conteniendo la documentación requerida en 14.4 de la Sección II, excepto Pliego firmado

Pliego de Licitación

Firmado y sellado según 14.4.4 de la Sección II

Sobre oferta, única inscripción exterior = "OFERTA"

Carpeta Oferta ORIGINAL

Conteniendo la documentación requerida en 14.5

Carpeta Oferta DUPLICADO

Conteniendo la documentación requerida en 14.5

Carpeta Oferta TRIPLICADO

Conteniendo la documentación requerida en 14.5

2.3. Presupuesto de Oferta:

El Proponente deberá realizar el Presupuesto de la Oferta respetando en su redacción los ítems y unidades de medida del Presupuesto Oficial incluido en esta Sección y colocando su propio cómputo y los precios unitarios y totales que correspondan.
Para el caso de que en su cómputo el Oferente detectase la ausencia de algún ítem o tarea necesaria para la correcta ejecución de las obras, y ya que éstas deberán ejecutarse de acuerdo a su fin, las incluirá dentro de su Presupuesto Oferta a continuación del último detallado por la Repartición en cada agrupamiento de tareas.
Si el oferente detectase que de su propio cómputo, surge la inexistencia de un ítem enunciado en el Presupuesto Oficial, lo eliminará del mismo, incluyendo en el Presupuesto Oferta solamente los ítems que surjan de su propio cómputo métrico.
Los análisis de precios deberán realizarse para todos los ítems del Presupuesto conforme el modelo detallado en esta Sección.
Los valores globales deberán ser detallados en montos y/o porcentajes para las incidencias de mano de obra y con los materiales más significativos que los representen para la posterior redeterminación de precios respectivamente.
El Oferente deberá detallar todo gasto u otra incidencia considerada para la determinación de su Oferta.

2.4. Confección de los análisis de precios:

Se detallarán en planilla separada los siguientes elementos intervinientes en los análisis de precios:
Mano de Obra: Jornal horario, Cargas sociales, Asistencia.
Gastos Generales Indirectos: discriminar en porcentuales todos los gastos que a juicio del Oferente conforman este gasto.
Gastos Generales Directos: Ídem anterior.
Gastos Financieros: No se reconocerá gasto financiero ni su variación en la redeterminación de precios.
No se reconocerá para la determinación del precio final ninguna tasa y/o impuesto que no sean el correspondiente al I.V.A. vigente a consumidor final.
Las tasas, sellados impuestos que deba afrontar el Oferente con excepción del I.V.A. deberán ser considerados en los Gastos Generales Indirectos.

2.5. Nómina de Especificaciones (Marcas y modelos):

El proponente deberá presentar la nómina de especificaciones con indicación de los fabricantes, procedencia, marca, modelo, características, etc. que definan perfectamente todos los materiales, equipos y elementos que quedarán incorporados a la obra.
Con tal objeto el proponente no podrá definirlos con expresiones como las siguientes: "o similar", "conforme a pliego", "a criterio de la Repartición", etc.
En todos los casos el proponente acompañará folletos, ilustraciones o fotos, etc. que permitan la correcta definición de las especificaciones pertinentes.
Queda expresamente establecido que la mencionada nómina tendrá carácter de Declaración Jurada y su presentación incompleta será razón de rechazo de la oferta al solo juicio de la Comisión de Preadjudicación.

2.6. Plan de Trabajos de la oferta:

Se presentará en formulario A4 cuyo formulario los oferentes deberán obtener en la forma descripta en 2.1. El archivo modelo está confeccionado en formato CAD, y en caso de requerirse por la magnitud de la obra, podrá ser extendido a formato A3, manteniendo la diagramación y datos requeridos.

ARTICULO 3- MODELO DE CONTRATO DE LOCACION DE OBRA

Se transcribe seguidamente el texto tipo del Contrato de Locación de Obra a rubricar con el adjudicatario de la Licitación:

--------Entre la Provincia del Chubut, en adelante "LA PROVINCIA", representada en este acto por el Señor …….por una parte y la firma ....., en adelante "EL CONTRATISTA", representada en este acto por el Señor ....., en carácter de ..... , por la otra y atento a la Resolución/Decreto Nº .....-10 que adjudicó a dicha Firma la Licitación Pública Nº... /10 , denominada Obra:"....."., se conviene en celebrar el presente Contrato conforme a las siguientes Cláusulas:------

CLAUSULA PRIMERA: OBJETO DEL CONTRATO: EL CONTRATISTA se obliga a construir con provisión total de materiales, mano de obra y equipos y entregar en perfectas condiciones de funcionamiento, y LA PROVINCIA a recibir por el precio, en el plazo y bajo las condiciones que más adelante se determinan, la Obra denominada: " Ampliación de la Capacidad de Transporte y Suministro Eléctrico en 132 kV Cerro Negro – Sarmiento", todo ello de acuerdo y de conformidad con las especificaciones del Pliego de Bases y Condiciones y Planos que sirvieron de base a la mencionada Licitación Pública y a la oferta del CONTRATISTA .----------

CLAUSULA SEGUNDA: PRECIO Y FORMA DE PAGO: El precio total de la ejecución de la Obra, objeto del presente Contrato, asciende a la suma de PESOS ..... ($.....), la que será abonada al CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo dispuesto en las Cláusulas Generales y Particulares del Pliego.----------

CLAUSULA TERCERA: PLAZO DE EJECUCION Y PENALIDADES: EL CONTRATISTA se obliga a entregar la Obra, objeto del presente Contrato, completamente terminada a los ..... (...) días corridos, contados a partir de la fecha de iniciación de los trabajos. La falta de cumplimiento del plazo precedentemente fijado hará pasible al CONTRATISTA de la multa establecida en las Cláusulas Generales, la cual será aplicada por mero vencimiento del plazo, sin necesidad de interpelación Judicial o extrajudicial alguna.----------

CLAUSULA CUARTA: DOCUMENTOS DEL CONTRATO: Regirán la interpretación y alcance del Contrato en el orden de prelación que se mencionan las siguientes: a) Todas y cada una de la Cláusulas del presente Contrato; b) La legislación vigente; c) Toda la Documentación de los Pliegos de la Licitación atendiendo al orden siguiente de Secciones: 1. Cláusulas Particulares, 2. Especificaciones Técnicas Particulares, 3. Planos y Planillas, 4. Presupuesto Oficial, 5. Redeterminación de Precios, 6. Memoria Descriptiva, 7. Cláusulas Generales, incluyendo la Documentación que pueda haberse originado como consecuencia del Artículo 11º de las Cláusulas Particulares; d) La Oferta del Contratista de fecha.....; e) La ..... Nº ..../09 mediante el cual se adjudicó la Obra; f) Notificación fehaciente al contratista de la adjudicación de la obra; g)Los documentos que se confeccionan en Obra y se incorporarán oportunamente, tales como Ordenes de Servicio, Actas, Pedidos de Empresa, etc.----------

CLAUSULA QUINTA: SISTEMA DE CONTRATACION: La Obra objeto del presente Contrato se realizará bajo el sistema de Unidad de Medida y de conformidad a lo establecido en la Sección de Redeterminación de Precios, del Pliego de Licitación----------

CLAUSULA SEXTA: GARANTIA DE CONTRATO Y FONDO DE REPARO: En Garantía del cumplimiento del presente Contrato EL CONTRATISTA entrega en este acto ..... por la suma de PESOS ..... ($.....) importe equivalente al CINCO POR CIENTO (5 %) del monto del Contrato. Del importe de cada Certificado de Obra se deducirá el CINCO POR CIENTO (5 %) con el que se formará el FONDO DE REPARO. La Garantía presentada por EL CONTRATISTA para el cumplimiento del presente Contrato, se devolverá en el Plazo establecido en el Artículo 51 del Decreto 992/79 de la Ley I N° 11 (Antes Ley Nº 533).----------

CLAUSULA SEPTIMA: RECEPCION DE LA OBRA: La Recepción provisional Total/Parcial de la Obra deberá ser requerida por EL CONTRATISTA por escrito cuando se encuentren terminados todos los trabajos contratados, debiéndose labrarse el acta respectiva dentro de los TREINTA (30) días de solicitada por EL CONTRATISTA.----------

El Plazo de Garantía se contará a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisional Parcial/Total de la Obra y será de ..... (...) días corridos luego de los cuales y siempre que no se observen deficiencias o vicios de construcción imputables a EL CONTRATISTA, se procederá a extender el Acta de Recepción Definitiva.----------

En el Acta de Recepción Definitiva se considerarán las actuaciones y expedientes en trámite, con indicación del asunto de que se trata y el monto de la obra certificada.----------

EL CONTRATISTA entregará los Planos Conforme a Obra de acuerdo a lo establecido en las Cláusulas Particulares, dentro de los SESENTA (60) días posteriores a la fecha de la última Acta de Recepción Provisional.----------

CLAUSULA OCTAVA: DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS: Además de las Disposiciones establecidas en este Contrato y los Documentos que lo integran, las relaciones entre ambas partes serán regidas por Ley de Obras Públicas I N° 11 (Antes Ley Nº 533).----------

CLAUSULA NOVENA: JURISDICCION Y DOMICILIO: Para todos los efectos de este Contrato las partes constituyen domicilio especial LA PROVINCIA en 25 de Mayo 550 (RAWSON - CHUBUT) y EL CONTRATISTA en....., dónde se tendrán por válidas todas las notificaciones y cuantas diligencias tuvieran lugar, aceptando desde ya la jurisdicción de los Tribunales Ordinarios de la Provincia del Chubut con asiento en la Ciudad de Rawson, haciendo expresa renuncia a cualquier otra jurisdicción que pudiera corresponderle.---------- En prueba de conformidad con lo precedentemente estipulado, se suscribe el presente Contrato con cuatro ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la Ciudad de Rawson, Provincia del Chubut, a los -----días del mes de ----------del año------

.....	.....
LA PROVINCIA	*EL CONTRATISTA*

DECLARACION JURADA DOMICILIO LEGAL Y SOMETIMIENTO A LA JUSTICIA

RAWSON,……..... de 20….

Señor
Ministro de Infraestructura,
Energía y Planeamiento
Su despacho

Quienes suscriben **declaran bajo juramento** para todos los efectos jurídicos de la LICITACIÓN PÚBLICA Nº……./…. que se someten a los Tribunales de Justicia Ordinaria de la Provincia del Chubut con asiento en la ciudad de Rawson, fijando como domicilio legal el siguiente:

Calle		Nº	
Ciudad		CPA	
Provincia del Chubut			

Representante Técnico *Firma y sello aclaratorio*	*Proponente* *Firma y sello aclaratorio*

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES FORMALES Y SUSTANCIALES CON LA PROVINCIA DEL CHUBUT

Para el caso de Empresas tanto aquellas que acreditan personería jurídica como las unipersonales, deberán presentar el Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Formales y Sustanciales con la Provincia para poder participar de cualquier licitación y/o contratación con el Estado Provincial. A estos fines deberán obtener el mencionado certificado a través de la página web de la Provincia accediendo a la siguiente dirección:

http://www.chubut.gov.ar/dgr/ccofp/solicitud.htm

En la mencionada página se deberá completar la información solicitada en la misma (razón social, número de CUIT, dirección de e-mail, número telefónico, dirección y localidad) y se emitirá un comprobante de pago a abonar en el Banco del Chubut S.A. como el del siguiente ejemplo:

Dirección General de Rentas - Provincia del Chubut

Tasas Retributivas de Servicios y Otros - Cta. Cte. N° 200612/1

Banco del Chubut S.A. - Convenio 31055

Para el Organismo

Datos del Contribuyente

Nombre: [redacted]	CUIT: [redacted]
Domicilio:	
Localidad:	Teléfono: [redacted]

Descripción del Crédito

Solicitud Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Fiscales Provinciales Res. 365/2009 DGR Chubut.

Organismo de Aplicación: Direccion General De Rentas

Comprobante N°	
I-0007179	
Conceptos	Importe
1 - Ley OT - Art. 51 inc. a	50,00
- Interes	0,00
–	
Total	$50,00

Son pesos Cincuenta Con 0/100

BOLETA NO VALIDA SIN CODIGO DE BARRA AQUI

.....

Firma Depositante

A continuación, la Dirección General de Rentas de la Provincia verificará el pago de la tasa retributiva y, luego de verificado su estado de cumplimiento fiscal, se le emitirá su certificado transcurridos cinco (5) días hábiles desde el pago de la tasa.
Deberá tenerse presente que se seleccionará el tipo de solicitud de acuerdo a lo siguiente:
Debe seleccionar **CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO** en el caso de que tribute el Impuesto sobre los IIBB en esa Dirección General de Rentas, ya sea en el marco del Convenio Multilateral, o como Contribuyente Directo fuera de ejido Municipal.
Deberá seleccionar **CONSTANCIA DE NO INSCRIPCIÓN** en el caso de que no tribute el Impuesto sobre los IIBB en esa Dirección General de Rentas.

DESIGNACION DEL REPRESENTANTE TECNICO

RAWSON,..... de 200…

Señor
Ministro de Infraestructura,
Energía y Planeamiento
Su Despacho

Hacemos saber a Usted que para los fines de la LICITACIÓN PÚBLICA Nº……./…... hemos designado como Representante Técnico al Sr. ……....., de profesión……..con domicilio en ..... , Ciudad de ……..... Matricula Profesional Nº ..... del C.P.I.A.A. de la Provincia del Chubut.

Adjuntamos a la presente los antecedentes profesionales del mismo, y Certificado de Habilitación extendida por el Colegio Provincial de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura, Ley X N° 2 (Antes Ley N° 532), de la Provincia.-

Representante Técnico	*Proponente*
Firma y sello aclaratorio	*Firma y sello aclaratorio*

DECLARACION JURADA DATOS DEL OFERENTE Y NÚMERO DE INSCRIPCIONES

RAWSON,..... de 20…

Señor
Ministro de Infraestructura,
Energía y Planeamiento
Su Despacho

Quienes suscriben, a los fines de la LICITACIÓN PÚBLICA Nº ….. /…. declaran bajo juramento que los datos empresarios y de inscripciones legales actualizados de nuestra Empresa son los que se detallan seguidamente, en un todo de acuerdo con la documentación obrante en el Registro Provincial de Constructores de Obras Públicas:

Nombre o razón social					
Domicilio real : Calle					Nº
Ciudad		CPA		Provincia	
Domicilio legal: Calle					Nº
Ciudad		CPA		Provincia	CHUBUT
Tipo de Sociedad		Fecha de Constitucion			
Nº de Inscripción en el Registro Público de Comercio					
Integrantes responsables, socios, apoderados					
Nombre y Apellido	Cargo /Funcion	D.N.I.	Domicilio / Ciudad		
CUIT Nº		Ingresos Brutos Nº		Jurisdicción	
IERIC Nº		Habilitación Municipal Nº		Jurisdicción	
Administración Nacional de la Seguridad Social (ANsES)					
Caja Nacional de Prevision (Empleados)					

Representante Técnico	***Proponente***
Firma y sello aclaratorio	***Firma y sello aclaratorio***

AUTORIZACION PARA LA INSPECCION DE LOS EQUIPOS

RAWSON,..... de 200…

Señor
Ministro de Infraestructura,
Energía y Planeamiento
Su Despacho

Por la presente autorizamos a la Inspección que esa Repartición designe para verificar el equipo propuesto en nuestra Oferta en los lugares, días y horas que a continuación se indican, a cuyo efecto el representante de la empresa que coordinará y acompañará en las visitas será el Sr……..,
Te/Celular Nº……..:

	(1) Domicilio (Calle, Nº, ciudad)	(2) Días	Horario de atención	
			Desde	Hasta
1				
2				
3				

La presentación de esta autorización, o copia intervenida por el Organismo licitante será el único requisito para permitir el acceso de la Inspección.

Representante Técnico	***Proponente***
Firma y sello aclaratorio	***Firma y sello aclaratorio***

NÓMINA DE EQUIPOS DE USO EXCLUSIVO EN OBRA

RAWSON, …… de …….. de 20…….-

LICITACIÓN PÚBLICA Nº:

OBRA:

Item	Designación	Cantidad	Marca	Tipo / Modelo	Características (Potencia, capacidad, etc..)	Estado de Conservación	Valuación ($)	Situación dominial del equipo		
								Propio	A adquirir	A alquilar
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Representante Técnico	***Proponente***
Firma y sello aclaratorio	***Firma y sello aclaratorio***

FORMULA DE LA PROPUESTA

RAWSON,..... de 20.…

Señor
Ministro de Infraestructura,
Energía y Planeamiento
Su Despacho

Quienes abajo firmamos, después de estudiar detenidamente la documentación de la LICITACIÓN PÚBLICA Nº…../…. y de recoger en el lugar de emplazamiento de la obra los elementos de juicio y la información necesaria en relación con las condiciones locales que pueden influir sobre la determinación de los precios y el Plan de Trabajos Garantizado en la Oferta, no quedándonos duda alguna sobre la interpretación de los Términos de la LICITACIÓN PÚBLICA Nº…../…. y demás condiciones, proponemos realizar la Obra por UNIDAD DE MEDIDA por el monto y el término que a continuación indicamos:

Obra	Plazo de ejecución (días corridos)	Monto ($)
		$

Plazo de ejecución *(en letras)* ……días corridos.
Son pesos *(en letras)* ……

El monto total de la obra es resultado del Presupuesto de la Oferta que adjuntamos a la presente.

Todos los valores corresponden al mes básico:.....del año.....-

La presente oferta la presentamos acompañada de toda la documentación establecida en el Art. 14° de los términos de Contratación.

Sin otro particular, saludamos al Sr. Secretario con nuestra mayor consideración.

Representante Técnico *Firma y sello aclaratorio*	*Proponente* *Firma y sello aclaratorio*

Proponente:			
Domicilio Real:			
Domicilio legal:			
Repr. técnico			
Profesión		Matricula CPIAA	
Domicilio			

NOMINA DE ESPECIFICACIONES MATERIALES E INSUMOS

LICITACIÓN PÚBLICA Nº	
OBRA:	

NOMINA DE ESPECIFICACIONES DE MATERIALES E INSUMOS

Nº Ord.	Descripción del insumo o material	A utilizar en item	Fabricante	Marca	Modelo	Observaciones
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09….						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						

Representante Técnico *Firma y sello aclaratorio*	*Proponente* *Firma y sello aclaratorio*

PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS

Item		Designacion		Unidad	

A – MATERIALES

nº	Descripcion del material o insumo	Rend	Unid.	$ unit	$ total
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
				SUBTOTAL A)	

B - MANO DE OBRA

nº	Descripcion	Rend.	Unid.	$ unit	$ total
01	Oficial Especializado		hs.		
02	Oficial		hs.		
03	Medio Oficial		hs.		
04	Ayudante		hs.		
				SUBTOTAL B)	

C – EQUIPO

nº	Descripcion del equipo	Nac / Imp	Rend.	Unid.	$ unit	$ total
01		Nacional				
02						
03						
04						
					SUBTOTAL C)	

I - COSTO-COSTO (A+B+C)	

Gastos generales directos		% sobre		=		
Gastos generales indirectos		% sobre		=		
					SUBTOTAL II	

Beneficio		% sobre		=		
					SUBTOTAL III	

IVA		% sobre		=		

PRECIO FINAL DEL ITEM	

PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES DE LA OFERTA

MODELO INDICATIVO

		M E S				
ITEM	**DESIGNACIÓN**	**1**	**2**	**3**	**4**	**.....**
1		x,xx (%)	x,xx (%)			
2			x,xx (%)	x,xx (%)	x,xx (%)	

AVANCE DE OBRA

AVANCE MENSUAL (%)					
AVANCE ACUMULADO (%)					

AVANCE FINANCIERO

AVANCE MENSUAL ($)					
AVANCE ACUMULADO ($)					

ESTACION CERRO NEGRO

Nº	Descripción	Un.	Cant.	Unit. $	Monto $
RUBRO I: OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS COMPLEMENTARIAS					
1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1	Proyecto de Ingeniería	gl	1,00		
1.2	Desmalezamiento y limpieza del terreno	ha	1,00		
1.3	Cartel de obra	u	2,00		
1.4	Replanteo y nivelación	gl	1,00		
1.5	Provisión de equipamiento para Inspección de Obra	gl	1,00		
2	**CANALES, CAMARAS Y BANDEJAS DE CABLES**				
2.1	Excavación para canales y cámaras de cables	m3	21,00		
2.2	Hormigón armado H-17 para canales y cámaras	m3	3,00		
2.3	Bandejas y accesorios para cables	gl	1,00		
3	**CAÑEROS**				
3.1	Excavación para cañeros	m3	11,00		
3.2	Caños PVC reforzado f 100 a f 200	m	90,00		
3.3	Caños hierro galvanizado f 2" a 4"	m	30,00		
3.4	Hormigón simple para cañeros	m3	6,00		
3.5	Relleno y compactación	m3	6,00		
4	**FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGON IN SITU**				
4.1	Excavación para fundaciones	m3	152,00		
4.2	Reposición suelo seleccionado en fundaciones	m3	44,00		
4.3	Hormigón ligeramente armado tipo H-17 para bases soportes de luminarias de playa	m3	6,00		
4.4	Hormigón simple H-21, para bases de soportes equipos de playa	m3	30,00		
5	**ESTRUCTURAS PORTICOS, SOPORTE DE EQUIPOS**				
5.1	Provision y montaje de pórticos Campo Salida LAT 132 kV	gl	3,00		
5.4	Provisión y montaje de bandejas y soportes de equipos Campo Salida LAT 132 kV	gl	3,00		
6	**MALLA DE PUESTA A TIERRA Y SISTEMA ISOCERAUNICO**				
6.1	Provisión y ejecución malla de P.A.T. (incluyendo cámaras de insp. y jabalinas)	Gl	1,00		
6.2	Provisión de hilo guardia, morsetería, pararrayos y ejecución del sistema Isoceraunico	Gl	1,00		
6.3	Conexionado de estructuras a malla de P.A.T.	Gl	1,00		
7	**SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y TOMAS DE PLAYA**				
7.1	Cableado y conexionado a columnas de alumbrado	Gl	1,00		
7.2	Cableado y conexionado a la red de iluminación de emergencia	Gl	1,00		
7.3	Artefactos y equipos para columnas de iluminación IRAM 1020, L=9m, c/accesorios incluidos	Gl	1,00		
7.4	Cajas externas con tomas	Gl	1,00		
7.5	Cableado y conexionado de cajas de tomas	Gl	1,00		
8	**EDIFICIO CONTROL, COMANDO Y COMUNICACIONES**				
8.1	Contrapiso de Hº Pobre esp = 10 cm	m2	48,00		
8.2	Carpeta hidrofuga esp 2 cm	m2	48,00		
8.3	Alisado de cemento liso brillante tipo industrial	m2	48,00		
8.4	Piso ceramico antiacido 0.20 x 0.20 asentado resina epoxidica	m2	9,00		
8.5	Canal de HºAº de S. Tableros ancho=0.60m h=0.60m	ml	6,00		
8.6	Canal de HºAº p/Cables ancho=0.80m h=0.80m	ml	6,00		
8.7	Veredas Perimetrales de losetas de Hº s/contrapiso de Hº pobre	m2	34,00		
8.8	Cerramiento vertical con aislación térmica y sonora	m2	112,00		

8.9	Estrcturas resistentes horizontales y verticales para los cerramientos	ml	85,00		
8.10	Cerramiento horizontal superior con aislación térmica y sonora	m2	52,80		
8.11	Puertas de aluminio s/pliego	Gl	1,00		
8.12	Ventanas Alum. según pliego	Un	6,00		
8.13	Provisión e instalación de equipos de presurización frío-calor	gl	1,00		
9	**SISTEMA DE DESAGÜES PLUVIALES**				
9.1	Excavación para zanjas	m3	35,00		
9.2	Conducto pluvial, PVC, diam. 110mm	m	300,00		
9.3	Piedra partida para drenes	m3	30,00		
10	**TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**				
10.1	Piedra partida de recubrimiento de playa, e=0,15m	m2	2.000,00		
10.2	Acondicionamiento y limpieza general del predio	Gl	1,00		
10.3	Tratamiento con herbicidas	ha	1,00		
10.4	Planos conforme a obra	Gl	1,00		
10.5	Suministro y montaje de sistema de renovación de aire	Gl	1,00		
SUBTOTAL RUBRO I					
RUBRO II: PROVISIONES Y OBRAS ELECTROMECÁNICAS PRINCIPALES					
1	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA**				
1.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna; provisión y montaje	Cjto	1,00		
1.2	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00		
1.3	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00		
2	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE CONTINUA**				
2.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente continua (110 Vcc y 48 Vcc); provisión y montaje	Cjto	1,00		
2.4	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables uni-multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00		
2.5	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00		
3	**CAMPO DE SALIDA A LAT 132 kV**				
3.1	Interruptores de potencia	Cjto	1,00		
3.2	Seccionadores F.I.	Cjto	1,00		
3.3	Seccionadores polos paralelos c/PAT	Cjto	1,00		
3.4	Transformador de corriente	Cjto	1,00		
3.5	Transformadores de tensión	Cjto	1,00		
3.6	Descargadores de sobretensión y contadores de descargas	Cjto	1,00		
3.7	Prov. y Mje. Caños de cobre, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc. para el Campo de salida LAT 132 kV	Gl	1,00		
3.8	Protecciones Eléctricas para LAT 132 kV (Impedancia) - IEC 61850	Ud.	1,00		
3.9	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. de equipos de 132 kV	Gl	1,00		
3.10	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	1,00		
4	**EQUIPOS DE COMUNICACIÓN**				

4.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00		
4.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00		
5	**SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN**				
5.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00		
5.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00		
6	**ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO Y PUESTA EN SERVICIO**				
6.1	Ensayos de Puesta en Servicio y puesta en servicio	Gl	1,00		
7	**DOCUMENTACION TÈCNICA Y PLANOS**				
7.1	Documentación Técnica y Planos "Conforme a Obra"	Gl	1,00		
	SUBTOTAL RUBRO II				
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS (RUBRO I + RUBRO II)					
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS CONTRATISTA					
TOTAL PRESUPUESTO PARA E.T. CON OBRA CIVIL COMPLETA Y ELECTROMEC.					

ESTACION SARMIENTO

RUBRO I: OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS COMPLEMENTARIAS					
1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1	Proyecto de Ingeniería de detalle	gl	1,00		
1.2	Desmalezamiento y limpieza del terreno	ha	1,50		
1.3	Cartel de obra	u	2,00		
1.4	Replanteo y nivelación	gl	1,00		
1.5	Provisión de equipos para Inspección de Obra	gl	1,00		
2	**CERCO PERIMETRAL TIPO OLIMPICO**				
2.1	Excavacion para cimientos	m3	75,00		
2.2	Hormigón simple para fundacion de postes y puntales (H-17)	m3	26,00		
2.3	Murete inferior de hormigón ligeramente armado	m3	40,50		
2.4	Cerco (incluido postes, alambres, accesorios, tejido)	m	600,00		
2.5	Puesta a tierra cerco perimetral	cjto	27,00		
3	**MONTAJE DE PORTONES**				
3.1	Provisión y colocación portón de acceso, marco estructural y tejido romboidal de 6,20 metros de ancho, completo, según especificaciones	u	2,00		
3.2	Puesta a tierra de portones	gl	1,00		
4	**EDIFICIO DE COMANDO, CONTROL Y CELDAS MT**				
4.1	Contrapiso de Hº Pobre esp = 10 cm	m2	600,00		
4.2	Carpeta hidrofuga esp 2 cm	m2	600,00		
4.3	Alisado de cemento liso brillante tipo industrial	m2	404,00		
4.4	Piso ceramico antiacido 0.20 x 0.20 asentado resina epoxidica	m2	16,00		
4.5	Piso técnico suspendido en sala de comando y comunicaciones	m2	48,00		
4.6	Canal de HºAº de S. Tableros ancho=0.60m h=0.60m	ml	19,50		
4.7	Canal de HºAº p/Cables ancho=0.80m h=0.80m	ml	10,60		

4.8	Canal de HºAº S.Celdas ancho=0.60 ,h=0.40	ml	17,50		
4.9	Canal de HºAº Celdas 33 kV ancho=1.60 ,h=1.80	ml	13,50		
4.10	Canal de HºAº Celdas 13.2 kV ancho=1.40 ,h=1.80	ml	13,50		
4.11	Veredas Perimetrales de losetas de Hº s/contrapiso de Hº pobre	m2	112,00		
4.12	Cerramiento vertical completo s/pliego	m2	495,00		
4.13	Encadenado superior Hº 0.20 x 0.20	ml	110,00		
4.14	Encadenado inferior Hº 0.25 x 0.30	ml	110,00		
4.15	Columna de HºAº perimetro 0.20m x 0.30m , h=4.50m	u	32,00		
4.16	Tratamiento impermeabilizante s/mamposteria	m2	420,75		
4.17	Pintura sobre Carpinterias y otros metales.	m2	60,00		
4.18	Pintura al Latex interiores	m2	420,75		
4.19	Cubierta superior de chapa tipo panel sandwich con aislación de Lana de roca y con sus estructuras soporte	m2	660,00		
4.20	Chapa Cumbrera	ml	41,00		
4.21	Canaleta Pluvial de Chapa Galvanizada 0.20 x 0.20	ml	82,00		
4.22	Babetas	ml	50,00		
4.23	Correas de vinculacion	ml	600,00		
4.24	Cielorraso Suspendido de paneles de yeso a junta cerrada	m2	420,00		
4.25	Porton corredizo chapa 3.50m x 3.60m tipo PO1 s/pliego	u	2,00		
4.26	Puertas de aluminio s/pliego	u	5,00		
4.27	Puertas placa de madera s/pliego	u	4,00		
4.28	Ventanas Alum. según pliego	u	15,00		
4.29	Inodoro c/deposito y conexiones sanitarias	u	4,00		
4.30	Lavabo c/griferia y conexiones sanitarias	u	4,00		
4.31	Pileta de Ducha 0.80 x 0.80	u	2,00		
4.32	Mesada de granito 0.60m x 2.35m c/bacha de acero y griferia	u	2,00		
4.33	Mobiliario de cocina	u	2,00		
4.34	Provisión e instalación de equipos de presurización frío-calor	gl	1,00		
5	**ACCESO Y CAMINOS INTERIORES**				
5.1	Preparación de la subrasante	m2	240,00		
5.2	Pavimento de hormigón simple de espesor e=0,40m	m2	30,00		
5.3	Pavimento de hormigón simple de espesor e=0,18m	m2	140,00		
5.4	Pavimento de hormigón simple de espesor e=0,13m	m2	100,00		
6	**CANALES, CAMARAS Y BANDEJAS DE CABLES**				
6.1	Excavación para canales y cámaras de cables	m3	21,00		
6.2	Hormigón armado según normas para canales y cámaras	m3	5,00		
6.3	Bandejas y accesorios para cables	gl	1,00		
7	**CAÑEROS**				
7.1	Excavación para cañeros	m3	11,00		
7.2	Caños PVC reforzado f 100 a f 200	m	90,00		
7.3	Caños hierro galvanizado f 2" a 4"	m	30,00		
7.4	Hormigón simple para cañeros	m3	6,00		
7.5	Relleno y compactación	m3	6,00		
8	**FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGON IN SITU**				
8.1	Excavación para fundaciones	m3	152,00		
8.2	Reposición suelo seleccionado en fundaciones	m3	44,00		
8.3	Hormigón ligeramente armado según normas p. bases soportes de luminarias de playa	m3	6,00		
8.4	Hormigón simple según normas p. bases de soportes equipos de playa	m^3	30,00		
8.5	Hormigón armado H-25 para base de transformador de potencia	m^3	33,00		
8.6	Herrería base de transformador	kg	726,00		
9	**SEPARADOR GRAVIMETRICO DE ACEITE**				
9.1	Excavaciones				
	a) Para construcción del separador de aceite	m^3	62,00		

	b) Para construcción de conductos y drenaje a pluviales	m^3	60,00		
9.2	Hormigón armado H-21 para separador gravimétrico de aceite	m^3	19,00		
9.3	Separadores metálicos y otros herrajes	gl	1,00		
9.4	Caños PVC, diámetro 200mm para desagües	m	120,00		
9.5	Relleno de excavaciones	m^3	55,00		
10	**ESTRUCTURAS PORTICOS, SOPORTE DE EQUIPOS**				
11.1	Provision y montaje de pórticos Campo Salida LAT 132 kV	Cjto	3,00		
11.2	Provision y montaje de pórticos Campo Acometida a Trafo 132 kV	Cjto	1,00		
11.3	Provision y montaje de pórticos de Barra I - II 132 kV	Cjto	1,00		
11.4	Provisión y montaje de bandejas y postes soporte HºAº Campo Salida LAT 132 kV	Cjto	3,00		
11.5	Provisión y montaje de bandejas y postes soporte HºAº Campo Acom. Trafo 132 kV	Cjto	1,00		
11.6	Provisión y montaje de bandejas y postes soporte HºAº Campo Acop. Barras I-II 132 kV	Cjto	1,00		
12	**MALLA DE PUESTA A TIERRA Y SISTEMA ISOCERAUNICO**				
12.1	Provisión y ejecución malla de P.A.T. (incluyendo cámaras de insp. y jabalinas)	Gl	1,00		
12.2	Provisión de hilo guardia, morsetería, pararrayos y ejecución del sistema Isoceraunico	Gl	1,00		
12.3	Conexionado de estructuras a malla de P.A.T.	Gl	1,00		
13	**SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y TOMAS DE PLAYA**				
13.1	Cableado y conexionado a columnas de alumbrado	Gl	1,00		
13.2	Cableado y conexionado a la red de iluminación de emergencia	Gl	1,00		
13.3	Artefactos y equipos para columnas de iluminación IRAM 1020, L=9m, incluido los accesorios	Gl	1,00		
13.4	Cajas externas con tomas	Gl	1,00		
13.5	Cableado y conexionado de cajas de tomas	Gl	1,00		
14	**SISTEMA DE DESAGÜES PLUVIALES**				
14.1	Excavación para zanjas	m^3	35,00		
14.2	Conducto pluvial, PVC, diam. 110mm	m	300,00		
14.3	Piedra partida para drenes	m^3	30,00		
15	**SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS**				
15.1	Central de avisos y alarmas	u	1,00		
15.2	Sistema de detección (humo e incendio), bocina, cableado	u	2,00		
15.3	Equipos extintores de edificio 5 kg, s/especificaciones y c/accesorios	u	8,00		
15.4	Equipos extintores de playa: en carros extintores de 70 kg, s/especificaciones y c/accesorios	u	4,00		
16	**TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**				
16.1	Piedra partida de recubrimiento de playa, e=0,15m	m^2	6.000,00		
16.2	Acondicionamiento y limpieza general del predio	Gl	1,00		
16.3	Tratamiento con herbicidas	ha	1,00		
16.4	Planos conforme a obra	Gl	1,00		
16.5	Suministro y montaje de sistema de renovación de aire	Gl	1,00		
SUBTOTAL RUBRO I					
RUBRO II: PROVISIONES Y OBRAS ELECTROMECÁNICAS PRINCIPALES					
1	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA**				
1.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna; provisión y montaje	Cjto	2,00		
1.2	Reactor de PAT y/o Transformador de servicios auxiliares (completo con todos sus accesorios)	Gl	1,00		
1.3	Grupo Electrógeno de emergencia 100 KW (completo con todos sus accesorios)	Gl	1,00		
1.4	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción,	Gl	1,00		

	prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)				
1.5	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00		
2	**SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE CONTINUA**				
2.1	Tablero de servicios auxiliares de corriente continua (110 Vcc y 48 Vcc); provisión y montaje	Cjto	2,00		
2.2	Cargadores de baterías de 110 Vcc	Cjto	2,00		
2.3	Cargadores de baterías de 48 Vcc	Cjto	1,00		
2.4	Baterías de 110 Vcc	Cjto	2,00		
2.5	Baterías de 48 Vcc	Cjto	1,00		
2.6	Provisión, tendido y conexionado secundario de cables uni-multipolares de 1,1 kV completos (terminales, numeración, grapas de sujeción, prensacables , caños de HºGº de protección mecánica, cajas de conjunción, herrajes bulonería, etc.)	Gl	1,00		
2.7	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.)	Gl	1,00		
3	**CAMPO DE SALIDA A TRANSFORMACIÓN 132/33/13,2 kV**				
3.1	Interruptores de potencia	Cjto	2,00		
3.2	Seccionadores F.I.	Cjto	2,00		
3.3	Seccionadores polos paralelos c/PAT	Cjto	1,00		
3.4	Transformadores de tensión	Cjto	1,00		
3.5	Transformadores de corriente	Cjto	1,00		
3.6	Prov. y Mje. Caños de cobre, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc. para el campo de transformador de potencia en 132 kV	Gl	1,00		
3.7	Protecciones Eléctricas para transformador 132 kV (diferencial) - IEC 61850	Ud.	1,00		
3.8	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. de equipos de 132 kV	Gl	1,00		
3.9	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	1,00		
4	**TRANSFORMADOR DE POTENCIA**				
4.1	Provisión, traslado de un Transformador de potencia de 132/33/13,2 kV - 15/15/10 MVA, con todos sus accesorios según pliego.	Un	1,00		
4.2	Montaje del Transformador de potencia provisto según pliego.	Gl	1,00		
4.3	Ensayos SAT del equipo	Gl	1,00		
5	**CAMPO DE SALIDA A LAT 132 kV**				
5.1	Interruptores de potencia	Cjto	1,00		
5.2	Seccionadores F.I.	Cjto	1,00		
5.3	Seccionadores polos paralelos c/PAT	Cjto	1,00		
5.4	Transformador de corriente	Cjto	1,00		
5.5	Transformadores de tensión	Cjto	1,00		
5.6	Descargadores de sobretensión y contadores de descargas	Cjto	1,00		
5.8	Prov. y Mje. Caños de cobre, morsetería, conductor de Al. 400 mm2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc. para el Campo de salida LAT 132 kV	Gl	2,00		
5.9	Protecciones Eléctricas para LAT 132 kV (Impedancia) - IEC 61850	Un	2,00		
5.10	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. de equipos de 132 kV	Gl	2,00		
5.11	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	2,00		

6	**BARRAS**				
6.1	Aisladores soporte	Cjto	-		
6.2	Provisión y montaje de caños, morsetería, conductor de Al. 400 mm^2, conectores, herrajes, bulonería, elementos menores, etc., para BARRA I	Gl	1,00		
6.3	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de equipos de 132 kV	Gl	1,00		
7	**TABLERO DE CELDAS DE MT 13,2 kV**				
7.1	Soportes de HºGº para salida de 13.2 kV, bandejas, etc.	Cjto	1,00		
7.2	Celda de Salida a TRAFO 132/33/13,2 kV	Cjto	1,00		
7.3	Celda de Salida a Barra de la Distribuidora	Cjto	1,00		
7.4	Celda de remonte desde barra de Transportista con medición de I y V.	Cjto	1,00		
7.5	Celda de Salida a LMT	Cjto	3,00		
7.6	Celda de Salida a Trafo Serv.Auxiliares	Cjto	1,00		
7.7	Cable desde transformador potencia en 13,2 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x95 mm²)	Gl	1,00		
7.8	Cable barra de Distribuidora en 13,2 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x95 mm²)	Gl	1,00		
7.9	Cables de salida a líneas de 13,2 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x35 mm²)	Cjto	1,00		
7.10	Cables a transformador de servicios Auxiliares de 13,2 kV, de cobre, aisl. XLPE, Cat. I (4x1x50 mm²)	Cjto	1,00		
7.11	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. a celdas 13,2 kV	Gl	1,00		
7.12	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de celdas 13,2 kV	Gl	1,00		
8	**TABLERO DE CELDAS DE MT 33 kV**				
8.1	Soportes de HºGº para salida de 33 kV, bandejas, etc.	Cjto	1,00		
8.2	Celda de Salida a TRAFO 132/33/13,2 kV	Cjto	1,00		
8.3	Celda de Salida a Barra de la Distribuidora	Cjto	1,00		
8.4	Celda de remonte desde barra de Transportista con medición de I y V.	Cjto	1,00		
8.5	Celda de Salida a LMT	Cjto	3,00		
8.6	Cable a barra de 33 kV de la distribuidora, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x50 mm²)	Gl	1,00		
8.7	Cables de salida a líneas de 33 kV, de cobre, aislación XLPE, Categoría I (4x1x35 mm²)	Cjto	1,00		
8.8	Conexionado secundario, provisión, tendido y montaje de cables uni-multipolares de 1,1 kV de cobre, terminales preaislados, borneras componnibles, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº de protec. Mecánica, cajas de conjunción, herrajes, bulonería, etc. a celdas 33 kV	Gl	1,00		
8.9	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de celdas 33 kV	Gl	1,00		
9	**EQUIPOS DE COMUNICACIÓN**				
9.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00		
9.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00		
10	**SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN**				
10.1	Provisión y montaje de Tableros para equipos de control y comunicaciones	Cjto	1,00		
10.2	Provisión, tendido y conexionado de puesta a tierra (planchuelas y cables de cobre, morsetería y terminales, herrajes bulonería, elementos menores, etc.) de comunicaciones	Gl	1,00		
11	**OTRAS TAREAS Y EQUIPOS - (A DEFINIR, por ej.: Equipo ensayo protecciones, equipos de computación, etc.)**				

11.1	Provisión, montaje, ensayos y puesta en servicio grupo electrógeno	Gl	1,00		
11.2	Provisión, montaje, ensayos y puesta en servicio sistema de supervisión de acceso	Gl	1,00		
12	**ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIO Y PUESTA EN SERVICIO**				
12.1	Ensayos de Puesta en Servicio y puesta en servicio	Gl	1,00		
13	**DOCUMENTACION TÈCNICA Y PLANOS**				
13.1	Documentación Técnica y Planos "Conforme a Obra"	Gl	1,00		
SUBTOTAL RUBRO II					
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS (RUBRO I + RUBRO II)					
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS CONTRATISTA					
TOTAL PRESUPUESTO PARA E.T. CON OBRA CIVIL COMPLETA Y ELECTROMEC.					
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN					
1	**Estructuras**				
1.1	Tipo Suspensión Hº Aº So+0	c/u	87,00		
1.2	Tipo Retención Hº Aº (R y RA dobles hasta 30º)	c/u	5,00		
1.3	Tipo Retención Hº Aº R(60º)	c/u	3,00		
1.4	Tipo Terminal Hº Aº	c/u	2,00		
2	**Conductores**				
2.1	Cable AlAl-Ac 240-40 mm^2	km	66,00		
2.2	Cable de guardia tipo OPGW	km	22,00		
3	**Aisladores**				
3.1	Aislador ALS 70 BL	c/u	2.889,00		
4	**Morsetería**				
4.1	Conjunto de suspensión completo 132 KV Cable Al-Ac 240/40mm^2	c/u	288,00		
4.2	Conjunto de retención completo 132 KV Cable Al-Ac 240/40mm^2	c/u	20,00		
4.3	Conjunto de suspensión cable de guardia y accesorios	c/u	87,00		
4.4	Conjunto de retención cable de guardia y accesorios	c/u	18,00		
5	**Puesta a tierra**				
5.1	Conjunto de jabalinas, cables, morsetos y soldaduras	c/u	97,00		
6	**Excavaciones, rellenos y compactación**				
6.1	Tipo suspensión	c/u	87,00		
6.2	Tipo retención angular RR y RA30° (doble para estructuras de H°A°)	c/u	5,00		
6.3	Tipo retención angular RA60° o terminal (triples para estructuras de H°A°)	c/u	5,00		
7	**Bases**				
7.1	Tipo suspensión (calidad mínima según pliego)	m^3	873,83		
7.2	Tipo retención angular RR y RA30° (doble para estructuras de H°A°) (calidad mínima según pliego)	m^3	220,50		
7.3	Tipo retención angular RA60° (triples para estructuras de H°A°) (calidad mínima según pliego)	m^3	220,50		
8	**Montaje de Estructuras**				
8.1	Tipo suspensión	c/u	87,00		

8.2	Tipo retención RR, RA30° o T	c/u	5,00		
8.3	Tipo retención RA60°	c/u	5,00		
9	**Tendido**				
9.1	Conductor de Fase	km	66,00		
9.2	Cable de guardia OPGW	km	22,00		
10	**Otros materiales (**tranqueras,alambrados, etc.)	gl	1,00		
11	**Picadas y caminos de acceso**	km	22,00		
12	**Obrador**	gl	1,00		
13	**Transporte**	gl	1,00		
14	**Servidumbre**				
14.1	Terrenos cultivables	km	5,50		
14.2	Terrenos no cultivables	km	4,40		
15	**Topografía**	km	22,00		
16	**Repuestos a suministrar (5% de los Item 1,2,3,4,5)**	Gl	1,00		
SUBTOTAL DE COSTOS DIRECTOS CONTRATISTA					
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS CONTRATISTA					
TOTAL PRESUPUESTO L.A.T. 132kV					

Son pesos xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.-
MES BASE DEL PRESUPUESTO: xxxxxxxxxxxxx.

DECLARACION JURADA DE CONOCIMIENTO DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

LICITACIÓN PÚBLICA Nº	
OBRA:	

RAWSON,..... de 20…

Señor
Ministro de Infraestructura,
Energía y Planeamiento
S / D

A los fines de la Licitación Pública Nº...../…. declaramos bajo juramento conocer la configuración, naturaleza del terreno, edificios existentes y condiciones en que se realizará la obra....., asumiendo la responsabilidad inherente a la actividad comercial en lo que respecta a la determinación de los costos que surgen de mi propuesta.

MODELO DE PLANILLA DE REQUISITOS DE INICIO DE OBRA

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO	IN	NA
1	**LISTADOS**				
1.1	Nómina de equipos y vehículos que intervendrán en la obra.				
1.2	Nómina de trabajadores que intervendrán en la obra.				
2	**SEGUROS**				
2.1	Certificado original de ART con listado de personal del mes en curso.				
2.2	Póliza de seguro de responsabilidad civil.				
2.3	Póliza de seguro para personal de la Inspección de Obra.				
2.4	Seguro de accidentes de trabajo para trabajadores autónomos.				
2.5	Póliza de seguro de automotores, equipos y maquinarias con sus comprobantes de pago.				
3	**CONSTANCIAS DE PAGO**				
3.1	Constancia de aportes previsionales y demás cargas sociales, último aporte.				
4	**HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**				
4.1	Formulario de designación del Responsable den Higiene y Seguridad en el Trabajo.				
4.2	Plan de Seguridad en la construcción aprobado por la ART del Contratista.				
4.3	Habilitación del Profesional actuante.				
4.4	Registro de entrega de elementos de protección personal descriptos en el Plan de Seguridad. **(1)**				
4.5	Legajo Médico del Trabajador. **(1)**				

Referencias:

SI	Cumple con los requisitos.	**IN**	Cumple parcialmente.
NO	No cumple con los requisitos.	**NA**	No es aplicable a esta obra.

(1) En caso de que el inicio de la construcción no coincida con el Inicio de Obra definido en el Pliego (caso de ejecución del proyecto previo al inicio de la construcción), esta documentación será suministrada por el Contratista antes del inicio de las tareas.
El Contratista presentará un informe mensual de actualización de la documentació requerida.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN XIII

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO – SARMIENTO**

LISTADO DE PLANOS Y PLANILLAS

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN E.T. CERRO NEGRO - E.T. SARMIENTO		
ITEM	**Código**	**Descripción**
1	L-CNSAR-4-1-P-PL-001	Traza LAAT 132 kV E.T. Cerro Negro - E.T. Sarmiento
2	L-CNSAR-4-1-P-PL-002	Altimetría LAT
3	L-CNSAR-4-1-P-PL-003	Piquetes
4	L-CNSAR-4-1-F-PL-001	Base Suspensión
5	L-CNSAR-4-1-F-PL-002	Base Retención Triple
6	L-CNSAR-4-1-F-PL-003	Base Retención Doble
7	L-CNSAR-4-1-T-PL-001	Soporte Suspensión
8	L-CNSAR-4-1-T-PL-002	Soportes Retención Doble
9	L-CNSAR-4-1-T-PL-003	Soporte Retención Triple

ESTACIÓN TRANSFORMADORA SARMIENTO 132 kV		
ITEM	**Código**	**Descripción**
1	E-SAR-G-GG-C-PL-002	Disposición de Equipos y Estructura en E.T. – Planta y Cortes
2	E-SAR-G-GG-C-PL-003	Edificio de comando - Planta y corte
3	E-SAR-G-GG-C-PL-004	Cámaras, cañero y canales
4	E-SAR-G-GG-C-PL-005	Cerco Perimetral
5	E-SAR-G-GG-E-EU-301	Diagramas Unifilar de 132 kV
6	E-SAR-G-GG-E-EU-302	Unifilar 33 kV y 13,2 kV

ESTACIÓN TRANSFORMADORA CERRO NEGRO 132 kV		
ITEM	**Código**	**Descripción**
1	E-CN-4-GG-E-EU-300	Diagrama Unifilar General 132 kV - Campo 05
2	E-CN-4-4-M-PL-301	Disposición de Equipos
3		
4		
5		

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN XIV

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

REQUISITOS DE SEGURIDAD TÉCNICA Y DE CARTELERÍA

Los Proponentes durante la etapa de preparación de la oferta, y las Empresas Contratistas que surjan del proceso licitatorio para la ejecución del SISTEMA INTERCONECTADO ELECTRICO PROVINCIAL - LAAT 132 KV CERRO NEGRO - SARMIENTO y EETT, PROVINCIA DE CHUBUT, deberán tener presente los siguientes Requisitos de Seguridad Pública:

1. RESOLUCIONES

- Resolución ENRE Nº 057/03: Sistema de Seguridad Pública (disponible en www.transener.com.ar y en la Intranet).
- Resolución ENRE Nº 033/2004: Instalación de obstáculos antisubida y carteles de señalización.
- Resolución ENRE Nº 773/2005: Procedimiento para la determinación de Sanciones por incumplimientos vinculados a la Seguridad Pública (disponible en la Intranet).
- La Ley Nº 22.449 de Seguridad Vial y los Decretos Reglamentarios Nº 779/95 y Nº 79/98 (disponible en www.transener.com.ar y en la Intranet).
- Las Normas de seguridad para trabajos en la vía pública (disponible en www.transener.com.ar y en la Intranet).
- Resolución ENRE 620/17: Guía de presupuesto mínimos de seguridad Pública para Transportistas.

2. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA.

Todo el personal de la Empresa Contratista, subcontratistas, agentes y demás personas vinculadas con la realización de la obra, deberán recibir capacitación e instrucción sobre los temas desarrollados en el manual del Departamento de Seguridad Pública de LA TRANSPORTISTA. La capacitación estará a cargo de personal especializado que deberá ser acreditado previamente ante LA TRANSPORTISTA. La programación y desarrollo del curso tendrá una duración mínima de 10 hs.
El curso debe incluir las acciones a llevar a cabo, en casos de accidentes; incidentes o siniestros relacionados con la Seguridad Pública y conocimiento del formulario para la comunicación de Accidentes; Incidentes y Siniestros disponible en www.transener.com.ar (y en la Intranet de la Compañía).
Durante la etapa de preparación de la oferta, se podrá consultar dicho manual en las oficinas de la TRANSPORTISTA ubicada en la Avenida Paseo Colón 728; 9° Piso Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Al momento de otorgarse la LICENCIA TECNICA, se hará entrega de un ejemplar impreso y otro en soporte magnético.

3. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA.

Antes del inicio de la obra, El Contratista deberá elaborar y presentar el Plan de Capacitación de Seguridad Pública a la Inspección de la Obra, contemplando las distintas etapas de la misma. En los estudios eléctricos de Etapa 2, el diseño de los sistemas de Desconexión Automática DAG/DAC deben concluir en la elaboración de un Pliego de Especificaciones Técnicas, que deberá ser presentado al COMITENTE y evaluada por el transportista troncal correspondientes (en adelante LA TRANSPORTISTA), a efectos de proceder a tramitar la implementación del mismo como Ampliación a la Capacidad de Transporte conforme a la normativa vigente y de acuerdo con lo resuelto por el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE) por el Artículo 15 de la Resolución ENRE Nº 10/2008.
Dicho Pliego deberá ser entregado a la UNIDAD COORDINADORA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, para su aprobación previa a la tramitación citada, a los DOSCIENTOS DIEZ (210) días de la firma del Contrato.

4. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Deberá tenerse en cuenta en el proyecto de la LAT a construir, las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la franja de seguridad y condiciones de aislación y otros requisitos indicados en el procedimiento SSP 08-01 disponible en la Intranet.
En las estructuras arriendadas ubicadas en cruces de rutas nacionales; provinciales; caminos consolidados de mucha circulación; cruces ferroviarios; cruces superiores con líneas de alta y media tensión y en las torres adyacentes a las mismas, deberá preverse en su diseño mecanismos adecuados de protección de riendas y anclajes con el fin de evitar o dificultar el corte de riendas o preformados de las mismas por actos delictivos.
Todas las estructuras deberán diseñarse con antitrepadores adecuados conforme la resolución ENRE Nº 33/04.

5. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO.

La cartelería de aviso de peligro, para líneas; estaciones transformadoras, estaciones repetidoras de comunicación, contendrán la gráfica, textos y colores reglamentarios, del modelo vigente de LA TRANSPORTISTA S.A. (según corresponda) incluyendo su número telefónico gratuito 0800-333-3904, disponibles en www.transener.com.ar y en la Intranet.
La señalización debe estar ubicada a una altura mínima de 2, 60 m del nivel del piso, para no ser alcanzada por una persona.

6. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA.

El Contratista deberá disponer de los elementos de señalización para trabajos en la vía pública, privada y paso de cualquier naturaleza librado al uso público; tales como conos; carteles, banderines, etc. y balizas de señalización nocturna para uso en la vía pública, incluidos sus accesorios de funcionamiento, según el detalle de disponible en www.transener.com.ar (y en la Intranet: de la Compañía) junto con las Normas de trabajos en la vía pública y señales viales.

7. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista COM deberá elaborar y presentar un Plan de Seguridad Pública, según las distintas etapas de la obra.

8. ESPECIFICACIÓN DE CARTELERÍA

En cumplimiento con la Resolución ENRE Nº 400/2011, TRANSENER presentó ante dicho Ente Regulador, el Proyecto Señalética que se adjunta al presente, el cual fue aprobado mediante nota ENRE Nº 103.932 cuya copia adjunto.
Dicho Proyecto Señalética fue diseñado conforme lo establecido en la citada Resolución, en la Normativa de la AEA correspondiente y considerando los distintos tipos de riesgos, zonas y uso del suelo en los

cuales se emplazan las instalaciones de TRANSENER.
En su parte resolutiva, dicha Resolución Nº 400 establece, además de la Normativa a seguir, el plazo y las condiciones bajo las cuales debe implementarse, de acuerdo a lo siguiente:

ARTÍCULO 1.- *Aprobar las "Condiciones mínimas de Seguridad para instalaciones Eléctricas en la Vía Pública. Aplicación de la Reglamentación para la señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública de la Asociación Electrotécnica Argentina" que como Anexo I forma parte integrante de la presente Resolución y las exigencias detalladas en el Anexo II de esa misma Reglamentación, bajo el título "Dimensiones y Ubicaciones Mínimas de los elementos a señalizar".*

ARTÍCULO 2.- *Hacer saber a las empresas "EDENOR S.A.", "EDESUR S.A.", "TRANSENER S.A.", "TRANSPA S.A.", "TRANSBA S.A.", "TRANSNEA S.A.", "TRANSNOA S.A.", "DISTROCUYO S.A.", "TRANSPORTISTA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DE LA REGION DEL COMAHUE S.A.", "CTM S.A." , "T.E.S.A.", "PICHI PICÚN LEUFÚ S. A.", "AES PARANÁ S. A.", "POTRERILLOS S. A.", "ARGENER S. A.", "MINERA ALUMBRERA S. A.", "CAPEX S. A.", "PLUSPETROL S. A.", "PAMPA ENERGIA S.A.", "INTERANDES S.A." como así también al "EPEN" en su carácter de transportista y a todas los propietarios de líneas que se incorporen conforme a los términos dispuestos por el Artículo 31 de la Ley N° 24.065, que deberán implementar lo establecido por esta nueva reglamentación a partir del 1° de Enero del año 2012, en las instalaciones eléctricas puestas en servicio con posterioridad a la entrada en vigencia de la misma, o bien en aquellas instalaciones eléctricas existentes en donde deba efectuarse la reposición de sus elementos de cartelería, por encontrarse los mismos en estado de deterioro.*
Respecto de las cantidades y ubicación de los carteles, se encuentran establecidas en el Anexo a dicha Resolución y son los siguientes:
Líneas Aéreas
Para estructuras o columnas de hormigón y columnas tubulares de acero a una altura mínima de 2,60 metros del nivel del suelo con respecto al borde inferior del cartel.
Para estructuras reticuladas en zonas urbanas y suburbanas se deben colocar 2 carteles, uno a cada lado de la estructura enfrentados entre si a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.
Para estructuras reticuladas en zonas rurales se debe colocar al menos 1 cartel a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.
Estaciones Transformadoras
Se debe colocar al menos 1 cartel en la parte superior de cada puerta o portón.
Además, a lo largo del perímetro del cerco de seguridad en la parte superior del mismo y a una distancia no mayor de 20 metros entre carteles para zonas urbanas y suburbanas y de 40 metros para zonas rurales.
A continuación, se enumeran los distintos carteles y su utilización.

8.1. Riesgo Eléctrico + No subir (Obligatorio)

Para torres reticuladas - en todas las torres de la LAT-

8.2. Altura máxima 4,50 mts

Para Torres reticuladas en zona cultivables a consideración de la GR.

8.3. Peligro Riesgo Eléctrico + No ingresar (Obligatorio)

Para Estaciones Transformadoras y Repetidoras de comunicaciones.

8.4. Peligro Riesgo Eléctrico (Obligatorio)

Para soportes de Hormigón o Tubulares - en todos los soportes de la LAT salvo que se instale el cartel 5 -

8.5. Peligro Riesgo Eléctrico + No pasar vehículos altura mayor 4,50 mts

Para Soportes de Hormigón o Tubulares en zona cultivables a consideración de la GR.

8.6. No hacer fuego debajo de la línea

Para zonas con tendencia al incendio.

8.7. Cartel de Restricciones al dominio

Para zonas con población cercana y a consideración de la GR.

8.8. Peligro Riesgo Eléctrico + Al realizar el lanzamiento

Para zonas expuestas a la pesca y a consideración de la GR.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
90 cm
40 cm
PRECAUCIÓN
RIESGO ELÉCTRICO
AL REALIZAR EL LANZAMIENTO
Transener
www.transener.com.ar
0800-333-3904
TIPOGRAFÍAS UTILIZADAS
Din Black - Frutiger Italic - Frutiger Bold Italic - Frutiger Black Italic
COLORES UTILIZADOS
AMARILLO
PANTONE®
PANTONE® 122 C
CMYK
C 0
M 18
Y 85
K 0
NEGRO
PANTONE®
PANTONE® BLACK C
CMYK
C 0
M 0
Y 0
K 100
ROJO
PANTONE®
PANTONE® 485 C
CMYK
C 0
M 100
Y 100
K 0

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN
Dirección General de Planificación, Estudios
y Proyectos de Infraestructura

SECCIÓN XV

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: **"AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO"**

Ubicación: **CERRO NEGRO - SARMIENTO**

PLAN DE CALIDAD

1. ALCANCE

Este documento es aplicable a todos los procesos de los materiales a proveer, almacenar y/o montar en la construcción de la Obra y la prestación de servicios.
Los procesos de fabricación y montaje se dividirán en tres grupos de responsables:

- Los proveedores de materiales del fabricante
- El fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra
- El contratista el cual debe almacenar, transportar y montar los materiales en obra.

Los Proveedores de materiales del fabricante, el Fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra y el Contratista deberán cumplir con los lineamientos del presente documento.
El presente documento debe ser complementario a las especificaciones particulares de provisión y montaje de los distintos materiales.

2. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá haber obtenido para su Sistema de Gestión de la Calidad el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma Iso 9001:2008, o la ISO 9001:2015 a partir de octubre de 2018, y estar vigente a la fecha de la licitación.
La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de la Calidad apto para la presente Obra y que en consecuencia le permite asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del período de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.
El Oferente deberá incluir en su oferta, además del correspondiente Certificado de Aprobación, la descripción del Sistema de Gestión de la Calidad que tiene implementado en su organización, el que básicamente cubrirá los siguientes requisitos:

2.1. Sistema de Gestión de la Calidad

- Requisitos generales y de la documentación
- Manual de la Calidad
- Control de los documentos
- Control de los registros

2.2. Responsabilidad de la Dirección

- Política de la Calidad
- Planificación de la Calidad
- Responsabilidad, autoridad y comunicación
- Revisión por la Dirección

2.3. Gestión de los recursos

- Provisión de recursos
- Recursos humanos
- Infraestructura
- Ambiente de trabajo

2.4. Realización del producto

- Planificación
- Procesos relacionados con el cliente
- Diseño y desarrollo
- Compras
- Producción y prestación del servicio
- Control de los equipos de seguimiento y de medición

2.5. Medición, análisis y mejora

- Seguimiento y medición
- Auditorías internas
- Control de producto no conforme
- Análisis de datos
- Mejora continua
- Acción Correctiva
- Acción Preventiva

Asimismo, incluirá en la Oferta el Plan de la Calidad que tendrá aplicación específica en la presente Ampliación.

Este Plan de la Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad que el Oferente le ha asignado a los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, fabricación de componentes, abastecimiento de materiales de instalación y consumo, construcción y montaje, verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, y las facilidades para la operación y mantenimiento.

En caso de que el Oferente cuente con Procedimientos e Instrucciones de Trabajo ya elaborados y que sean de estricta aplicación para la presente obra, se solicita que los incluya en la Oferta para su debido análisis y evaluación.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de la Calidad a aplicar en la obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

Para todos los Equipos de la Estación Transformadora los fabricantes de los mismos deberán estar identificados en la Oferta debiendo, asimismo, haber obtenido el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008.

Para todos los materiales se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en la obra.

3. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA

3.1. Gestión de Calidad del CONTRATISTA

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere esta Especificación de Estaciones Transformadoras, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la

presente obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.
El Contratista deberá ser el encargado y responsable de la recepción, identificación, expedición y envío a obra de las distintas provisiones para la construcción.
Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.
El Contratista deberá gestionar y poner en marcha un Sistema de Distribución Computado (SDC) en el cual deberá identificarse para cada componente las fechas de recepción en depósito y despacho a obra, lugar del montaje, documentación relacionada (como Orden de Compra, Remito, Identificación exterior, Ensayos y Lista de empaque, etc.)
Asimismo, el Plan de la Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios o registros deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y de gestión de calidad.
Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo relacionado con la presente provisión.
Con respecto a la documentación de los Sistemas de Gestión de Calidad que deberán tener obligatoriamente los fabricantes de los materiales aquí especificados, la misma deberá ser entregada al COMITENTE dentro de los sesenta (60) días del comienzo de la fabricación.

3.2. Gestión de Calidad de los FABRICANTES

Documentación de Calidad

Se define como fabricante al destinatario de la orden de compra de la provisión.
Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.
El fabricante solo podrá cargar y transportar los materiales, una vez que cuente con los ensayos de remesa debidamente aprobados.
El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2008.
A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a Políticas de calidad y planificación de la misma.

a. Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
b. Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
c. Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
d. Programas de entrenamiento y capacitación.
e. Sistema de control de la documentación. Control de los registros
f. Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
g. Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
h. Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad
i. Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
j. Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
k. Control de productos no conformes.
l. Procedimientos de acciones correctivas.
m. Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.
n. Sistema de registro de calidad.
o. Procedimiento de auditorías internas.
p. Procedimiento para la satisfacción del cliente
q. Mejora continua
r. Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.
Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de la Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

3.3. Gestión de los proveedores

Se define como proveedores de materiales del fabricante, a los proveedores de materiales hacia el destinatario de la orden de compra de la provisión en cuestión.
Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

3.4. Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.
A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.
Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorias.
Los objetivos serán los siguientes:
Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado.
Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales.
Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados.
Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

3.5. Tipos de Auditorias

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- **Auditorias de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas, mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorias de proceso:** Serán realizadas mientras durante el subcontrato de provisión.

3.6. Frecuencia de Auditorias

Está previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

3.7. Programa de Auditorias

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoria coincida con etapas estratégicas del proceso.

Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.
Acciones exigidas en el presente pliego, no pudiendo ser argumentados como justificativo de ningún tipo de incumplimiento, debiendo encarar, por su cuenta y cargo, acción correctiva que se requiera en tal sentido.

3.8. Tratamiento de Tocones

El rebrote de los tocones de aquellas especies que pudieran constituir un riesgo dentro de la franja de servidumbre debe ser tratado con procedimientos manuales o mecánicos, no permitiéndose el uso de herbicidas. Dentro de la zona denominada de tránsito y de desmonte no se permitirán tocones de ninguna especie.

3.9. Remoción de los Restos del Desmonte

Los restos del desmonte resultante son de responsabilidad del Contratista. Todos los productos de la deforestación deben ser extraídos de la franja de servidumbre. La extracción de la deforestación se debe limitar a lo acordado en el permiso firmado y dentro de las zonas aprobadas. La extracción debe efectuarse tomando los recaudos necesarios y estableciendo los plazos apropiados para no producir el más mínimo peligro de incendio.
Los materiales orgánicos provenientes de la limpieza deben ser tratados e incorporados al suelo mediante labores mecánicas, conforme con la metodología propuesta y aprobada. Los materiales provenientes del desmonte deben ser tratados de inmediato para evitar la propagación accidental de fuego.

4. ENSAYOS

4.1. Ensayos de Tipo

Estos ensayos estarán definidos según las especificaciones técnicas particulares de cada provisión.

4.2. Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.
El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.
Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante o proveedor del fabricante.
La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

4.3. Ensayos de Remesa o Aceptación

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.
El fabricante o proveedor del fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

5. IDENTIFICACIÓN

5.1. Acta de Recepción en Fábrica

En cada Acta de Recepción en Fábrica, las provisiones y/o materiales que se reciben, se deben identificar con el Nº de ítem de la Orden de Compra respectiva y deberán contar con los ensayos de remesa o aceptación aprobados. Las unidades de medida de las cantidades consignadas deberán ser las mismas que las expresadas en la Orden de Compra.
Las unidades entregadas deberán estar debidamente identificadas por cada fabricante (ejemplo: número de serie).

5.2. Documentación para la recepción en obrador

Cada remesa deberá contar con un código identificador mediante el cual se la pueda ubicar físicamente y conocer su historial de origen y fabricación, tanto del fabricante como de los componentes de sus proveedores.
Cada bulto entregado en obrador deberá contar con la siguiente documentación:

- Orden de compra
- Remito con su identificación (Código de identificación del fabricante)
- Identificación exterior del bulto
- Acta de Recepción en Fabrica
- Lista de empaque.

5.3. Acta de Recepción de Materiales en Obra

Cumplida la entrega de documentación se labrará con la Inspección un Acta de Recepción de Materiales en Obra, donde se especificarán todos los documentos recibidos y las cantidades provistas de materiales.

En caso de no contar con alguno de estos puntos, la inspección no podrá labrar el Acta de Recepción de Materiales en Obra y no podrá autorizar el montaje del material.

6. TRAZABILIDAD

Mediante la identificación del cada bulto se deberá poder realizar el seguimiento de su contenido a través de toda la realización del producto.
La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición particulares de cada provisión.
Para poder realizar la trazabilidad se debe registrar una identificación única para cada unidad de producto.

7. EMBALAJES DE PROVISIONES

El CONTRATISTA deberá presentar, a la aprobación del COMITENTE, los planos, especificaciones y memorias técnicas correspondientes a la construcción del embalaje.
Todos los embalajes de maderas y/o madera de soporte y acomodación no deberán poseer tratamiento funguicida. Deberán poseer Tratamiento Térmico (HT) para asegurar la eliminación de plagas, según lo especificado el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF Nº15 “Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional”, cuyo texto forma parte de la Resolución SAGyA Nº 685/05.
Deberá colocarse la correspondiente marca que certifique el Tratamiento Térmico (HT) en un sector legible del embalaje, de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la citada Norma Internacional.
Cada cajón de embalaje deberá ser identificado con pintura indeleble o pirograbado, consignándose la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante
- País de origen
- COMITENTE
- OBRA: “xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx”.
- Designación del componente
- Cantidad
- Masa bruta y neta (kg)
- Número de remesa.

El Oferente adjuntará a su oferta planos de detalle del embalaje con las dimensiones de los distintos elementos.

8. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACION

8.1. Requisitos a cumplir por los Oferentes para las Ofertas.

El Oferente deberá tener actualizado el Sistema de Gestión de la Calidad con certificado aprobado y emitido por Organismo Acreditado en la República Argentina que verifique la certificación bajo la Norma ISO 9001:2008 vigente y válida hasta el mes de septiembre de 2018 y desde ese mes y año rige la Norma ISO 9001:2015.
La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad apto para la presente Obra y que le permita asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del periodo de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.
Debe declarar los alcances de la Política de Calidad que asignará al Contrato en caso de resultar adjudicatario, y cómo Gestionará la Calidad, incluyendo en la Oferta el Plan de Calidad y presentando el organigrama con definición de tareas e identificación del personal responsable.
Este Plan de Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad de los aspectos tecnológicos, necesarios para
satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, Fabricación de componentes, Abastecimiento de materiales de instalación y consumo, Construcción y Montaje, Verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen

funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, a fin de facilitar la operación y mantenimiento posteriores.
El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de Calidad a aplicar en la Obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

8.2. Requisitos a cumplir por el Contratista

El Contratista incluirá en la Oferta la Declaración de los Objetivos de Calidad y el Manual de Calidad donde se especificará el Sistema de Gestión de la Calidad a aplicar en la presente Obra Eléctrica.
Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones, provisiones y servicios, presentará, dentro del Plan de Calidad los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente Pliego.
Los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo.
El Elenco de la Documentación de Calidad deberá ser presentado al inicio de las actividades en la Obra.
Asimismo, el Plan de Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en los mismos deberá asegurar la trazabilidad de las tareas de producción y control ejecutadas, identificando al mismo tiempo a los responsables de la producción y del control de la calidad intervinientes.
Para todos los materiales, incluidos los utilizados en las obras civiles, se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en esta obra eléctrica, es decir que a partir de la individualización de un determinado piquete, vano o ET, sea posible rastrear el origen de todos los componentes identificando los números de remesa con los que ingresaron a la obra.
Igual criterio se adoptará para los componentes de los hormigones de las fundaciones, ya sean prefabricados o elaborados “in situ”.
Dentro del método de trabajo a desarrollar se dará un especial tratamiento a la actividad de detección y registro de No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas. Tratamiento necesario para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de Calidad del Pliego.
El personal que realice tareas en la Obra deberá estar calificado para efectuar las mismas.

8.3. Requisitos a cumplir por los Proveedores del Contratista

Todos los proveedores de equipos y materiales deberán estar certificados según ISO 9001:2008 o la versión de la ISO 9001:2015. Si no tuvieran actualizada la Certificación deberán presentar evidencias objetivas que están tramitándola.
Emisión de los Manuales de Calidad, Planes de Inspección y Ensayos, Cronograma de Fabricación, Procedimientos e Instructivos de Trabajo que serán presentados por el Contratista al Comitente para su análisis y aprobación.
Ídem para las modificaciones o revisiones posteriores,
Esta documentación forma parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Proveedor para las distintas tareas productivas, ensayos de rutina en los procesos, control y ensayos finales, ensayos de remesa, controles y registros para asegurar la calidad de la provisión.
Cada proveedor deberá presentar, para su aprobación 30 días antes de iniciar la fabricación del producto, un procedimiento escrito donde detallará las actividades, responsables y registros que aseguren la trazabilidad requerida.

9. GESTIÓN AMBIENTAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Gestión Ambiental según los requisitos de la Norma ISO 14001, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.
Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y Anexos complementarios y los lineamientos establecidos para el Plan de Gestión Ambiental.

10. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional según los requisitos de la Norma OHSAS 18001 / IRAM 3800, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.
A nivel nacional deberá darse cumplimiento al Decreto 911/96 complementario de la ley 19587 y Decreto 351/79 reglamentario para la industria de la Construcción.

PROVINCIA DEL CHUBUT
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS
Dirección General de Servicios Públicos

SECCIÓN XVI

LICITACION PÚBLICA Nº 11/2023

Obra: "AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 kV CERRO NEGRO - SARMIENTO

Ubicación: **Cerro Negro - Sarmiento**

AVISO DE LICITACION

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA Nº 11/2023

El Ministerio de Infraestructura Energía y Planificación, a través de la Subsecretaría de Servicios Públicos lleva adelante la Ejecución de las Obras para el Nuevo Sistema Interconectado Eléctrico Provincial, incluida dentro del mismo se detalla a continuación la siguiente:

Obra:	**AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO ELÉCTRICO EN 132 KV CERRO NEGRO – SARMIENTO**
Presupuesto Oficial	PESOS dos mil setecientos setenta y un millones ochocientos mil trescientos sesenta y seis con 2/100 ($2.771.800.366,02)
Garantía de oferta	Pesos veintiséis millones quinientos sesenta y ocho mil quinientos cincuenta y siete con 19/100 ($26.568.557,19).
Capacidad de ejecución anual	Pesos mil trecientos ochenta y cinco millones novecientos mil ciento ochenta y tres con 01/100 ($1.385.900.183,01).
Especialidad	Electromecánica
Lugar de emplazamiento	Cerro Negro - Sarmiento
Plazo de ejecución	Setecientos veinte (720) días corridos
Consulta y Entrega de Pliego Digital	**Dirección General de Servicios Públicos** – 25 de Mayo 96 – Rawson ó http://infraestructura.chubut.gov.ar/licitacion. La empresa participante deberá informar tal situación a la repartición en forma personal o al teléfono 0280-448-1646
Valor del Pliego	Pesos quinientos mil ($ 500.000,00)
Presentación de propuestas	Hasta el día 28 de septiembre de 2023, hasta las: 11:30 horas en la DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PUBLICOS. 25 de Mayo Nº 96 – Rawson.

Acto de apertura			
Lugar	Sala de Conferencias del edificio de la Administración de Vialidad Provincial, sita en calle Love John Parry 533 – Rawson - Provincia de Chubut.		
Día	**28 / 09 / 2023**	**Hora:**	**11:30 Hs**
Expediente Nº 1534/2023-M.I.E.P.			