

E
D
E
N
O
R
T
E

**GERENCIA TECNICA DE DISTRIBUCION
DIVISION DE NORMATIVA Y NORMALIZACION**

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TRANSFORMADORES
TIPO PAD-MOUNTED MONOFÁSICOS**

MEMORIA

INDICE

1. Objeto
 2. Alcance
 3. Normas
 4. Característica
 - 4.1 Características constructivas
 - 4.2 Características dimensionales
 - 4.3 Características eléctricas
 - 4.3.1. Valores nominales
 - 4.3.2. Bornas
 - 4.3.3 Pérdidas
 - 4.3.4 Aceite aislante
 5. Ensayos
 - 5.1. Ensayos de diseño y otros ensayos para transformadores
 - 5.2. Ensayos de rutina o individuales
 - 5.3. Otros ensayos
 - 5.4. Tolerancias
 6. Designación
 7. Marcas
 8. Alcance de oferta
 9. Alcance de suministro
 - 9.1. Material
 - 9.2. Documentación
 - 9.3. Ensayos
 - 9.4. Asistencia Técnica
 10. Transporte
- Anexos
- Anexo 1: Normas de referencia
- Anexo 2: Croquis
- Anexo 3: Plano
- Anexo 4: Ficha de Oferta

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características eléctricas y mecánicas, así como las condiciones de realización, suministro y recepción que deben satisfacer los transformadores tipo pad-mounted monofásicos para la utilización en líneas eléctricas aéreas de alta y baja tensión de **EDENORTE**

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los siguientes transformadores:

Tabla 1

Código	Descripción
1000595	Transformador Pad-Mounted monofásico de lazo, 50 kVA 7.2KV/240 V
1000597	Transformador Pad-Mounted monofásico de lazo, 75 kVA 7.2KV/240 V
1000600	Transformador Pad-Mounted monofásico Radial, 25 kVA 7.2KV/240 V
1000791	Transformador Pad-Mounted monofásico Radial, 50 kVA 7.2KV/240 V
1000598	Transformador Pad-Mounted monofásico Radial, 75 kVA 7.2KV/240 V

3. NORMAS

Los transformadores objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El diseño del transformador tipo pad-mounted monofásico estará de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI C57.12.28 y consistirá en un tanque con un compartimiento para alta y baja tal como se muestra en la figura 2 de la norma ANSI C57.12.25.

La cabina de seguridad estará de acuerdo con los procesos y requerimientos descritos en la norma ANSI C57.12.28.

Los compartimentos de alta y baja tensión deben estar localizados uno al lado del otro, en un lado del tanque del transformador. Visto desde el frente, el compartimiento de baja tensión debe estar a la derecha.

El compartimiento contará con una puerta de acceso. Dicha puerta será del tipo oscilobatiente. Los puntos de anclaje que debe tener la puerta dependerán de su configuración, y estarán de acuerdo con lo establecido en el apartado 6.1.2 de la norma ANSI C57.12.25.

Los compartimentos serán accesibles solamente desde el interior.

El transformador contará con un indicador de nivel del aceite localizado en el compartimiento de baja tensión. Así mismo, contará también con dos válvulas, una de entrada para el relleno del aceite, y otra de salida, para el vaciado.

La construcción de la unidad será tal que pueda ser izado, movido y/o deslizado, a su base sin que sean dañadas las partes tanto de alta como de baja tensión.

El transformador debe ser construido para desplazarse en dos direcciones: paralelo y en ángulos rectos a una cara del mismo.

El transformador dispondrá de elementos para su elevación que estén permanentemente instalados en la unidad, de modo que el transformador esté nivelado en sus elevaciones por medios mecánicos. Estos elementos no dañarán a ninguna parte de la máquina y permitirán las elevaciones sin que se produzca una fatiga en el material.

La pintura de todo transformador deberá ser durable y resistente a la corrosión. El acabado deberá ser adecuado para resistir la prueba de rociado según la norma ASTM B117.

El transformador estará equipado con un intercambiador de tomas según la norma ANSI C57.12.20 apdo. 6.2.1

Las posiciones del cambiador de relación de transformación para variación de tensión serán de cinco (5) posiciones : La nominal, y cuatro valores menores al nominal (–2.5%, –5.0 %, –7.5 % y –10.0 %). La polaridad de los transformadores debe ser aditiva.

La configuración del transformador estará de acuerdo al croquis adjunto en el anexo 2 del presente documento. El transformador tendrá instalados todos los elementos y en la posición que se señala en dicho croquis.

Los transformadores deben estar equipados con dos pozos universales para aisladores de media tensión para la alimentación en anillo o lazo. Para la alimentación radial se suministra únicamente un pozo para aislador.

Para eliminar sobre presiones internas, el tanque deberá estar equipado con una válvula de alivio de presión, de acuerdo con la norma ANSI C57.12.20.

4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las dimensiones se ajustarán a lo establecido en la norma ANSI C57.12.25, las cuales están indicadas en los planos adjuntos en el anexo 5 del presente documento, estableciéndose los máximos que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 2

Característica dimensiones				
Tensión kV	Potencia (kVA)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
	50 - 100	775	1025	925
	167	775	1300	925

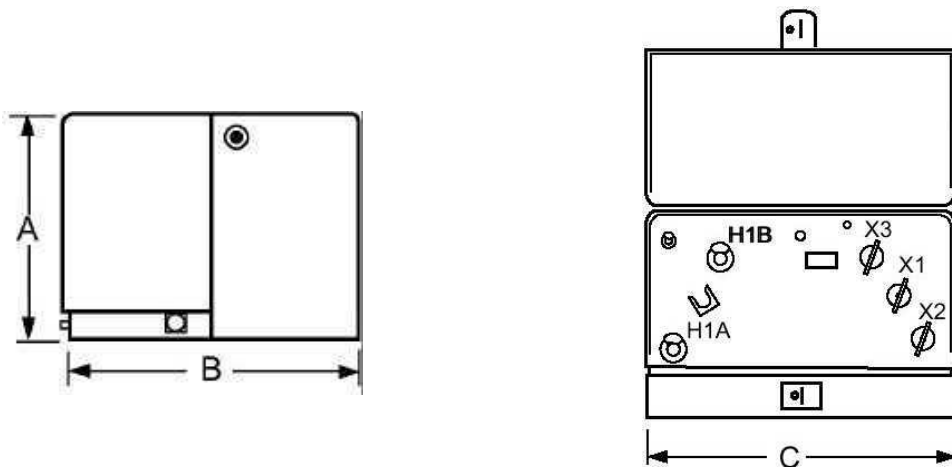


Figura 1

4.3 CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

4.3.1 Valores nominales

Las características eléctricas mínimas cumplirán con lo establecido en la norma ANSI C57.12.25 y serán como mínimo las establecidas en la siguiente tabla:

Tabla 3

VALORES NOMINALES	12.5 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95
Frecuencia (Hz)	60
Potencias asignadas (kVA)	50, 75 y 167
Refrigeración	ONAN

Las tensiones de cortocircuito de acuerdo a las distintas potencias, serán las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 4

POTENCIA NOMINAL	25	50	75
Tensión de cortocircuito V_{cc} (%)	3	3	3

4.3.2. Bornas

Las bornas de M.T. serán del tipo “Enchufables en Carga”, con una intensidad admisible da 200 A según la norma IEEE 386.

Para la tensión de 12.47, el pasatapas estará en la carcasa del transformador y será del tipo universal (“Universal Bushing Well”).

El suministro incluirá ambas piezas, es decir:

Pasatapas tipo pozo (“Universal Bushing Well”)
Borna insertable 200 A en carga (“Loadbreak Bushing Insert”)

Las bornas de M.T. y B.T. deben cumplir como mínimo las características indicadas en la norma ANSI C57.12.25, resumidas en la siguiente tabla:

Tabla 5

BORNAS	12.47	B.T.
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	30
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco, 1 min (kV)	34	10

Las distancias libres de las bornas deberán ajustarse a lo establecido en la norma ANSI C57.12.25.

4.3.3. Pérdidas

Las pérdidas en el cobre del transformador a potencia nominal, en kW, corregidas a una temperatura de referencia de 85 °C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI 57.12.00 y ANSI 57.12.90.

Las pérdidas en el transformador energizado sin carga, en kW, corregidas a una temperatura de referencia de 20 °C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI 57.12.00 y ANSI 57.12.90.

En cualquier caso, las pérdidas no deben superar los valores especificados en la siguiente tabla:

Tabla 6

Pérdidas máximas en los transformadores		
Potencia Nominal	< 50 kVA	≥ 50 kVA
Pérdidas en Carga	1.5 % Sn	1 % Sn
Pérdida en Vacío	0.4 % Sn	0.3 % Sn

Ningún transformador puede tener pérdidas que excedan en un 6% en el total de las pérdidas o en 10% en las pérdidas sin carga con respecto a las pérdidas declaradas originalmente con la oferta. Si el lote contiene más de un transformador, el promedio total de pérdidas y de las pérdidas en el núcleo no pueden exceder los valores de pérdidas establecidos en la oferta para cada tipo de transformador.

4.3.4. Aceite aislante.

El aceite aislante o dieléctrico deberá ser nuevo, de un aceite mineral no usado y que reúna los requerimientos de la norma ANSI/ASTM D3487.

El aceite no deberá contener Policloruros de Bifenilos (PCB) ni ninguno de sus derivados (como el Pyranol, Inerteen, Chlorextol, Noflamol, Saf-T-Kuhl), ni Polihalogenados u otros compuestos tóxicos, así como no tener efectos negativos ni tóxicos sobre el

Medio ambiente, ni sobre la salud de los seres humanos o ser perjudicial para los seres vivos.

El aceite aislante utilizado deberá superar las pruebas exigidas en la norma ASTM D117.

En caso de instalarse el transformador en instalaciones que no sean de intemperie, el aceite aislante deberá tener una resistencia a la flamabilidad superior a los 300 °C.

4.3.5. Protecciones.

La protección del transformador contra sobrecargas, se realizará mediante un interruptor con protección termomagnética o similar sensible a la temperatura del aceite y a la intensidad de carga, instalado en el interior de la cuba y en el lado primario del transformador. Dicho interruptor se situará en el compartimiento de M.T. y deberá disponer de la posibilidad de desconectar el transformador de la red mediante el empleo de una pértiga. Igualmente, este interruptor dispondrá de un conmutador de emergencia que, mediante su accionamiento, permita disponer de una capacidad de sobrecarga adicional del 30%.

La protección contra cortocircuitos internos del transformador se realizará mediante fusible interno de alto poder de ruptura tipo limitador de la intensidad adecuada a la potencia del transformador y coordinado con el interruptor termomagnético de protección contra sobrecargas

Esta coordinación asegurará una actuación más rápida del interruptor en caso de sobrecargas del transformador y/o cortocircuito en la red de B.T., quedando la actuación de los fusibles restringida al caso de una avería interna del transformador.

5. ENSAYOS

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos de calificación y recepción que se establecen a continuación, a excepción de los indicados en el apartado 5.2 de la norma ANSI C57.12.25, que responderán a lo especificado en dicho apartado.

Todos los ensayos deberán realizarse de acuerdo con la norma ANSI C57.12.90 y ANSI C57.12.00.

A no ser que se especifique lo contrario, los tests deben llevarse a cabo únicamente en la fábrica, de acuerdo con el apartado 8.1 de la norma ANSI C57.12.00.

El fabricante deberá estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000. Si uno de los transformadores seleccionados para su ensayo no satisface los requisitos estipulados en dichas pruebas, esto será motivo suficiente para rechazar el lote respectivo completo. El inspector anotará en el formulario correspondiente los datos completos de la identificación de los lotes rechazados, y un inventario de los transformadores aceptados

5.1 ENSAYOS DE DISEÑO Y OTROS ENSAYOS PARA TRANSFORMADORES.

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos de diseño y otros ensayos para transformadores establecidos en el apartado 8.2 de la Norma ANSI C57.12.00

5.2 ENSAYOS DE RUTINA O INDIVIDUALES.

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos individuales establecidos en el apartado 8.2 de la norma ANSI C57.12.00

5.3 TOLERANCIAS

Las tolerancias para los valores especificados de impedancia, de pérdidas y las tolerancias permitidas en los equipos de medida de pérdidas serán los establecidos en los apartados 9.2, 9.3 y 9.4 de la norma ANSI C57.12.00 respectivamente

6.1 DESIGNACIÓN

Los transformadores se designarán por medio de tres grupos de siglas (TPMM -XX-YY). Estos grupos de siglas o cifras, dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

TPM: Transformador tipo pad-mounted.

M: Monofásico.

XX: Potencia nominal.

YY: Tensión nominal de servicio en el primario.

Ejemplo

TPMM-50-12.5

7.1 MARCAS

Sobre el tanque se instalará una placa de características de acero inoxidable o aluminio anodizado, donde se dispondrá de forma legible e indeleble, toda la información indicada en la el apartado 5.12.2 de la norma ANSI C57.12.00:

La placa de características tipo A incluye la siguiente información:

- Número de serie (*)
- Clase de ventilación (OA, OA/FA, etc.)
- Número de fases
- Frecuencia
- Rango de potencias
- Rango de tensiones
- Tensiones de las pasatapas
- Incremento de temperatura en °C
- Polaridad de las fases
- Diagrama fasor del transformador
- Impedancia de cortocircuito
- Masa aproximada en kg
- Diagrama de conexiones
- Nombre del fabricante
- Instrucciones de referencia de instalación y operación
- La palabra “transformador”
- Tipo de aislante líquido (preferentemente nombre genérico)
- Material conductor del bobinado
- “No PCB”

(*) El tamaño de las letras de la potencia, el número de serie y el rango de tensiones en ningún caso será inferior a 3.97 mm.

La placa de características tipo B incluye toda la información de la placa de tipo A y el nivel de impulso tipo rayo de la máquina (BIL).

Además, se indicará la potencia del transformador mediante números pintados en color negro, de 3 pulgadas de alto por 2 pulgadas de ancho, centrados en el alto y de forma que queden visibles una vez montado.

El transformador estará identificado con el logotipo de la marca de la empresa registrada en cada país en una placa con letras 2”x1.5”.

8.1 ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los equipos a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

Ficha técnica de la oferta, adjunta en el anexo 2 de este documento, completada con las características particulares del fabricante.

Catálogo comercial de los transformadores ofertados, que muestren en detalle las características de todos y cada uno de los elementos integrantes del transformador.

Lista de precios para “partes de repuestos para transformadores de distribución tipo pad-mounted monofásicos”, el cual debe incluir la descripción de las piezas, número de catálogo y precio unitario.

- Planos descriptivos de los transformadores.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1 MATERIAL

El material consta de los transformadores según la presente especificación, incluido su transporte hasta los almacenes de **EDENORTE** en las condiciones establecidas en el apartado 11 del presente documento.

9.2 DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

Documentación técnica correspondiente de los transformadores a suministrar.

Copias de los ensayos de recepción y de calidad de los materiales

Instrucciones de instalación

Manual de operación y mantenimiento

9.3 ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos, en el supuesto de que **EDENORTE** lo solicitase, los ensayos de calificación y de recepción de los transformadores.

9.4 ASISTENCIA TECNICA

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del proveedor.

10. TRANSPORTE

Con el objeto de evitar ser rechazados los transformadores por daños en el transporte se recomienda transportar los mismos de forma adecuada, de modo que no sufran ningún daño durante el manejo.

Los transformadores deberán ser embarcados completos, con todos los accesorios para su inmediata instalación, garantizándose su entrega inmediata.

Los transformadores serán adecuadamente embalados en cajas de maderas nuevas y resistentes, no retornables, conteniendo cada una de ellas un solo tipo de transformador.

Las cajas deberán ser adecuadamente reforzadas para su transporte terrestre y marítimo, y para resistir su almacenamiento a la intemperie en una zona tropical con alta temperatura, alta humedad y frecuentes lluvias.

Los transformadores deben ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes, en el país de destino, en materia de movimiento de carga y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas, para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe, deterioro o escape del aceite aislante. En caso contrario, el proveedor será responsable de cualquier operación de remoción, recuperación, limpieza, descontaminación, embalaje, transporte y disposición final del líquido, materiales y equipo utilizado, y costeará los gastos en que se incurra

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Tabla 7

NORMA	FECHA	TÍTULO
ANSI C57.12.00	1987	IEEE Standard General Requirements for Liquid Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers.
ANSI C57.12.25	1990	Pad-Mounted Compartmental-Type, Self-Cooled, Single-Phase Distribution Transformers, Wiht Separable insulated High Voltage Conectors; High Voltage, 240/120 Volts; 167 kVA and Smaller
ANSI C57.12.28	1988	Switchgear and Transformers - Pad-Mounted Equipment – Enclosure Integrity
ANSI C57.12.90	1999	IEEE Standard Test Code for Liquid Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
ASTM D3487	2000	Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus
ASTM D117	1996	Standard Guide for Sampling, Test Methods, Specifications, and Guide for Electrical Insulating Oils of Petroleum Origin
ASTM B117	1997	Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus

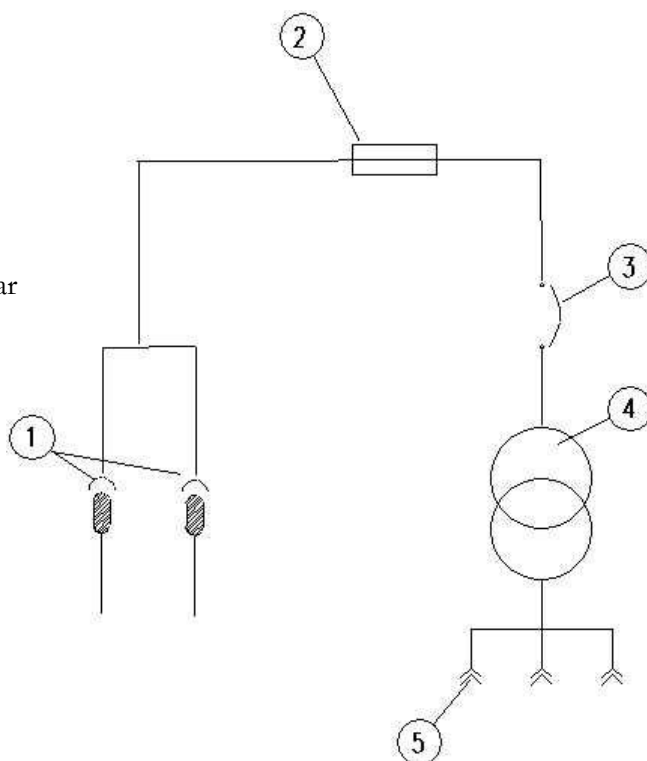
El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.

ANEXO 2: CROQUIS

CROQUIS

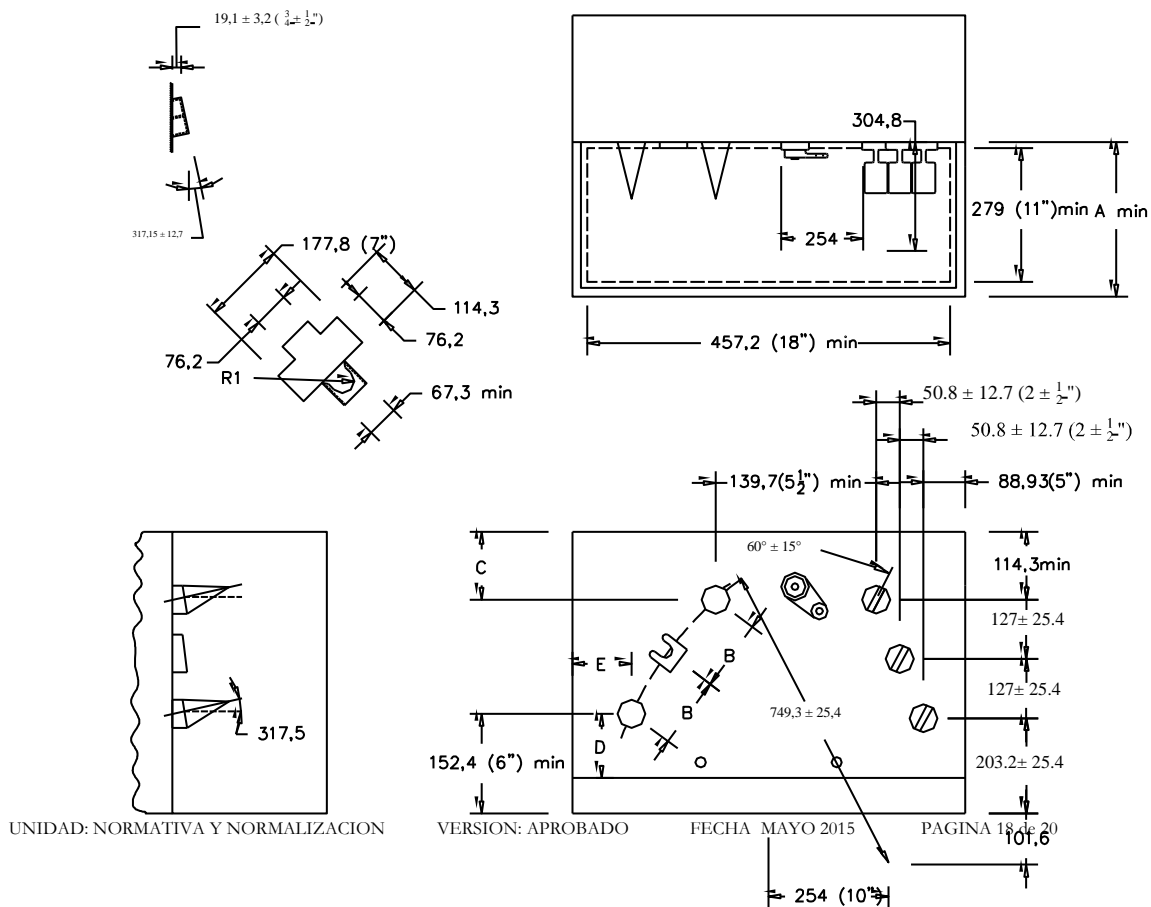
Esquema unifilar



POSICIÓN	DESCRIPCION
1	Pasatapas de MT (enchufable en carga apantallado) 200 A
2	Fusible de alto poder de ruptura
3	Protección sensible a la temperatura y sobreintensidad
4	Transformador
5	Pasatapas de BT

ANEXO 3: PLANO

<p>Empresa Distribuidora de Electricidad del Norte EDENORTE</p> <p>División de Normativa y Normalización</p> <p>NORMAS DE DISTRIBUCION</p> <p>FICHA DE MATERIALES NORMADOS</p> <p>decon DEUTSCHE ENERGIE-CONSULT</p>		<p>TRANSFORMADOR PAD MOUNTED MONOFÁSICO</p>	
		Unidad: Pieza	No Item: T3
		Fecha: 02/01/2008	
		Código: 433756,433758,447500,529929	



ANEXO 4: FICHA DE OFERTA

TRANSFORMADORES MONOFASICOS PAD-MOUNTED

Ítem	Empresa proveedora									
	Fabricante									
	Modelo									
	País de origen									
	Norma fabricación y ensayos									
			25 KVA		37.5 KVA		50 KVA		75 KVA	
	Descripción	Unidad	EDENORTE	SUPLIDOR	EDENORTE	SUPLIDOR	EDENORTE	SUPLIDOR	EDENORTE	SUPLIDOR
	Características constructivas									
	Valvula de alivio	-	SI		SI		SI		SI	
	Tornillos puesta a tierra	Unidad	2		2		2		2	
	Agarraderas para elevación	Unidad	2		2		2		2	
	Indicador para el nivel de aceite	Unidad	1		1		1		1	
	Válvula de entrada llenado de aceite	Unidad	1		1		1		1	
	Válvula de salida vaciado de aceite	Unidad	1		1		1		1	
	Pozos Universales aisladores MT Lazo	Unidad	2		2		2		2	
	Pozos Universales aisladores MT Radial	Unidad	1		1		1		1	
	Regulacion 7200 V	-	-10%		-10%		-10%		-10%	
	Polaridad		Aditiva		Aditiva		Aditiva		Aditiva	
	Certificado ISO 9000		SI		SI		SI		SI	
Requerimiento aceite aislante		ASTM D3487		ASTM D3487		ASTM D3487		ASTM D3487		
Garantia	Años	3		3		3		3		
Tiempo de entrega	Dias	90		90		90		90		
Características Electricas										
Tension primaria asignada	Kv	7.2 y 2.4		7.2 y 2.4		7.2 y 2.4		7.2 y 2.4		
Tension secundaria asignada	V	120 / 240		120 / 240		120 / 240		120 / 240		
Tension cortocircuito	-	3%		3%		3%		3%		
BIL primario	Kv	95		95		95		95		
BIL secundario	Kv	30		30		30		30		
Frecuencia	Hz	60		60		60		60		
Refrigeracion	-	ONAN		ONAN		ONAN		ONAN		
Elevacion max. temperatura devanado	°C	65		65		65		65		
Tension primaria baja frecuencia	Kv	34		34		34		34		
Bornas MT										
BIL	Kv	95		95		95		95		