

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b>  <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES  NUEVOS)</b></p>	Página 1 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

## ÍNDICE - SECCIÓN LOCAL LATAM

<b><u>1</u></b>	<b><u>CAMPO DE APLICACIÓN</u></b>	<b>5</b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>LISTADO DE COMPONENTES</u></b>	<b>5</b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>NORMAS Y LEYES DE REFERENCIA</u></b>	<b>5</b>
<b><u>3.1</u></b>	<b><u>NORMAS INTERNACIONALES</u></b>	<b>5</b>
<b><u>3.2</u></b>	<b><u>NORMAS LOCALES</u></b>	<b>5</b>
<b><u>4</u></b>	<b><u>CONDICIONES DE SERVICIO</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>CLASIFICACIÓN</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.1</u></b>	<b><u>TIPOS DE TRANSFORMADORES</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.2</u></b>	<b><u>CANTIDAD DE DEVANADOS</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.3</u></b>	<b><u>CANTIDAD DE FASES</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.4</u></b>	<b><u>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.5</u></b>	<b><u>POTENCIA NOMINAL</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.6</u></b>	<b><u>TENSIÓN NOMINAL</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.7</u></b>	<b><u>FRECUENCIA NOMINAL</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.8</u></b>	<b><u>REGULACIÓN DE TENSIÓN</u></b>	<b>5</b>
<b><u>5.9</u></b>	<b><u>CONEXIONES DE DEVANADO</u></b>	<b>6</b>
<b><u>5.10</u></b>	<b><u>INSTALACIÓN</u></b>	<b>6</b>
<b><u>5.11</u></b>	<b><u>A.T. Y M.T. NEUTRA</u></b>	<b>6</b>

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 1 de 28  Rev. 04 17/04/2025
<b>5.12</b>	<b>CAPACIDAD DE SOBRECARGA</b>	<b>6</b>
<b>5.13</b>	<b>BUSHINGS</b>	<b>6</b>
<b>5.14</b>	<b>NIVELES DE AISLAMIENTO</b>	<b>6</b>
<b>5.15</b>	<b>PÉRDIDAS E IMPEDANCIAS DE CORTOCIRCUITO</b>	<b>6</b>
<b>5.16</b>	<b>CONDICIONES DE SOBREENCITACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>5.17</b>	<b>CORRIENTE DE VACÍO</b>	<b>6</b>
<b>5.18</b>	<b>SOBRETENPERATURA DEL NÚCLEO</b>	<b>6</b>
<b>5.19</b>	<b>CAPACIDAD DE SOPORTAR CORTOCIRCUITOS</b>	<b>6</b>
<b>5.20</b>	<b>NIVELES DE POTENCIA ACÚSTICA</b>	<b>6</b>
<b>5.21</b>	<b>DIMENSIONES GENERALES</b>	<b>7</b>
<b>5.22</b>	<b>PLACAS DE CLASIFICACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>5.23</b>	<b>TOLERANCIAS</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>7</b>
<b>6.1</b>	<b>NÚCLEO Y MARCO</b>	<b>7</b>
<b>6.2</b>	<b>DEVANADOS</b>	<b>7</b>
<b>6.3</b>	<b>A.T. Y M.T. NEUTRA</b>	<b>7</b>
<b>6.4</b>	<b>TANQUE</b>	<b>7</b>
<b>6.5</b>	<b>LÍQUIDOS Y MATERIAL AISLANTE</b>	<b>8</b>
<b>6.6</b>	<b>CAMBIO DE CONEXIONES DE BOBINADOS DE M.T.</b>	<b>8</b>
<b>6.7</b>	<b>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</b>	<b>9</b>

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 1 de 28  Rev. 04 17/04/2025
<b>6.8</b>	<b>ACCESORIOS Y AUXILIARES</b>	<b>9</b>
<b>6.9</b>	<b>GABINETE DE CONTROL Y COMANDO</b>	<b>15</b>
<b>6.10</b>	<b>PINTURA DE PROTECCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>COMPONENTES PRINCIPALES</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>REQUISITOS GENERALES DE LOS BUSHINGS</b>	<b>16</b>
<b>8.1</b>	<b>BUSHINGS PARA A.T.</b>	<b>17</b>
<b>8.2</b>	<b>BUSHINGS PARA M.T.</b>	<b>17</b>
<b>8.3</b>	<b>CAMBIADOR DE TOMAS BAJO CARGA (OLTC)</b>	<b>18</b>
<b>8.4</b>	<b>SISTEMA DE MONITOREO Y DIAGNOSTICO DE GASES Y HUMEDAD</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>ENSAYOS</b>	<b>19</b>
<b>9.1</b>	<b>LISTADO Y CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>REQUISITOS DE SUMINISTRO</b>	<b>20</b>
<b>10.1</b>	<b>TRASLADO</b>	<b>20</b>
<b>10.2</b>	<b>PUESTA EN MARCHA</b>	<b>21</b>
<b>10.3</b>	<b>DOCUMENTACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>GARANTÍA</b>	<b>21</b>
<b>11.1</b>	<b>DEFICIENCIAS</b>	<b>21</b>
<b>11.2</b>	<b>RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN</b>	<b>21</b>
<b>11.3</b>	<b>TRANSFORMADORES EN OPERACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>EXCEPCIONES</b>	<b>21</b>

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 1 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 4 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

<b><u>13.1</u></b>	<b><u>DIMENSIONES GENERALES</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>13.2</u></b>	<b><u>ANCLAJE DE LA BASE</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>13.3</u></b>	<b><u>TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD EN LOS BUSHINGS.</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>13.4</u></b>	<b><u>UBICACIÓN DE ACCESORIOS PRINCIPALES</u></b>	<b><u>25</u></b>

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;">SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</p>	Página 5 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

## 1 CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de este documento abarca los requerimientos técnicos para el suministro de transformadores de potencia a utilizarse en las redes de distribución del PROPIETARIO.

El presente documento completa la GST\_TR\_PODER\_PART\_COMUN: Transformadores de poder, parte común.

## 2 LISTADO DE COMPONENTES

Véase Listado Común.

## 3 NORMAS Y LEYES DE REFERENCIA

### 3.1 NORMAS INTERNACIONALES

- IEC – 61869-1 General requirements for instrument transformers
- IEC – 61869-2 Additional requirements for current transformers
- IEC – 60450 Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials
- IEC 60068-3-3 Environmental testing Parte 3: Guidance - Seismic test methods for equipments.

### 3.2 NORMAS LOCALES

ANEXO TÉCNICO DE REQUISITOS SÍSMICOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, correspondiente al documento de la CNE : NORMA TÉCNICA DE SEGURIDAD Y CALIDAD DE SERVICIO, última edición.

## 4 CONDICIONES DE SERVICIO

## 5 CLASIFICACIÓN

### 5.1 TIPOS DE TRANSFORMADORES

Véase hoja de datos

### 5.2 CANTIDAD DE DEVANADOS

Véase hoja de datos

### 5.3 CANTIDAD DE FASES

Véase hoja de datos

### 5.4 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Véase hoja de datos

### 5.5 POTENCIA NOMINAL

Véase hoja de datos

### 5.6 TENSIÓN NOMINAL

Véase hoja de datos

### 5.7 FRECUENCIA NOMINAL

Véase hoja de datos

### 5.8 REGULACIÓN DE TENSIÓN

Véase hoja de datos

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 6 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

#### **5.9 CONEXIONES DE DEVANADO**

Véase hoja de datos

#### **5.10 INSTALACIÓN**

Véase hoja de datos

#### **5.11 A.T. Y M.T. NEUTRA**

Se adaptará la conexión del neutro de M.T. para la conexión del punto neutro con resistencia o reactor de puesta a tierra o conexión directa a tierra.

#### **5.12 CAPACIDAD DE SOBRECARGA**

#### **5.13 BUSHINGS**

El tipo de bushings se elige en función de la potencia nominal del transformador, de la tensión nominal, de la capacidad de sobrecarga y de las interfaces con los terminales de los conductores aéreos de la subestación.

El tipo y cantidad de bushings a utilizar para los terminales A.T. y M.T. (tres o cuatro, uno para el neutro) se indicará en la hoja de datos.

El Bushing será el adecuado para el nivel de contaminación de cada empresa. En el caso del Bushing de porcelana, será de color café.

El tamaño de los bushings debe permitir la instalación de transformadores de intensidad (TC's) en cada uno de ellos. El Proveedor entregará a la empresa de distribución el plano de diseño de los bushings para verificar el espacio en los TC's.

#### **5.14 NIVELES DE AISLAMIENTO**

Véase hoja de datos

Las distancias mínimas entre las partes energizadas y la tierra, así como las separaciones entre las fases deben determinarse por los niveles de aislamiento (véase recomendaciones de IEC 60071). Estas distancias mínimas en el aire deben ser proporcionadas al Proveedor.

#### **5.15 PÉRDIDAS E IMPEDANCIAS DE CORTOCIRCUITO**

La hoja de datos entrega los valores prescritos para las pérdidas e impedancias de cortocircuito.

Los valores de impedancia del transformador se referirán a la temperatura de 75 °C (IEC) y a la potencia base indicada respectivamente. Los valores de pérdida se referirán a la misma temperatura que los valores de impedancia (75 °C).

#### **5.16 CONDICIONES DE SOBREEXCITACIÓN**

#### **5.17 CORRIENTE DE VACÍO**

#### **5.18 SOBRETEMPERATURA DEL NÚCLEO**

#### **5.19 CAPACIDAD DE SOPORTAR CORTOCIRCUITOS**

#### **5.20 NIVELES DE POTENCIA ACÚSTICA**

Véase hoja de datos

	<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b> <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES</b> <b>NUEVOS)</b>	Página 7 de 28  Rev. 04 17/04/2025
--	---	---

### 5.21 DIMENSIONES GENERALES

Las dimensiones y posición de los accesorios principales se muestran en las Figuras de este documento y se presentan en los puntos 11.1 y 11.4.

### 5.22 PLACAS DE CLASIFICACIÓN

El idioma de las placas será español. La placa se remitirá al PROPIETARIO para su aprobación.

Accesorios que incluye el transformador: Aisladores (Bushings), OLTC, transformadores de intensidad (incluyendo el destinado a la medición de temperatura y regulación de la tensión) deben tener su placa cumpliendo con la norma correspondiente, ubicada en lugar de fácil acceso para que las lea el operador.

### 5.23 TOLERANCIAS

## 6 REQUISITOS DE DISEÑO

Los transformadores deben estar diseñados para poder operar en paralelo con otros transformadores de similares características.

En el caso de transformadores con compensador terciario delta, no es aceptable el uso de reactores especiales para limitar la corriente de cortocircuito.

El Proveedor deberá informar que incluye resistores no lineales u otros accesorios que sean parte del diseño y que modifican ciertas operaciones del transformador, de manera que esta información sea de conocimiento del PROPIETARIO.

Todos los materiales, componentes y equipos incorporados a los transformadores deben ser nuevos y de óptima calidad para asegurar que el equipo cumple en su totalidad con los requerimientos de operación continua durante toda su vida útil. La empresa podrá rechazar elementos o componentes que no cumplan con los requisitos especificados.

El PROPIETARIO se reserva el derecho a realizar inspecciones programadas y casuales durante el proceso de fabricación para verificar la calidad y características de los materiales, métodos de fabricación y solicitar certificados de calidad del acero magnético, los conductores, papeles, aceites, etc.

El transformador debe poder resistir los efectos térmicos y mecánicos de la corriente simétrica de cortocircuito.

De igual modo, debe ser capaz de resistir todos los impactos durante su traslado y montaje.

El transformador completamente montado debe cumplir con los requisitos especificados para la acción sísmica.

### 6.1 NÚCLEO Y MARCO

### 6.2 DEVANADOS

### 6.3 A.T. Y M.T. NEUTRA

### 6.4 TANQUE

La cubierta no irá soldada al tanque principal. El Proveedor pondrá especial cuidado en el diseño de la cubierta para evitar que se acumule agua lluvia.



	<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b> <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES</b> <b>NUEVOS)</b>	Página 8 de 28  Rev. 04 17/04/2025
--	---	---

El transformador deberá estar provisto de escotillas adecuadas, para posibles inspecciones internas

(acceso a cámaras y bocas de inspección), con las dimensiones mínimas indicadas. Las escotillas deben ubicarse en lugares de fácil acceso (no detrás del radiador).

#### **Dimensiones mínimas para las Cámaras y Bocas de Inspección**

		<b>Bocas de inspección</b>	<b>Cámaras</b>
<b>Redonda</b>	<b>Diámetro</b>	229	381
<b>Rectangular</b>	<b>Longitud</b>	368	406
	<b>Ancho</b>	114	254

El transformador debe estar diseñado para que el conjunto núcleo-bobina no se mueva al interior del tanque.

Todos los procedimientos relativos a la soldadura, incluyendo las reparaciones de esta última, deberán seguir las instrucciones de la Norma ASME “Código de Calderas y Recipientes a Presión”, sección IX o equivalente. El acabado final de la soldadura ofrecerá una superficie suave y de buena apariencia.

Todas las juntas deberán ser nuevas, hechas de material sintético compatible con el uso de aceites ésteres naturales o vegetales, resistentes a los efectos de la humedad y rayos solares. El Proveedor entregará un juego completo de todas las juntas necesarias para el montaje del transformador. El PROPIETARIO se reserva el derecho a verificar la calidad de las juntas a utilizar.

Los tanques deberán incluir los elementos necesarios para su levante, transporte, giro, ensamble y aplicación de gatas hidráulicas.

Se deberán incluir abrazaderas para la puesta a tierra del tanque, soldadas al mismo y ubicadas a nivel de la base en dos lados opuestos del tanque. Las abrazaderas deberán permitir el paso de un cable de cobre de 70 – 240 mm<sup>2</sup> de diámetro o una barra de cobre de 3 x 40 mm<sup>2</sup>.

La cubierta del tanque deberá incluir un dispositivo de seguridad cuya función es soportar dos columnas a las que se fija una cuerda de salvamento que el personal utilizará en labores de mantenimiento.

#### **6.5 LÍQUIDOS Y MATERIAL AISLANTE**

El líquido aislante será exclusivamente Éster Natural, incluido el relleno del CTBC o OLTC. Norma de referencia: IEC 62770- Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Ésteres naturales no utilizados para transformadores y equipos eléctricos similares.

El proveedor deberá incluir un indicador de curva de nivel de aceite del transformador (escala 0 a 10) en función de la temperatura (°C). Dicha curva debe registrarse en metal de acero inoxidable y al lado de la placa indicadora del transformador.

#### **6.6 CAMBIO DE CONEXIONES DE BOBINADOS DE M.T.**

El transformador deberá incluir un panel (conexión en la barra del tanque) o un interruptor de descarga del equipo (DETC) que permita hacer o modificar conexiones internas del transformador Véase hoja de datos.

En el caso de las barras en el tanque, todas las conexiones deben realizarse con una

	<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b> <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES</b> <b>NUEVOS)</b>	Página 9 de 28  Rev. 04 17/04/2025
--	---	---

disminución mínima del nivel de aceite.

Las juntas mecánicas deben asegurar conexiones eléctricas perfectas y permanentes que no se aflojen con las vibraciones. No se necesitarán herramientas especiales para hacer las juntas.

## 6.7 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El equipo de enfriamiento de cada transformador se compondrá principalmente de un grupo de radiadores y uno de los dos grupos de ventiladores será controlado generalmente por un monitor de temperatura. La cantidad de grupos de ventiladores dependerá de las etapas de enfriamiento que se especifican en la Hoja de información.

### Radiadores:

Los radiadores deberán formar un conjunto estructural con el tanque del transformador, para soportar las condiciones de vacío adecuadas. Las tuberías no deberán utilizarse como elementos estructurales de sujeción. Los radiadores deberán ubicarse según lo solicite cada empresa y deberán ser desmontables.

Los radiadores deben ser dimensionados de forma que, al desmontar uno de ellos, la capacidad del sistema de refrigeración no afecte la capacidad del transformador.

Los radiadores deben tener bridas atornilladas en todos los empalmes, con válvulas de mariposa en los empalmes con el tanque, purga de aire, tapones de drenaje y orejetas de elevación.

### Ventiladores:

Los ventiladores deberán conformar uno o dos grupos independientes, distribuidos en forma simétrica y uniforme, dependiendo de las etapas específicas de enfriamiento.

Deberán contener aspas fabricadas de una sola pieza metálica (sin aspas atornilladas) y contener al menos 3 aspas para asegurar la estabilidad. Deberán mostrar una flecha con la dirección de movimiento e identificación del grupo al que pertenecen.

Los motores de los ventiladores serán de corriente alterna trifásica, indicando su frecuencia y magnitud:

Tensión de suministro nominal (Vac) Fase-Fase/ Fase-neutro	380/220
--	---------

Los cables de salida de cada motor de ventilador deberán ser canalizados mediante ductos metálicos flexibles y tener tapones herméticos, para retirarlos sin cortar la corriente y sin comprometer la seguridad del personal.

## 6.8 ACCESORIOS Y AUXILIARES

### 6.8.1 VÁLVULAS

El sistema de tuberías del aceite de enfriamiento deberá contener válvulas de bola que permitan desmontar cualquier elemento sin la necesidad de vaciar o bajar el nivel de aceite del transformador.

- a. **Válvulas para el tanque principal.** Cada transformador deberá incluir las siguientes válvulas:
- Válvula de drenaje que permita drenaje total (mínimo 2"Ø).

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 10 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

- Válvula de filtrado, cerca del fondo (mínimo 2"Ø).
- Válvula de muestreo, para el aceite que está al fondo (máximo 1/2"Ø).
- Válvula de filtrado cerca de la parte superior del tanque, en el mismo lado que el tanque de almacenamiento y en el lado opuesto como válvula de filtrado inferior (mínimo 2"Ø).
- Válvula de muestreo cerca del extremo superior del tanque principal (máximo 1/2"Ø).

	<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b> <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES</b> <b>NUEVOS)</b>	Página 11 de 28  Rev. 04 17/04/2025
--	---	--

Para llenar el transformador, el Proveedor deberá poner dentro del tanque un elemento deflector soldado que evite que el aceite salpique a los devanados. El diseño debe estar pensado para evitar la acumulación de gases.

b. **Válvulas para el conservador de aceite.** Cada transformador deberá incluir las siguientes válvulas:

- Válvulas de drenaje que permitan drenaje total (mínimo 1½"Ø).
- Válvula en la parte superior para llenado de aceite (mínimo 1½"Ø).
- Válvula de muestreo en la parte inferior (máximo ½"Ø).
- Válvulas de cierre en ambos lados del relé Buchholz.
- Válvula de vacío, ubicada en la parte superior del conservador de aceite. (2"Ø mínimo).
- Válvulas de igualación de presión entre el conservador de aceite y el cambiador de tomas bajo carga, y para el sistema de conservador de aceite que ofrece el Proveedor.
- Una válvula de retención automática que se instalará en la tubería del relé de Buchholz que conecta el tanque de expansión principal (conservador) y el tanque. Esta válvula se cerrará automáticamente y bloqueará el flujo de aceite cuando se produzca una pérdida importante en el depósito. La posición de operación deberá estar claramente identificada. Si la válvula de retención no es adecuada para realizar tratamientos o para que pase el aceite de llenado, deberá existir un circuito especial para dichos propósitos. Se deberá suministrar un plano con los detalles y perfiles de construcción de dicha válvula para su aprobación donde se pueda visualizar el mecanismo de retención, los elementos constitutivos y los materiales empleados.

c. **Válvulas para los radiadores.** Cada transformador traerá válvulas de cierre en la entrada y salida de cada radiador de manera que las reparaciones o cambios puedan realizarse sin afectar la operación del transformador.

d. **Condiciones requeridas para las válvulas.** Las válvulas suministradas deben cumplir las siguientes condiciones:

- Todas las válvulas de drenaje, filtrado y muestreo deberán poder resistir, sin filtraciones, las presiones de operación con aceite caliente y las pruebas de sobrepresión con aire y aceite.
- Todas las válvulas de filtrado deberán ser adecuadas para permitir el acoplamiento con una brida al equipo de tratamiento de aceite.
- Las válvulas de cierre deberán disponer de un dispositivo que indique las posiciones de apertura y cierre y permita bloquearlas en ambas posiciones. Cada posición deberá estar claramente marcada.
- Todas las válvulas deben conectarse mediante bridas, unidas con pernos y juntas que permitan la instalación y remoción individual.
- Las válvulas del radiador deben ser de tipo mariposa con un sello metal-metal. No deberán tener "O – rings" para el cierre.
- Bridas ciegas resistentes al aceite, o su equivalente, deberán suministrarse por separado para su uso en cada junta, cuando se retiren los paneles del radiador.
- El Proveedor entregará un plano con la ubicación y características de las válvulas ofrecidas.

#### 6.8.2 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (CT'S)

Cuando sea necesario, se incluirán tipos de bushing para CT's que deberán cumplir con los requisitos IEC.

La cantidad, ubicación y tipo de cada transformador de intensidad que se incluye para la medición y

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 12 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

protección se incluye en 11.3.

El Proveedor suministrará los transformadores de intensidad adecuados para uso con sistema de medición de temperatura y el regulador de intensidad para controlar el OLTC. El Proveedor deberá indicar las características de estos CT's al PROPIETARIO, para su conocimiento. La corriente nominal secundaria será de 5[A] o 1[A] para confirmar.

Todos los terminales secundarios de los CT's deben llegar a cajas de salida ubicadas cerca de los Bushings. Estas cajas de salida deben ser herméticas con índice de protección IP 54 y accesible desde el exterior. Desde estas cajas, el Proveedor cableará los CT's secundarios hasta el gabinete de control del transformador.

Todos los terminales de los cables tendrán terminales de seguridad. Las marcas y modelos de los bloques de terminales serán de reconocida calidad y estarán sujetos a la aprobación del PROPIETARIO.

La polaridad de los CT's deberá ser sustractiva, contando con un factor térmico mínimo de 1.2.

El Proveedor debe proporcionar protocolos para las pruebas de tipo y de rutina aplicadas a los CT's incluidos en el transformador, incluyendo también sus curvas de excitación.

#### **6.8.3 ANCLAJE**

Para anclar el transformador se utilizará una base de tipo corrediza para anclaje directo a la fundación.

#### **6.8.4 SISTEMA DE PRESERVACIÓN DE ACEITE**

El sistema de preservación de aceite debe ser aislado mediante un tanque de almacenamiento. Debe incluir un respirador deshidratante.

Debe contener una membrana o sistema de bolsa para evitar el contacto del aceite con el oxígeno del medioambiente.

El tanque de almacenamiento debe contar con una escotilla de inspección de al menos 400 mm de diámetro que permita verificar el funcionamiento del sistema indicador de nivel.

El sistema del tanque de almacenamiento del transformador debe contar con protección mediante un relé de Buchholz de doble flotador, con dos contactos independientes para su operación. Este relé debe ser antisísmico; su instalación debe ser accesible para las tareas de ajuste y prueba; debe estar protegido para evitar su funcionamiento debido a golpes de herramientas u otros objetos externos. Debe estar equipado con tuberías que transporten muestras de gas desde el relé hasta el operador que esté de pie en la base del transformador. El relé debe instalarse con válvulas a ambos lados.

El tanque de almacenamiento deberá ser removible y su ubicación no debe bloquear el mantenimiento de otros accesorios que están cerca (por ejemplo, el OLTC).

#### **6.8.5 CAMBIADOR TAP DE VACÍO (DETC)**

En ciertos casos el transformador de potencia debe estar provisto de un Cambiador Tap de vacío. Este cambiador también debe ir instalado en el devanado de alta tensión del transformador. La información con el diseño deberá remitirse a la empresa de distribución para su aprobación.

Como parte del transformador, debe soportar todos los requisitos eléctricos y mecánicos aplicados a

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 13 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

este último. La información con el diseño del DETC deberá remitirse a la empresa de distribución para su aprobación.

Deberá hacerse disponible con un mecanismo externo para su operación manual, a nivel de piso, de tipo simultáneo trifásico, en el caso de transformadores trifásicos.

Deberá instalarse de forma que su inspección y mantenimiento se puedan realizar mediante una escotilla de tamaño adecuado, sin necesidad de intervenir el núcleo o bobinas del transformador.

Deberá venir con un indicador de posición visible que permita una inspección y operación segura por parte del personal.

Deberá contar con un sistema de interbloqueo y seguridad que impida la operación del interruptor por parte de personal externo.

El Proveedor deberá incluir señalética de advertencia de operar sin tensión.

#### 6.8.6 PROTECCIONES

El transformador deberá incluir al menos las siguientes protecciones:

- Un relé Buchholz antisísmico para el sistema que preserve el tanque de aceite del transformador. Este relé contendrá un flotador de tipo doble, con tres contactos independientes, uno para la alarma por falla incipiente y dos contactos de operación para evidente. No se aceptarán contactos de mercurio.
- Una válvula de sobrepresión interna del transformador y un sistema de expulsión adecuada del aceite
- Un relé de protección para el OLTC.
- Una válvula limitadora de presión para el tanque del OLTC.

Estos últimos tres elementos de protección deberán tener tres contactos independientes, uno para la alarma y dos para la operación.

#### 6.8.7 INSTRUMENTOS

El transformador deberá incluir al menos los siguientes instrumentos:

a) **Indicadores de nivel de aceite para el transformador y el OLTC**, de tipo magnético, con dos contactos NA/NC independientes, o con resistencia variable. Serán ajustados en fábrica para operar a nivel mínimo, lo que debe quedar claramente indicado por el Proveedor. La escala de los indicadores de niveles debe ser graduada de "0" a "10" en rango de 240°, indicando el mínimo, máximo y los niveles normales. Los indicadores deberán instalarse en sus respectivos tanques de almacenamiento. Estos indicadores de nivel deberán instalarse en un ángulo de inclinación de 45° para facilitar su lectura al operador que esté de pie en la base.

##### b) **Monitor de temperatura.**

Este instrumento, con tecnología basada en microprocesadores, deberá registrar las temperaturas instantáneas y máximas del aceite e incorporar un circuito de simulación para indicar las temperaturas instantáneas y máximas de los puntos más calientes del devanado del transformador (imagen térmica).

Deberá tener salidas para medición remota del aceite y las temperaturas de los devanados. El transformador deberá incluir todos los sensores de temperatura.

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 14 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

Los termómetros ubicados en el tanque deberán contar con protección mecánica.

Opcionalmente, se permitirá el uso de sensores ópticos para la medición directa de la temperatura, como alternativa de la imagen térmica.

El sistema de control de temperatura será un equipo homologado por las empresas de distribución (Qualitrol, Tree Tech, SEL, Messko-MR, etc.).

Se deberá proporcionar un sistema que permita ajustar convenientemente la elevación del punto más caliente del devanado por encima del aceite superior, obtenida a partir de las pruebas de calentamiento del transformador.

Se deberá incluir una pantalla con información local sobre el aceite y los devanados y la temperatura ambiente.

Debe tener la capacidad de almacenar datos, que permitan recuperar y leer en el visor los valores máximos de temperaturas de aceite y devanados.

Deberá contar con una clase de precisión de 2% y una constante de tiempo ajustable de entre 1 y 10 minutos para la temperatura de los devanados.

El algoritmo para calcular el punto más caliente del devanado deberá ser según las recomendaciones de la Norma IEC 60076-7.

La ubicación del monitor debe ser adecuada para que un operador que se encuentre de pie frente al Gabinete de Control pueda leerlo sin dificultad a través de una ventana en la puerta del gabinete.

Si se solicita, se debe suministrar con una salida de resistencia variable para alimentar el monitor de temperatura.

El Proveedor deberá incluir en el proceso del monitor, el software, cables de comunicación y otros accesorios.

#### **c) Dispositivo de monitoreo de paralelismo**

Este instrumento, con tecnología de microprocesador, debe recolectar la información respectiva para las Empresas. Este equipo podrá solicitarse como un opcional.

### **6.8.8 SOPORTE DE DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN**

Si los descargadores de sobretensión (**incluidos en el suministro**) se instalan sobre el transformador, el Proveedor deberá suministrar los soportes removibles, fijados al tanque del transformador para que, al instalarlo, conformen un conjunto rígido junto al tanque. Los soportes deberán ser independientes de los radiadores, y cumplir con el análisis sísmico correspondiente.

La altura de los soportes deberá ajustarse, cuando corresponda, para que el extremo superior de cada descargador de sobretensión quede al lado del terminal del bushing vinculado y con esto cumplir con las distancias eléctricas y de seguridad adecuadas.

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;">SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</p>	Página 15 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

## 6.9 GABINETE DE CONTROL Y COMANDO

En el Gabinete de Control, el Proveedor instalará los equipos y dispositivos necesarios para la alimentación y control de los distintos elementos que cada empresa solicita.

El Gabinete de Control debe ser adecuado para uso a la intemperie, con grado de protección IP 54.

Se instalará a una altura adecuada por sobre el nivel base donde el operador trabaja de pie.

Los circuitos de control y equipos auxiliares deberán ser idóneos para ser alimentados de fuentes de corriente continua o corriente alterna (CC o CA) que suministre el PROPIETARIO.

Tensión de suministro nominal para control $U_a$ (Vdc)	125
Tensión de suministro nominal (Vac) Fase-Fase/ Fase-neutro	380/220

Tanto los circuitos de control como los circuitos de alimentación y calefacción deberán contar con protección mediante interruptores termomagnéticos los que, a su vez, deberán contar con contactos de alarma auxiliar.

Todos los dispositivos deben estar conectados a regletas de bornes. El Proveedor realizará las conexiones, cuando corresponda, según se indica en los planos preparados por el PROPIETARIO.

Una vez que se adjudica el transformador, el PROPIETARIO enviará al proveedor los planos y requerimientos funcionales de los circuitos de control. Estos requerimientos deberán cumplir en su totalidad con el diseño de los circuitos control.

El Gabinete de Control debe incluir una tapa en la parte inferior con pernos, juntas y tuercas de empaquetadura, para la entrada y salida de los cables de control y alimentación. Las entradas y salidas de los cables no deberán estar a los costados ni en la parte superior del Gabinete de Control.

Todos los dispositivos deberán ser de acceso fácil para su inspección y mantenimiento.

Deberán incluir una traba y tope de puerta en la posición de apertura.

La Caja de Control al interior deberá incluir una toma eléctrica de salida (Vac).

Deberá contar con un calentador blindado, controlado por termostato, para evitar la condensación de humedad interior e incluir rendijas de ventilación con filtro.

El interior deberá contar con iluminación activada con un sensor en la puerta.

Deberá contar con un dispositivo energice el calentador a través del embalaje, durante el período de almacenamiento del equipo.

El Gabinete de Control deberá ir pintado del mismo color que el transformador.

Los planos de control se entregarán al Proveedor adjudicado. El diseño de los circuitos de control deberá cumplir con la información que se indica en los planos de control.

Todos los dispositivos instalados en el Gabinete de Control estarán identificados claramente con placas acrílicas impresas y que no se borren según los planos de conexión. El Gabinete de Control también deberá contar con su placa de identificación en idioma español o portugués, según sea el caso.



	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 16 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

El Gabinete de Control deberá instalarse con amortiguadores para evitar que la vibración del

transformador se transfiera a los elementos de control.

#### **Cableado y bloque de terminales del Gabinete de Control**

El aislamiento del cable de control debe ser de tensión nominal 0,6/1 kV, según IEC 60502.

El cable de control utilizado para el cableado del Gabinete de Control debe tener una temperatura de funcionamiento de clase 90° C. Además, su flexibilidad debe ser de clase 5 según IEC 60228.

De ser posible, los distintos circuitos deberán diferenciarse por color.

Los cables para el cableado del Gabinete de Control deben estar provistos de terminales de sujeción convenientemente identificados. Los terminales deben ser de tipo puntiagudo, con collar aislante.

Todos los conductores deben llegar a las regletas de bornes o bloques y contar con marcas imborrables que indiquen: Lugar de origen / destino. Se aceptará solamente un conductor por regleta de bornes.

Los bloques de terminales serán de tipo apilable, adecuados para su identificación con números correlativos.

Los bloques de terminales para circuitos de corriente deben ser seccionables e incluir puentes que permitan cortocircuitarlos y además deben incluir el tipo de terminal visual.

El Proveedor deberá entregar al menos un 20% de bloques de terminal extra, de cada tipo, para el uso del PROPIETARIO.

La canalización en el interior de los gabinetes debe implementarse preferentemente con tuberías plásticas. Los conductores irán agrupados y fijados con sujetadores no metálicos, adecuados para proteger su aislación y soportar el peso de los cables.

Todo el cableado externo que va al gabinete de control debe protegerse de daño por roce utilizando conductos metálicos rígidos o flexibles (no se aceptarán reparaciones en los cables). Las cajas de empalme de cables deberán ser de fácil acceso.

#### **6.10 PINTURA DE PROTECCIÓN**

Los ciclos de pintura para el nivel de contaminación "Alta, Muy alta o Extra Muy Alta", pueden ser propuestos por el proveedor del transformador y aprobados por el PROPIETARIO.

El color de la pintura se indica en la Hoja de Datos.

Para Brasil, se requerirá pintura para contaminación "extra muy alta" y el espesor de la capa de cobertura será de  $\geq 100 [\mu\text{m}]$  y luego el espesor total de  $\geq 240 [\mu\text{m}]$ .

### **7 COMPONENTES PRINCIPALES**

#### **8 REQUISITOS GENERALES DE LOS BUSHINGS**

Los bushings permitirán la conexión de los conductores aéreos. Los bushings deberán cumplir con IEC - 60137.

El diseño de los bushings deberá asegurar su inserción desde el exterior del transformador, sin tener

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 17 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

que levantar la tapa del tanque.

El tamaño de los bushings debe ser adecuado para permitir la instalación de transformadores de intensidad en cada uno de ellos. El Proveedor deberá presentar su diseño al PROPIETARIO para verificar el espacio destinado a los transformadores de intensidad.

Los terminales externos deberán ser de cobre recubiertos en plata.

## 8.1 BUSHINGS PARA A.T.

### CLASIFICACIÓN

Según las capacidades del transformador. Hoja de datos

### REQUISITOS DE DISEÑO

Debe ser de tipo capacitor, sellado herméticamente y con su propio aceite independiente.

La conexión de la base al terminal de los bushings deberá ser continua. No se aceptarán uniones.

Deberán tener un indicador de nivel de aceite. Una persona de pie a nivel de piso podrá ver fácilmente el nivel de aceite del aislador.

Los bushings deberán venir provistos de un capacitor de derivación adecuado para propósitos de medición.

Las bases de los bushings deberán contar con una placa de identificación que indique cada una de las fases.

- Lado A.T.: H1-H2-H3-N

### DIMENSIONES GENERALES

Las dimensiones generales de los bushings deberán cumplir con las normas relevantes, si las hubiera.

### ENSAYOS

Para las definiciones se aplican las prescripciones y el procedimiento de ensayo IEC 60137, a menos que se especifique lo contrario.

## 8.2 BUSHINGS PARA M.T.

### CLASIFICACIÓN

Según las capacidades del transformador.

### REQUISITOS DE DISEÑO

Los bushings de Media Tensión deberán ser de tipo sólido de una sola pieza de porcelana de preferencia en color café o de material polimérico de color gris.

Las bases de los bushings deberán contar con una placa de identificación que indique cada una de las fases.

- Lado de M.T.: X1-X2-X3-X0

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 18 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

### **DIMENSIONES GENERALES**

Las dimensiones generales de los bushings deberán cumplir con las normas relevantes, si las hubiera.

### **ENSAYOS**

Los ensayos, en lo que se refiere a definición, prescripciones y el procedimiento de ensayo, se ajustarán a la norma IEC 60137, a menos que se especifique lo contrario.

## **8.3 CAMBIADOR DE TOMAS BAJO CARGA (OLTC)**

El campo de aplicación del presente capítulo es definir los parámetros técnicos-funcionales, los requisitos de diseño y las definiciones de los ensayos de los cambiadores de tomas bajo carga a utilizarse para la regulación de la tensión.

### **CLASIFICACIÓN**

A menos que se especifique lo contrario, aplica IEC 60214-1.

El cambiador de tomas bajo carga será de tipo vacío.

Los cambiadores de tomas bajo carga serán con selector de cambio de tipo fino-grueso o tipo inverso.

### **REQUISITOS DE DISEÑO**

El OLTC (cambiador Tap bajo carga) será con tecnología de vacío.

El OLTC (cambiador Tap bajo carga) y sus accesorios deberán ser de la siguiente marca: Maschinenfabrik Reinhausen (MR) o ABB.

El equipo de control automático deberá concordar con la marca escogida para el OLTC. Otras marcas de equipos de control automático pudieran aceptarse, aunque quedarán sujetas a la aprobación del PROPIETARIO.

El OLTC y su equipo de control automático deberá cumplir con la Norma IEC 60214-1: “cambiadores de tomas bajo carga”.

El mecanismo motorizado del OLTC se alimentará con corriente alterna (CA) del Gabinete de Control y deberá contar con protección termomagnética independiente con contacto auxiliar de alarma.

De igual modo y si se solicita, el Proveedor deberá suministrar un dispositivo para operación paralela.

El OLTC deberá contar con una palanca para operación manual. Cuando esta palanca se ubique en su posición de operación deberá contar con un contacto que bloquee la operación eléctrica (automático o manual).

El OLTC deberá contar con un indicador mecánico de posición local que sea visible desde el lugar de operación.

El OLTC deberá contar con un contador de operaciones mecánicas de al menos seis (06) dígitos.

El OLTC debe tener contactos eléctricos con interruptor de límite y topes adecuados que impidan y bloqueen la operación más allá de sus posiciones extremas.

	<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b> <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES</b> <b>NUEVOS)</b>	Página 19 de 28  Rev. 04 17/04/2025
--	---	--

El Gabinete de Control del OLTC deberá cumplir con los mismos requerimientos de fabricación que el

Gabinete de Control del transformador.

El OLTC será de fácil mantenimiento. No se aceptará que otros accesorios sean desmontables (por ejemplo, el tanque de almacenamiento de aceite) para realizar el mantenimiento de los selectores del OLTC.

El Proveedor del transformador deberá obtener, del Proveedor del OLTC, la garantía de buen funcionamiento del OLTC para un período igual o superior a la garantía del transformador, así como las pautas detalladas de mantenimiento que se recomiendan para el equipo.

El Proveedor deberá suministrar al PROPIETARIO un estudio realizado para adaptar el diseño del transformador al tipo de OLTC escogido. En especial deberá dar a conocer la posición del OLTC en los devanados, su ubicación en el centro o los extremos de las bobinas y el uso de resistencias de polarización u otros elementos de protección contra sobretensiones, como los descargadores de tensión.

La Empresa de Distribución podrá solicitar un relé regulador de tensión compensado por corriente para el control automático del OLTC. Para la indicación remota de las posiciones de la toma, deberá suministrarse lo siguiente:

- Un dispositivo de señal decimal codificado en binario (BCD).
- Un dispositivo de señal potenciométrica.
- Un dispositivo de señal 4 – 20 mA o +/- 10 mA

#### **PINTURA**

**VÉASE 6.12**

#### **MANTENIMIENTO**

### **8.4 SISTEMA DE MONITOREO Y DIAGNOSTICO DE GASES Y HUMEDAD**

Debe ofertar algunas de las opciones que tenga un análisis mínimo de 5 gases como las referencias señaladas a continuación:

- Kelman DGA 900(GE) , Kelman Transfix, Camlin Totus o Similar(4) o de otro fabricante que ofrezca similares o mayores prestaciones.

#### **7.1.1.2 REQUISITOS FUNCIONALES**

##### **ENSAYOS**

Según IEC 60214-1.

### **9 ENSAYOS**

#### **Ensayos de recepción final**

Los ensayos de recepción final en la fábrica de cada transformador consistirán en todos los ensayos

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 20 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

de rutina.

Todos los ensayos mencionados son obligatorios, a menos que se indique lo contrario y deberán incluirse en el precio del transformador.

Además, el Proveedor deberá cotizar los siguientes ensayos tipo y especiales. Estos ensayos podrán hacerse en cada entrega de una unidad del mismo tipo de transformador (no prototipo).

- Ensayo tipo de aumento de temperatura (IEC 60076-2).
- Medición de impedancia(s) de secuencia cero en transformadores trifásicos.

	<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b> <b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES</b> <b>NUEVOS)</b>	Página 21 de 28  Rev. 04 17/04/2025
--	---	--

- Medición del grado de polimerización del papel (IEC – 60450)

Eventualmente, el PROPIETARIO podrá cotizar otro ensayo tipo o especial.

El PROPIETARIO podrá solicitar la verificación de los instrumentos y otros equipos que se utilicen en los ensayos de recepción, en presencia de sus agentes. El Proveedor deberá mostrar los certificados de calibración de todos los instrumentos de medición y presentarlos al inspector cuando se le solicite.

La secuencia de los ensayos de aceptación deberá ser aprobada con antelación por la empresa de distribución. Para este propósito, el proveedor deberá enviar a la empresa de distribución la programación de los ensayos con al menos dos meses de antelación a los ensayos en la fábrica para su aprobación.

## 9.1 LISTADO Y CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS

### ENSAYOS DE RUTINA

### ENSAYOS DE RUTINA ADICIONALES PARA TRANSFORMADORES CON $U_m \geq 72,5 \text{ KV}$

### ENSAYOS DE TIPO

### ENSAYOS ESPECIALES

### DECLARACIONES GENERALES RELATIVAS A LOS ENSAYOS

### CRITERIOS DE ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

En Chile también es factible demostrar la capacidad de cortocircuito según el Anexo A IEC 60076-5 (Evaluación teórica).

En todo caso, si así lo requiere expresamente la empresa de distribución, se podrá solicitar la realización o repetición del ensayo de cortocircuito de acuerdo con las condiciones del contrato.

## 10 REQUISITOS DE SUMINISTRO

### 10.1 TRASLADO

Cada transformador y sus accesorios deberán embalarsen en condiciones adecuadas para traslado por tierra o mar, especialmente preparando el embalaje para evitar daños por golpes, corrosión, absorción de humedad y robos.

Los bushings para A.T., radiadores y otros elementos desmontables deberán embalarsen por separado de la estructura principal del transformador y los contenidos de cada bulto y su peso deberán indicarse detalladamente.

El embalaje de los accesorios delicados deberá prepararse especialmente para el traslado y la manipulación brusca y contar con indicaciones claras en cuanto a la fragilidad de su contenido.

El gabinete de control y comando y otras cajas de control se montarán en el transformador.

Una vez que el transformador se desmonte, cada uno de los accesorios deberá identificarse con el N° de serie del transformador, para facilitar el trabajo de ensamblaje posterior.

Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para su levante con correas.

	<p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADORES DE POTENCIA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)</b></p>	Página 22 de 28
		<p style="text-align: center;">Rev. 04</p> <p style="text-align: center;">17/04/2025</p>

Todos los bultos deberán llevar los datos de identificación necesarios y marcas claras e imborrables para su traslado y manipulación.

Cada transformador deberá enviarse para traslado en posición vertical, lleno con gas nitrógeno a la presión indicada por el Proveedor a 25° C o con aceite. La opción (de gas o aceite) se acordará entre el PROPIETARIO y el Proveedor. El Proveedor instalará en el transformador un dispositivo automático que permita controlar y mantener constante la presión de gas durante su traslado.

También deberá instalar una interconexión entre el tanque del transformador y el tanque del OLTC para mantener las presiones internas igualadas durante el traslado.

Todos los elementos que pudieran permitir el escape de gas deberán venir bloqueados para evitar remoción o apertura deliberada. El embalaje del tanque deberá contar con un acceso claramente indicado para controlar la presión de gas en el puerto de arriba.

Si a la llegada al puerto o lugar de arribo se detectara que la presión de gas es insuficiente y ha ingresado humedad en el equipo, el Proveedor deberá pagar los costos que involucre el proceso de secado que se requiera.

El transformador deberá trasladarse con un registrador de impacto de tres vías acoplado al tanque y adecuadamente protegido, que posteriormente será devuelto al Proveedor.

## **10.2 PUESTA EN MARCHA**

Los ensayos in situ de cada transformador se llevarán a cabo de forma independiente de los ensayos realizados en fábrica, con el objeto de demostrar su cumplimiento con las especificaciones cuando el transformador se monte completamente y previo a su energizado.

El Proveedor deberá considerar supervisión en la instalación de cada transformador suministrado.

## **10.3 DOCUMENTACIÓN**

La información final "de su fabricación" en archivos digitales y en papel. El libro de datos deberá estar dentro del bloque del gabinete en 3 copias.

## **11 GARANTÍA**

El equipamiento, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación, por un plazo de 60 meses a contar de la fecha de entrega de toda la partida, o de 24 meses a contar de la fecha de puesta en servicio, prevaleciendo la condición que primero se cumpla.

Si durante el período de garantía determinadas piezas presentaran desgaste excesivo o defectos frecuentes, el Cliente podrá exigir el reemplazo de esas piezas en todas las unidades del suministro, sin costo para él. A las piezas de reemplazo se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

### **11.1 DEFICIENCIAS**

### **11.2 RECUBRIMIENTO DE PROTECCIÓN**

### **11.3 TRANSFORMADORES EN OPERACIÓN**

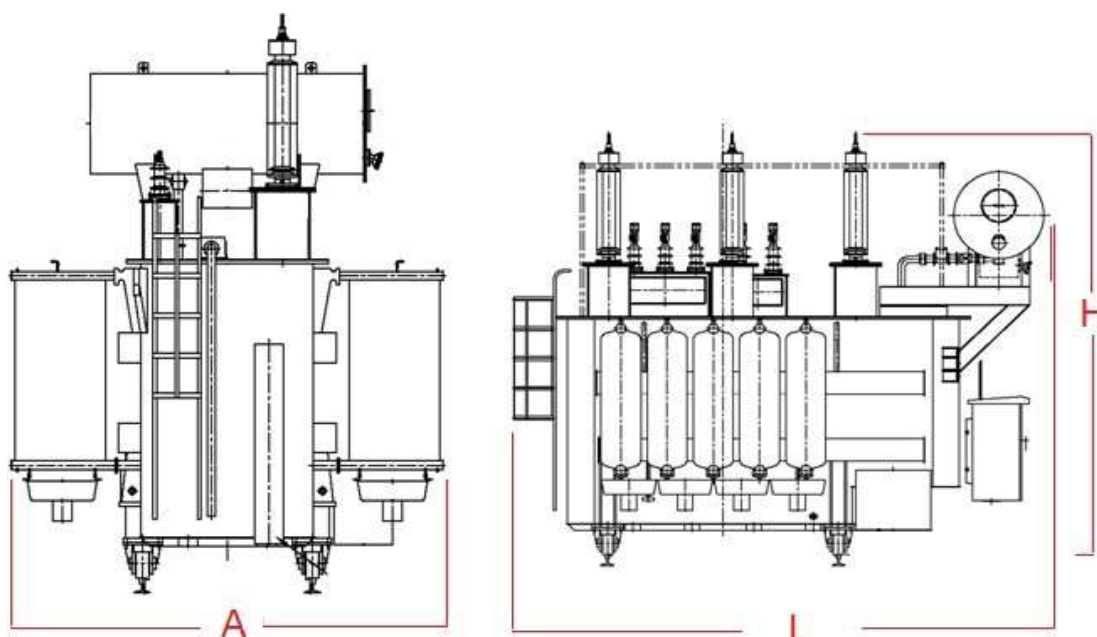
## **12 EXCEPCIONES**

**TRANSFORMADORES DE POTENCIA**  
**SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES**  
**NUEVOS)**

Rev. 04  
 17/04/2025

### 13 FIGURAS Y TABLAS

#### 13.1 DIMENSIONES GENERALES



(\*) Figura sólo de referencia

A.T.- Potencia	Tipo de transformador: GST002 /...	L [mm]	A (mm)	H [mm]
44 kV – 20 MVA	Por definir	Por proyecto		
110 kV - 50 MVA	801-802-803-804-805-806-807	< 7100	< 5200	< 6000
220 kV - 133 MVA	809-810	< 8000	< 7000	< 7000
220 kV - 50 MVA	807-808	< 7500	< 5600	< 7000



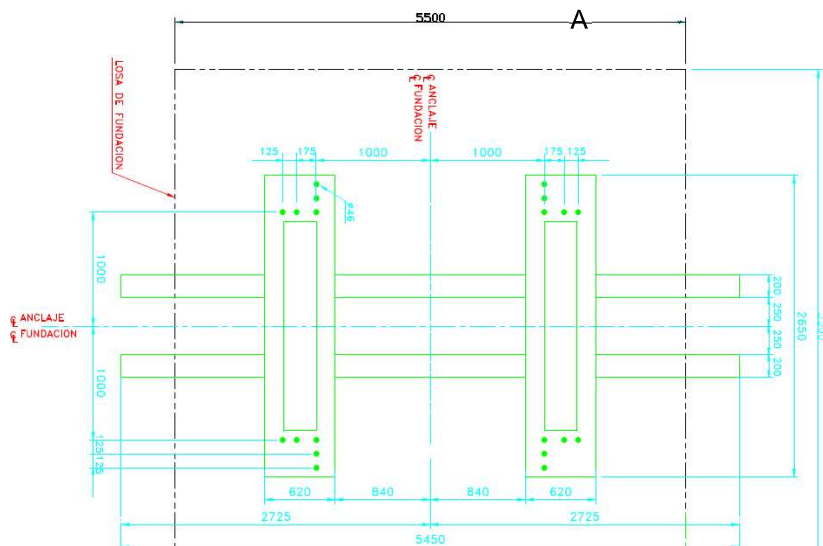
## TRANSFORMADORES DE POTENCIA

### SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)

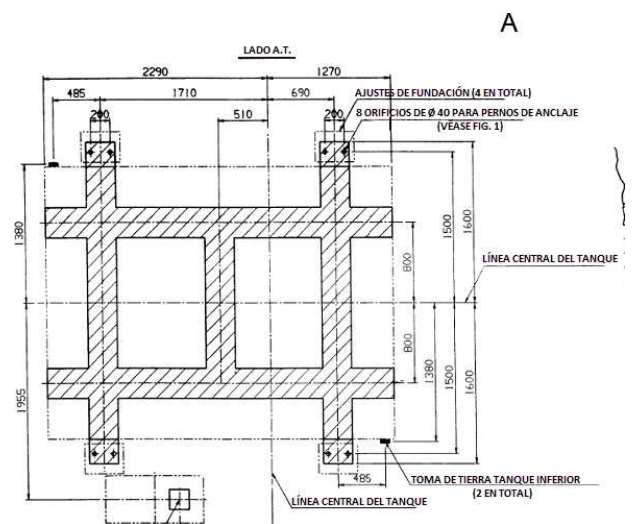
Rev. 04  
17/04/2025

### 13.2 ANCLAJE DE LA BASE

a) Tipo corrediza



Transformador Trifásico – 50 MVA



Autotransformador Monofásico 133MVA

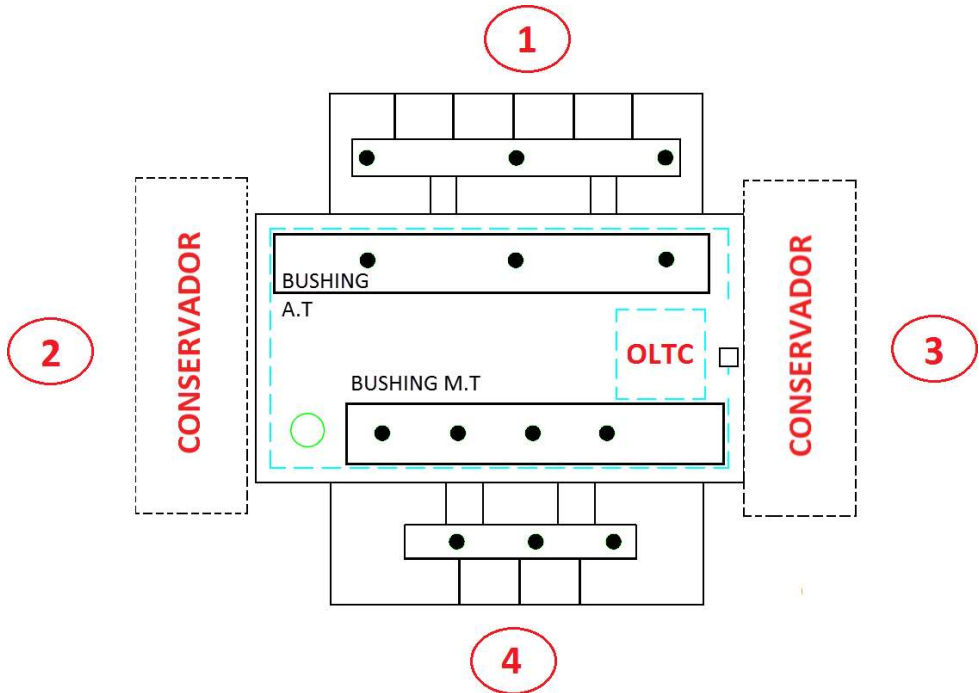
	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 25 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

### 13.3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD EN LOS BUSHINGS.

Ver ANEXO TÉCNICO N°3 GST 002: TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA TRANSFORMADORES DE PODER, como referencia.

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 26 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

13.4 UBICACIÓN DE ACCESORIOS PRINCIPALES



La siguiente **Tabla** presenta la ubicación obligatoria de los principales accesorios según la zona o lado indicado en la figura anterior.

Componente	Ubicación
Conservador de aceite	Lado 3
OLTC	
Gabinete OLTC	-
Radiadores	Sólo Lado 1
Cajas de Control	Lado 4

	TRANSFORMADORES DE POTENCIA SECCIÓN LOCAL (ÉSTERES NATURALES NUEVOS)	Página 27 de 28
		Rev. 04 17/04/2025

**ANEXO B - FORMULARIO DE HOJA DE DATOS**

Véase archivo adjunto HCTG\_TR\_POTENCIA\_FORMULARIO\_TECNICO\_REV3\_KNAN.xlsx