



Bogotá D.C., Junio 26 del 2012

Doctor:

OSCAR URIEL IMITOLA ACERO

Director General

Unidad de Planeación Minero Energética UPME.

Ciudad.

REFERENCIA: Información para consideración en pliegos de futura convocatoria UPME 03-2010 Chivor II y Norte a 230 kV.

Por medio de la presente Petroeléctrica de Los Llanos, en adelante PEL, quien recibió mediante oficio de la UPME N° 20101500046861 de fecha 9 de agosto del 2010, autorización para la conexión temporal en Chivor, condicionada al traslado a la futura estación Chivor II, desea someter a consideración de los participantes de la convocatoria que adelanta esa oficina tanto la información técnica del proyecto, que se encuentra en construcción con licencia ambiental 0057 del 6 de febrero 2012, así como otras consideraciones que a juicio de PEL facilitarían a futuro el proceso de traslado del punto de conexión.

El proyecto de Interconexión del Campo Rubiales al Sistema de Transmisión Nacional, contempla el equipamiento de las bahías 1-9 y 2-5 de la subestación Chivor 230 kV, en dos circuitos sobre una misma torre, 3 conductores ACAR 650 kCM por fase para los primeros 7 km, con capacidad de 2000 A por circuito.

A continuación damos un mayor detalle técnico de estas facilidades:

EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL BAHÍAS DE CHIVOR:

- 01 Interruptor trifásico, mando monopolar, en SF6, 245kV, 1050kV LIWL, 3150 A, 40 kA, marca ABB, modelo LTB245E1
- 01 Seccionador para conexión a barra principal, tripolar de doble apertura, 245kV, 1050kV LIWL, 2500 A, 40 kA, marca ABB, modelo EDB245N100.
- 01 Seccionador para salida de línea, tripolar de doble apertura con cuchilla de puesta a tierra, 245kV, 1050kV LIWL, 2500 A, 40 kA, marca ABB, modelo EDB245N100+E1.
- 01 Seccionador para conexión a barra de transferencia, tripolar, tipo pantógrafo, 245kV, 1050kV LIWL, 3150 A, marca HAPAM, modelo GSSB-245.
- 03 Transformadores de corriente 245kV, 1050kV LIWL, 2000-1000-500/1.
- 03 Transformadores de Tensión Capacitivos 1050kV LIWL, 230kV/ $\sqrt{3}$:115V/ $\sqrt{3}$
- 02 Trampas de onda 245kV, 1050kV LIWL, (Sólo para la línea que sale de la bahía 1-9)
- 01 Enlace de fibra óptica (Sólo para la línea que sale de la bahía 2-5)
- 03 Descargadores de sobretensión.

- Tablero de protecciones, con esquema de protección principal de distancia, y protección secundaria por sobre corriente direccional.
- Tableros de control y comunicaciones.
- Medición de Energía y de Calidad de Energía.

Los Anexos 1 y 2 muestran el diagrama unifilar simplificado y un corte típico de perfil para las nuevas salidas de los dos circuitos de PEL en la subestación Chivor.

Los equipos de control, protección y comunicaciones estarán en casetas, compartiendo espacios con los existentes. Los servicios auxiliares en corriente alterna y continua serán tomados de la subestación.

EQUIPAMIENTO DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN de PEL:

A continuación se describe, con ayuda de los anexos indicados, las características técnicas de los primeros siete (7) km de estos dos circuitos.

Los Anexos 3, 4 y 5 muestran el trazado, coordenadas de ubicación, cotas y tipo de las 13 torres del tramo, así como también se indican las siluetas de las estructuras y las cimentaciones utilizadas.

El Anexo 6 muestra la planta perfil, la altura de las torres se logra con secciones de 4,5m para el cuerpo, y tramos de 1,5m, para las patas. La cantidad y características de las torres se indican a continuación:

- Cuatro Torres Tipo AAR: Suspensión, con 7 cuerpos. Altura mínima de 26m, con cuerpo AAR1 y pata +3.0. Altura máxima de 59m, con cuerpo AAR7 y pata +9.0.
- Cuatro Torres Tipo CR: Retención, con 6 cuerpos. Altura mínima de 25m, con cuerpo CR1 y pata +3.0. Altura máxima de 53.5m, con cuerpo CR6 y pata +9.0.
- Cuatro Torres Tipo DR: Retención, con 6 cuerpos. Altura mínima de 25m, con cuerpo DR1 y pata +3.0. Altura máxima de 53.5m, con cuerpo DR6 y pata +9.0.
- Una Torres Tipo DTR: Retención, con 6 cuerpos. Altura mínima de 25m, con cuerpo DTR1 y pata +3.0. Altura máxima de 53.5m, con cuerpo DTR6 y pata +9.0.
- La Primera Torre es un pórtico ubicado en la propia Sub estación Chivor y
- La torre 14 es una torre tipo CR2 que permite la transición de tres conductores a dos conductores por fase con los que continua la línea hasta campo Rubiales.

Cada circuito dispondrá de 3 conductores por fase tipo ACAR 650 kCM. Las torres tendrán brazos para 2 hilos de guarda, uno con hilo ACSR código Minorca, y el otro con fibra óptica tipo OPGW, los aisladores de la línea serán del tipo polimérico, de goma siliconada, todas las respectivas especificaciones se muestran en el Anexo 7.

Por otro lado y a fin de agilizar el proceso de traslado de PEL de Chivor a Chivor II, PEL plantea que los participantes de la convocatoria consideren:

- 1- Adicionar al corredor de conexión entre Chivor II al punto de intersección con la línea de PEL, la gestión de predios, licencia del corredor y la construcción del tramo de línea que requerirá PEL entre Chivor II y el punto de intersección que seleccione cada proponente. En lo relativo a licencias se propone la cesión mutua de las mismas.

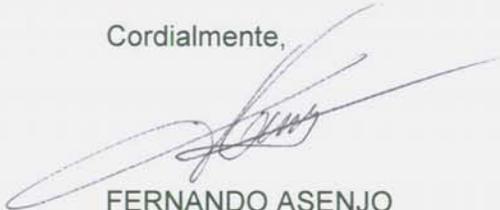
- 2- El diseño y construcción de las dos bahías de PEL en Chivor II.
- 3- La transferencia de PEL de Chivor a Chivor II se haga desenergizando en Chivor un circuito a la vez, actividad que debe ser planificada con las operaciones petroleras a fin de minimizar el tiempo de desconexión, este proceso se estima en un periodo de un mes.

En el aspecto económico, PEL propone, se valoren tanto los activos aportados por PEL como los activos a aportar por el ganador, con las unidades constructivas de la resolución CREG 011 del 2009.

En cuanto a la forma de pago del balance resultante, PEL plantea:

- 1- Si este es favorable al ganador de la convocatoria, PEL lo pagaría al momento de entrar en operación en Chivor II.
- 2- En caso contrario, PEL acepta que sea deducido del contrato de conexión que regiría el punto de Conexión de PEL con el ganador”.

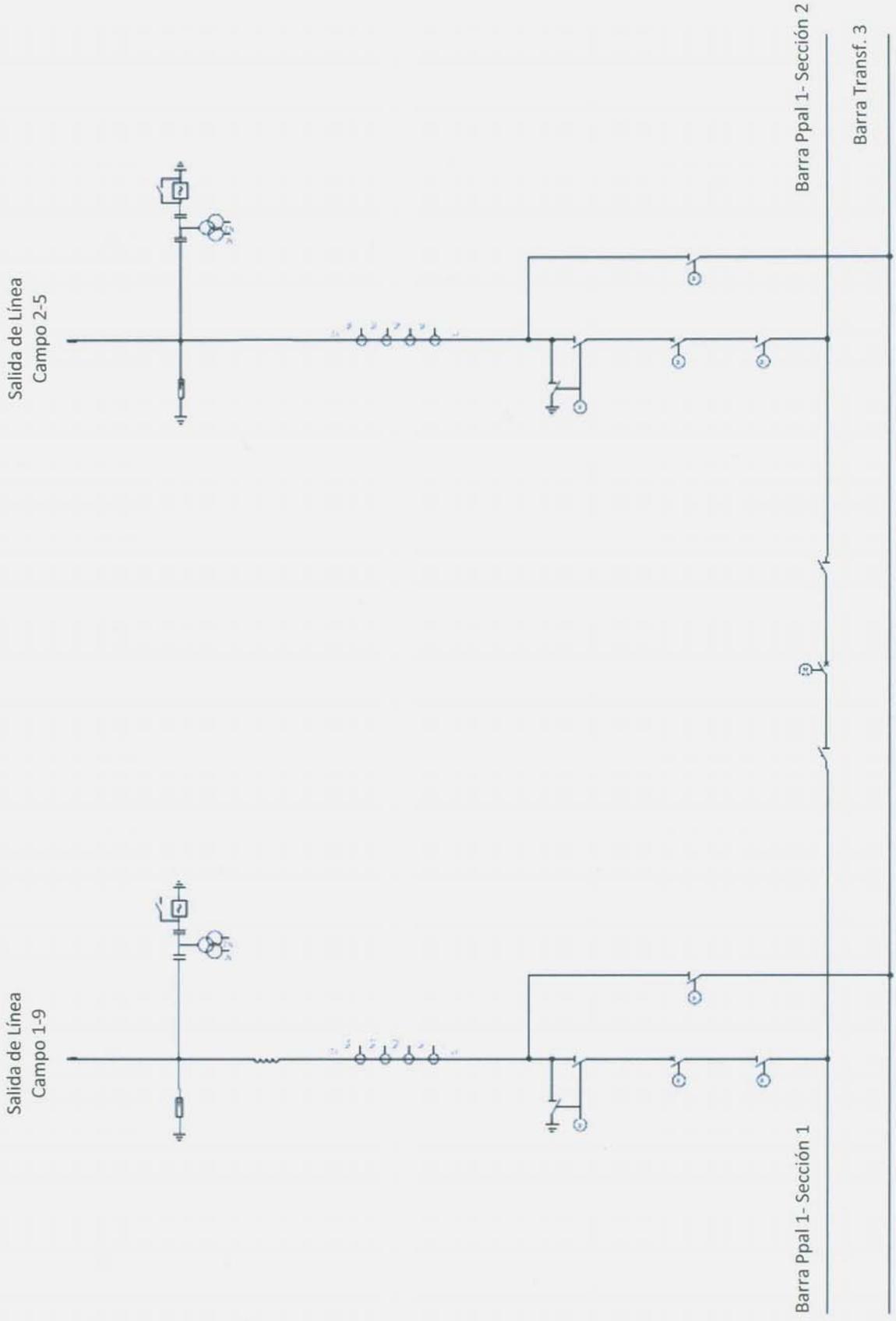
Cordialmente,



FERNANDO ASENJO
GERENTE GENERAL
PETROELÉCTRICA DE LOS LLANOS S.A.

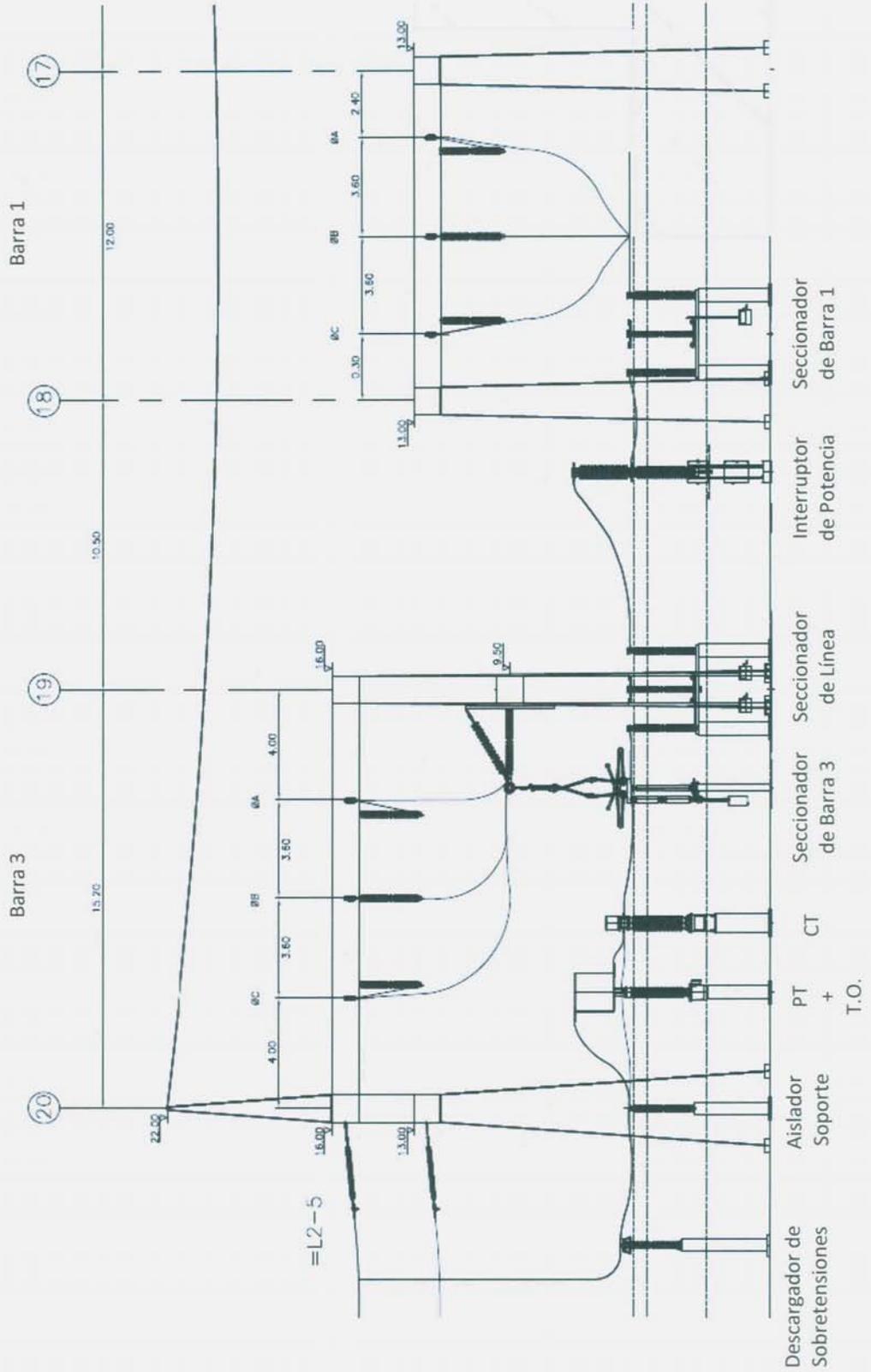
ANEXO 1

DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO – BAHÍAS PARA NUEVAS LÍNEAS S/E CHIVOR



ANEXO 2

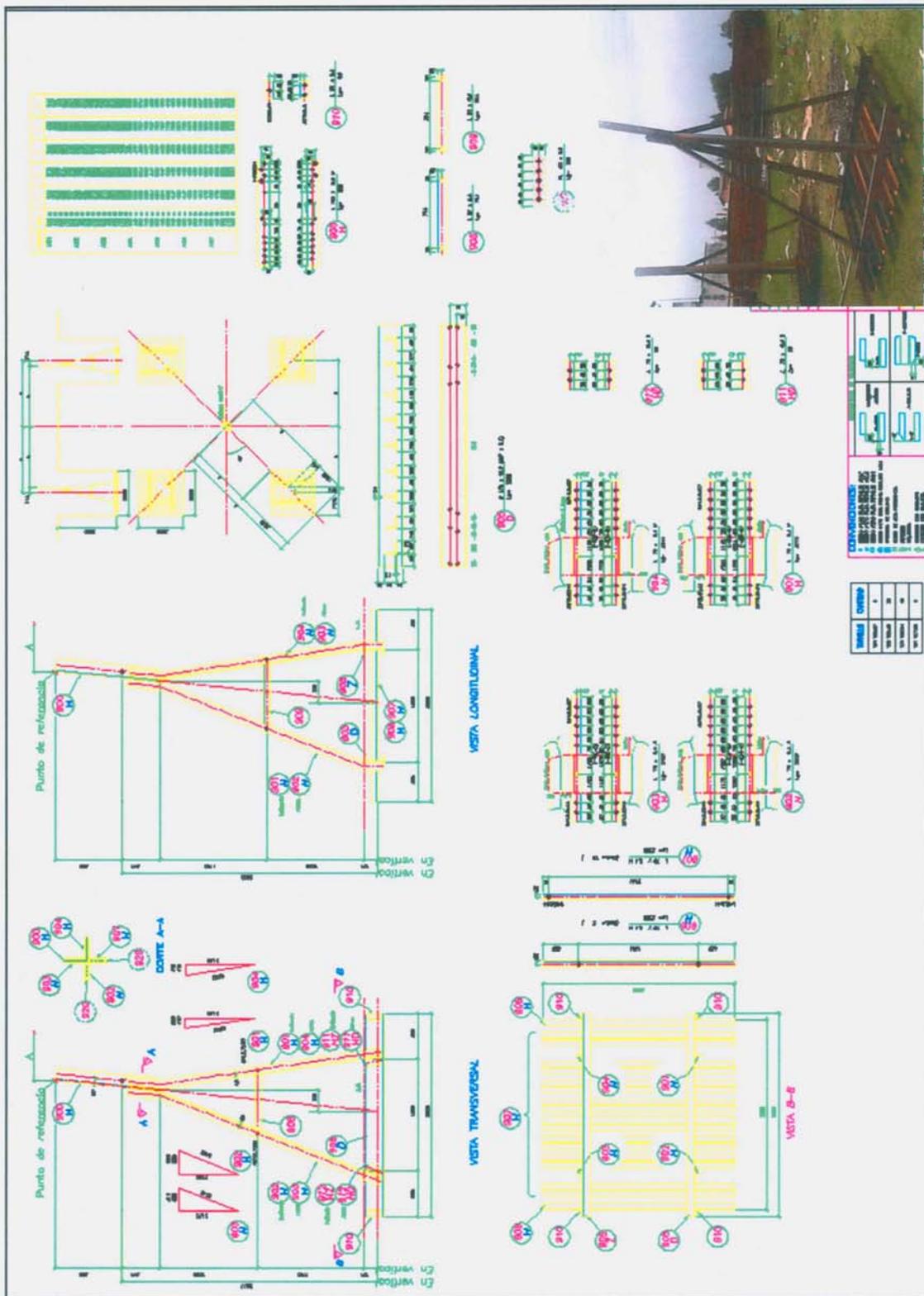
VISTA DE PERFIL – SALIDA TÍPICA DE LÍNEA 230 KV



ANEXO 4
UBICACIÓN Y TIPO DE TORRES - TRAZADO DE SALIDA DE LÍNEAS
DE S/E CHIVOR

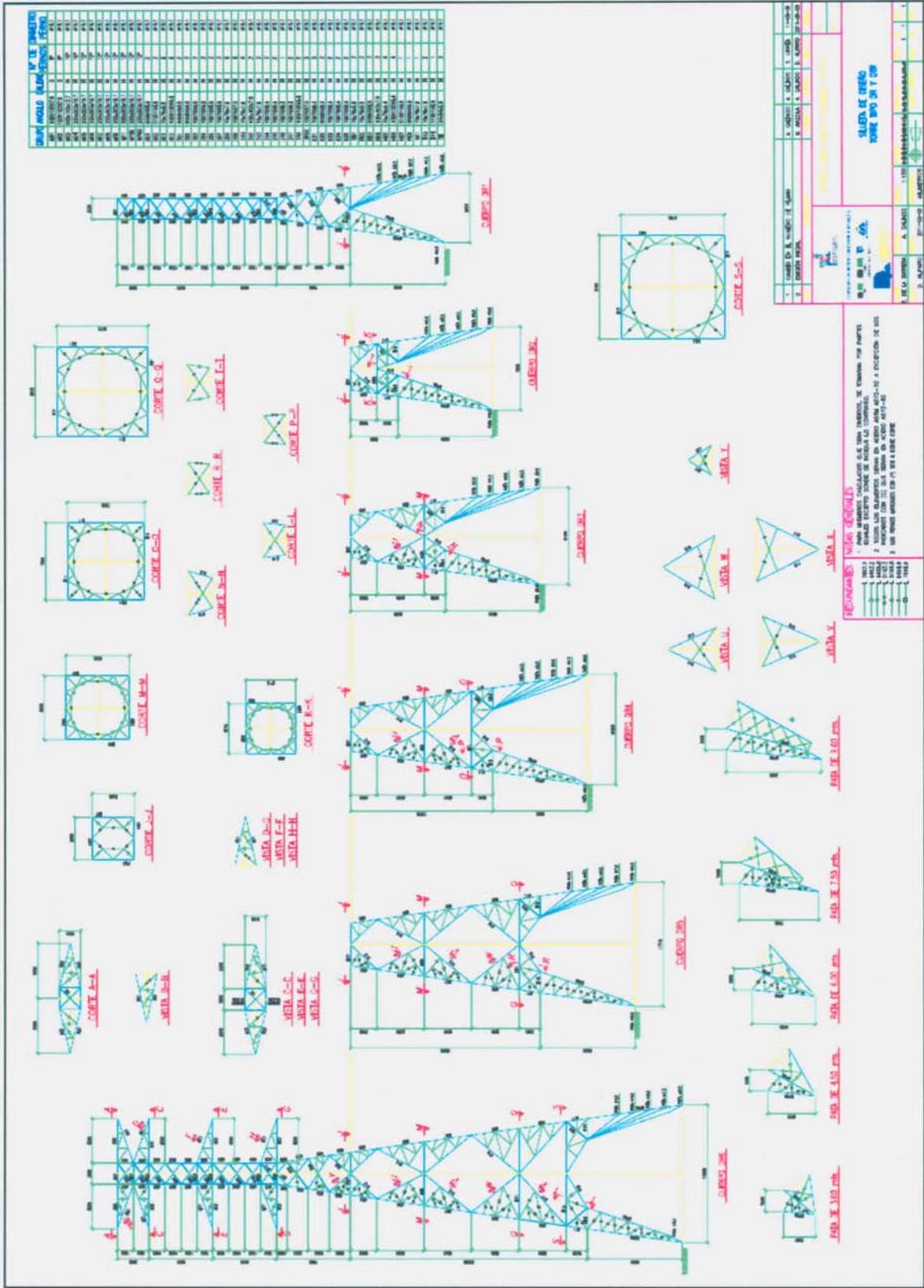
No. Estructura		ABSCISA	COORDENADAS		COTA	Ángulo de línea (deg)			TIPO DE ESTRUCTURA	Altura Estructura (m)	Altura Fijación Conductor
PLACA	DISEÑO		ESTE	NORTE		DIRECCION	Grados (°)	Minutos (')			
Pórtico Existente	Portico existente S/E		1093902.51	1031660.01	498.52				Portico Existente	22.00	16.00
1	PORTICO NUEVO	35.08	1093937.60	1031659.74	498.50	I	10	30	7.20	14.00	11.00
2	2	443.98	1094340.21	1031731.16	694.82	D	10	46	20.28	39.60	24.60
3	3	614.87	1094511.08	1031729.03	731.76	I			39.24	40.78	23.94
4	4	791.55	1094687.75	1031726.86	775.49	D	67	59	56.04	31.74	16.74
5	5	927.93	1094737.29	1031599.79	830.38	I	38	34	4.08	41.34	26.34
6	6	1725.81	1095427.34	1031199.24	983.65	D	42	19	40.08	41.94	26.94
7	7	2327.53	1095608.66	1030625.49	831.77					37.73	22.73
8	8	3102.14	1095842.09	1029886.90	975.12					43.51	26.67
9	9	3282.62	1095896.47	1029714.81	992.55					54.57	37.73
10	10	4029.79	1096121.63	1029002.37	1189.89	I	52	42	43.92	30.85	15.85
11	11	4220.75	1096301.36	1028937.84	1149.80					35.79	20.79
12	12	5606.47	1097605.57	1028469.60	1038.69					32.22	17.22
13	13	5790.80	1097779.06	1028407.31	1036.87	I	12	57	47.88	35.65	20.65
14	14	6712.14	1098693.95	1028298.45	869.31	I	1	06	34.20	46.03	29.19
15	15	6854.86	1098835.97	1028284.33	846.11	D	7	28	26.04	50.43	35.43
16	15A	7729.85	1099688.01	1028085.26	728.12					26.14	11.14
17	16	7846.76	1099801.85	1028058.67	740.70	I	9	56	8.88	30.73	15.73

ANEXO 5 BASE EN PARRILLA DE TORRE AAR 230 KV



ANEXO 5

SILUETA DE TORRE DR Y DTR 230 KV



RECOMENDACIONES:

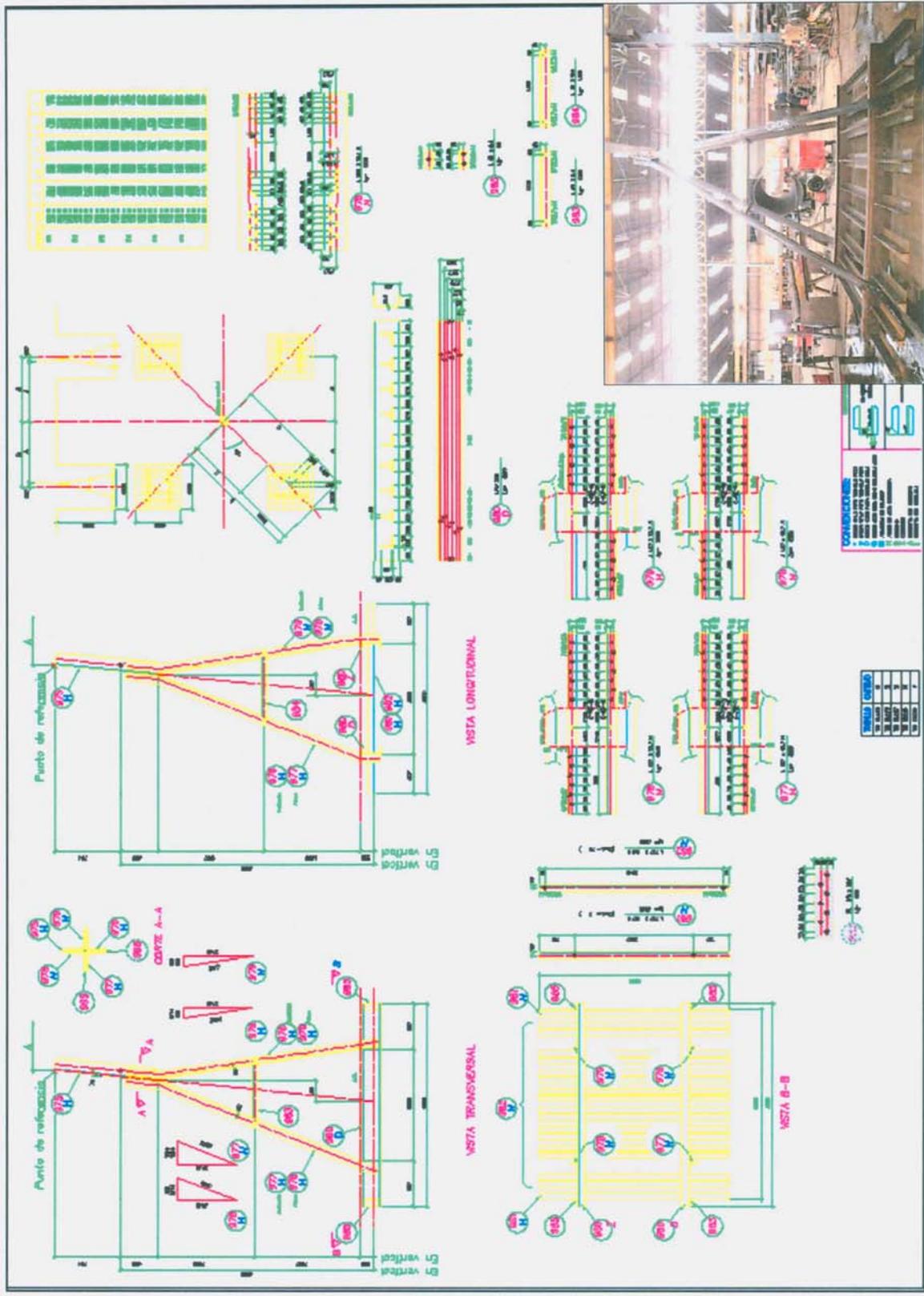
- 1. VERIFICAR QUE LOS MATERIALES SE ENCONTRAN EN LOS PUNTOS DE ENTREGA DE LOS MATERIALES.
- 2. VERIFICAR QUE LOS MATERIALES SE ENCONTRAN EN LOS PUNTOS DE ENTREGA DE LOS MATERIALES.
- 3. VERIFICAR QUE LOS MATERIALES SE ENCONTRAN EN LOS PUNTOS DE ENTREGA DE LOS MATERIALES.

<p>COMPAÑIA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p> <p>INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p> <p>AV. LA ESPERANZA, A. 23000</p> <p>T. 0242 23000000</p>	<p>COMPAÑIA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p> <p>INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p> <p>AV. LA ESPERANZA, A. 23000</p> <p>T. 0242 23000000</p>
--	--

SEÑALA DE DISEÑO
TORRE DR Y DTR

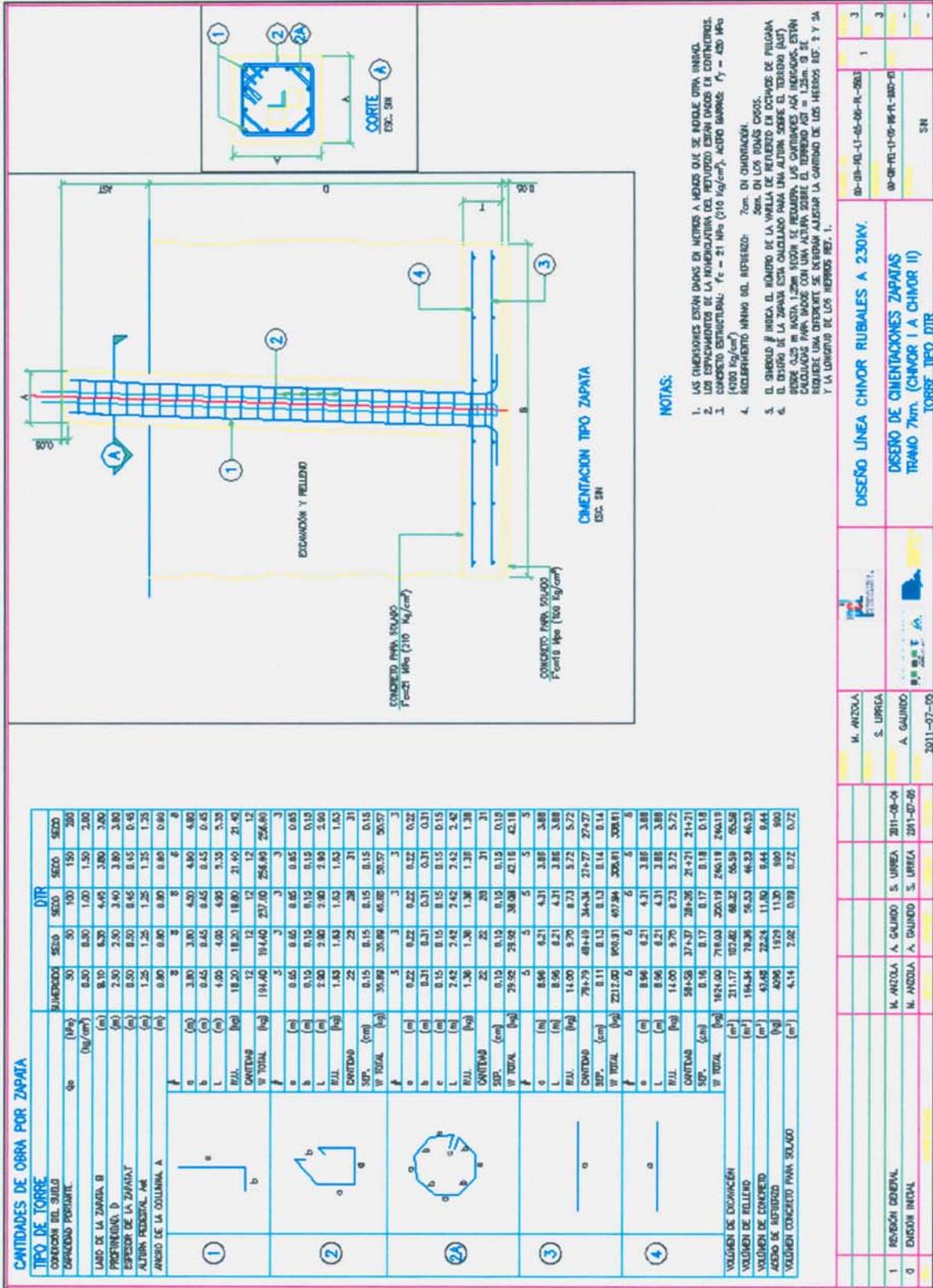
ANEXO 5

BASE EN PARRILLA DE TORRE DR Y DTR 230 KV



ANEXO 5

CIMENTACIÓN EN ZAPATA DE TORRE DR Y DTR 230 KV



ANEXO 7
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CONDUCTORES

CARACTERÍSTICA	CONDUCTOR DE FASES LÍNEAS A 230 kV	CABLES DE GUARDA
Tipo	ACAR	ACSR
Calibre	650 KCM	110.8 kCM Minorca
Cantidad subconductores	3	1
CONDUCTORES	PESO [kg/km]	Capacidad [A]
3 x 650 KCM ACAR	3 x 908 = 2724	2055
	Área [mm²]	
	3 x 325 = 925	

Condición Operación	Altura (m.s.n.m)	Temperatura Máxima ambiente	Temperatura Operación	Capacidad de Transporte		
Normal	1200	30°C	75°C	3x685 A	2055 A	818 MVA
Emergencia	1200	30°C	100°C	3X866 A	2598 A	1034 MVA

ANEXO 7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE FIBRA ÓPTICA

Specification DNO-9001

FIBRA ÓPTICA

OPGW

Diseño a ofertar: DNO-9001

OPGW (CentraCore) con 24 fibras G.652D

Compatible – ACSR Minorca

Consideraciones de Diseño y Datos del Cable OPGW - UNO-9001

Tipo de Fibra y Cantidad	Unidad	Minorca	Ofrecido
Dámetro Máximo	mm	12.2	12.1
Peso Unitario	Kg/km	111	306
Carga Última de Retura	kg	4062	5199
Corriente de Cortocircuito @ 0.5 Seg (Ambiente = 40°C)	kA2s	60	67
Área Transversal	mm ²	48.8	80.76
Módulo de Elasticidad	kg/mm ²	11200	10219
Coefficiente de Expansión Térmico	10 ⁻⁶ /°C	16.0	17.1
Resistencia Eléctrica CD @ 20°C	Ohm/km	0.5163	0.4621
Dámetro de los Alambres Mínimo	mm	2.44	2.55

Mechanical / Electrical Details	
Calculated Breaking Load	5,200 kg 11,000 lbs
Maximum Cable Design Tension	3,854 kg 8,497 lbs
Approximate Cable Diameter	12.10 mm 0.476 in
Total Cross-Sectional Area	89.76 mm ² 0.1391 in ²
Approximate Cable Weight	386 kg/km 1,369 lbs/mile
Modulus of Elasticity	10,219 kg/mm ² 14,535 kpsi
Coefficient of Linear Expansion	1.71E-05 1/°C 9.48E-06 1/°F
Sag 10 ^m Chart Number	1-1455
Calculated DC Resistance (20°C)	0.4621 Ohms/km 0.7437 Ohms/mile
Short Circuit Rating	67 (kA) ² -sec 67 (kA) ² -sec
Short Circuit Ambient Temperature	40 °C 104 °F
Short Circuit Duration 0.5 sec	11.6 kA 11.6 kA
Short Circuit Max Cable Temperature	210 °C 410 °F

Optical Details

Attenuation Characteristics for ITU-T G.652D Single-mode Fiber

Max Individual

0.35 dB/km 1310 nm
0.22 dB/km 1550 nm

3.0mm Stainless Steel Tube Design

Unit	Fiber Type	Fiber Count
Tube 1	ITU-T G.652D Single-mode	24
		Total Fiber Count 24

Standard Fiber Color Code

Fiber Color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Blue	Orange	Green	Brown	Slate	White	Red	Black	Yellow	Violet	Rose	Aqua	

Designs with more than 12 fibers per tube will use the standard color code and binders for identification of the fibers.

ANEXO 7
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE AISLADORES

CARACTERÍSTICA	CADENAS DE SUSPENSIÓN	CADENAS DE RETENCIÓN
Tipo	Polimérico	Polimérico
Material aislante	Goma Siliconada	Goma Siliconada
Diámetro Aleta mayor (mm)	145	145
Diámetro Aleta menor (mm)	110	110
Longitud total del aislador (mm)	2480	2480
Capacidad de rotura (kN)	120	220

Altitud (m.s.n.m.)	CFO (kV)	Distancia de aislamiento para baja frecuencia	Distancia de aislamiento para maniobra	Distancia de arco en seco para descargas atmosféricas	Distancia de fuga
265	1275	800 mm	900 mm	2044 mm	4088 mm

