

LOTE 4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLE TIPO N2XY.

I. RELACION DE ITEMS QUE COMPRENDE LA ESPECIFICACION TECNICA

LOTE	SUB-ITEM	DESCRIPCION
4	4.1	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TETRAPOLAR DE 4x10 mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.2	CABLE DE COBRE TIPO N2XY DUPLEX DE 2x1x10mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.3	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x70 mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.4	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x35mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.5	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x50 mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.6	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x120 mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.7	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x10mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.8	CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x25mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.9	CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x25mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.10	CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x35mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.11	CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x50mm ² , 0.6/1 (1.2) kV
4	4.12	CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x70mm ² , 0.6/1 (1.2) kV

El cable N2XY reemplaza a los cables tipo NYY, por las mejores características técnicas:

- Mayor flexibilidad.
- Reducido radio de curvatura.
- Mayor temperatura de operación normal.
- Mayor temperatura de operación en cortocircuito.
- Se ha adicionado la características técnicas siguientes a la cubierta exterior del cable, retardante a la llama, no corrosivo baja emisión de humos y resistente a la radiación solar, libre de plomo.
- No propaga el fuego (IEC 60332-1)

II. NORMAS TECNICAS DE FABRICACION Y PRUEBAS A CUMPLIR

El suministro cumplirá con las últimas versiones de las siguientes normas:

- IEC 60228: Conductors of insulated cables.
- NTP IEC 60228: Conductores para cables aislados.
- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1.2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV). Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1.2 kV) and 3 kV (Um = 3.6 kV)
- NTP IEC 60502-1: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones nominales desde 1 kV (Um=1,2 kV) hasta 30 kV (Um=36 kV). Parte I: Cables para tensiones nominales de 1 kV (Um = 1.2 kV) y 3 kV (Um=3,6 kV).
- IEC 60811: Common test methods for insulation and sheathing materials of electric cables.
- IEC 60332-1: Test on electrical cables under fire conditions Part 1; test on single vertical insulated cable.

III. TABLAS DE DATOS TECNICOS O FICHAS TECNICAS

SUB ITEM 4.1

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TETRAPOLAR DE 4x10 mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		4 x 10mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	10	
	Clase		2	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20 °C	Ohm/km	1.83	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno reticulado XLPE	
	Color de cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		negro, rojo, azul y blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.7	
4	RELLENO			
	Material		Compatible con material aislante	
	Espesor		Según norma NTP IEC 60502-1	
5	CUBIERTA EXTERNA			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color		Negro	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.8	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB ITEM 4.2

CABLE DE COBRE TIPO N2XY DUPLEX DE 2x1x10mm², 0.6/1 (1.2) kV


	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V. GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		2 x 1 x 10mm ²	
	Tensión Nominal U ₀ /U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	10	
	Clase		1	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20 °C	Ohm/km	1.83	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.7	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V. GARANTIZADO
	Material		PVC/ST2	
	Color		blanco y negro	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB ITEM 4.3

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x70 mm². 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		3 x 1 x 70mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	70	
	Clase		2	
	N° mínimo de alambres	N°	12	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.268	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	1.1	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color para cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		Negro, azul y rojo	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Reunión de conductores		Mediante cinta poliéster	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

 C O R P O R A C I O N FONAFE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE BIENES ELÉCTRICOS CAPÍTULO 3: CABLES Y CONDUCTORES
--	--

SUB ITEM 4.4

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x35mm². 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		3 x 1 x 35mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	35	
	Clase		2	
	Número de alambres mínimo	N°	6	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.524	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.9	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color para cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		Rojo, negro y azul	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Reunión de conductores		Mediante cinta poliéster	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB-ITEM 4.5

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x50 mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		3 x 1 x 50mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	50	
	Clase		2	
	Número mínimo de alambres	N°	6	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.387	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		Natural o blanco, negro y rojo	
	Espesor nominal promedio	mm	1.0	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color para cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		Negro, rojo y azul	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Reunión de conductores		Mediante cinta poliéster	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB ITEM 4.6

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x120 mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		3 x 1 x 120mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	120	
	Clase		2	
	Número de alambres mínimo	N°	18	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.153	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	1.2	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color para cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		Negro, rojo y azul	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.5	
	Reunión de conductores		Mediante cinta poliéster	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB ITEM 4.7

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x10 mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		3 x 1 x 10mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR DE FASE			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	10	
	Clase		1	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	1.83	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.7	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color para cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		Negro, azul y rojo	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB-ITEM 4.8

CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x25mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		1 x 25mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	25	
	Clase		2	

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
	Número mínimo de alambres	N°	6	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.727	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.9	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color		Blanco	
	Espesor mínimo	mm	1.4	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB-ITEM 4.9

CABLE DE COBRE TIPO N2XY TRIPLE DE 3x1x25mm². 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		3 x 1 x 25mm ²	
	Tensión Nominal U ₀ /U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	25	
	Clase		2	
	Número mínimo de alambres	N°	6	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.727	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.9	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color para cada fase de acuerdo al Código Nacional de Electricidad		Negro, rojo y azul	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Reunión de conductores		Mediante cinta poliéster	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB-ITEM 4.10

CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x35mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		1 x 35mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	35	
	Clase		2	
	Número mínimo de alambres	N°	6	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.524	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	0.9	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color		Blanco	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB-ITEM 4.11

CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x50mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		1 x 50mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	50	
	Clase		2	
	Número mínimo de alambres	N°	6	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.387	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	1.0	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color		Blanco	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

SUB-ITEM 4.12

CABLE DE COBRE TIPO N2XY UNIPOLAR DE 1x70mm², 0.6/1 (1.2) kV

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	V GARANTIZADO
1	GENERAL			
	Fabricante			
	País de fabricación			
	Norma		NTP IEC 60502-1	
2	DESIGNACION N2XY		1 x 70mm ²	
	Tensión Nominal Uo/U (Um)	kV	0.6/1 (1.2)	
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90	
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250	
3	CONDUCTOR			
	Norma		NTP IEC 60228	
	Material		Cobre recocido sin recubrimiento	
	Pureza	%	99.9	
	Sección nominal	mm ²	70	
	Clase		2	
	Número mínimo de alambres	N°	12	
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017241	
	Resistencia eléctrica máxima en CC a 20°C	Ohm/km	0.268	
	Aislamiento			
	Material		Polietileno Reticulado XLPE	
	Color		natural o blanco	
	Espesor nominal promedio	mm	1.1	
	Cubierta externa			
	Norma de pruebas		IEC 60502-1, IEC 60332-1	
	Material		PVC/ST2	
	Color		Blanco	
	Espesor nominal mínimo	mm	1.4	
	Pruebas			
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3.5	

IV. CONDICIONES GENERALES

4.1 Condiciones ambientales de servicio

Los cables se instalarán en los sistemas eléctricos de las Empresas de la corporación FONAFE cuyas características ambientales son las siguientes:

- Temperatura ambiente : -10°C a 45°C
- Humedad relativa : 10% a 95%
- Altura máxima : 4500 m. s. n. m.
- Contaminación : Severa en zonas costeras e industriales.
- Corrosión : Severa en zonas costeras.
- Precipitaciones : Moderadas en las zonas costeras.
Severas en las zonas de sierra.

Los cables serán instalados como puntos de entrega de energía a clientes finales desde las líneas aéreas y/o subterráneas de baja tensión, los cables serán instalados a la intemperie y/o soterrados y estarán sometidos a las condiciones meteorológicas imperantes indicadas, a la presencia brisa marina y al ataque de elementos químicos en zonas industriales, cabe indicar que estas estarán expuesta a condiciones extremas de calor en la parte norte de la costa y de frío en la parte sur de la sierra central.

4.2 Condiciones de operación del sistema

Las características de operación del sistema son las siguientes:

- | | | |
|------------------------|---|-------------------------------|
| - Nivel de tensión | : | 220 V, 380/220 V y 440/220 V. |
| Frecuencia de servicio | : | 60 Hz. |

V. MARCADO DEL CABLE

Los cables N2XY deberán llevar impreso con tinta indeleble de color blanco sobre la superficie de la cubierta exterior a intervalos de un metro de longitud, la siguiente información:

N-D-S-T-A-F-L-E

N: Nombre de la empresa de distribución eléctrica.

D: Número de conductores y Designación (N2XY) del cable.

S: Sección del conductor en mm².

T: Tensión Nominal 0.6/1(1.2) kV.

A: Año de fabricación.

F: Nombre del fabricante.

L: Longitud acumulada (en orden ascendente desde las capas interiores a las exteriores).

VI. EMBALAJE

El cable será entregado por el fabricante en carrete de madera o metálico, que no será devuelto.

Los carretes de madera serán tratados, según requerimientos internacionales para el control de plagas, no se acepta el compuesto "Pentaclorofeno" y "Creosota". El tratamiento deberá contemplar, a lo menos: alta toxicidad a organismos xilófagos, alta penetrabilidad y poder de fijación, estabilidad química, sustancias no corrosivas a los metales ni que afecte características físicas de la madera y protección contra la intemperie.

El largo total del conductor entregado no podrá ser inferior ni superior al total solicitado por cada empresa.

El peso bruto máximo del carrete embalado será de 1.500 kg. con una variación de $\pm 20\%$. Los extremos de los conductores de cada carrete se deberán proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y del transporte.

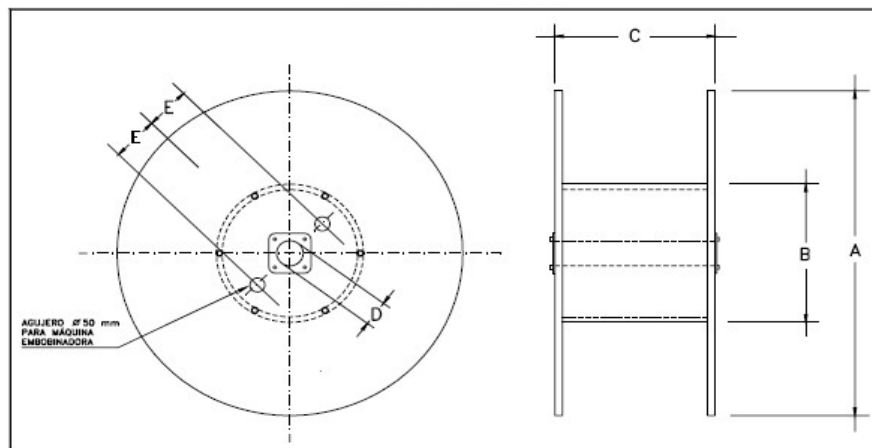
El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 80 milímetros, provisto de flange metálico en cada cara del carrete (centrado en el orificio).

El cable debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable. Los dos extremos del cable aislado deben asegurarse firmemente al carrete y sellarse completamente por medio de un material aislante, con el fin de prevenir la penetración de humedad en los cables.

Los carretes deben tener una protección exterior construida con listones (duelas) de madera fijados sobre los carretes que sean de madera, y equivalentes para los carretes metálicos, siendo asegurados con cinta o fleje (zunchos).

Marcado de carrete: Deberán tener marcado en alto o bajo relieve; la siguiente información mínima:

- El sentido correcto de rodamiento de estos en ambos discos del carrete, mediante una flecha ubicada en el costado y por la frase "dirección de rodamiento".
- Tener una placa inoxidable de aluminio o material polimérico(plástico) o sticker para su identificación, que deberá ser fijada en ambos discos laterales del carrete mediante pernos, en las placas se grabará de forma legible e indeleble por lo menos la siguiente información, en idioma español:
 - Nombre del fabricante
 - País de fabricación del cable
 - Nombre de la empresa de Distribución
 - N° Contrato entre la Empresa de Distribución y el Proveedor del Cable.
 - Material y Sección (en mm²) del conductor
 - Número del carrete dentro de la partida a ser entregada a la Empresa de Distribución
 - Peso neto y peso bruto, en kg.
 - Tipo de cable (designación, sección) y tensión nominal del aislamiento.
 - Longitud del cable en metros.



Dimensiones para los carretes de embalaje

A ⁽¹⁾	B	C ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	E
mm	mm	mm	mm	mm
1730	(3)	1120	80	(4)

Nota: ⁽¹⁾ Valor máximo

⁽²⁾ Valor mínimo

⁽³⁾ El doble del radio mínimo de curvatura del conductor para transporte.

⁽⁴⁾ 300 ó 180 mm según tipo de carrete (grande o pequeño respectivamente)

VII. DOCUMENTOS A PRESENTAR PARA EL PROCESO DE EVALUACION TECNICA DE LOS POSTORES.

Documentación de cumplimiento de requerimientos técnicos mínimos:

Tabla de Datos Técnicos del cable en la que se deberá **completar la columna “Valor Garantizado”** con todos y cada uno de los conceptos que se solicitan, reiterando o mejorando lo solicitado. Las Tablas de Datos Técnicos deberán ser llenadas con la información solicitada para acreditar el cumplimiento de los requerimientos técnicos mínimos. Se deberá complementar según corresponda con folletos y/o catálogos y/o brochures y/o manuales.

La falta de indicación de uno o más valores, en la columna “Valor Garantizado”, podrá motivar el rechazo de la oferta. Es de cumplimiento obligatorio consignar, los valores garantizados en las Tablas de Datos Técnicos, en caso no se indique uno o más de estos valores, no se aceptará la oferta.

Copia del certificado de acreditación de la IECEE y/o laboratorios acreditados por la IAF-MLA (International Accreditation Forum – Multilateral Recognition Arrangement). La relación de laboratorios acreditados para realizar pruebas en el esquema de la IECEE se encuentra en la página WEB de dicho organismo <http://www.iecee.org/>, asimismo, los laboratorios acreditados en el esquema de IAF-MLA se puede ubicar a partir del link <http://www.iaf.nu/>. Asimismo, deberá adjuntarse como parte de la propuesta los documentos que certifiquen el alcance de la acreditación del laboratorio donde se pueda verificar que la acreditación incluye la ejecución de pruebas de acuerdo a la norma de fabricación correspondiente a los cables de este lote.

VIII. PRUEBAS DE RUTINA

Las pruebas de rutina a realizar durante el proceso de construcción de los cables serán los establecidos en la norma NTP IEC 60502-1, y deberán ser realizados en el 100% de los cables. El proveedor deberá entregar a cada una de las empresas compradoras los reportes de las pruebas de rutina realizados a los cables, la entrega de los reportes de prueba de rutina, es requisito obligatorio para el ingreso de los cables a los almacenes de las Empresas compradoras. La inspección de las empresas compradoras encargada de la recepción de los cables en los almacenes de sus empresas, no otorgará la conformidad a la entrega de los cables, cuando no se incluya los Reportes de pruebas de rutina del 100% de los cables que conforman la entrega. Asimismo, el proveedor deberá remitir una copia del reporte de las pruebas de rutina a FONAFE, correspondiente a la primera entrega.

IX. PRUEBA DE ACEPTACION

IX.1 Pruebas en los laboratorios del fabricante

VERSION: 2019 - REV.1	FECHA: 31.01.2019	Página 25 de 122
-----------------------	-------------------	--------------------------------

Las pruebas de aceptación requeridas para el despacho de los cables a las Empresas Compradoras (por cada entrega), comprenderán lo siguiente:

Pruebas No Eléctricas.

- Examen del conductor (según apartado 16.4 de la norma NTP IEC 60502-1);
- Verificación de las dimensiones (según apartados 16.5 a 16.8 de la norma NTP IEC 60502-1);
- Medición del espesor del aislamiento y la cubierta de PVC.
- .

Pruebas Eléctricas.

- Medición de la resistencia eléctrica de los conductores (según apartado 15.2 de la norma NTP IEC 60502-1)
- Prueba de tensión (según apartado 15.3 de la norma NTP IEC 60502-1)
- Resistencia de aislamiento medida a la temperatura ambiente.
- Resistencia de aislamiento medida a la máxima temperatura del conductor en condiciones de operación normal

Del total de cada entrega, la muestra se determinará tomando en consideración la tabla siguiente:

Cables multipolares		Cables unipolares		Número de muestras
Mayor a	Menor o igual a	Mayor a	Menor o igual a	
km	km	km	km	
2	10	4	20	1
10	20	20	40	2
20	30	40	60	3

Las pruebas de aceptación serán supervisadas por un SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS). La selección del SUPERVISOR será efectuada por el proveedor, debiendo poner ésta de conocimiento de FONAFE, antes del inicio de la realización de las pruebas de aceptación.

El proveedor hará las coordinaciones necesarias con el SUPERVISOR, previo al inicio de cada prueba. El costo integral del SUPERVISOR será asumido por el proveedor.

La duración de las pruebas dependerá de la capacidad instalada del laboratorio en el cuál se realizará las pruebas de aceptación. Las muestras para realizar estas pruebas serán seleccionadas al azar por el SUPERVISOR, la selección de las muestras será realizada del lote y/o lotes de producción listos para despacho a las empresas compradoras.

El SUPERVISOR deberá emitir un informe detallado que deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Resultados de las pruebas de aceptación, obtenidos por cada tipo de cable correspondiente a la muestra estadística sometida a pruebas,
- Condiciones de embalaje de los cables,
- Copia del Certificado de calibración vigente de los equipos de laboratorio utilizados en las pruebas.
- Registro fotográfico de todo el proceso de pruebas.

El informe conteniendo los resultados de las pruebas deberá ser presentado por el proveedor al momento de la entrega de los bienes en los almacenes de las empresas compradoras. Opcionalmente, y previa coordinación con las empresas compradoras, el proveedor podrá alcanzarlo en forma anticipada a la entrega de los equipos.

IX.2. Pruebas en laboratorios acreditados:

Las pruebas de aceptación en Laboratorios Acreditados se realizarán por única vez en la primera entrega de cada lote adjudicado y comprenderán lo siguiente:


Pruebas No Eléctricas.

- Examen del conductor (según apartado 16.4 de la norma NTP IEC 60502-1);
- Verificación de las dimensiones (según apartados 16.5 a 16.8 de la norma NTP IEC 60502-1);
- Medición del espesor del aislamiento y la cubierta de PVC.

Pruebas Eléctricas.

- Medición de la resistencia eléctrica de los conductores (según apartado 15.2 de la norma NTP IEC 60502-1)
- Prueba de tensión (según apartado 15.3 de la norma NTP IEC 60502-1)
- Resistencia de aislamiento medida a la temperatura ambiente.
- Resistencia de aislamiento medida a la máxima temperatura del conductor en condiciones de operación normal

Las pruebas deberán realizarse en laboratorios acreditados para realizar las pruebas requeridas de acuerdo a la Norma IEC, por un reconocido NCB (National Certification Body) dentro del IECEE (The IEC System for Conformity Testing and Certification of Electrical Equipment) CB Scheme vigente, debidamente sustentado con una copia de su certificado de acreditación de la IECEE y/o Laboratorios Acreditados por la IAF-MLA (International Accreditation Forum - Multilateral Recognition Arrangement).

 CORPORACIÓN FONAFE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE BIENES ELÉCTRICOS CAPÍTULO 3: CABLES Y CONDUCTORES
--	--

Se deberá considerar la participación de un (01) representante de las empresas de la Corporación en las pruebas de aceptación en laboratorio acreditado. El proveedor deberá solicitar a FONAFE la designación del representante con una anticipación mínima de treinta (30) días calendarios a la realización de la prueba.

La muestra correspondiente para cada lote adjudicado, será respecto de un subítem que comprende al Lote (por ejemplo, en el lote 1 que corresponde a cable de aluminio tipo AAAC se seleccionará un solo subítem entre 1.1., 1.2, 1.3 ó 1.4); dicha muestra será seleccionada por el representante de la Corporación designado del lote listo para despacho. La muestra del subítem será la cantidad necesaria para realizar las pruebas establecidas en una sola oportunidad.

Los resultados de las pruebas serán emitidos en un reporte de pruebas del laboratorio acreditado, debiendo corresponder a la muestra seleccionada por el representante de la corporación. Este reporte de pruebas deberá ser entregado al final de las pruebas al representante de la corporación; asimismo, se deberá presentar este reporte de pruebas a cada una de las empresas de la corporación con motivo de la primera entrega.

El representante de las empresas de la Corporación deberá emitir un informe que será entregado a FONAFE dentro de los 15 días de culminada la inspección, en el cual consignará como mínimo la siguiente información:

- Selección de la muestra.
- Resultados de las pruebas de aceptación (reporte de pruebas del laboratorio acreditado).
- Cantidad de cable listo para despacho a las empresas compradoras.
- Cantidad de cables sometidos a pruebas de aceptación.
- Registro fotográfico de su participación en el proceso de pruebas.

IX.3. Costo de las pruebas de aceptación:

Los costos para la realización de todas las pruebas, controles e inspecciones serán asumidos en su totalidad por el Proveedor e incluidos en la oferta económica, el mismo que incluye:

- Costo de la contratación de los laboratorios acreditados y del fabricante, así como de los materiales requeridos para efectuar las pruebas, de ser el caso.
- Costo de la contratación del SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS).
- Costo de la participación del representante de las empresas de la Corporación, considerando los gastos de traslado vía aérea, hospedaje, alimentación, movilidad local y otros relacionados al mismo desde su sede de trabajo hasta las instalaciones de la fábrica y/o laboratorio, así como los costos por trámite de visa hasta su obtención y costos de seguros, de ser el caso.
- Costo de un traductor si el idioma en el lugar de las pruebas es diferente al español.

El proveedor será el responsable por los retrasos que se produzcan en las entregas de los bienes a las empresas de la Corporación, con ocasión de la realización de las pruebas de aceptación, por lo que, deberá prever su ejecución con la debida anticipación.

GARANTIA TECNICO –COMERCIAL

El postor deberá adjuntar a su propuesta técnica, una "garantía técnico – comercial" en idioma español por un periodo mínimo de dos años contados desde la conformidad de los bienes en los almacenes de las empresas compradoras, **la misma que deberá estar debidamente suscrito por el representante legal del postor o el representante legal común en caso de ser consorcio.**

Se precisa que la garantía comercial requerida debe considerar la reposición o cambio de los bienes entregados que tengan defectos de fábrica durante el periodo de garantía ofertado respecto a cada uno de los ítems, debiendo asumir todos los gastos que deriven de la reposición de los mismos, considerando lo siguiente:

Durante el periodo de garantía, ante la falla de alguno de los cables, la(s) Empresa(s) de Distribución informará(n) al proveedor de la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor tendrá un plazo máximo de 15 días calendario contados a partir de la fecha de realizada la notificación escrita, para que se apersona un representante técnico, previa comunicación formal a la Empresa de Distribución, en la que deberá identificar al representante técnico y precisar la fecha de la visita de inspección (la fecha deberá encontrarse dentro de los 10 días calendario). En la visita de inspección se procederá a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con un supervisor designado por la Empresa de Distribución.

En la eventualidad de existir discrepancia en la causa de la falla, las partes solicitarán la realización de un peritaje a un organismo externo, cuya elección se realizará de común acuerdo en el plazo máximo de 3 días calendario, luego del cual si no existiera acuerdo la empresa de Distribución lo deberá definir. El costo del peritaje será asumido por el proveedor, sin embargo, en caso el resultado del peritaje resulte a favor de éste, la Empresa de Distribución, procederá al reembolso del costo.

En el caso que la falla sea atribuible al proveedor, la reparación debe iniciarse a partir del día siguiente de emitido el resultado del peritaje por el organismo externo, debiendo devolverse el cable debidamente reparado dentro de los 30 días calendario a partir de esa fecha, y en caso no sea factible, por destrucción, imposibilidad de reparación u otra causa, deberá entregarse el cable nuevo -en una longitud igual al tramo instalado en el cual se ha presentado la falla- a la Empresa de Distribución.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en cables de un mismo lote de producción, que sean imputables al proveedor, deberá corregirse los defectos en todos los cables que integren el lote de producción, a su exclusiva cuenta y cargo, y en caso no sea factible su reparación, deberá procederse a la reposición total del lote de producción involucrado.