

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE TUBERIA METALICA FLEXIBLE Y ACCESORIOS

Grupo **epm**®

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
Grupo epm ®	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 1 de 12

2019-05-21	Se elimina ítem 7.1 Certificado de conformidad de producto	Santiago Pineda
2019-04-15	Adición de elementos de acuerdo a estructura definitiva de calidad de datos	Duván Cardona Guzmán
2019-01-22	Adición de elementos	Duván Cardona Guzmán
Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró
Control de cambios		

Grupo ®

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 2 de 12

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
OBJETIVO.....	5
1. ALCANCE	5
NORMAS DE REFERENCIA.....	5
2. REQUISITOS TÉCNICOS.....	6
2.1 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS	6
2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS	7
ANEXO 1. TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE Y ACCESORIOS.....	9
ANEXO 2. EMPAQUE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	11
Empaque.....	11
Almacenamiento	11



ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A	ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 3 de 12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tubería Metálica flexible.....	9
Figura 2. Adaptador para tubería metálica flexible	9
Figura 3. Curva para tubería metálica flexible	10



ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	<small>REV.</small> 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	<small>ELABORÓ:</small> Grupo N&L S/E	<small>REVISÓ:</small> UNIDAD CET N&L
		<small>APROBÓ:</small> UNIDAD CET N&L	<small>FECHA:</small> 2019/05/21
<small>CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA</small> <small>UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO</small>	<small>ANSI</small> A		<small>ESCALA:</small> N/A
		<small>UNIDAD DE MEDIDA:</small> mm	<small>PÁGINA:</small> 4 de 12

OBJETIVO

Especificar la tubería metálica flexible y los accesorios a ser implementados en instalaciones eléctricas que requieren hermeticidad, por parte del Grupo EPM.

1. ALCANCE

Establecer las especificaciones técnicas para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica y suministro de tubería metálica flexible y accesorios asociados, necesaria para la protección del cableado de control de equipos de patio de subestaciones de energía eléctrica del Grupo EPM.

NORMAS DE REFERENCIA

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.

Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

Tabla 1. Normas aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEC 61386-25	Conduit systems for cable management - Part 25: Particular requirements - Conduit fixing devices
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures
UL 1660	Liquid-Tight Flexible Nonmetallic Conduit
UL 360	Liquid-Tight Flexible Metal Conduit
UL 50	Cabinets and Boxes, la Norma
CSA Standard: C22.2 No. 18	Outlet Boxes, Conduit Boxes, & Fittings
NTC 2050	Código eléctrico colombiano
RETIE	Reglamento técnico de instalaciones eléctricas.
NTC ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote.

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1	
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L	
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 5 de 12

2. REQUISITOS TÉCNICOS

2.1 Listado de Elementos Especificados

No.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CODIGO OW	OFERTADO
1	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 1/2" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	210557	SI () NO ()
2	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 3/4" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	210558	SI () NO ()
3	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 1" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	210559	SI () NO ()
4	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 1 1/2" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	210562	SI () NO ()
5	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 2" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	210563	SI () NO ()
6	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 3/8" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	214146	SI () NO ()
7	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA 3" SCH40 ESPIGO-CAMPANA ROLLO	214220	SI () NO ()
8	ADAPTADOR TERMINAL LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 1/2" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	229956	SI () NO ()
9	ADAPTADOR TERMINAL LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 3/4" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	229957	SI () NO ()
10	ADAPTADOR TERMINAL LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 1" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	241030	SI () NO ()
11	ADAPTADOR TERMINAL LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 1 1/2" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	241032	SI () NO ()
12	CURVA 90° LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 1/2" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	229958	SI () NO ()
13	CURVA 90° LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 3/4" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	229959	SI () NO ()
14	CURVA 90° LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 1" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	241031	SI () NO ()
15	CURVA 90° LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 1 1/2" ROSCA MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	241033	SI () NO ()
16	CONECTOR RECTO LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 2" ROSCADO MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	214221	SI () NO ()
17	CONECTOR RECTO LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 3" ROSCADO MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	214222	SI () NO ()
18	CONECTOR TRANSICION RECTO LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 2" ROSCADO MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	215180	SI () NO ()
19	CONECTOR CURVO 90° LIQUID TIGHT ACERO GALVANIZADO TUBERIA ELECTRICA METALICA FLEXIBLE 2" ROSCADO MNPT TUERCA/CONTRATUERCA IEC 61386-23/UL 360	222815	SI () NO ()

ENERGIA		Accesorios subestaciones		ET- SE-EP2-002	REV. 1
		Tubería Metálica flexible y accesorios		ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
				APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO			ANSI A		ESCALA: N/A
			UNIDAD DE MEDIDA: mm	PÁGINA: 6 de 12	

2.2 Características Técnicas Garantizadas

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	N° FOLIO
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	Indicar	
1.3	Referencia del producto	Indicar	
1.4	Número de parte del producto	Indicar	
1.5	Las tubos y accesorios cumplen con la norma de fabricación y ensayo UL 360, UL 1660, NTC 2050 y IEC 61386	SI () NO ()	
2	Características Generales		
2.1	Los tubos y accesorios deben ser de tubería tipo metálica flexible, de acuerdo con la descripción del ítem.	SI () NO ()	
2.2	Los tubos y accesorios deben ser de sección transversal circular.	SI () NO ()	
2.3	Los tubos y accesorios deben ser roscados en ambos extremos con rosca de especificación NPT.	SI () NO ()	
2.4	Los tubos y accesorios no deben tener partes cortantes o cualquier otra imperfección.	SI () NO ()	
2.5	Los tubos y accesorios metálicos IMC deben cumplir con los establecido en las normas UL 360 y UL 1660.	SI () NO ()	
3	Características Material		
3.1	Los tubos y accesorios deben ser fabricados en acero galvanizado resistente a la corrosión con revestimiento de PVC flexible.	SI () NO ()	
3.2	La superficie interior de los tubos y accesorios deben estar protegidos contra la corrosión mediante recubrimiento de zinc, de acuerdo con la norma NTC 2076.	SI () NO ()	
3.3	La superficie de la tubería y de los accesorios está protegida por un revestimiento de PVC flexible.	SI () NO ()	
3.4	El material de la superficie de la tubería flexible y accesorios es auto-extinguible y tiene protección contra rayos ultravioleta	SI () NO ()	
3.5	El material de la superficie es estable frente a agua jabonosa, aceites minerales, vegetales y la intemperie en condiciones normales.	SI () NO ()	
4	Características de adaptadores y curvas		
4.1	Los adaptadores y curvas están conformados por un cuerpo en acero galvanizado recubierto con PVC flexible y dos empaques poliméricos en cada uno de los extremos.	SI () NO ()	
4.3	Ambos extremos de los adaptadores y curvas deben ser tipo roscado NPT para uso en tubería metálica flexible y cumplir con la norma UL 360.	SI () NO ()	
4.4	Los adaptadores y curvas deben estar diseñados de acuerdo con el tamaño indicado en la descripción técnica del ítem y las dimensiones establecidas en la norma de referencia UL 360 o su equivalente.	SI () NO ()	
5	Rotulado		
5.1	La tubería metálica flexible debe cumplir con la marcación indicada en la norma de fabricación UL 1660.	SI () NO ()	
5.1	Los adaptadores y curvas deben cumplir con la marcación indicada en la norma de fabricación UL 360.	SI () NO ()	
6	Empaque		
6.1	Los tubos se entregarán empacados de manera que se garantice su protección contra el clima, almacenamiento y transporte.	SI () NO ()	
6.2	Los accesorios deben ser empacados en cajas o costales en grupos de 50 unidades, de manera que se garantice su fácil manipulación, protección contra el clima, almacenamiento y transporte.	SI () NO ()	

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 7 de 12

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	N° FOLIO
6.3	<p>La marcación del empaque contiene la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> País de origen. Nombre y razón social del proveedor. Número de contrato o pedido. Especificación del contenido con su referencia. Peso unitario, peso total bruto y neto. Nombre de "GRUPO EPM" Cantidad de elementos. Fecha de entrega. 	SI () NO ()	
7	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
7.1	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE	SI () NO ()	
7.2	Entidad certificadora	Indicar	
7.3	Número del certificado	Indicar	
7.4	Fecha del certificado	Indicar	
7.5	Fecha de actualización	Indicar	
7.6	Fecha de vencimiento	Indicar	
7.7	Referencia, tipo o ítem del anexo del certificado	Indicar	
7.8	<ul style="list-style-type: none"> Formato de características técnicas garantizadas Catálogos del fabricante de los elementos cotizados. Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones de los materiales ofertados) <p>Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.</p>	SI () NO ()	
8	Ensayos		
8.1	Cumple con los ensayos establecidos en las normas técnicas UL 360 y UL 1660.	SI () NO ()	

Grupo 

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A		ESCALA: N/A
	UNIDAD DE MEDIDA: mm		PÁGINA: 8 de 12

ANEXO 1. TUBERÍA METÁLICA FELXIBLE Y ACCESORIOS

Como ejemplo orientativo figuras 1,2 y 3, del elemento solicitado en el formulario cuyo suministro puede ser equivalen o similares a los elementos aquí mostrados cumpliendo las características técnicas garantizadas descritas en esta especificación.

Figura 1. Tubería Metálica flexible

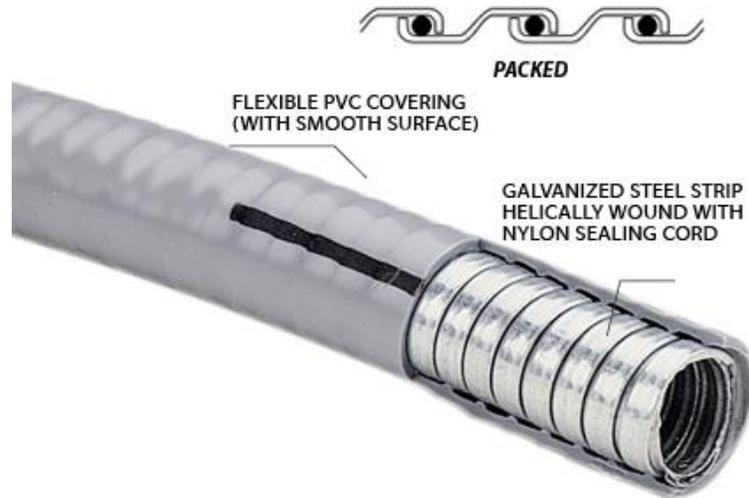
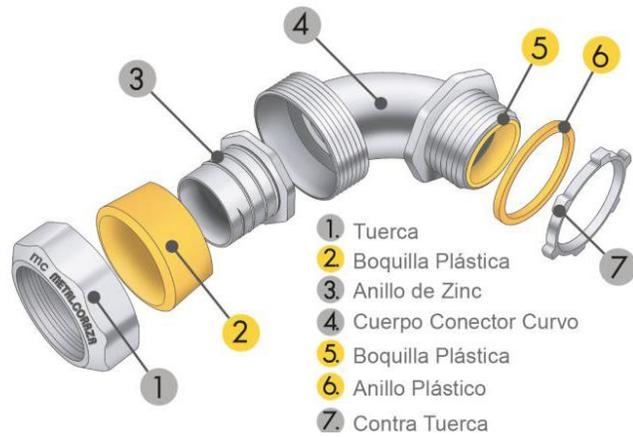


Figura 2. Adaptador para tubería metálica flexible



ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
Grupo·epm®	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
		PÁGINA: 9 de 12	

Figura 3. Curva para tubería metálica flexible



Grupo **epm**[®]

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
Grupo epm [®]	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A		ESCALA: N/A
			UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 10 de 12

ANEXO 2. EMPAQUE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Empaque

La tubería metálica flexible y accesorios serán empacados debidamente en cajas de madera que eviten daño durante el transporte. En dichas cajas se indicará el nombre y código del material, la orden de compra, número del contrato que corresponden.

Almacenamiento

Se deben almacenar en un lugar seco, libre de polvo, o sustancias químicas agresivas o corrosivas y de manera que los elementos no estén expuestos a golpes ni vibraciones. Se deben colocar sobre una superficie horizontal, en una plataforma y nunca directamente en contacto con el suelo.



ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A	ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 11 de 12

ANEXO 3. CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se debe verificar el cumplimiento de todos los requisitos técnicos establecidos en esta especificación técnica, corroborando que la información técnica consignada sea exacta y veraz.

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1, y será potestad del interventor o administrador técnico aplicar el plan de muestreo señalado en este numeral.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Plan de muestreo para pruebas de recepción
(Nivel de Inspección I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 15	2	0
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ENERGIA	Accesorios subestaciones	ET- SE-EP2-002	REV. 1
	Tubería Metálica flexible y accesorios	ELABORÓ: Grupo N&L S/E	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: UNIDAD CET N&L	FECHA: 2019/05/21
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIO	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: mm
			PÁGINA: 12 de 12