

## Transformador Monofásico Convencional Tipo Poste.

Código: **ES.06722**

Edición: **2.**

	Responsable
Elaborado	NORMATIVA D. HUMBERTO VALDÉS CARRILLO
Revisado	PLANIFICACIÓN, CALIDAD Y SEGURIDAD D. CARMEN MONTES
Aprobado	DIRECCIÓN DE GESTOR DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN D. SEBASTIÁN PÉREZ



## Índice

	Página
1. Objeto	3
2. Alcance	3
3. Documentos de referencia	5
4. Definiciones	7
5. Requisitos.	8
5.1. Requisitos técnicos	8
5.2. Requisitos de adquisición	22
Anexo 01: Histórico de Revisiones	27
Anexo 02: Fichas Técnicas de Transformadores monofásicos tipo poste convencional.	28
Anexo 03: Planos	49

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024

# Especificación Técnica Transformador Monofásico Convencional Tipo Poste dos Bushing.



## 1. Objeto

El objeto de esta especificación es definir las características eléctricas y mecánicas, así como las condiciones de realización, suministro y recepción que deben satisfacer los transformadores monofásicos tipo poste Convencionales para la utilización en líneas eléctricas aéreas de media y baja tensión de Naturgy.

En adelante a este tipo de transformadores se les designará como TPC, “transformadores monofásicos tipo poste convencionales”.

## 2. Alcance

La presente especificación tiene por alcance los siguientes transformadores:

**Tabla 1. Transformadores Monofásicos Tipo Poste Convencionales**

Código	Denominación	Descripción
<b>Voltaje 2400 a 120/240 V</b>		
330353	TPC-25-2,4	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 2,4/.240 kV
330355	TPC-50-2,4	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 50 KVA 2,4/.240 kV
330356	TPC-75-2,4	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 2,4/.240 kV
330357	TPA-100-2,4	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 2,4/.240 kV
330358	TPA-167-2,4	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 167 KVA 2,4/.240 kV
<b>Voltaje 2400 a 240/480 V</b>		
330360	TPC-75-2,4	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 2,4/.480 kV
<b>Voltaje 12000 a 120/240 V</b>		
330362	TPC-25-12	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 12/0,24 kV
330364	TPC-50-12	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 50 KVA 12/0,24 kV
330365	TPC-75-12	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 12/0,24 kV
330366	TPC-100-12	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 12/0,24 kV
<b>Voltaje 7620 a 120/240 V</b>		
330380	TPC-50-7,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 50 KVA 7,6/0,24 kV

# Especificación Técnica Transformador Monofásico Convencional Tipo Poste dos Bushing.



330381	TPC-75-7,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 7,6/0,24 kV
330383	TPC-167-7,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 167 KVA 7,6/0,24 kV
330384	TPC-250-7,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 250 KVA 7,6/0,24 kV
<b>Voltaje 7620 a 240/480 V</b>		
330388	TPC-100-7,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 7,6/0,48kV
<b>Voltaje 19920 a 240/480 V</b>		
330409	TPC-100-19,9	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 19,9/0,48 kV
330411	TPC-250-19,9	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 250 KVA 19,9/0,48 kV
<b>Voltaje 14000a 120/240 V</b>		
415854	TPC-25-14	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 14/0,24 kV
<b>Voltaje 6600 a 120/240 V</b>		
415855	TPC-10-6,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 10 KVA 6,6/0,24 kV
415856	TPC-25-6,6	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 6,6/0,24 kV



## 3. Documentos de referencia

Los transformadores objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEEE std C57.12.00 General Requirements for Liquid Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers.
- IEEE std C57.12.20 Overhead-Type Distribution Transformers, 500 KVA and Smaller: High Voltage, 34 500 V and Below; Low Voltage 7970/13800Y Volts and Below.
- IEEE std C57.12.30 Standard for Pole-Mounted Equipment – Enclosure Integrity for Coastal Environments.
- IEEE std C57.12.70 Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
- IEEE std C57.12.80 Standard Terminology for Power and Distribution Transformers
- IEEE std C57.12.90 Test Code for Liquid Immersed, Distribution, Power, and Regulating Transformers
- IEEE std C57.12.91 Guide for loading Mineral-Oil- Immersed Overhead and padmounted Distribution Transformers Rated 500 KVA and Less With 65°C or 55°C average Winding Rise.
- IEEE std C57.106 Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Oil in Equipment
- ANSI C57.19.01 Performance Characteristics and Dimensions for Outdoor Apparatus Bushings
- ASTM D3487 Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus
- ASTM D117 Standard Guide for Sampling, Test Methods, and Specifications Guide for Electrical Insulating Oils of Petroleum Origin
- ANSI B18.21.1 “Última revision” Lockwashers”
- ASTM A153 “Ultima revision” “Standard Specification for Zinc Coating ( Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware”.
- ASTM B-117-73 “Ultima revision “ Standard Method of Salt Spray ( Fog) Testing”.
- ASTM D-2794 “Ultima revision” “Paint Finish Direct Impact Test”
- ANSI C135.1 “Ultima Revisión” “Galvanized Steel Bolts and nuts for Overhead line Construction.

## Especificación Técnica Transformador Monofásico Convencional Tipo Poste dos Bushing.



El fabricante deberá indicar en su oferta la norma con las que cumple y la fecha de vigencia de la misma, el fabricante puede concursar en licitaciones con la norma anterior a la nueva versión vigente, siempre y cuando Naturgy Panamá lo considere válido y aplicable.

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

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



## 4. Definiciones

**Accesorios:** Dispositivos que realizan una tarea menor o secundaria como complemento a la tarea primaria o principal de un equipo.

**Aislamiento (Eléctrico):** Resistencia eléctrica tan elevada que no permite la circulación de corriente entre dos cuerpos, impidiendo que escape energía eléctrica de ellos.

**Aprobado:** aceptado por la autoridad competente.

**Bobina (Transformador):** Componente eléctrico formado por un alambre aislado que se enrolla en forma de hélice con un paso igual al diámetro del alambre. El conjunto rodea una columna ferromagnética del núcleo con el fin de producir flujo magnético.

**Empresa:** unidad económica que se representa como un sistema integral con recursos humanos, de información, financieros y técnicos que producen bienes o servicios y genera utilidad. Para efectos de esta norma, se refiere a la EMPRESA como la entidad prestadora del servicio de energía eléctrica.

**Equipo:** término general que incluye los materiales, accesorios, dispositivos, artefactos, utensilios, herrajes y similares utilizados como parte de o en relación con una instalación eléctrica.

**Especificaciones:** documento técnico de la empresa que especifica lo referente a la topología del sistema de distribución.

**Ficha técnica:** ficha técnica, hoja técnica u hoja de datos (datasheet en inglés), también ficha de características u hoja de características, es un documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente o subsistema con el suficiente detalle para ser utilizado para diseño, procesos de compra y otras que sea necesario.

**Nominal:** término aplicado a una característica de operación, indica los límites de diseño de esa característica para los cuales presenta las mejores condiciones de operación. Los límites siempre están asociados a una norma técnica.

**Normalizado:** material o equipo fabricado con las especificaciones de una norma aceptada.

**Núcleo del Transformador:** Elemento constituido por chapas de acero al silicio aisladas entre ellas. El núcleo de los transformadores está compuesto por las columnas, que es la parte donde se montan los devanados, y las culatas, que es la parte donde se realiza la unión entre las columnas. El núcleo se utiliza para conducir el flujo magnético.

**Terminal:** extremo de equipos eléctricos, destinados a la conexión de los conductores.

**TPC:** Transformador tipo Poste Convencional.



## 5. Requisitos.

En este apartado se desarrollará los requisitos particulares de adquisición, diseño, inspección y ensayos que deben cumplir los transformadores. Por lo tanto es conveniente dividir los requisitos en:

- 5.1. Requisitos técnicos.
- 5.2. Requisitos Adquisición.

### 5.1. Requisitos técnicos

#### 5.1.1. Generalidades

Los transformadores deben cumplir lo dispuesto en las normas indicadas en el apartado “3. Documentos de referencia”. Además estarán diseñados de acuerdo a las condiciones ambientales de Panamá, específicamente altura sobre el nivel del mar, temperatura (mínima, promedio y máxima), humedad relativa, bajo un ambiente tropical salino.

A su vez el sistema eléctrico para el cual estarán dispuestos estos dispositivos será en tensiones nominales, como se ilustra en la tabla 2, con una frecuencia de 60 Hertz.

**Tabla- 1 Tensiones Nominales**

Voltajes del sistema ( KV)	Voltaje monofásico( KV)	Sistema
34,5	19,9	Estrella
14	14	Delta
13,2	7,6	Estrella
12	12	Delta
4,16	2,4	Estrella

#### 5.1.2. Diseño y construcción

##### 5.1.2.1. Características Constructivas

El diseño del transformador será del tipo cámara de aire bajo la tapa, y el sellado se realizará mediante la conformidad de la norma IEEE C57.12.00.

Los transformadores deberán ser de la clase OA (Auto-enfriado).



## 5.1.2.1.1. Núcleo y bobinados del transformador

El núcleo del Transformador será con un núcleo del tipo metal Amorfo ó acero al silicio de alta eficiencia, y tener dos (2) embobinados de Cobre ó de Aluminio de alta conductividad.

## 5.1.2.1.2. Bornas y terminales

El transformador dispondrá de dos ( 2) bornas de M.T. de porcelana, montados en la tapa del tanque acomodados según la designación tipo –S, clase A, la clasificación de estas bornas debe ser para un nivel de contaminación “ Alta”, los puntos de conexión, en estas Bornas, serán mediante un conector del tipo anillo apernado, apropiados para utilizarse con conductores de Cobre ó aluminio, estos conectores deberán acomodar un rango de conductores desde el N° 8 solido hasta el N° 2 trenzado, esta conexión apta para el uso en intemperie.

El transformador vendrá con protección Avi-fauna, instalado en la Bornas Primarias desde fábrica.

El transformador dispondrá de tres bornas de B.T., de porcelana o polyester reforzado con fibra de vidrio, aptas para uso en intemperie.

Los conectores de B.T. de todos los transformadores serán del tipo pala apropiados para utilizarse con conductores de cobre ó de aluminio. Sus características dimensionales serán las indicadas en la norma IEEE C57.12.20. A continuación se resumen dichas dimensiones.

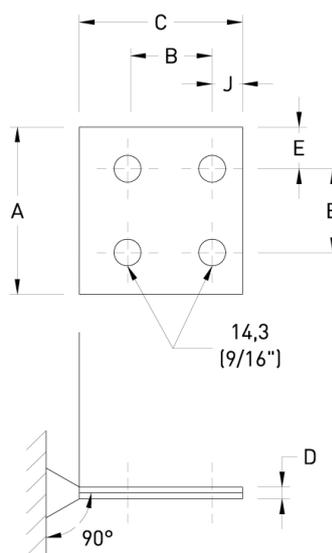


Figura 1. Conector BT tipo Pala o Espada



**Tabla 2. Dimensiones terminales para transformadores de hasta 250 KVA B.T.**

Dimensiones terminales de B.T.	Potencia Transformador (KVA)					
	10	25	50	75	100	125
Nº de orificios	4					
Diámetro orificios(mm/pulgadas)	14,3 (9/16")					
A – Anchura pletina (mm/pulgadas)	88,9 (3-1/2")					
B - Distancia entre agujeros (mm/pulgadas)	44,5 (1-3/4")					
C - Longitud mínima pletina (mm/pulgadas)	85,7 (3-3/8")					
D - Espesor mínimo (mm/pulgadas)	6,4 (1/4")					
E - Distancia al lateral (mm/pulg)	22,2 (7/8")					
J - Distancia al extremo (mm/pulgadas)	15,9 (5/8")					

Los terminales de M.T. y de B.T. deben estar designados mediante una marca fácilmente visible desde el exterior, tal y como se indica en la norma IEEE C57.12.70.

La separación entre los terminales de B.T. permitirá la máxima distancia de seguridad entre las partes en tensión en el área de trabajo. La conexión entre el terminal de B.T. y el conductor será vertical.



**Tabla-3 Conductores a utilizar como puentes desde las bornas de BT a las redes**

Capacidad (KVA)	Voltaje 120/240	Voltaje 240/480
10	N°6 a 4/0 AWG	N°6 a 4/0 AWG
25 a 50	N°2 a 350KCM	N°2 a 350KCM
50 a 75	1/0 a 500 KCM	1/0 a 500 KCM
75 a 100	500 KCM	500 KCM
167 a 250	500 KCM	500 KCM

Los transformadores con capacidad de hasta 75 KVA deberán tener tres (3) Bornas de bajo voltaje, montados en los lados del tanque.

Los transformadores con capacidad de 100 KVA en adelante deberán tener cuatro (4) Bornas de bajo voltaje montados en los lados del tanque.

### 5.1.2.1.3. Tanque

El tanque del transformador deberá ser de diseño del tipo sellado con una tapa como cubierta y para asegurar su hermeticidad se coloca un empaque de caucho entre la tapa y el tanque.

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

En el interior del tanque existirá una marca que indique el nivel de aceite nominal a 25°C, de acuerdo con la norma IEEE C57.12.20.

Se dispondrán dos tornillos para la conexión de puesta a tierra, uno del mismo tanque, y el otro para conectar la borna secundaria del neutro al tanque mediante una cinta de cobre removible y con tornillo más arandelas (estos elementos deberán venir instalados de fábrica).

El tanque dispondrá de dos agarraderas para su sujeción al apoyo. Las dimensiones y características de dichas agarraderas se definen en la tabla y en la figura mostrada a continuación.

El tanque del transformador deberá tener tres facilidades para poder hacer las conexiones de puesta a tierra, dos (2) alineadas a un lado del tanque mismo, y una (1) para conectar la borna secundaria neutral al tanque. Esta conexión se hará mediante una cinta de cobre la cual podrá ser removible, esta cinta de cobre se fijará al tanque mediante un tornillo y una arandela, a una facilidad de conexión de puesta a tierra, la cual deberá estar colocada



directamente por debajo de la borna secundaria neutral. Este requerimiento debe venir instalado desde la fábrica.

(NOTA: Las unidades con voltajes secundarios de 240/480 V. no están sujetas a este requerimiento).

El ensamble interno del conjunto Núcleo/ bobina, deberá tener las facilidades adecuadas que permitan fácilmente, desencubarlo.

El tanque debe tener dos orejas ó agarraderas para su soporte, de acuerdo con lo indicado en esta especificación. Que servirán para levantarlo mediante la utilización de estrobo ó eslingas, las cuales se apoyaran a estos soportes.

El tanque tendrá preferiblemente la figura geométrica cilíndrica. Este será construido con una sola lámina de acero inoxidable de grueso calibre, que soporte los esfuerzos mecánicos producidos debido al funcionamiento del transformador, después laminado será unido a máquina y soldado. La base será laminada y unida a la pared del tanque formándose un anillo en la unión del tanque de tres espesores de acero.

El tanque deberá ser pintado con dos (2) capas de pintura Gris Cielo, color #70 de la ANSI, sobre una base cubierta anticorrosiva adecuada. El grueso de la capa de pintura acabado debe tener un grueso no menor de 120 micras medido en varias partes de la superficie del tanque incluyendo la tapa.

En el interior de la cuba se colocará una marca de pintura en forma horizontal, para identificar el nivel de líquido refrigerante de color rojo de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de grueso y 6 pulgadas de largo

El tanque deberá estar equipado con un dispositivo autosellante de alivio de presión, diseñado para operar a una presión de 8 libras por pulgada cuadrada.

**Tabla 4. Dimensiones de las agarraderas de los transformadores**

Tensión	Potencia (KVA)	Tipo de agarradera	L (mm)	Z(mm)
4.16	10, 25 y 50	A	286 (11-1/4")	381 ±75 (15 ± 3")
	75,100,167,250	B	591 (23-1/4")	
13.2	10, 25 y 50	A	286 (11-1/4")	381 ±75 (15 ± 3")
	75,100,167,250	B	591 (23-1/4")	
34.5	10, 25 y 50	A	286 (11-1/4")	419 ± 75 (16-1/2 ± 3")
	75,100,167,250	B	591 (23-1/4")	

**Notas:**

- (1) Los diferentes tipos de agarradera se definen en la norma IEEE C57.12.20.
- (2) Para el caso de los transformadores mayores de 75 KVA referirse expresamente a la C57.12.20

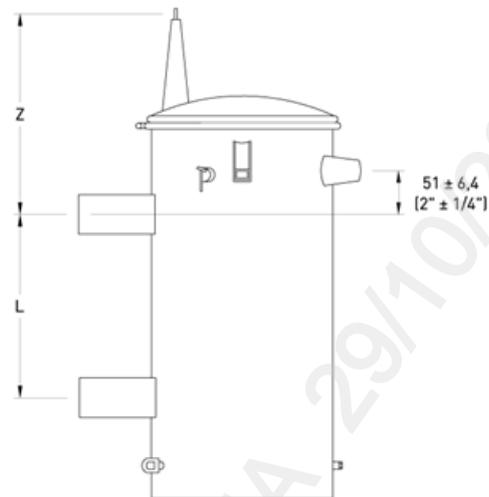


Figura 2. Distancias de las agarraderas

Adicionalmente debe disponer de forma permanente de unas agarraderas que permitan alzar el transformador.

#### 5.1.2.1.4. Accesorios

El transformador estará equipado con un cambiador de tomas según la norma IEEE C57.12.20 apdo. 4.2, tabla 5, el cual podrá regular la tensión en cuatro escalones de 0,  $\pm 2,5\%$  y  $\pm 5\%$ .

Las distancias de seguridad entre las partes del transformador en tensión serán las indicadas en el apartado 6.8 de la norma IEEE C57.12.00.

El fabricante deberá estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000.

#### 5.1.2.2. Características Dimensionales

Las dimensiones y los pesos aproximados, para las distintas potencias, son los siguientes:



**Tabla 3. Dimensiones de los transformadores**

Potencia KVA	10	25	50	75	100	167	250
<b>Transformadores de 13.2 kV</b>							
Altura total (mm/pulgadas)	850 (33-1/2")	1030 (40-9/16")	1250 (49-1/4")	1300 (51-1/4")	1300 (51-1/4")	1325 (52-1/8")	1350 (53-1/8")
Diámetro cuba (mm/pulgadas)	300 (11-7/8")	400 (15-3/4")	450 (17-3/4")	460 (18-1/8")	470 (18-1/2")	650 (26")	690 (27-1/8")
Fondo (mm/pulgadas)	550 (21-7/8")	600 (23-5/8")	700 (27-1/2")	800 (31-1/2")	850 (33-1/2")	880 (34-5/8")	900 (35-1/2")
Aceite (l)	40	70	120	150	160	176	240
Masa (kg)	90	150	260	375	450	755	830
<b>Transformadores de 34.5 kV</b>							
Altura total (mm/pulgadas)	1100 (43")	1200 (47-1/4")	1500 (59")	1550 (61")	1570 (62")	1600 (63")	1620 (64")
Diámetro cuba (mm/pulgadas)	400 (15-3/4")	450 (17-3/4")	550 (21-11/16")	600 (23-5/8")	640 (25 3/8")	650 (25-1/8")	700 (27-1/2")
Fondo (mm/pulgadas)	600 (23-5/8")	650 (25-5/8")	750 (29-9/16")	800 (31-1/2")	850 (33-1/2")	900 (35-1/2")	950 (37-3/8")
Aceite (l)	50	85	150	200	220	230	241
Masa (kg)	155	210	350	470	544	735	1005

Nota: Se considera fondo a la dirección normal al poste, estando el transformador instalado en su posición natural. Los transformadores mayores a 75 KVA utilizan radiadores.

En todas las cotas se incluyen los elementos salientes del cuerpo del transformador, tales como herrajes, bornas, etc.

### 5.1.2.3. Características Eléctricas

#### 5.1.2.3.1. Valores Nominales

Las características eléctricas mínimas serán las establecidas en la tabla siguiente:



Tabla 4. Valores nominales

Valores Nominales (KV)	4,16	6,6	12	13,2	14	34,5
Tensión primaria asignada (kV) <sup>(1)</sup>	4,16/2,4	6,6	12	7,6/13,2	14	19,9/34,5
Tensión secundaria asignada (V)	120/240, 240/480					
Potencias asignadas (KVA)	10, 25, 50,75,100,167,250					
Tensión de cortocircuito	≤ 3 %					
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60	75	95	95	95	150
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30					
Frecuencia (Hz)	60					
Refrigeración	ONAN					
Elevación máx. de temperatura en el devanado (°C)	65°C					
Tensión primaria soportada a baja frecuencia primaria (kV)	21	27	34		50	
Tensión primaria soportada a baja frecuencia secundaria (kV)	30					

<sup>(1)</sup> Tensión fase-neutro / Tensión fase-fase.

La temperatura ambiente es de 40°C, el aumento de la temperatura del embobinado promedio por encima de la temperatura ambiente no deberá exceder de 65°C. Cuando sea medida por el método de resistencia.

El punto más caliente, por aumento de temperatura, del embobinado no deberá exceder 80°C sobre la temperatura ambiente.

El aumento de la temperatura del líquido aislante no deberá exceder de 65°C cuando sea medido cerca de la parte superior del tanque.



Los límites de temperatura no deberán ser excedidos, cuando el transformador sea operado suministrando sus KVA nominales y a su voltaje secundario nominal por 24 horas

Los transformadores de 10 a 100 KVA deberán tener:

Polaridad aditiva en 2,400/4,160 y 6,600 Delta

Polaridad Sustractiva en 12,000 y 14,400 V Delta

### 5.1.2.3.2. Bornas

Las bornas de M.T. y B.T. deben cumplir como mínimo las características indicadas en la norma ANSI C57.19.100, IEEE C57.12.00 y en la norma IEEE C57.12.20, resumidas en la siguiente tabla:

**Tabla 5. Características de las bornas**

Bornas	4.16	6.6	13,2	12	14	34,5	B.T.
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60	75	95	95	95	150	30
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco, 1 min (kV)	21	27	35	35	35	60	10
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 10 sec (kV)	20	24	30	30	30	50	6
Línea de fuga mínima (mm/ pulgadas)	-	-	$\geq 400 \pm 13$ ( $\geq 15$ )	$\geq 400 \pm 13$ 3 ( $\geq 15$ )	$\geq 400 \pm 13$ ( $\geq 15$ )	$\geq 862$ ( $\geq 34$ " )	---

Los terminales salvo indicación contraria serán de color gris claro número 70, correspondiente a la notación Munsell 5BG7.0/0.4 como observa la norma IEEE C57.12.20, apartado 7.1.1.

Los niveles de aislamiento para diferentes altitudes, serán corregidos de acuerdo con el apartado 4.3.2 de la norma IEEE C57.12.00. En ningún caso el nivel de aislamiento resultante será inferior al indicado en la tabla 6.

La Línea de fuga para las bornas de MT, utilizadas en el transformador estará de acuerdo a la IEC60815 tomando como referencia el nivel IV, nivel de contaminación extremo



Nivel de tensión (kV)	Tensión más elevada (kV)	Nivel de contaminación IEC 60815		
		Medio (II)	Alto (III)	Extremo (IV)
BT	BT	N/A		
10	12	➤ 175	➤ 300	➤ 400
Hasta 15	17,5	➤ 350	➤ 438	➤ 510
23	26,5	➤ 530	➤ 663	➤ 822
34,5	38,0	➤ 737	➤ 862	➤ 1060

Ó en su defecto, Deberán ser fabricados con material porcelana, con características para su uso en la intemperie, tomando en cuenta las condiciones ambientales, tropical salino imperantes en Panamá.

La distancia de fuga de los pasamuros de alto voltaje debe ser como mínimo 43 mm/KV de acuerdo a la categoría de contaminación “Alto” indicada en la norma ANSI C57.19.100. Deberán ser ubicados en la tapa del tanque del transformador debidamente marcados.

#### 5.1.2.3.3. Pérdidas

Las pérdidas en carga 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 IEEE C57.12.00 y IEEE C57.12.90.

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 IEEE C57.12.00 y IEEE C57.12.90.

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
Pérdidas en vacío	0,4 % Sn	0,3 % Sn

Siendo Sn la potencia nominal del transformador.



Ningún transformador puede tener pérdidas que excedan en 10% en las pérdidas sin carga y un 6% en las totales 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.

#### 5.1.2.3.4. Aceite aislante

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

El aceite no deberá contener Policloruros de Bifenilos (PCB) ni alguno 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.

### 5.1.3. Ensayos

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos de calificación y recepción que se establecen a continuación.

Todos los ensayos deberán realizarse de acuerdo con la norma IEEE C57.12.90.

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

El fabricante deberá estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000, tal y como se citó en el apartado 5.1.2.1 de la presente especificación.

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.

#### 5.1.3.1. 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 IEEE C57.12.00.



## 5.1.3.2. Ensayos de Rutina o Individuales

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

## 5.1.3.3. Otros ensayos

El acabado exterior del tanque será pintado, de acuerdo con la norma IEEE C57.12.30, apartado 4.3.4, y sometido a los siguientes ensayos (realizados según indica las diferentes normas ASTM):

- Salt spray test
- Crosshatch adhesión test
- Humidity test
- Impact test
- Oil resistance test
- Ultraviolet accelerated weathering test
- Abrasion resistance-Taber abraser

## 5.1.3.4. 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 IEEE C57.12.00 respectivamente.



## 5.1.4. Identificación y marcado

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

- TPC: Transformador tipo poste autoprotegido.
- XX: Potencia nominal
- YY: Tensión nominal de servicio en el primario

Ejemplo: TPC-50-13,2.

Se trata de un transformador monofásico tipo poste autoprotegido, de 50 KVA de potencia nominal y de 13,2/7,62 kV de tensión nominal en el primario.

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 IEEE C57.12.00:

**Tabla 7. Tipo de placa característica**

Tensión Primario (kV)	13,2	34,5
Placa de características	Tipo A	Tipo B

La placa de características tipo A incluye la siguiente información:

- Número de serie(\*)
- Clase de ventilación (ONAN, 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 de fases del transformador
- Impedancia de cortocircuito
- Masa aproximada en kg
- Diagrama de conexiones
- “No PCB”
- Nombre del fabricante



- Instrucciones de referencia de instalación y operación
- La palabra “Transformador”
- Tipo de aislante líquido (preferentemente nombre genérico)
- Material de los bobinados de alta y baja tensión

(\*) El tamaño de las letras de la potencia, el número de serie y el rango de tensiones en ningún caso será inferior a 4 mm (3/16”).

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 de manera indeleble y duradera mediante números de 76 mm (3”) de alto por 51 mm (2”) de ancho, centrados en el alto del tanque, y de forma que queden visibles una vez montado.

El transformador estará identificado con el logotipo de la marca registrada de la empresa en el país con letras 51 mm (2”) x 38 mm (1,5”).

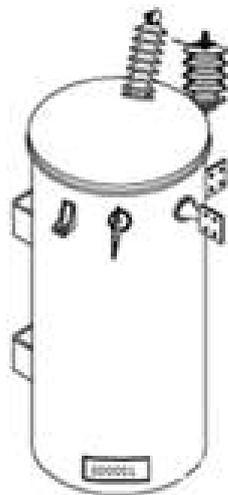
Adicional al marcado se colocara un número de activo, secuencial de 7 caracteres, preferiblemente hecho en pintura resistente de color Negro, con fondo amarillo

Las características de este número de matrícula se, describe a continuación:

Letrero hecho con letra de moldes a pintura con 7 caracteres numéricos solamente, colocado a 0.15 metros de la base del transformador, estará orientado frente al observador, en dirección a las bornas del secundario de transformador. Bajo autorización de Naturgy se aceptara la colocación de una calcomanía ó etiqueta con los mismos parámetros de, la opción antes planteada

Las características de la etiqueta y la matricula hecha a pintura son las siguientes:

- Debe ser resistente al ambiente salino tropical.
- Resistente a los rayos ultravioletas.
- Cumplir con el estándar ASTM D4956 Tipo I
- Auto adheribles a superficies de metal.
- Características dimensionales de la calcomanía:
  - 299 mm de ancho X 65 mm de largo
- Características dimensionales de las letras:
  - 35 mm de ancho X 45mm de alto.
  - Espacio entre letras de 5 mm, espaciado externo de 12 mm y espaciado superior e inferior de 10 mm.
  - Tipo de Letras Arial Black
- Color de las letras Negro
- Resistentes a temperaturas de 75°C



El adjudicatario de la compra enviará en su propuesta técnicas al concurso el diseño de la calcomanía ó etiqueta, la cual será aprobada por Naturgy

Naturgy proporcionará el número secuencial en la orden compra al adjudicatario.

## **5.2. Requisitos de adquisición**

Para garantizar los requisitos de adquisición estarán a su vez fragmentados en los siguientes puntos:

- Alcance de la oferta
- Comparación de ofertas
- Alcance del suministro
- Aseguramiento de la calidad
- Garantía y seguridad de uso
- Medio ambiente

### **5.2.1. Alcance de la oferta**

El ofertante junto con la oferta económica adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible del transformador a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de la oferta, adjunta en el anexo 6 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 poste”, el cual debe incluir la descripción de las piezas, número de catálogo y precio unitario.
- Planos descriptivos de los transformadores.
- Lista de excepciones, si las hubiese, a la especificación, debidamente justificadas. En caso de no entregarse esta lista, el suministrador acepta implícitamente que cumple íntegramente la especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.

El cumplimiento de las fichas técnicas, así como el envío de la lista de excepciones a la especificación, si las hubiera, es considerado fundamental por Naturgy, por lo que la falta de las mismas o de su cumplimentación será motivo de exclusión de la oferta.



## 5.2.2. Alcance del suministro.

### 5.2.2.1. Material y transporte.

El material consta de los transformadores según la presente especificación, incluido su transporte hasta los almacenes de Naturgy.

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.

El envío estará adecuadamente reforzado 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 cuanto a movimiento de cargas 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.

### 5.2.2.2. Documentación.

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar. Dentro de los cuales esta:

- Documentación técnica en español correspondiente al equipo a suministrar.
- Lista de componentes que dispone el suministro
- Protocolo de los ensayos individuales realizados a los dispositivos.
- Instrucciones de instalación, operación y de mantenimiento, en español.

### 5.2.2.3. Asistencia técnica y formación.

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del suministrador, quien impartirá al personal de Naturgy la formación técnica adecuada, tanto para instalación y puesta en servicio de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se considere necesarios.



## 5.2.3. Aseguramiento de la calidad.

El equipo a suministrar o el centro de producción donde se fabrique, han de estar previamente homologados. Naturgy establecerá, una vez adjudicado el pedido correspondiente un proceso de aseguramiento de la calidad formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos individuales en fábrica.
- Ensayos de recepción.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, se comunicará a éste las desviaciones o no conformidades inmediatamente una vez detectadas. Se considerará desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en este documento de Especificación del Pedido que no haya sido previamente aprobado por Naturgy como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Inadecuada calibración de los equipos de control, medida y ensayo, ya sean de laboratorio o cualquier etapa del proceso productivo.
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados.

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias y enviará a Naturgy un informe para su aprobación en el que describirá suficientemente el problema y hará una propuesta de solución.

### 5.2.3.1. Inspecciones de fabricación

Todos los documentos generados por el Sistema de Calidad deberán ser adecuadamente archivados, de modo que quede constancia y evidencien de modo objetivo de la calidad conseguida. Lo concerniente a un pedido concreto deberá conservarse como mínimo hasta la aprobación por Naturgy.

Naturgy o sus representantes tendrán acceso a las instalaciones (previo acuerdo), tanto del suministrador como de sus proveedores o subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica (incluyendo planos constructivos y de fabricación) y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

### 5.2.3.2. Ensayos

El informe de resultados de estos ensayos será entregado a Naturgy, estará sellado y firmado por el fabricante en todas sus páginas y deberá contener para cada ensayo todos los registros y resultados obtenidos, así



como los datos que permitan la repetitividad de los ensayos en las mismas condiciones en que fueron realizados

El protocolo deberá indicar las características principales del equipo. Naturgy se reserva el derecho de poder presenciar alguno de los ensayos de rutina en fábrica o en un laboratorio externo contratado por el fabricante de una muestra en el/los pedidos que se seleccionen.

## 5.2.4. Garantía y seguridad de uso.

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.

El fabricante debe suministrar la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El fabricante debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

## 5.2.5. Medio Ambiente

Se valorará positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de las actividades del fabricante y las de sus proveedores.

El fabricante deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los transformadores estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de los mismos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales.



Anexo 01: Histórico de Revisiones

Edición	Fecha	Motivos de la edición y/ o resumen de cambios
2	04/07/2019	Se establece nivel de contaminación Alto (III), ajustan características dimensionales de los Transformadores en 34.5 kv

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/11/2024



**Anexo 02: Fichas Técnicas de Transformadores monofásicos tipo poste convencional.**

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 2,4/0,240 kV				
Código:	330353				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th> <th>Ofertado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEEE C57.12.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	IEEE C57.12.00	
Especificado	Ofertado				
IEEE C57.12.00					
<b>Norma:</b>					
<b>Características dimensionales</b>					
Altura total (mm)	1030				
Diametro de la cuba (mm)	400				
Fondo (mm)	550				
Peso (kg)	150				
Litros Aceite	70				
<b>Características Eléctricas</b>					
Potencia (kVA)	25				
Tensión primaria asignada (kV)	2,4				
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24				
Tensión de cortocircuito:	3%				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30				
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34				
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10				
Frecuencia (Hz)	60				
Refrigeración:	ONAN				
Elevación de temperatura (°C)	65				
<b>Bobinado:</b>					
Material del bobinado de AT	CU ó AL				
Material del bobinado de BT	CU ó AL				
<b>Bornas:</b>					
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60				
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21				
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	20				
Línea de fuga (mm)	400				
Polaridad de las fases	Aditiva				
Fabricante y Referencia Bornas MT					
Fabricante y Referencia Bornas BT					
<b>Aceite</b>					
Tipo	Mineral				
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV				
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°				
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%				
<b>Pérdidas</b>					
En vacío (W) ( 0,4%)	100				
En carga (W) ( 1,5%)	375				
Totales (W)	475				
<b>Certificaciones</b>					
Certificación ISO 9001:	SI				
Certificación 14001: (Opcional)	SI				
<b>Observaciones a la Especificación:</b>					

(1): Por el fabricante

(2): Medidas Indicativas

**Figura 3. Transformador monofásico tipo poste Convencional 25 KVA 2.4/0,120-0,240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante:		
Código fabricante:		
<b>Material</b>		
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 50 KVA 2,4/ 240 kV	
Código:	330355	
	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00	
<b>Características dimensionales</b>		
Altura total (mm)	1250	
Anchura total (mm)	450	
Fondo (mm)	700	
Peso (kg)	260	
litros Aceite	120	
<b>Características Eléctricas</b>		
Potencia (kVA)	50	
Tensión primaria asignada (kV)	2,4	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	OL	
Elevación de temperatura (°C)	65	
<b>Bobinado:</b>		
Material del bobinado de AT	Cu ó AL	
Material del bobinado de BT	Cu ó AL	
<b>Bornas:</b>		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	20	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Aditiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		
<b>Aceite</b>		
Tipo	Aceite Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	>160°	
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%	
<b>Pérdidas</b>		
En vacío (W) ( 0,3%)	150	
En carga (W) ( 1%)	500	
Totales (W)	650	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	
<b>Observaciones a la Especificación:</b>		

(1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 4. Transformador monofásico tipo poste convencional 50 KVA 2.4/0,120-0,240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 2,4/.240 kV				
Código:	330356				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th> <th>Ofertado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEEE C57.12.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	IEEE C57.12.00	
Especificado	Ofertado				
IEEE C57.12.00					
<b>Norma:</b>					
<b>Características dimensionales</b>					
Altura total (mm)	1300				
Anchura total (mm)	470				
Fondo (mm)	800				
Peso (kg)	375				
litros Aceite	150				
<b>Características Eléctricas</b>					
Potencia (kVA)	75				
Tensión primaria asignada (kV)	2,4				
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24				
Tensión de cortocircuito:	3%				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30				
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34				
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10				
Frecuencia (Hz)	60				
Refrigeración:	ONAN				
Elevación de temperatura (°C)	65				
<b>Bobinado:</b>					
Material del bobinado de AT	Cu ó Al				
Material del bobinado de BT	Cu ó Al				
<b>Bornas:</b>					
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60				
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21				
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	20				
Línea de fuga ( mm)	396				
Polaridad de las fases	Aditiva				
Fabricante y Referencia Bornas MT					
Fabricante y Referencia Bornas BT					
<b>Aceite</b>					
Tipo	Mineral				
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV				
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°				
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%				
<b>Pérdidas</b>					
En vacío (W) ( 0,3%)	225				
En carga (W) ( 1%)	750				
Totales (W)	975				
<b>Certificaciones</b>					
Certificación ISO 9001:	SI				
Certificación 14001: (Opcional)	SI				
<b>Observaciones a la Especificación:</b>					

(1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 5. Transformador monofásico tipo poste convencional 75 KVA 2.4 /7,6/0,120-0,240 kV**

# Especificación Técnica Transformador Monofásico Convencional Tipo Poste dos Bushing.



Fabricante:	
Código fabricante:	
<b>Material</b>	
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 2,4/.240 kV
Código:	330357
	<b>Especificado</b>
	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00
<b>Características dimensionales</b>	
Altura total (mm)	1300
Anchura total (mm)	470
Fondo (mm)	850
Peso (kg)	< 450
Aceite mineral ( litros)	160
<b>Características Eléctricas</b>	
Potencia (kVA)	100
Tensión primaria asignada (kV)	2,4
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24
Tensión de cortocircuito:	3%
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
<b>Bobinado:</b>	
Material del bobinado de AT	Cu ó Al
Material del bobinado de BT	Cu ó Al
<b>Bornas:</b>	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	20
Línea de fuga ( mm)	400
Polaridad de las fases	Aditiva
Fabricante y Referencia Bornas MT	
Fabricante y Referencia Bornas BT	
<b>Aceite</b>	
Tipo	Mineral
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%
<b>Pérdidas</b>	
En vacío (W) ( 0,3%)	360
En carga (W) ( 1%)	1000
Totales (W)	1360
<b>Certificaciones</b>	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	SI

## Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante  
 (2): Medidas Indicativas

Figura 6. Transformador monofásico tipo poste 100 KVA 2.4/0,120-0,240 kV



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante: 

--

Código fabricante: 

--

### Material

Designación: 

Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 167 KVA 2,4/.240 kV
--

Código: 

330358
--------

### Norma:

Especificado	Ofertado
IEEE C57.12.00	

### Características dimensionales

Altura total (mm)	1325	
Anchura total (mm)	650	
Fondo (mm)	880	
Peso (kg)	755	
Aceite ( litros)	176	

### Características Eléctricas

Potencia (kVA)	167	
Tensión primaria asignada (kV)	2,4	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	

### Bobinado:

Material del bobinado de AT	Cu ó Al	
Material del bobinado de BT	Cu ó Al	

### Bornas:

Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	20	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Aditiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		

### Aceite

Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°	

### Escalones de regulación de tensión

0, ± 2,5%, ± 5%	
-----------------	--

### Pérdidas

En vacío (W) ( 0,3%)	501	
En carga (W) ( 1%)	1670	
Totales (W)	2171	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	

### Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

(2): Medidas Indicativas

**Figura 7. Transformador monofásico tipo poste 167 KVA 2.4/0,120-0,240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante: 

--

Código fabricante: 

--

### Material

Designación: 

Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 2,4/.480 kV
---

Código: 

330660
--------

### Norma:

Especificado	Ofertado
IEEE C57.12.00	

### Características dimensionales

Altura total (mm)	1300	
Anchura total (mm)	470	
Fondo (mm)	800	
Peso (kg)	375	
Litros de aceite	150	

### Características Eléctricas

Potencia (kVA)	75	
Tensión primaria asignada (kV)	2,4	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	

### Bobinado:

Material del bobinado de AT 

Cu ó Al
---------

Material del bobinado de BT 

Cu ó Al
---------

### Bornas:

Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	20	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Aditiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		

### Aceite

Tipo 

--

Voltaje de ruptura del dieléctrico 

--

Resistencia a la Flamabilidad 

--

### Escalones de regulación de tensión

0, ± 2,5%, ± 5%	
-----------------	--

### Pérdidas

En vacío (W) ( 0,3%)	225	
En carga (W) ( 1%)	750	
Totales (W)	975	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001: 

SI
----

Certificación 14001: (Opcional) 

SI
----

### Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante

(2): Medidas Indicativas

**Figura 8. Transformador monofásico tipo poste 75 KVA 2.4/0,480-0,240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy 

Fabricante:		
Código fabricante:		
<b>Material</b>		
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 12/0,120-0,240 kV	
Código:	330362	
<b>Norma:</b>	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
	IEEE C57.12.00	
<b>Características dimensionales</b>		
Altura total (mm)	1030	
Anchura total (mm)	400	
Fondo (mm)	550	
Peso (kg)	150	
Litros de aceite	70	
<b>Características Eléctricas</b>		
Potencia (kVA)	25	
Tensión primaria asignada (kV)	12	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
<b>Bobinado:</b>		
Material del bobinado de AT	Cu ó Al	
Material del bobinado de BT	Cu ó Al	
<b>Bornas:</b>		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Sustractiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		
<b>Aceite</b>		
Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°	
Litros de aceite		
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%	
<b>Pérdidas</b>		
En vacío (W) ( 0,4%)	100	
En carga (W) ( 1,5%)	375	
Totales (W)	475	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	
<b>Observaciones a la Especificación:</b>		

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 9. Transformador monofásico tipo poste 25 KVA 12/0,120-0,240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:		
Código fabricante:		
<b>Material</b>		
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 50 KVA 12/.240 kV	
Código:	330364	
<b>Norma:</b>	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
	IEEE C57.12.00	
<b>Características dimensionales</b>		
Altura total (mm)	1250	
Anchura total (mm)	450	
Fondo (mm)	700	
Peso (kg)	260	
Litros de aceite	120	
<b>Características Eléctricas</b>		
Potencia (kVA)	50	
Tensión primaria asignada (kV)	12	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
<b>Bobinado:</b>		
Material del bobinado de AT	Cu ó Al	
Material del bobinado de BT	Cu ó Al	
<b>Bornas:</b>		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Sustractiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		
<b>Aceite</b>		
Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°	
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%	
<b>Pérdidas</b>		
En vacío (W) ( 0,3%)	150	
En carga (W) ( 1%)	500	
Totales (W)	650	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	

### Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante  
 (2): Medidas Indicativas

**Figura 10. Transformador monofásico tipo poste 50 KVA 12 /0,120-0,240 kV**

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001:  
 Certificación 14001: (Opcional)

SI	
SI	



Observaciones a la Especificación:

# FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

(1): Por el  
 (2): Medid:

Fabricante:		
Código fabricante:		
<b>Material</b>		
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 12/.240 kV	
Código:	330365	
	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00	
<b>Características dimensionales</b>		
Altura total (mm)	1300	
Anchura total (mm)	460	
Fondo (mm)	800	
Peso (kg)	375	
Litros de aceite	150	
<b>Características Eléctricas</b>		
Potencia (kVA)	75	
Tensión primaria asignada (kV)	12	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
<b>Bobinado:</b>		
Material del bobinado de AT	Cu ó Al	
Material del bobinado de BT	Cu ó Al	
<b>Bornas:</b>		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Sustractiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		
<b>Aceite</b>		
Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°	
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%	
<b>Pérdidas</b>		
En vacío (W) ( 0,3%)	225	
En carga (W) ( 1%)	750	
Totales (W)	975	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	

Observaciones a la Especificación:

(1): Por el fabricante  
 (2): Medidas Indicativas

Figura 11. Transformador monofásico tipo poste 75 KVA 12 /0,120-0,240 kV



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:		
Código fabricante:		
<b>Material</b>		
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 12/ 240 kV	
Código:	330366	
<b>Norma:</b>	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
	IEEE C57.12.00	
<b>Características dimensionales</b>		
Altura total (mm)	1300	
Anchura total (mm)	470	
Fondo (mm)	850	
Peso (kg)	450	
Litros de aceite	160	
<b>Características Eléctricas</b>		
Potencia (kVA)	100	
Tensión primaria asignada (kV)	12	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
<b>Bobinado:</b>		
Material del bobinado de AT	Cu ó Al	
Material del bobinado de BT	Cu ó Al	
<b>Bornas:</b>		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Sustractiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		
<b>Aceite</b>		
Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°	
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%	
<b>Pérdidas</b>		
En vacío (W) ( 0,3%)	300	300
En carga (W) ( 1%)	1000	1000
Totales (W)		
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	

### Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante  
 (2): Medidas Indicativas

Figura 12. Transformador monofásico tipo poste 100 KVA 12 /0,120-0,240 kV



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 50 KVA 7,6/.240 kV				
Código:	330380				
<b>Norma:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th> <th>Ofertado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEEE C57.12.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	IEEE C57.12.00	
Especificado	Ofertado				
IEEE C57.12.00					
<b>Características dimensionales</b>					
Altura total (mm)	1250				
Anchura total (mm)	450				
Fondo (mm)	700				
Peso (kg)	260				
Litros de aceite	120				
<b>Características Eléctricas</b>					
Potencia (KVA)	50				
Tensión primaria asignada (kV)	7,6				
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24				
Tensión de cortocircuito:	3%				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30				
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34				
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10				
Frecuencia (Hz)	60				
Refrigeración:	ONAN				
Elevación de temperatura (°C)	65				
<b>Bobinado:</b>					
Material del bobinado de AT	Cu ó Al				
Material del bobinado de BT	Cu ó Al				
<b>Bornas:</b>					
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95				
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35				
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30				
Línea de fuga ( mm)	400				
Polaridad de las fases	aditiva				
Fabricante y Referencia Bornas MT					
Fabricante y Referencia Bornas BT					
<b>Aceite</b>					
Tipo	Mineral				
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV				
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°				
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%				
<b>Pérdidas</b>					
En vacío (W) ( 0,3%)	150				
En carga (W) ( 1%)	500				
Totales (W)	650				
<b>Certificaciones</b>					
Certificación ISO 9001:	SI				
Certificación 14001: (Opcional)	SI				

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
 (2): Medidas Indicativas

**Figura 13. Transformador monofásico tipo poste 50 KVA 7,6 /0,120-0,240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 75 KVA 7,6/.240 kV				
Código:	330381				
<b>Norma:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th> <th>Ofertado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEEE C57.12.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	IEEE C57.12.00	
Especificado	Ofertado				
IEEE C57.12.00					
<b>Características dimensionales</b>					
Altura total (mm)	1300				
Anchura total (mm)	460				
Fondo (mm)	800				
Peso (kg)	375				
Litros de aceite	150				
<b>Características Eléctricas</b>					
Potencia (kVA)	75				
Tensión primaria asignada (kV)	7,6				
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24				
Tensión de cortocircuito:	3%				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30				
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34				
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10				
Frecuencia (Hz)	60				
Refrigeración:	ONAN				
Elevación de temperatura (°C)	65				
<b>Bobinado:</b>					
Material del bobinado de AT	Cu ó Al				
Material del bobinado de BT	Cu ó Al				
<b>Bornas:</b>					
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95				
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35				
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30				
Línea de fuga ( mm)	400				
Polaridad de las fases	aditiva				
Fabricante y Referencia Bornas MT					
Fabricante y Referencia Bornas BT					
<b>Aceite</b>					
Tipo	Mineral				
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV				
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°				
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%				
<b>Pérdidas</b>					
En vacío (W) ( 0,3%)	225				
En carga (W) ( 1%)	750				
Totales (W)	975				
<b>Certificaciones</b>					
Certificación ISO 9001:	SI				
Certificación 14001: (Opcional)	SI				

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

Figura 14. Transformador monofásico tipo poste 75 KVA 7,6 /0,120-0,240 kV



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA Naturgy

Fabricante:	
Código fabricante:	
<b>Material</b>	
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 167 KVA 7,6/0,240 kV
Código:	330383
	<b>Especificado</b> <b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00

### Características dimensionales

Altura total (mm)	1325	
Anchura total (mm)	650	
Fondo (mm)	880	
Peso (kg)	755	
Aceite (litros)	176	

### Características Eléctricas

Potencia (kVA)	167	
Tensión primaria asignada (kV)	7,6	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	<b>ONAN</b>	
Elevación de temperatura (°C)	65	

### Bobinado:

Material del bobinado de AT	Cu ó Al	
Material del bobinado de BT	Cu ó Al	

### Bornas:

Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. B <sub>j</sub> lluvia, 10 seg (kV)	30	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	aditiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		

### Aceite

Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°	

### Escalones de regulación de tensión

0, ± 2,5%, ± 5%	
-----------------	--

### Pérdidas

En vacío (W) ( 0,3%)	501	
En carga (W) ( 1%)	1670	
Totales (W)	2171	

### Certificaciones

Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	

### Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 15. Transformador monofásico tipo poste 167 KVA 7,6 /0,120-0,240 kV**

# Especificación Técnica Transformador Monofásico Convencional Tipo Poste dos Bushing.



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:	
Código fabricante:	
<b>Material</b>	
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 250 KVA 7,6/0,240 kV
Código:	330384
	<b>Especificado</b>
	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00
<b>Características dimensionales</b>	
Altura total (mm)	1350
Anchura total (mm)	690
Fondo (mm)	900
Peso (kg)	830
	240
<b>Características Eléctricas</b>	
Potencia (kVA)	250
Tensión primaria asignada (kV)	7,6
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24
Tensión de cortocircuito:	3%
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	<b>ONAN</b>
Elevación de temperatura (°C)	65
<b>Bobinado:</b>	
Material del bobinado de AT	Cu ó Al
Material del bobinado de BT	Cu ó Al
<b>Bornas:</b>	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35
Tensión soportada a fr. Ind. B <sub>j</sub> lluvia, 10 seg (kV)	30
Línea de fuga (mm)	396
Polaridad de las fases	Sustractivo
Fabricante y Referencia Bornas MT	
Fabricante y Referencia Bornas BT	
<b>Aceite</b>	
Tipo	Mineral
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV
Resistencia a la Flamabilidad	> 160°
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%
<b>Pérdidas</b>	
En vacío (W) ( 0,3%)	750
En carga (W) ( 1%)	2500
Totales (W)	3250
<b>Certificaciones</b>	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	SI
<b>Observaciones a la Especificación:</b>	

(1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

Figura 16. Transformador monofásico tipo poste 250 KVA 7,6 /0,120-0,240 kV



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:	
Código fabricante:	
<b>Material</b>	
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 7,6/.480 kV
Código:	330388
	<b>Especificado</b>
	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.38
<b>Características dimensionales</b>	
Altura total (mm)	1300
Anchura total (mm)	470
Fondo (mm)	850
Peso (kg)	450
Aceite ( Litros)	160
<b>Características Eléctricas</b>	
Potencia (kVA)	100
Tensión primaria asignada (kV)	7,6
Tensión secundaria asignada (kV)	0,48
Tensión de cortocircuito:	3%
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	<b>ONAN</b>
Elevación de temperatura (°C)	65
<b>Bobinado:</b>	
Material del bobinado de AT	Cu ó Al
Material del bobinado de BT	Cu ó Al
<b>Bornas:</b>	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30
Línea de fuga ( mm)	400
Polaridad de las fases	Aditivo
Fabricante y Referencia Bornas MT	
Fabricante y Referencia Bornas BT	
<b>Aceite</b>	
Tipo	Mineral
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV
Resistencia a la Flamabilidad (KNAN)	> 160°
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%
<b>Pérdidas</b>	
En vacío (W)	300
En carga (W)	1000
Totales (W)	1300
<b>Certificaciones</b>	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	SI

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

Figura 17. Transformador monofásico tipo poste 100 KVA 7,6 /0,480-0,240 kV



# FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:	
Código fabricante:	
<b>Material</b>	
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 100 KVA 19,9/480 kV
Código:	330409
	<b>Especificado</b>
	<b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00
<b>Características dimensionales</b>	
Altura total (mm)	1570
Anchura total (mm)	640
Fondo (mm)	850
Peso (kg)	544
Aceite ( Litros)	220
<b>Características Eléctricas</b>	
Potencia (kVA)	100
Tensión primaria asignada (kV)	19,9
Tensión secundaria asignada (kV)	0,48
Tensión de cortocircuito:	3%
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	150
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	50
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
<b>Bobinado:</b>	
Material del bobinado de AT	Cu ó Al
Material del bobinado de BT	Cu ó Al
<b>Bornas:</b>	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	150
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	60
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	50
Línea de fuga ( mm)	1060
Polaridad de las fases	Sustractivo
Fabricante y Referencia Bornas MT	
Fabricante y Referencia Bornas BT	
<b>Aceite</b>	
Tipo	Mineral
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV
Resistencia a la Flamabilidad (KNAN)	> 160°
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%
<b>Pérdidas</b>	
En vacío (W)	300
En carga (W)	1000
Totales (W)	1300
<b>Certificaciones</b>	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	SI

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante
- (2): Medidas Indicativas



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante: 

--

Código fabricante: 

--

**Material**

Designación: 

Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 250 KVA 19,9/.480 kV
---

Código: 

330411
--------

**Norma:**

Especificado	Ofertado
IEEE C57.12.00	

**Características dimensionales**

Altura total (mm)	1620	
Anchura total (mm)	700	
Fondo (mm)	950	
Peso (kg)	1006	
Aceite ( Litros)	241	

**Características Eléctricas**

Potencia (kVA)	250	
Tensión primaria asignada (kV)	19,9	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,48	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	150	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	50	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	

**Bobinado:**

Material del bobinado de AT 

--

Material del bobinado de BT 

--

**Bornas:**

Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	150	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	60	
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	50	
Línea de fuga ( mm)	1060	
Polaridad de las fases	Sustractivo	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		

**Aceite**

Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad (KNAN)	> 160°	

**Escalones de regulación de tensión**

0, ± 2,5%, ± 5%	
-----------------	--

**Pérdidas**

En vacío (W)	750	
En carga (W)	2500	
Totales (W)	3250	

**Certificaciones**

Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	

**Observaciones a la Especificación:**

--

(1): Por el fabricante

(2): Medidas Indicativas



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:		
Código fabricante:		
<b>Material</b>		
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 14/.240 kV	
Código:	415854	
<b>Norma:</b>	<b>Especificado</b>	<b>Ofertado</b>
	IEEE C57.12.00	
<b>Características dimensionales</b>		
Altura total (mm)	1030	
Anchura total (mm)	400	
Fondo (mm)	550	
Peso (kg)	150	
Litros de aceite	70	
<b>Características Eléctricas</b>		
Potencia (kVA)	25	
Tensión primaria asignada (kV)	14	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24	
Tensión de cortocircuito:	3%	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
<b>Bobinado:</b>		
Material del bobinado de AT		
Material del bobinado de BT		
<b>Bornas:</b>		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. B <sub>j</sub> lluvia, 10 seg (kV)	30	
Línea de fuga ( mm)	400	
Polaridad de las fases	Sustractiva	
Fabricante y Referencia Bornas MT		
Fabricante y Referencia Bornas BT		
<b>Aceite</b>		
Tipo	Mineral	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV	
Resistencia a la Flamabilidad (KNAN)	> 160°	
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%	
<b>Pérdidas</b>		
En vacío (W) ( 0,4%)	100	
En carga (W) ( 1,5%)	375	
Totales (W)	475	
<b>Certificaciones</b>		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)	SI	
<b>Observaciones a la Especificación:</b>		

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

**Figura 20. Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 14/.240 kV**



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:					
Código fabricante:					
<b>Material</b>					
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 10 KVA 6,6/0,240 kV				
Código:	415855				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th> <th>Ofertado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEEE C57.12.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	IEEE C57.12.00	
Especificado	Ofertado				
IEEE C57.12.00					
<b>Norma:</b>					
<b>Características dimensionales</b>					
Altura total (mm)	1030				
Anchura total (mm)	400				
Fondo (mm)	550				
Peso (kg)	150				
Litros de aceite	70				
<b>Características Eléctricas</b>					
Potencia (kVA)	10				
Tensión primaria asignada (kV)	14				
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24				
Tensión de cortocircuito:	3%				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95				
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30				
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34				
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10				
Frecuencia (Hz)	60				
Refrigeración:	ONAN				
Elevación de temperatura (°C)	65				
<b>Bobinado:</b>					
Material del bobinado de AT					
Material del bobinado de BT					
<b>Bornas:</b>					
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95				
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35				
Tensión soportada a fr. Ind. Bj lluvia, 10 seg (kV)	30				
Línea de fuga ( mm)	400				
Polaridad de las fases	Sustractiva				
Fabricante y Referencia Bornas MT					
Fabricante y Referencia Bornas BT					
<b>Aceite</b>					
Tipo	Mineral				
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV				
Resistencia a la Flamabilidad (KNAN)	> 160°				
<b>Escalones de regulación de tensión</b>	0, ± 2,5%, ± 5%				
<b>Pérdidas</b>					
En vacío (W) ( 0,4%)	100				
En carga (W) ( 1,5%)	375				
Totales (W)	475				
<b>Certificaciones</b>					
Certificación ISO 9001:	SI				
Certificación 14001: (Opcional)	SI				

**Observaciones a la Especificación:**

- (1): Por el fabricante  
(2): Medidas Indicativas

Figura 20. Transformador monofásico tipo poste 10 KVA 6,6 /0,120-0,240 kV



## FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:	
Código fabricante:	
<b>Material</b>	
Designación:	Transformador Monofásico Tipo Poste Convencional 25 KVA 6,6/0,240 kV
Código:	415856
	<b>Especificado</b> <b>Ofertado</b>
<b>Norma:</b>	IEEE C57.12.00

### Características dimensionales

Altura total (mm)	1030
Anchura total (mm)	400
Fondo (mm)	550
Peso (kg)	150
Litros de aceite	70

### Características Eléctricas

Potencia (kVA)	25
Tensión primaria asignada (kV)	6,6
Tensión secundaria asignada (kV)	0,24
Tensión de cortocircuito:	3%
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	60
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	21
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	20
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65

### Bobinado:

Material del bobinado de AT	
Material del bobinado de BT	

### Bornas:

Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	60
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	21
Tensión soportada a fr. Ind. B <sub>j</sub> lluvia, 10 seg (kV)	20
Línea de fuga (mm)	400
Polaridad de las fases	Sustractiva
Fabricante y Referencia Bornas MT	
Fabricante y Referencia Bornas BT	

### Aceite

Tipo	Mineral
Voltaje de ruptura del dieléctrico	>34 KV
Resistencia a la Flamabilidad (KNAN)	> 160°

### Escalones de regulación de tensión

0, ± 2,5%, ± 5%
-----------------

### Pérdidas

En vacío (W) ( 0,4%)	100
En carga (W) ( 1,5%)	375
Totales (W)	475

### Certificaciones

Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	SI

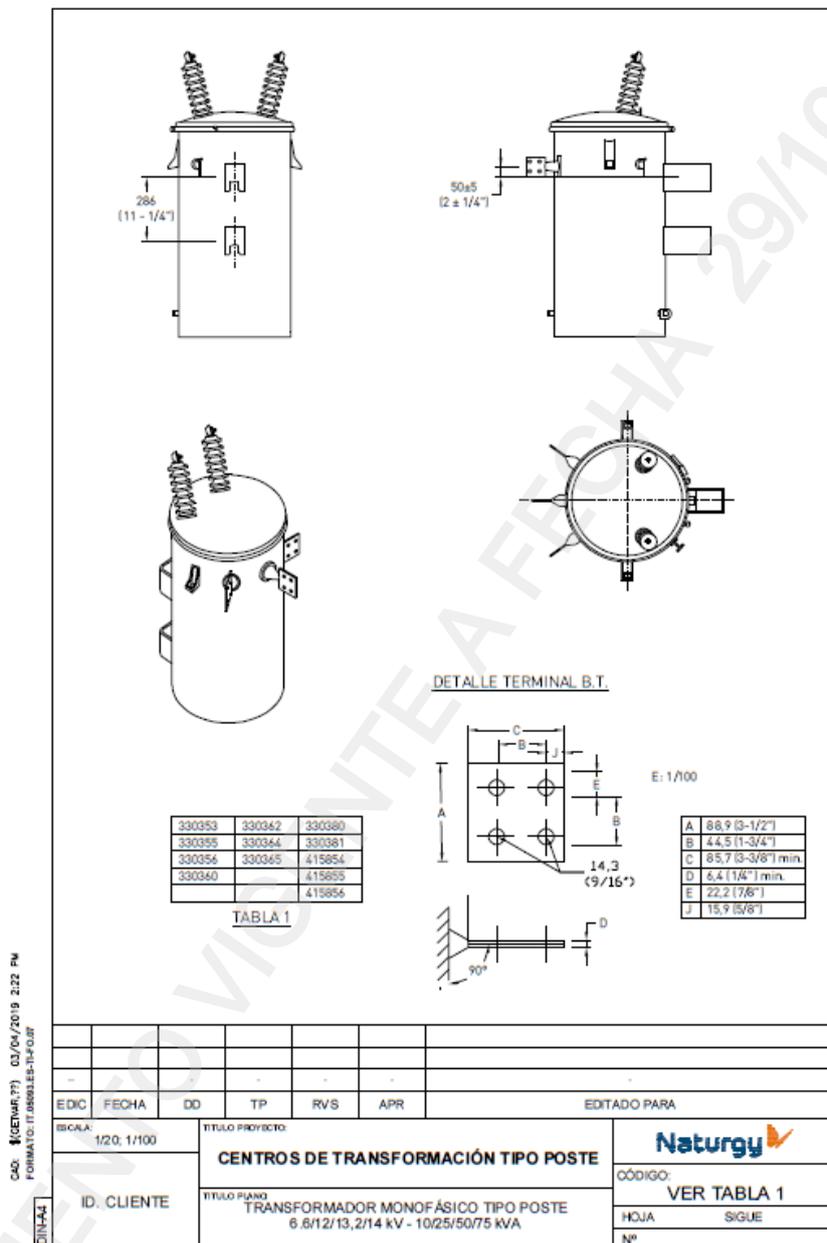
### Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante  
 (2): Medidas Indicativas

**Figura 21. Transformador monofásico tipo poste 25 KVA 6,6 /0,120-0,240 kV**



## Anexo 03: Planos



**Ilustración 1. Plano tipo para dimensiones de transformadores 10, 25,50 KVA 6.6/7.6/12/19.9 kV autoprotegidos tipo poste**

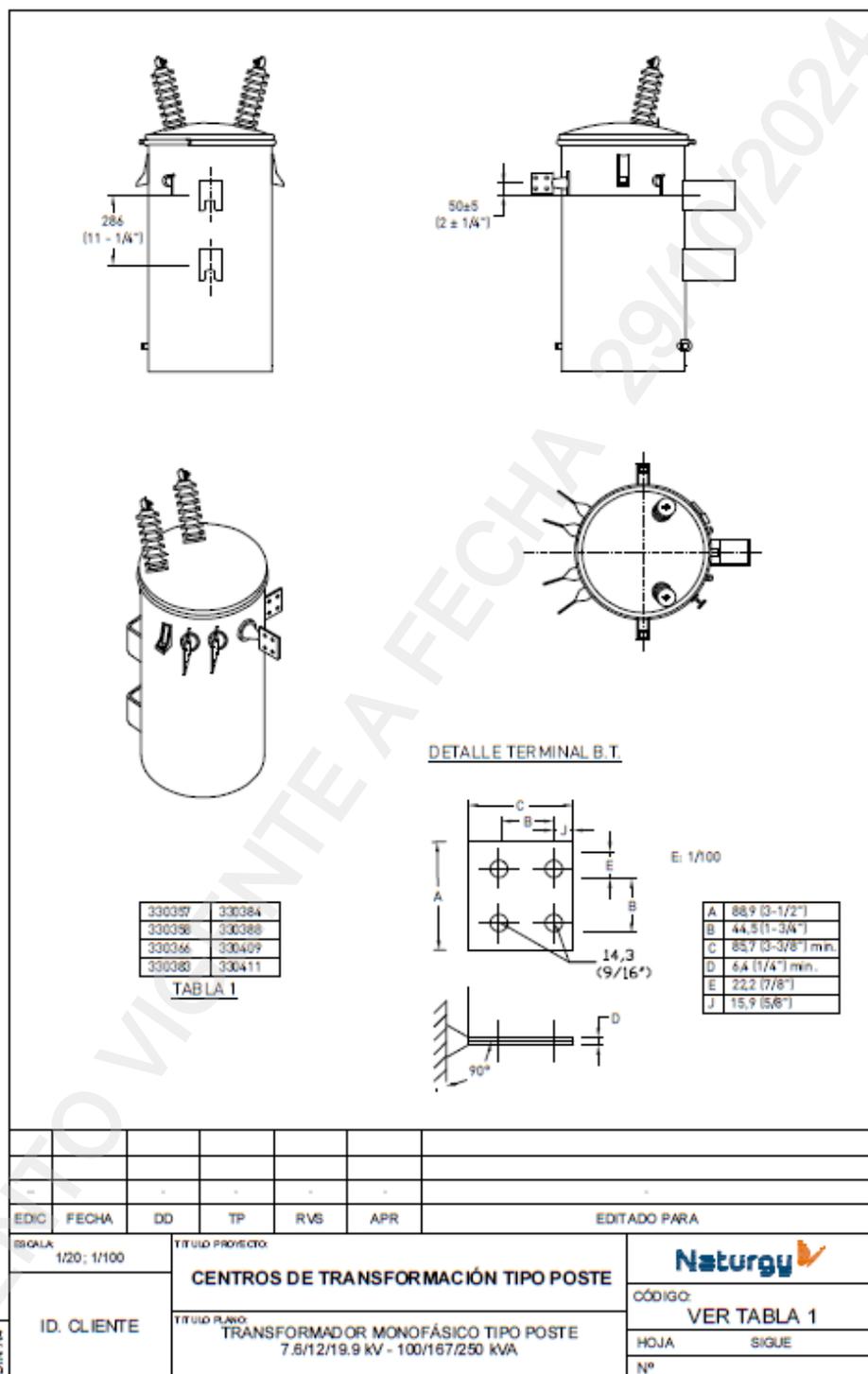


Ilustración 2. Plano tipo para dimensiones de transformadores 100,167 y 250 KVA 6,6/12/7,6,2/14/19.9 KV Convencionales tipo poste



DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/10/2024