

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE MEDIA TENSIÓN

<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE MEDIA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 9

**CONTROL DE CAMBIOS**

Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
09	09	2016	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	ELABORACIÓN	09	09	2016
17	05	2018	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	AJUSTE DE PRESENTACIÓN	17	05	2018
06	05	2019	UNIDAD CET N&L	JEFE UNIDAD CET N&L	Se realizaron ajustes a los valores de tensión de aislamiento y se adiciono un nuevo código	06	05	2019
27	08	2020	JJTA	JEFE UNIDAD CET N&L	Se adicionaron los códigos; 270160 -270179 -270180	28	08	2020



<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	<b>TRANSFORMADORES DE TENSION DE MEDIA TENSION</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 2 de 9

## CONTENIDO

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

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Normas aplicables .....	4
Tabla 2.	Plan de muestreo para pruebas de recepción .....	9



<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	TRANSFORMADORES DE TENSION DE MEDIA TENSION	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 3 de 9

## 1. OBJETO

Establecer las características técnicas que deben cumplir los transformadores de tensión de media tensión utilizados por el Grupo EPM en las redes de distribución aérea.

## 2. ALCANCE

Este documento aplica específicamente a los transformadores de potencial de media tensión.

## 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 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
NTC 5933	Transformadores de Instrumentos. Requisitos Generales.
NTC 2207	Transformadores de instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de tensión inductivos.
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.
IEC 61869-1	Instrument transformers - Part 1: General requirements.
IEC 61869-3	Instrument transformers - Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1. Listado de elementos especificados

<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE MEDIA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 4 de 9

**Tabla 2. Elementos especificados**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
200966	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV/V3 120V/V3 CLASE 0.5 25VA 17.5KV 1NM 0NP USO EXTERIOR
200969	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV 120V CLASE 0.5 15VA 17.5KV 1NM 0NP USO EXTERIOR
200844	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV/V3 120V/V3 CLASE 0.5 17.5KV1NM 0NP USO INTERIOR
200841	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV 120V CLASE 0.5 17.A 17.5KV 1NM 0NP USO INTERIOR
249196	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV/V3 120V/V3 CLASE 0.5 5VA 17.5KV 1NM 0NP USO INTERIOR
200838	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 34.5KV/V3 115V/V3 CLASE 0.5 15VA 36KV 1NM 0NP USO EXTERIOR
200836	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 34.5KV 115V CLASE 0.5 15VA 36KV 1NM 0NP USO EXTERIOR
200967	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 34.5KV/V3 115V/V3 CLASE 0.5 15VA 36KV 1NM 0NP USO INTERIOR
200968	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 34.5KV 115V CLASE 0.5 15VA 36KV 1NM 0NP USO INTERIOR
217317	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 44KV/V3 110V/V3 CLASE 0.5 15VA 52KV 1NM 0NP USO EXTERIOR
216431	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 44KV 110V CLASE 0.5 15VA 52KV 1NM 0NP USO INTERIOR
216429	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 44KV/V3 110V/V3 CLASE 0.5 15VA 52KV 1NM 0NP USO INTERIOR
216430	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 44KV 110V CLASE 0.5 15VA 52KV 1NM 0NP USO EXTERIOR
270160	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 44KV 120V CLASE 0.2 3P 5VA 5VA 1NM 1NP USO EXTERIOR
270179	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV 120V CLASE 0.5 5VA 17.5KV 1NM 0NP USO INTERIOR
270180	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 34.5KV 120V CLASE 0.5 5VA 36KV 1NM 0NP USO INTERIOR



<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	<b>TRANSFORMADORES DE Tensión DE MEDIA Tensión</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 5 de 9

## 4.2. Características técnicas garantizadas

**Tabla 3. 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	Referencia de fabricación.	Indicar																	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, NTC 2207, IEC 61869-3, IEC 61869-1.	SI ( ) - NO ( )																	
<b>2</b>	<b>Requisitos Eléctricos</b>																		
2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión máxima de servicio (Um).</li> <li>El nivel básico de aislamiento (BIL).</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensión de servicio [kV]</th> <th>Um [kV]</th> <th>Tensión de Ensayo [kV]</th> <th>BIL [kV]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13.2</td> <td>17.5</td> <td>38</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>34.5</td> <td>36</td> <td>70</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>52</td> <td>95</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	Tensión de servicio [kV]	Um [kV]	Tensión de Ensayo [kV]	BIL [kV]	13.2	17.5	38	95	34.5	36	70	170	44	52	95	250	SI ( ) - NO ( )	
	Tensión de servicio [kV]	Um [kV]	Tensión de Ensayo [kV]	BIL [kV]															
	13.2	17.5	38	95															
	34.5	36	70	170															
44	52	95	250																
2.2	El factor mínimo de sobretensión permanente debe ser de 1.2Un continuo, y 1.5Un durante 30 segundos. (Un: tensión nominal).	SI ( ) - NO ( )																	
2.3	La frecuencia de operación es 60 Hz	SI ( ) - NO ( )																	
2.4	La clase de exactitud debe ser 0.2 o 0.5 según ítem	SI ( ) - NO ( ) Indicar ( )																	
<b>3</b>	<b>Requisitos Físicos</b>																		
3.1	El rango de operación de temperatura debe ser de -5...40 °C.	SI ( ) - NO ( )																	
3.2	El transformador debe estar construido para uso exterior/interior según ítem.	SI ( ) - NO ( ) Indicar ( )																	
3.3	El transformador debe ser tipo soporte.	SI ( ) - NO ( )																	
3.4	El aislamiento externo debe ser en resina.	SI ( ) - NO ( )																	
3.5	El transformador debe permitir ser soportado en una base metálica.	SI ( ) - NO ( )																	
3.6	La tapa bornera es una cubierta sólida, transparente y tiene un dispositivo de seguridad resistente a golpes que permite instalar sellos de seguridad tipo Roto Seal.	SI ( ) - NO ( )																	
<b>4</b>	<b>Rotulado</b>																		
4.1	Cumple con el rotulado de acuerdo con lo especificado en la norma NTC 2207. Nota: La marcación de los transformadores de corriente debe incluir los requisitos exigidos en la respectiva norma de fabricación.	SI ( ) - NO ( )																	
<b>5</b>	<b>Empaque</b>																		
5.1	Los transformadores de tensión deben ser empacados individualmente en huacales con 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 y pedido.</li> <li>Especificación del contenido con su referencia.</li> <li>Peso unitario, peso bruto.</li> <li>Nombre "GRUPO EPM".</li> <li>Fecha de entrega.</li> </ul>	SI ( ) - NO ( )																	
<b>6</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta</b>																		
6.1	Adjunta certificado de conformidad de producto del transformador de acuerdo con lo exigido por la resolución CREG 038-2014. Indicar el número del certificado y el organismo que lo expide.	SI ( ) - NO ( ) Indicar ( )																	

<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	<b>TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE MEDIA TENSIÓN</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 6 de 9

No	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	Nº FOLIO
6.2	Incluye los protocolos de prueba de fábrica, y los certificados de calibración emitidos por un Laboratorio Nacional Acreditado por ONAC.	SI ( ) - NO ( )	
6.3	Incluye fichas técnicas, catálogos y manuales de instalación del transformador necesaria para la instalación del transformador.	SI ( ) - NO ( )	

Grupo 

<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	TRANSFORMADORES DE TENSION DE MEDIA TENSION	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 7 de 9

## 5. 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.



<b>ENERGÍA</b>	<b>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	TRANSFORMADORES DE TENSION DE MEDIA TENSION	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 8 de 9

## 6. 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 4. 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>TRANSFORMADORES DE MEDIDA</b>	<b>ET-TD-ME08-04</b>	REV. <b>2</b>
	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE MEDIA TENSIÓN	ELABORÓ: UNIDAD CET N&L	REVISÓ: UNIDAD CET N&L
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&L	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 9 de 9