





# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
 	TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS			ESCALA: N/A
UNIDAD DE MEDIDA: UN		FECHA: 2018/08/15  PÁGINA: 1 de 9	

CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
20	06	2018	P1 CET	JEFE UNIDAD CET N&L	Elaboración	15	08	2018
22	07	2019	P1 CET	JEFE UNIDAD PROYECTOS	Se ajusta Tabla de contenido, lista de tablas, figuras y también se actualizo archivo en formato CENS S.A. E.S.P.	22	07	2019

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>		<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>		<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
 		<b>TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>		ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
				APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS				 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 2 de 9

## TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	5
2.	ALCANCE.....	5
3.	NORMAS DE REFERENCIA.....	5
4.	REQUISITOS TÉCNICOS .....	5
4.1	LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS.....	5
4.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	6
ANEXO I. ENSAYOS.....		8
ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....		9


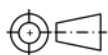


<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
		PÁGINA: 3 de 9	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas aplicables .....	5
Tabla 2. Plan de muestreo para pruebas de recepción.....	9



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
 Grupo epm®	<b>TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
		PÁGINA: 4 de 9	

## 1. OBJETIVO

Establecer las características técnicas de tubería metálica flexible con recubrimiento de PVC.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondiente a la tubería metálica flexible con recubrimiento de PVC que se usan en las redes del sistema de distribución de energía de CENS S.A. E.S.P.

## 3. 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 CENS aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.

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

De presentarse alguna discrepancia entre requisitos de normas nacionales y normas internacionales, primara lo establecido en la norma más actualizada.

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
UL 360	Liquid-Tight Flexible Metal Conduit
IEC 61386-23	Conduit systems for cable management - Part 23: Particular requirements - Flexible conduit systems
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.

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1 Listado de Elementos Especificados


CODIGO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
210557	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA INSTALACIONES ELECTRICAS 1/2" SCH40 ESPIGO-CAMPANA NTC 3363 ROLLO
210558	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4" SCH40 ESPIGO-CAMPANA NTC 3363 ROLLO

ENERGÍA	MATERIALES ELECTRICOS	ET-CENS-01-01	REV. 0
	TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 5 de 9

CODIGO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
210559	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA INSTALACIONES ELECTRICAS 1" SCH40 ESPIGO-CAMPANA NTC 3363 ROLLO
210562	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA INSTALACIONES ELECTRICAS 1 1/2" SCH40 ESPIGO-CAMPANA NTC 3363 ROLLO
210563	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA INSTALACIONES ELECTRICAS 2" SCH40 ESPIGO-CAMPANA NTC 3363 ROLLO
214220	TUBERIA CONDUIT METALICA + PVC CORRUGADA INSTALACIONES ELECTRICAS 3" SCH40 ESPIGO-CAMPANA NTC 3363 ROLLO

## 4.2 Características Técnicas Garantizadas


No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	Nº FOLIO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>		
1.1	Nombre del fabricante	Indicar	
1.2	País de origen	Indicar	
1.3	Referencia del producto	Indicar	
1.4	Cumple con la norma de fabricación y ensayo UL 360, IEC 61386-23 o equivalente internacional	SI ( ) NO ( ) NA ( )	
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>		
2.1	La tubería debe ser de tipo metálica flexible con recubrimiento en PVC flexible para conductores eléctricos.	SI ( ) NO ( )	
2.2	La tubería debe ser de sección transversal circular y cumplir con las dimensiones establecidas en la norma de fabricación	SI ( ) NO ( )	
2.5	El recubrimiento en PVC debe poseer un espesor mínimo entre 0.76 y 2 mm, según diámetro nominal y norma de fabricación.	SI ( ) NO ( )	
2.6	La tubería cumple con un grado de protección mínimo IP 68	SI ( ) NO ( )	
2.7	El extremo de la tubería debe ser cortado a escuadra, poseer un acabado liso, sin partes cortantes o cualquier otra imperfección, tanto su parte interna como externa.	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Características Material</b>		
3.1	La parte metálica de la tubería debe ser fabricada en acero galvanizado o resistente a la corrosión.	SI ( ) NO ( )	
3.2	El material del recubrimiento en PVC debe ser auto-extinguible y poseer protección contra los rayos UV	SI ( ) NO ( )	
3.3	El material de la cubierta en PVC debe ser de color gris.	SI ( ) NO ( )	
3.4	La rigidez dieléctrica del material debe resistir una tensión de operación de 600 V	SI ( ) NO ( )	
3.5	El material debe resistir una mínima temperatura de operación de 55 °C	SI ( ) NO ( )	
<b>4</b>	<b>Rotulado</b>		
4.1	La tubería debe cumplir con la marcación indicada en la norma de fabricación e incluir la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del proveedor.</li> <li>Diámetro nominal</li> <li>Temperatura máxima de operación</li> </ul>	SI ( ) NO ( )	
<b>5</b>	<b>Empaque</b>		
5.1	La tubería debe ser suministrada en rollos de 50 metros sujetos con zunchos de plástico de manera que se garantice su protección contra el clima, almacenamiento y transporte.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 6 de 9

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	Nº FOLIO
5.2	La marcación del empaque contiene la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>País de origen.</li> <li>Nombre y razón social del proveedor.</li> <li>Número de contrato o pedido.</li> <li>Especificación del contenido con su referencia.</li> <li>Peso unitario, peso total bruto y neto.</li> <li>Nombre de "GRUPO EPM"</li> <li>Cantidad de elementos.</li> <li>Fecha de entrega.</li> </ul>	SI ( ) NO ( )	
<b>6</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>		
6.1	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE	SI ( ) NO ( )	
6.2	Certificado de Conformidad del producto con la Norma Técnica	SI ( ) NO ( )	
6.3	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. 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.	SI ( ) NO ( )	
<b>7</b>	<b>Ensayos</b>		
7.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica de fabricación. Ver anexo I de la presente especificación.	SI ( ) NO ( )	

Firma del Proponente: \_\_\_\_\_



<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 7 de 9

## ANEXO I. ENSAYOS

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.



El interventor, administrador o gestor técnico del contrato solicitará al fabricante todos los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo a las normas fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto con la norma técnica, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluya la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

Todos los ensayos de recepción se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio acordado. El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.

Grupo **epm**<sup>®</sup>

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
	TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 8 de 9



## ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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.

<b>ENERGÍA</b>	<b>MATERIALES ELECTRICOS</b>	<b>ET-CENS-01-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO DE PVC</b>	ELABORÓ: P1 CET	REVISÓ: LIDER CET Y LABORATORIOS
		APROBÓ: JEFE UNIDAD DE PROYECTOS	FECHA: 2018/08/15
CENTRO DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD DE PROYECTOS		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 9 de 9