ANDE - ADMINISTRACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD

Asunción, Paraguay

CONTRATO N° 5693/2014

ADQUISICIÓN DE TRANSFORMADORES CONVENCIONALES DE DISTRIBUCIÓN, SUSCRITO CON LA FIRMA TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A. - TRAFOPAR S.A.

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL ANDE N° 964/2014

ÍTEMS: 1 y 2.

Año 2014

DOC - ANDE
FOJA
144
DCP/DV

Prefacio

Este Pliego Estándar para Adquisición de Bienes y/o Prestación de Servicios ha sido preparado por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas para ser utilizado en los procedimientos ordinarios de Licitación Pública Nacional y Concurso de Ofertas y cuando se exija la utilización de pliegos en los procesos realizados por vía de la excepción, regidos por la Ley N° 2051/03 "de Contrataciones Públicas".

Está basado en los Documentos estándar preparados por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial y en los Documentos Máster para la Adquisición de Bienes elaborados por los Bancos Multilaterales de Desarrollo y las Organizaciones Financieras Internacionales. El pliego está compuesto por siete secciones destinadas a ser completadas por la Convocante en el respectivo proceso de elaboración y conformación del documento.

Las Secciones de carácter estándar: "INSTRUCCIONES A LOS OFERENTES (IAO)" y las "CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO (CGC)", se encuentran publicadas en el Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP – www.contrataciones.gov.py) y forman parte de este Pliego de Bases y Condiciones con todos sus efectos.

En los datos de la Convocatoria de cada llamado en particular que se encuentra en el Portal de Contrataciones Públicas, el Oferente encontrará un vínculo web destinado a descargar las Instrucciones a los Oferentes (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC), requisito sin el cual no se habilita la descarga del presente documento.

Este documento para Adquisición de Bienes y Servicios ha sido preparado para ser utilizado cuando no se ha llevado a cabo un proceso de precalificación antes de la licitación.

El formato de este Pliego de Bases y Condiciones, así como la remisión a las secciones estándares al Portal de Contrataciones fue preparado por la DNCP con el objetivo de facilitar a los Compradores y Oferentes la revisión del documento de manera más práctica, y permitir la rápida ubicación de sus secciones y cláusulas esenciales.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DOC - ANDE
FOJA 143
DCP/DVN

ÍNDICE DE CONTENIDO

Sección I. **Datos de la Licitación (DDL)**

Esta sección contiene disposiciones específicas para cada adquisición y complementa las Instrucciones a los Oferentes (IAO).

Sección II. **Criterios de Evaluación y Calificación**

Esta sección detalla los criterios que se utilizarán para establecer la oferta evaluada como la más baja y las calificaciones que deberá poseer el Oferente para ejecutar el contrato.

Sección III. **Suministros Requeridos**

Esta sección incluye la Lista de Bienes o Servicios, Plan de Entregas, las Especificaciones Técnicas, Planos y las Inspecciones y/o Pruebas concernientes a los Bienes a ser adquiridos o Servicios a ser prestados.

Sección IV. **Condiciones Especiales del Contrato (CEC)**

Esta sección incluye cláusulas específicas que son propias para cada contrato y que complementan las Condiciones Generales del Contrato (CGC).

Sección V. **Modelo de Contrato**

Esta sección incluye la pro-forma del Contrato que una vez perfeccionada deberá incluir las correcciones o modificaciones que se hubiesen hecho a la oferta seleccionada y que están permitidas bajo las Instrucciones a los Oferentes, las Condiciones Generales del Contrato y las Condiciones Especiales del Contrato.

Sección VI. **Formularios**

Esta sección contiene los Formularios de la Licitación que el Oferente deberá presentar con la oferta y además las que además son requeridas para la firma del Contrato.

Sección VII. **Anexos**

Esta sección contiene la **Lista de Documentos de carácter formal y sustancial a ser presentados por el oferente junto con su oferta, así como las requeridas para la firma del contrato, una vez notificada la adjudicación.**

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

UOC - ANDE
FOJA 142
DCP/DVT

Sección I. Datos de la Licitación (DDL)

Los numerales a que se hace referencia en la presente Sección, corresponden a las Instrucciones a los Oferentes (IAO), que se encuentran publicadas en el portal de Contrataciones Públicas, y forman parte de los Documentos de la presente Licitación.

Cláusula en las IAO	A. Disposiciones Generales
IAO 1.1 a	La Convocante es: Administración Nacional de Electricidad (ANDE).
IAO 1.1 b	La descripción y número del llamado es: Licitación Pública Nacional Nº 964/2014 "Adquisición de Transformadores Convencionales de Distribución."
IAO 1.1 c	El identificador (id) del llamado en el Portal de Contrataciones Públicas es el: 269.639.
IAO 1.1 d	El Sistema de Adjudicación de la presente contratación es: Por ITEM utilizando el Sistema de Abastecimiento Simultáneo.
IAO 1.1 e	Los Documentos de la Licitación difundidos a través del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas, se detallan a continuación: ➢ **Instrucciones a los Oferentes (IAO)** ➢ **Condiciones Generales del Contrato (CGC)** **Sección I** – Datos de la Licitación (DDL) **Sección II** – Criterios de Evaluación y Calificación **Sección III** – Suministros Requeridos **Sección IV** – Condiciones Especiales del Contrato (CEC) **Sección V** – Modelo de Contrato **Sección VI** – Formularios **Sección VII** – Anexos **Anexo I** – Documentos que componen la Oferta **Anexo II** – Documentos a presentar para la firma del Contrato Las Instrucciones a los Oferentes (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC) corresponden a las publicadas por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas en el Sistema de Información de las Contrataciones Públicas, las cuales son de uso general para todas las unidades compradoras determinadas en el Art. 1 de la Ley Nº 2.051/03.

RAYOPAR PARAGUAYOS S.A

Ing. José A. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

UOC - ANDE FOJA 141 DCP/DV

IAO 2	Los Fondos para esta Licitación, se encuentran expresamente previstos en el Rubro 530, Subgrupo: Objeto de Gasto 533 "Maquinarias y Equipos Industriales", del Presupuesto General de la Nación para el Ejercicio 2014. El Crédito Presupuestario corresponderá a la modalidad **Plurianual** y estará sujeto a la Aprobación del Presupuesto correspondiente al año 2015. Fuente de Financiamiento: **Fondo Propio F.F.30.**
	B. Contenido de los Documentos de la Licitación.
IAO 7.1	Para **aclaraciones de las ofertas,** solamente, la dirección de la Convocante es: **Atención:** Administración Nacional de Electricidad – ANDE. **Dirección:** Avda. España Nº 1268 y Padre Cardozo. Planta Baja. Dpto. de Licitaciones. **Ciudad:** Asunción, Paraguay **Teléfono:** *217-2364 – 217-2079.* **Fax:** *(021) 200 513.* **Dirección de correo electrónico:** dadli@ande.gov.py **La fecha y hora límites para realizar consultas es:** 21 de Marzo 2014 Hasta las 15:00 horas
IAO 7.2	La Convocante realizará una **Junta de Aclaraciones:** No.
	C. Preparación de las Ofertas
IAO 10.1	En forma solo enunciativa y no limitativa, se podrán presentar documentos complementarios y textos impresos en idioma diferente al de origen, pero las partes relevantes de dichos materiales deberán estar acompañadas de una traducción fidedigna al idioma castellano. La documentación que podrá ser presentada a la Convocante en idioma diferente al castellano serán las normas de fabricación indicadas en las especificaciones técnicas, catálogos y folletos técnicos. Estos documentos podrán ser presentados en medios magnéticos (CD) e incluidos en la oferta a solo efecto informativo.
IAO 13.1	Ofertas Alternativas: **No.**
IAO 14.2	Modalidad de Contrato Abierto: **No.**
IAO 14.4	La Edición de Incoterms es: **No Aplica.**
IAO 17.3	El Período de Tiempo estimado de funcionamiento de los Bienes (para efectos de Repuestos) es: Un (1) Año.

TRANSPAR PARAGUAYOS S.A

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

UOC - ANDE
FOJA
140
DCP/DVN

IAO 18.1 (a)	Se requiere Autorización del Fabricante sólo en caso que el oferente no sea fabricante.
IAO 19.1	El plazo de validez de la oferta será de ciento veinte (**120**) días a partir de la fecha de presentación y apertura de las ofertas.
IAO 20.2	El porcentaje de garantía de mantenimiento de oferta deberá ser del cinco por ciento (**5%**) del monto total de la oferta.
IAO 20.2 (e)	El periodo de validez de la garantía de mantenimiento de ofertas será de ciento veinte (**120**) días contados a partir de la fecha límite de presentación y apertura de ofertas.
	D. Presentación y Apertura de Ofertas
IAO 23.1	**Para propósitos de la presentación de las ofertas,** la dirección de la Convocante es: **Atención:** Administración Nacional de Electricidad – ANDE. **Dirección:** Avda. España N° 1268 y Padre Cardozo. Planta Baja. Dpto. de Licitaciones. **Ciudad:** Asunción, Paraguay. La fecha límite para presentar las ofertas es: **Fecha:** 28 de Marzo 2014 **Hora:** 09:00 hs.
IAO 26.1	**La apertura de las ofertas tendrá lugar en:** Administración Nacional de Electricidad – ANDE. **Dirección:** Avda. España N° 1268 y Padre Cardozo. Dpto. de Licitaciones. Segundo Piso. Oficina 220. **Ciudad:** Asunción, Paraguay. **Fecha:** 28 de Marzo 2014 **Hora:** 09:15 hs.
	F. Adjudicación del Contrato
IAO 33	Se solicitará Muestras: **No.**
IAO 40.1	La adjudicación se dará a conocer por escrito a cada uno de los oferentes, dentro de los cinco (**5**) días calendario a la fecha de emisión de la Resolución de Adjudicación.

TRAFORAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
139
DCP/DV

Sección II. Criterios de Evaluación y Requisitos de Calificación

Esta sección complementa las Instrucciones a los Oferentes (IAO). Contiene los criterios que la Convocante utilizará para evaluar una oferta y determinar si un Oferente cuenta con las calificaciones requeridas. Ningún otro factor, método o criterio se utilizará.

1. Criterios de Evaluación (IAO 34)

- Se verificará primeramente la presentación de los documentos de carácter sustancial:
  - Formulario de Oferta debidamente completado y firmado con su correspondiente Lista de Precios
  - Garantía de Mantenimiento de Oferta debidamente extendida.
  - Documentos que acrediten la identidad del oferente y representación suficiente del firmante de la oferta.
  - Declaración Jurada de no hallarse comprendido en las inhabilidades del Art. 40 y la Declaratoria de integridad del Art. 20 (Res. 330/07).
- Una vez verificada la documentación y analizada la pertinencia de cada uno de los documentos sustanciales mencionados, en caso de que alguno de los oferentes omita la presentación de los mismos o la presente en forma irregular las ofertas serán descalificadas.
- Posteriormente se verificará que se haya proveído la documentación que avale el cumplimiento de los criterios técnicos, legales y financieros conforme a los requisitos de calificación.
- Se seleccionará provisoriamente la oferta más baja la que será analizada en detalle para verificar el cumplimiento de los requisitos de calificación. En caso de que la oferta más baja no cumpla con ellos se la desechará y se analizará la segunda oferta más baja y así hasta llegar a la oferta más solvente que cumpla con todos los requisitos y condiciones y se la propondrá para la adjudicación.

  Para efectos de comparación de la oferta, la Convocante tomará en cuenta lo siguiente:

  Aplicación de Fórmula de Pérdidas

  Las ofertas serán comparadas basándose en la siguiente fórmula:

  PA = P + 0,38 (4519,7 Wfe + 1506,6 Wtot)

  Donde:

  PA = Costo actualizado del transformador.

  P = Costo ofertado del transformador sin repuestos.

  Wfe = Máxima pérdida garantizada en el hierro en kW.

  Wtot = Máxima pérdidas totales garantizada en kW.

  Obs.: Esta fórmula podrá ser ajustada conforme se registren variaciones en el precio de la energía eléctrica establecidas por ANDE.

TRAFORAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
138
DCP/DV

- La Convocante a través de su Comité de Evaluación se reserva el derecho de solicitar los documentos formales que sean necesarios y de solicitar aclaraciones a los oferentes.
- El análisis de las ofertas se basará únicamente en la evidencia documentada requerida por el presente pliego de condiciones.
- A fin de verificar el cumplimiento se utilizará el criterio "cumple" o "no cumple".

2. Requisitos para Calificación Posterior (IAO 36.1)

Después de determinar la oferta evaluada como la más baja, la Convocante efectuará la calificación posterior del Oferente de conformidad con lo establecido en la Cláusula 36 de las IAO, empleando únicamente los requisitos aquí estipulados. Los requisitos que no estén incluidos en el siguiente texto no podrán ser utilizados para evaluar las calificaciones del Oferente.

(a) Capacidad financiera

Con el objetivo de calificar la situación financiera del oferente, de acuerdo a los balances de los años 2011 y 2012, se consideraran los siguientes índices:

Índice de liquidez corriente: Activo Corriente / Pasivo Corriente =1 o mayor.

Esta información será extraída del Balance General correspondiente a los dos (2) ejercicios fiscales cerrados (Años 2011 y 2012).

Índice de Endeudamiento: Pasivo Total/ Activo Total = 0,80 o menor.

El cálculo de los índices financieros señalados, será en base a los datos de los estados financieros auditados de los dos (2) ejercicios fiscales cerrados (Años 2011 y 2012).

Capital

Se deberá contar con un Patrimonio Neto igual o superior al treinta por ciento (30%) del monto total de la oferta. La evaluación del Patrimonio Neto se realizará utilizando el promedio aritmético, de los balances correspondientes a los dos (2) ejercicios cerrados de los Años 2011 y 2012.

En caso que el Oferente no cubra el porcentaje del Patrimonio Neto requerido, se considerará en forma complementaria la disponibilidad de crédito financiero, a través de la presentación de certificados expedidos por entidades financieras sujetas a la supervisión del Banco Central del Paraguay (BCP), que indique claramente que el Oferente "dispone" de una Línea de Crédito, con la descripción del monto del crédito disponible, hasta cubrir el porcentaje establecido.

Si se tratare de un Consorcio, los índices financieros deberán ser cumplidos por cada uno de los integrantes. En el caso del Patrimonio Neto requerido, se aplicará la suma de los datos financieros de las empresas integrantes del Consorcio.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

UOC - ANDE
FOJA
137
DCP/DVN

(b) Experiencia y Capacidad Técnica

El Oferente deberá proporcionar evidencia documentada que demuestre su cumplimiento con los siguientes requisitos de experiencia:

(i) Existencia legal de por lo menos tres (3) años de antigüedad, comprobado con los documentos indicados en el Anexo I, numerales C) y D) Documentos Legales.

(ii) Acreditar la experiencia mínima de tres (3) años, en la provisión de los bienes licitados, mediante la presentación de los documentos solicitados en el numeral F) 2) del Anexo I.

(iii) Acreditar haber fabricado y/o proveído, en los últimos diez (10) años, como mínimo el *cincuenta por ciento (50%)* de la cantidad de los bienes licitados, mediante la presentación de los documentos solicitados en el numeral F) 3) del Anexo I y el Formulario N° 10, de Experiencia del Oferente.

En caso de tratarse de un Consorcio, cada integrante deberá cumplir con el requisito establecido en el punto i); al menos una de ellas deberá cumplir con el punto ii) y para el punto iii) se considerará la sumatoria de capacidad de las empresas en consorcio.

(c) Cumplimiento de los Bienes ofertados con las Especificaciones Técnicas

Los bienes ofertados deberán satisfacer los requerimientos indicados en las Especificaciones Técnicas incluidas en la Sección III- Requisitos de los Bienes y/o Servicios Requeridos.

3. Margen de Preferencia (IAO 33)

Será del veinte por ciento (20%) y se tendrá en cuenta lo establecido en los Arts. 2° y 3° Inciso c. de la Ley 4558/11. Para ser beneficiado por dicha Ley, se deberá tener en cuenta el Decreto N° 9.649/12 que exige como requisito la presentación del Certificado de Origen Nacional, a fin de verificar si corresponde aplicar el mencionado margen de preferencia. La no presentación del documento correspondiente, no supone la descalificación del oferente, sino simplemente, la no aplicación del margen previsto.

4. Forma de adjudicación

La adjudicación será efectuada por ítem utilizando el Sistema de Abastecimiento Simultáneo, conforme a lo establecido en el Art. 20, inciso r) de la Ley N° 2051/2003 concordante con el Art. 35 del Decreto Reglamentario N° 21909/2003, siempre que las ofertas se ciñan estrictamente a las bases y condiciones establecidas en la presente licitación. La forma de Adjudicación será del siguiente modo:

a) Se adjudicará hasta el sesenta por ciento (**60%**) de la cantidad licitada, al oferente que haya presentado la oferta más baja. Luego, en orden de evaluación se convocará al oferente que presentó la segunda mejor oferta, adjudicándole hasta el cuarenta por ciento (40%) de la cantidad licitada, siempre y cuando se ajuste a los precios ofertados por el oferente ubicado en primer lugar.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
10 136
DCP/DV

b) En caso que el oferente ubicado en segundo lugar no aceptase ajustar su precio ofertado a lo del oferente ubicado en primer lugar, se convocará a los siguientes oferentes, según el orden de prelación definido por el precio de sus ofertas, para ajustarlos al de la oferta más baja.

c) Si agotado dicho procedimiento no existiere Oferente que se avenga a ajustar su oferta a la del oferente ubicado en primer lugar, la convocante se reserva el derecho de adjudicarle la cantidad licitada, siempre y cuando dicho Oferente esté en condiciones de suministrar dicha cantidad.

d) En caso de que los oferentes consultados para adecuar sus precios a la oferta más baja de cada ítem, manifiesten su disposición de proveer cantidades inferiores a las consultadas, las cantidades remanentes serán adjudicadas al oferente ubicado en primer lugar, siempre que éste manifieste estar en condiciones de suministrarlas.

e) En caso de existir una sola oferta se adjudicará hasta el cien por ciento (100%) de los ítems, siempre y cuando el oferente se encuentre en condiciones de suministrarlas.

5. Criterio para desempate de ofertas

Se tendrá en cuenta el mayor número de años de existencia legal del Apartado "Experiencia y Capacidad".

6. Inspecciones y Pruebas en la etapa de evaluación

No Aplica

Nota1: Conforme las disposiciones del Decreto 7781/06, para las Contrataciones con Organismos de la Administración Central, el Oferente que resulte adjudicado, deberá contar con una cuenta corriente y/o caja de ahorro habilitada en un Banco de plaza, o en su defecto, hallarse en condiciones de poder habilitar una cuenta corriente y/o caja de ahorro a su nombre, a fin de poder hacer efectivo el Pago Directo a Proveedores y Acreedores vía acreditación en cuenta bancaria.

Nota 2: Conforme a lo previsto por la Ley de Presupuesto del año en curso los adjudicatarios de los contratos resultantes de los procesos mencionados, deberán inscribirse en el Sistema de Información de Proveedores del Estado, como requisito previo a la emisión del Código de Contratación respectivo, ***no siendo la inscripción una exigencia para participar en el proceso.***

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

UOC - ANDE
FOJA
135
DCP/DV

Sección III. Suministros Requeridos

1. Especificaciones Técnicas

Ítem	Especificaciones Técnicas N°
1	04.13.25 Rev.3
2	04.14.14 Rev.4

Observaciones:

- Todos los transformadores deberán suministrarse con sus **números de fábrica correlativos**, desde la primera unidad hasta la última unidad en cada ítem.
- No formarán parte del suministro la provisión de perchas indicadas en el Numeral 6.1.1 de las Especificaciones Técnicas N° 04.14.14 Rev. 4 y los embalajes indicados en el Numeral 7 de las Especificaciones Técnicas N° 04.13.25 Rev.3 y N° 04.14.14 Rev. 4 respectivamente.
- No formarán parte de los suministros la provisión de repuestos, indicados en el Numeral 6.1 de las Especificaciones Técnicas 04.13.25 Rev. 3 y en el Numeral 6.2 de las Especificaciones Técnicas 04.14.14 respectivamente.

Se adjuntan al presente Pliego de Bases y Condiciones las especificaciones técnicas respectivas.

2. Plan de Entrega (Bienes)

	ENTREGA PREVISTA									
	1° Entrega	2° Entrega	3° Entrega	4° Entrega	5° Entrega	6° Entrega	7° Entrega	8° Entrega	9° Entrega	10° Entrega
	Dias Calendario									
	Hasta 30	Hasta 60	Hasta 90	Hasta 120	Hasta 150	Hasta 180	Hasta 210	Hasta 240	Hasta 270	Hasta 300
Item	Cantidad (N°)									
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Dir. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54°. Decreto N° 21909/03
No implica análisis detallado de su contenido
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

PLAN DE ENTREGAS

Fecha : **30 de abril de 2014.-**

LPN 964/2013 – " Suministro de Transformadores Convencionales de Distribución" - ID: 269639

A: ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD – ANDE

	ENTREGAS PREVISTAS									
	1ra. Entrega	2da. Entrega	3ra. Entrega	4ta. Entrega	5ta. Entrega	6ta. Entrega	7ma. Entrega	8va. Entrega	9na. Entrega	10ma. Entrega
	DIAS CALENDARIOS									
	Hasta 30	Hasta 60	Hasta 90	Hasta 120	Hasta 150	Hasta 180	Hasta 210	Hasta 240	Hasta 270	Hasta 300
ITEM	CANTIDAD (N°)									
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Las entregas deberán realizarse conforme al plan descrito.

Los plazos establecidos comenzarán a regir a partir de la notificación fehaciente al Proveedor de la disponibilidad del Anticipo

Lugar de Entrega de los Bienes:

El lugar de entrega es el Depósito de ANDE en Asunción y/o alrededores hasta un radio de 30 km. contados a partir de los límites de la ciudad de Asunción.-

Valeria Felippo I.
Directora

Eduardo Felippo, Ing. Ind.
Presidente

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.
Dirección : Cnel. Franco N° 888 – Zona Norte – Fernando de la Mora – Paraguay
Teléfono (595 21) 500162 **Fax** (595 21) 505869 **E-mail** trafopar@trafopar.com.py **Web** www.trafopar.com.py

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

2012

UOC - ANDE FOJA 134 DCP/DVN

Las entregas deberán realizarse conforme al Plan Descrito.

Los Plazos establecidos comenzarán a regir a partir de la notificación fehaciente al Proveedor de la disponibilidad del Anticipo.

Lugar de Entrega de los Bienes:

El Lugar de Entrega es el Depósito de ANDE en Asunción y/o Alrededores hasta un radio de 30 Km. contados a partir de los límites de la ciudad de Asunción.

3. Planos o Diseños

Estos documentos se hallan incluidos dentro de las respectivas Especificaciones Técnicas.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

UOC - ANDE FOJA 33 DCP/DV

ANDE

Dpto. de Estudios y Normalización del Sist. de Dist. – DD/NSD *Div. de Ing. de Dist. – DD/ID*

Sección Normas y Especificaciones Técnicas – DD/NSD1 *Dirección de Distribución – DD*

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 04.13.25 – Rev. 3

TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Victor E. Forcado N. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 6671	Ing. Mediardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	17/08/11
Revisión: 3			
Hojas revisadas: Rev. 1 – 16/42, 31/42, 40/42.			15/09/11
Hojas revisadas: Rev. 2 – 10/42, 11/42, 12/42, 16/42, 27/42, 38/42, 40/42.			20/10/11
Hojas revisadas: Rev. 3 – 17/42, 18/42, 19/42, 40/42.			03/05/12

Grupo: *Transformadores de distribución*

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Reemplaza a: 04.13.25 – Rev. 2

Fecha: *25/04/11*

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

UOC - ANDE
FOJA 132
DCP/DV

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 04.13.25 – Rev. 3** TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN	

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. NORMAS TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   3.1. Condiciones de instalación 3
   3.2. Condiciones ambientales 3
   3.3. Características eléctricas de la red 3
4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 4
   4.1. Características eléctricas 4
   4.2. Características constructivas 6
   4.3. Terminación superficial 14
   4.4. Marcación 14
   4.5. Características del aceite aislante 17
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 18
   5.1. Ensayos de Tipo 18
   5.2. Ensayos de Rutina 20
   5.3. Ensayos de Recepción 21
   5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 23
   5.5. Tolerancias para las características eléctricas 25
6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 25
   6.1. Repuestos 25
7. EMBALAJE 26
   7.1. Embalaje 26
   7.2. Marcación del embalaje 26

DISEÑOS 27

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 34

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 42

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
131
DCP/DV

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 04.13.25 – Rev. 3** TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN	Pág. 1 / 42

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los transformadores monofásicos convencionales de distribución aislados en aceite, que serán utilizados en la Red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Transformador monofásico convencional de distribución de 10 kVA
2	Transformador monofásico convencional de distribución de 25 kVA

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los transformadores citados en la Tabla 1.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

NBR 5356-1	Transformadores de potência. Parte 1: Generalidades.
NBR 5356-2	Transformadores de potência. Parte 2: Aquecimento.
NBR 5356-3	Transformadores de potência. Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos em ar.
NBR 5356-4	Transformadores de potência. Parte 4: Guia de ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores.
NBR 5356-5	Transformadores de potência. Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos.

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.
Lic. GRACIELA VERA
Gerencia General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

FOJA 130 UCP/DN

NBR 5435	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 15 kV e 25,8 kV - 160 A – Dimensões
NBR 5437	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 1,3 kV - 160 A, 400 A, 800 A - Dimensões
NBR 5438	Bucha para transformadores - Tensão nominal 1,3 kV, 2000 A, 3150 A, 5000 A – Dimensões
NBR 5440	Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização
NBR 5915	Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem – Especificação.
NBR 5950	Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Especificação.
NBR 6649	Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural
NBR 6650	Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas.
NBR 11888	Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência - Requisitos gerais.
IEC 60076-5	Power Transformers. Part 5: Ability to withstand short circuit.
IEC 60296	Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 61619	Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

ASTM D 877	Standard test method for dielectric breakdown voltage of Insulating Liquids using Disk Electrodes
ASTM D 4059	Standard test method for analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.

2.2. El equipo debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en las Normas NBR 5356-1, 5356-2, 5356-3, 5356-4, 5356-5 e IEC 60076-5, principalmente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los transformadores serán instalados generalmente en puestos de instalaciones externas y aéreas, fijados mediante soportes a un único poste.

3.1.2. Estos transformadores serán instalados en líneas de Media Tensión, trifásicas trifilares y monofásicas unifilares, siendo estas últimas con retorno por tierra (SWER – Single Wire Earth Return), con tensión nominal de 13,2 kV entre fase y tierra.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 ºC
• Temperatura media diaria máxima:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	-5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación:	≤ 1.000 m.s.n.m

3.3. Características eléctricas de la red:

• Configuración del Sistema:

TMEDAP TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA Secretaría General

Ing. José L. González C. Dpto. de Proy. de Distribución

- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tipo, de acuerdo al nº de fases: Monofásico

4.1.2. Tensiones nominales, valor eficaz:

4.1.2.1. Primario (valores de tensión entre fase y neutro):

Derivación 1:	13.860 V
Derivación 2 (principal):	13.200 V
Derivación 3:	12.540 V
Derivación 4:	11.880 V

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Prov. de Distribución

4.1.2.2.	Secundario: Entre fases (conexión en serie): Entre fase y neutro (conexión en paralelo):	 462 V 231 V
4.1.3.	Tensión soportada de impulso atmosférico, valor de cresta: Primario: Secundario:	 ≥ 125 kV ≥ 30 kV
4.1.4.	Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min, valor eficaz: Secundario:	 ≥ 10 kV
4.1.5.	Tensión inducida de corta duración, valor eficaz: Primario:	 ≥ 46,7 kV ≤ 50 kV
4.1.6.	Radiointerferencia (RIV): Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz: Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1 MHz:	 15 a 15,2 kV ≤ 650 µV
4.1.7.	Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C (NBR 5356-1):	≤ 1,2%
4.1.8.	Frecuencia nominal:	50 Hz
4.1.9.	Polaridad:	Substractiva
4.1.10.	Método de refrigeración:	ONAN
4.1.11.	Elevación de temperatura:	
4.1.11.1.	Elevación de Temperatura de los arrollamientos, determinada por variación de la resistencia eléctrica:	55 ° C
4.1.11.2.	Elevación de Temperatura de la superficie del aceite:	50 ° C
4.1.11.3.	Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos:	65 ° C

4.1.12. Las demás características eléctricas deben ajustarse a la Norma NBR 5356-1, cláusulas 11.4 y 11.5, y estar de acuerdo a la Tabla 2 siguiente.

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Tabla 2

Lic. ORASIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Tabla 2

Potencia nominal [6]	Corriente soportada de cortocircuito – secundario, valor eficaz (kA)		Corriente en vacío (% de la corriente nominal)[1]	Pérdidas en vacío (W)[2]	Pérdidas en carga (W)[3]	Pérdidas totales (W)[4]	Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base)[5]
	Serie	Paralelo					
10 kVA	≥ 0,5	≥ 1,0	≤ 4,2	≤ 65	≤ 265	≤ 330	4,0
25 kVA	≥ 1,3	≥ 2,6	≤ 3,3	≤ 112	≤ 488	≤ 600	4,0

[1, 2] Medida en la derivación 2 (principal).
[3] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75° C.
[4] Pérdidas totales = Pérdidas en vacío + pérdidas en carga a 75° C, medidas en la derivación 2 (principal).
[5] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75° C
[6] Todas las derivaciones son derivaciones a plena potencia (NBR 5356-1, Cláusula 6.3)

4.1.13. **Capacidad térmica de soportar cortocircuitos:**

4.1.13.1. El transformador debe satisfacer lo exigido en la Cláusula 4.1 de la Norma NBR 5356-5, referente a temperaturas máximas admisibles, con la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

4.1.14. **Capacidad dinámica de soportar cortocircuitos:**

4.1.14.1. El transformador debe soportar la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones, cuando ensayado según el ítem 5.1.1.1 de estas Especificaciones.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Debe verificarse una distancia mínima de 25 mm entre las partes activas (arrollamientos y núcleo) y la cuba.

4.2.2. Debe ser posible desmontar la tapa del transformador sin necesidad de desencubar la parte activa.

4.2.3. Las partes activas (arrollamientos y núcleo) deben estar fijadas a la cuba, mediante calces que eviten su movimiento en ocasión de transporte o esfuerzos electrodinámicos. El calce inferior debe estar fijado mediante pernos a la prensa yugo inferior. Estos pernos deben tener las dimensiones de ½" de diámetro y 2" de largo.

TRAFOMAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.4. **Arrollamientos:**

4.2.4.1. **Arrollamiento primario (Media Tensión):**

4.2.4.1.1. Material: El arrollamiento primario debe estar constituido por conductor de cobre o aluminio, de sección circular, esmaltado, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.1.2. Construcción: El arrollamiento primario debe estar constituido por secciones (paquetes o galletas) o ser continuo.

4.2.4.1.3. La bobina del arrollamiento primario debe estar conectada al aislador pasante, en un extremo y a la cuba en el otro extremo, en forma interna.

4.2.4.1.4. Los conductores de interconexión entre el aislador pasante, la cuba y la bobina del arrollamiento primario deben ser multifilares y flexibles.

4.2.4.1.5. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.4.2. **Arrollamiento secundario (Baja Tensión):**

4.2.4.2.1. Material: El arrollamiento secundario debe estar constituido por conductor de cobre de sección circular, conductor de cobre de sección rectangular con aristas redondeadas, conductor de aluminio de sección circular, conductor de aluminio de sección rectangular con aristas redondeadas (pletina), láminas de cobre o láminas de aluminio (hoja, folio o fleje).

4.2.4.2.2. Las espiras deben estar aisladas entre sí mediante esmalte o papel kraft, o la combinación de ambos, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.2.3. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.5. **Núcleo:**

4.2.5.1. Material: El núcleo debe estar constituido por chapas de acero silicio, con granos orientados y laminadas en frío.

4.2.5.2. Tipo de núcleo: El núcleo debe ser del tipo núcleo (ventana, apilado) o acorazado (envolvente).

TMPOWAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.5.3. En todos los casos, el montaje del núcleo debe ser tal que permita la reutilización del mismo mediante la sustitución de los arrollamientos, sin la necesidad de cortar las chapas que conforman el núcleo ni la utilización de máquinas especiales.

4.2.5.4. Los bulones que atraviesan las chapas del núcleo deben estar aislados de éstas y conectados a tierra.

4.2.5.5. El núcleo debe estar conectado a la cuba (en un único punto), mediante un conductor flexible de cobre.

4.2.5.6. Prensa yugo: La prensa yugo debe ser de hierro o acero, sin calces intermedios entre ésta y el yugo del núcleo, además no debe tener rellenos ni agregados.

4.2.6. **Aislador pasante primario:**

4.2.6.1. El aislador pasante primario debe tener una tensión nominal de 25,8 kV y debe ser fabricado de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.2. El material del aislador pasante debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Norma NBR 5435 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.6.3. El aislador pasante debe soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables al mismo.

4.2.6.4. El aislador pasante primario debe estar ubicado en la tapa de la cuba sobre el resalto mencionado en el ítem 4.2.11.4 y de acuerdo a la Figura 1 estas Especificaciones.

4.2.6.5. El dispositivo de sujeción de este aislador a la tapa debe ser externo a la cuba.

4.2.6.6. **Borne primario de conexión del transformador a la línea:**

4.2.6.6.1. El borne de conexión del transformador a la línea debe ser apto para conductores de cobre, aluminio o aleación de aluminio, de 25 a 50 mm² de sección, y debe ser fabricado de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.6.2. Este borne primario debe ser del tipo prensa con ojal (Figura 5 de estas Especificaciones).

TRAFOMAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.6.6.3. Material: Los bornes, incluyendo pernos y arandelas, deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.6.6.4. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas deben ser estañados.

4.2.6.7. **Denominación del aislador pasante primario:**

4.2.6.7.1. El aislador pasante primario debe estar denominado de la siguiente manera: **H1**

4.2.7. **Aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben tener una tensión nominal de 1,3 kV y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.2. El material de los aisladores pasantes debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Norma NBR 5437 y NBR 5438 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.7.3. Los aisladores pasantes deben soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables al mismo.

4.2.7.4. Los aisladores pasantes secundarios deben estar ubicados en la parte posterior de la cuba, de acuerdo a lo indicado en la Figura 1 de estas Especificaciones. Los mismos deben estar ubicados sobre los resaltos mencionados en el ítem 4.2.10.4 de estas Especificaciones.

4.2.7.5. El dispositivo de sujeción de estos aisladores debe ser interno a la cuba.

4.2.7.6. **Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea:**

4.2.7.6.1. Los bornes de conexión del equipo a la línea deben ser aptos para conductores de cobre o aleación de aluminio y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.6.2. Los transformadores deben contar con bornes tipo prensa con ojal, T1 según NBR 5437, apto para la conexión de conductores de 35 mm² a 100 mm² de sección (Figura 6 de estas Especificaciones).

TEMFORAR TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.7.6.3. Material: Los bornes, incluyendo pernos, tuercas y arandelas, deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.7.6.4. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes deben ser estañados.

4.2.7.7. **Disposición y denominación de los aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben estar dispuestos en el siguiente orden, con la denominación siguiente, cuando observados desde el lado correspondiente al secundario, de izquierda a derecha:

X1 – X3 – X2 – X4

4.2.8. **Borne de puesta a tierra:**

4.2.8.1. Los transformadores deben contar con un borne de puesta a tierra para la puesta a tierra de la cuba y por ende, del extremo correspondiente de la bobina del arrollamiento conectado internamente a la cuba.

4.2.8.2. Este borne debe estar ubicado en el soporte superior para poste, en el costado derecho del mismo, observado desde el lado correspondiente al secundario (Figura 1 de estas Especificaciones).

4.2.8.3. El borne debe ser del tipo prensa paralela, apto para alojar conductores de 25 mm² a 70 mm² de sección (Figura 7 de estas Especificaciones).

4.2.8.4. Material: El borne, incluyendo bulones y arandelas, debe ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.8.5. Tratamiento superficial: El borne, incluyendo bulones y arandelas debe ser estañado.

4.2.8.6. **Denominación del borne de puesta a tierra:**

4.2.8.6.1. El borne de puesta a tierra debe estar denominado de la siguiente manera: **H0**

4.2.9. **Conmutador de derivaciones con operación interna o externa:**

4.2.9.1. El transformador debe contar con un conmutador de derivaciones, para operaciones sin tensión, cambio simultaneo en las fases y contacto eficiente en todas sus posiciones.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.9.2. Este conmutador debe contar con 4 posiciones correspondientes a las 4 derivaciones establecidas en el ítem 4.1.2.1 de estas Especificaciones.

4.2.9.3. El mismo debe ser del tipo de comando lineal o rotativo

4.2.9.4. Operación Interna: Debe ser visible y accesible a través de la abertura de inspección. El accionamiento del conmutador debe ser hecho sin la necesidad de que el operador entre en contacto con el aceite aislante, aun en las condiciones de máxima temperatura permitida.

4.2.9.5. Operación externa: Debe contar con una perilla en forma externa, en el resalto correspondiente en la tapa o al costado de la cuba, debe poseer algún dispositivo que evite operaciones indeseadas del conmutador (tapa de protección, perno roscado o similar) ubicada de acuerdo a la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.2.10. **Cuba:**

4.2.10.1. La cuba y tapa deben ser fabricadas a partir de chapas de acero, de acuerdo a las Normas NBR 6649 y/o NBR 6650, en lo que fuere aplicable.

4.2.10.2. Espesor: El espesor de la chapa que constituye las distintas partes de la cuba y tapa debe ser el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones.

Tabla 3: Espesor mínimo de la chapa de la cuba y tapa

Tapa (mm)	Cuba (mm)	Fondo de la cuba (mm)
2,65	2,65	3,18

4.2.10.3. La cuba debe contar con apoyos, de manera que la base de la misma no quede en contacto con el suelo cuando el transformador esté apoyado sobre el mismo.

4.2.10.4. La parte posterior de la cuba debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes secundarios.

4.2.11. **Tapa:**

4.2.11.1. La tapa debe poseer pestañas en los bordes, de manera a evitar el ingreso de agua al interior del transformador.

4.2.11.2. El diseño de la tapa debe ser tal que no permita la acumulación de agua sobre la misma.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.11.3. El transformador debe contar con una conexión equipotencial entre la tapa y la cuba, la misma debe estar constituida por un conductor flexible de cobre, de 4 mm² de sección, como mínimo.

4.2.11.4. La tapa debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes primarios.

4.2.11.5. Cierre de la tapa: La tapa debe ser asegurada a la cuba mediante dispositivos de cierre con pernos, de acuerdo a la Figura 8 de estas Especificaciones.

4.2.12. **Abertura para inspección:**

4.2.12.1. Los transformadores deben contar con una abertura para inspección, de 120 mm de diámetro, para la carga del aceite, accionamiento del conmutador de derivaciones y efectuar inspecciones visuales varias, de acuerdo a la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.2.12.2. La tapa de esta abertura para inspección debe contar con una junta de goma para asegurar su hermeticidad.

4.2.13. **Radiadores:**

4.2.13.1. En caso de contar con radiadores, los mismos deben estar fabricados a partir de chapa y/o tubos de acero, según normas NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888.

4.2.13.2. El espesor de la chapa o la pared de los tubos debe ser de 1,2 mm.

4.2.14. **Válvula esclusa inferior:**

4.2.14.1. El transformador de 25 kVA debe contar con una válvula esclusa inferior de 3/4" de diámetro, ubicada en la parte inferior de la cuba, para el vaciado de la cuba y para realizar el tratamiento del aceite (Figura 1 de estas Especificaciones).

4.2.15. **Soportes para fijación al poste:**

4.2.15.1. Los transformadores deben poseer 2 soportes para fijación al poste. La forma, dimensiones y ubicación de los mismos debe ser la establecida en las Figuras 1 y 2 de estas Especificaciones.

4.2.15.2. Los mismos deben estar soldados a la cuba, mediante cordón de soldadura continua y en la parte posterior de la cuba del transformador.

TRAFOMAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

FOJA 119 DCP/DV

4.2.16. **Soporte para descargador de sobretensión:**

4.2.16.1. Los transformadores deben contar con 1 soporte para la fijación de 1 descargador de sobretensión.

4.2.16.2. El soporte debe ser de planchuela de acero, de 6 mm de espesor, 38 mm de ancho y debe tener la forma, dimensiones y ubicación indicada en las Figuras 4 y 5 de estas Especificaciones. La distancia entre el soporte y cualquier parte del borne primario no debe ser menor a la mínima distancia "d" entre cualquier parte de este borne y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción del aislador pasante a la tapa, pernos de sujeción, etc.).

4.2.16.3. Este soporte debe estar soldado a la cuba del transformador, mediante cordón de soldadura continua.

4.2.17. **Ganchos para izado:**

4.2.17.1. Los transformadores deben contar con 2 conjuntos de ganchos, siendo 1 conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite aislante y el otro conjunto para el desencubado y para izado de las partes activas.

4.2.18. **Juntas de sellado:**

4.2.18.1. Las tapas, aisladores pasantes, caños de interconexión, válvulas, etc., deben poseer juntas que permitan un cierre hermético.

4.2.18.2. Las juntas de sellado deben ser de goma sintética o material elastomérico adecuado para el contacto permanente con el aceite aislante, resistente a la humedad y a los rayos solares.

4.2.19. **Indicador de nivel de aceite:**

4.2.19.1. Debe marcarse en el interior de la cuba el nivel correcto de aceite aislante a 25° C. Este nivel debe ser visible desde la abertura para inspección.

4.2.20. **Dimensiones:**

4.2.20.1. Los transformadores no deben exceder los valores de la Tabla 4 siguiente:

TRANSFORMADORES TRANSFORMAR

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Tabla 4: Dimensiones máximas de los transformadores

Altura (mm)[1]	Ancho (mm)[2]	Profundidad (mm)[3]
1.200	900	900

[1]La altura incluye los aisladores pasantes primarios y apoyos.
[2]El ancho incluye los radiadores.
[3]La profundidad incluye los radiadores y soportes para fijación al poste.

4.2.20.2. Las demás dimensiones deben estar de acuerdo a lo establecido en las figuras respectivas de estas Especificaciones.

4.3. Terminación superficial:

4.3.1. La tapa, cuba, y radiadores del transformador deben estar pintados.

4.3.2. Preparación de las superficies: Todas las superficies a ser pintadas deben ser preparadas previamente mediante arenado o granallado.

4.3.3. Terminación interna: Debe ser aplicada una capa de pintura anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante. El espesor de la misma debe ser 30 µm, como mínimo.

4.3.4. Terminación externa: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40 µm de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40 µm de espesor, como mínimo, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo a la norma NBR 11.388.

4.3.5. El color de la capa externa de pintura debe ser gris claro o verde turquesa.

4.4. Marcación:

4.4.1. Placa de características:

4.4.1.1. El transformador debe contar con una placa de características con las siguientes inscripciones e informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;

TRANSFORMAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

c) La inscripción "TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN"
d) Marca;
e) Fabricante;
f) Procedencia;
g) Modelo;
h) Año de Fabricación;
i) Norma de Fabricación;
j) Potencia Nominal;
k) Corriente Nominal Primaria para cada derivación;
l) Corriente Nominal Secundaria;
m) Método de refrigeración;
n) Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base);
o) Pérdidas en vacío;
p) Pérdidas totales;
q) Corriente en vacío (% de la corriente nominal);
r) Tensión Nominal Primaria para cada derivación;
s) Tensión Nominal Secundaria;
t) Tensión soportada de impulso atmosférico - primario;
u) Tensión soportada de impulso atmosférico - secundario;
v) Tensión soportada a frecuencia industrial – secundario;
w) Tensión inducida de corta duración – primario;
x) Frecuencia Nominal;
y) Número de serie del Fabricante;
z) Material del conductor del arrollamiento primario;
aa) Material del conductor del arrollamiento secundario;
bb) Peso total del transformador con la carga completa de aceite, en kg;
cc) Peso del transformador sin aceite, en kg;
dd) Peso de la parte activa, en kg;
ee) Peso total del conductor del arrollamiento primario, en kg;
ff) Peso total del conductor del arrollamiento secundario, en kg;
gg) Peso del aceite aislante utilizado, en kg;
hh) Volumen de aceite aislante utilizado, en litros;
ii) Tipo de aceite aislante utilizado;
jj) Contenido de PCBs, en p.p.m.
kk) Polaridad;
ll) Diagrama de Conexionado Interno.

4.4.1.2. Esta placa debe estar remachada a un soporte adecuado, el cual debe estar unido a la cuba del transformador por soldadura.

TRAFORAS TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.4.1.3. Debe existir una separación de 20 mm a 30 mm entre el soporte de la placa y la cuba del transformador.

4.4.1.4. Esta Placa de características debe estar ubicada según lo indicado en la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.4.1.5. Los valores correspondientes a la Impedancia de cortocircuito, Pérdidas en vacío, Pérdidas totales y Corriente en vacío que figuran en la Placa de Características deben ser los valores hallados en los Ensayos de Rutina.

4.4.2. **Identificación del aislador pasante primario, aisladores pasantes secundarios y borne de puesta a tierra:**

4.4.2.1. Los aisladores pasantes y el borne de puesta a tierra del transformador deben estar identificados de acuerdo a lo establecido en los ítems 4.2.6.7, 4.2.7.7 y 4.2.8.6 de estas Especificaciones.

4.4.2.2. La marcación correspondiente a la identificación de los aisladores pasantes y el borne de puesta a tierra debe ser en bajorrelieve y pintada con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.2.3. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 15 mm, deben estar orientados y ubicados de acuerdo a lo establecido en la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.4.3. **Marcación del conmutador de derivaciones en forma interna o externa:**

4.4.3.1. <u>En forma interna:</u> Las posiciones del sistema de conmutación deben estar marcadas en bajo relieve y pintadas con tinta indeleble en un color que contraste con el color del conmutador, según lo indicado en la Norma NBR 5440, ítem 6.1.3

4.4.3.2. <u>En forma externa:</u> Las 4 posiciones del conmutador deben estar claramente indicadas mediante marcación impresa y en relieve. Además, debe estar marcada en forma impresa la inscripción "NO OPERAR CON TENSIÓN" en la superficie adyacente al conmutador.

4.4.4. **Número de Orden de ANDE:**

4.4.4.1. El Número de Orden de ANDE debe estar marcado en forma impresa, pintado con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

RAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 115 DCDPyT

4.4.4.2. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 70 mm, deben estar ubicados en el costado derecho de la cuba, cuando observado desde el lado correspondiente al secundario, según la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.4.4.3. Los caracteres deben estar dispuestos en forma vertical y orden descendente, siendo que el Número de Orden debe leerse de arriba hacia abajo.

4.4.5. **Marcación de la potencia del transformador:**

4.4.5.1. La potencia indicada en kVA, pintado con esmalte indeleble y duradero, de color negro con letras de dimensiones como mínimo de 70 mm. de altura, 50 mm. de ancho y trazo de 10 mm. de espesor, en lugar y forma a quedar visibles una vez montado.

4.4.6. **Marcación adicional en bajorrelieve de la cuba, la tapa y la prensa yugo:**

4.4.6.1. La cuba, la tapa y la prensa yugo debe estar marcadas en bajorrelieve con el Número de serie del Fabricante.

4.5. Características del aceite aislante:

4.5.1. El transformador debe ser suministrado con carga completa de aceite mineral aislante, listo para entrar en servicio.

4.5.2. El aceite a ser suministrado debe ser nuevo y del tipo Nafténico o Parafínico.

4.5.3. Si el aceite mineral contiene inhibidores de oxidación, la proporción máxima de los mismos debe ser la siguiente: entre 0.15% y 0.4% por masa de 2,6 di – tert- butil – paracresol (DBPC) o 2,6 di – tert – butyl – fenol (DBP), según la Norma IEC 60296.

4.5.4. Las características del aceite deben ser las establecidas en la Tabla 5 de estas Especificaciones.

Tabla 5

Características			Norma de Ensayo	Unidad de medida	Valores antes del contacto con las partes activas	Valores después del contacto con las partes activas
1	Aspecto		(ASTM D 1524)	-	CLARO	CLARO
2	Color		(ASTM D 1500)	-	≤ 1	≤ 1
	Densidad @ 20/4 ºC	Nafténico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≥ 0,861 y ≤ 0,900	≥ 0,861 y ≤ 0,900
		Parafínico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≤ 0,860	≤ 0,860

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.
Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 114 DCP/DV

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 04.13.25 – Rev. 3** TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN	Pág. 18 / 42 Rev. 3

Continuación Tabla 5

4	Punto de inflamación o combustión		(ASTM D 92)	ºC	≥ 140	≥ 140
5	Numero de neutralización (acidez)		(ASTM D 974)	mgKOH/g	≤ 0,040	≤ 0,040
6	Tensión interfacial @ 25º C		(ASTM D 971)	mN/m	≥ 40	≥ 40
7	Contenido de agua		(ASTM D 1533)	p.p.m.	≤ 35	≤ 35
8	Rigidez dieléctrica		(ASTM D 877)	kV	≥ 35	≥ 35
9	Factor de disipación (tg δ)	@ 25° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,05	≤ 0,10
		@ 100° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,50	≤ 1,00

4.5.5. El contenido de bifeniles policlorados (PCB's) debe ser menor a 1 p.p.m. o menor valor detectable por Cromatografía Gaseosa; el mismo será determinado de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 61619 o ASTM D 4059.

4.5.6. Entre los documentos a presentar con la oferta se debe presentar un certificado emitido por el fabricante de aceite indicando que el mismo no contiene niveles de PCB's superiores a los permitidos en estas Especificaciones.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Todos los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.1.1.1. **Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos (NBR 5356-5 e IEC 60076-5):**
Este ensayo debe ser realizado, de la manera siguiente:

1. Se debe realizar los Ensayos de Rutina, descriptos a continuación:

a) El transformador debe ser ensayado con la corriente establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.
b) Debe medirse la resistencia y la reactancia de los arrollamientos, por fase.
c) Ensayos dieléctricos, con el 100% de los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.
   i. Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada).
   ii. Ensayo de tensión inducida de corta duración.

2. Se debe realizar la aplicación de la corriente de cortocircuito.

RAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

3. Se debe realizar nuevamente los Ensayos de Rutina del ítem 5.1.1.1, sub ítem 1.
4. La parte activa debe ser retirada para su inspección.
5. En el informe debe constar los Ensayos de Rutina realizados antes y posterior a este ensayo, las variaciones porcentuales, la verificación de la parte activa, y la variación porcentual de la reactancia.

5.1.1.2. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.1.1.3. **Ensayo de tensión de impulso atmosférico (Cláusula 13, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario sobre el TAP 2 (principal) y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.4. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.5. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones. La frecuencia para este Ensayo debe ser de 196 Hz, como mínimo, y la duración debe ser de 7.200 ciclos, como mínimo.

5.1.1.6. **Ensayo de radiointerferencia (Anexo E.25, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado con los valores establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.7. **Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) (Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)**

5.1.1.8. **Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)**

5.1.1.9. **Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (Cláusula 11.18, NBR 5356-1):** Se debe verificar que no sean excedidos los valores de ruido establecidos en las Tabla 7 y Tabla 8 de la Norma NBR 5356-1.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los transformadores fabricados con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

5.2.2. Los resultados deben ser sobre el TAP 2 (principal), y registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, en donde sea aplicable.

5.2.3. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.2.3.1. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.2.3.2. **Medición de la relación de transformación, y polaridad (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.2.3.3. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.2.3.4. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.5 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.2.3.5. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.2.3.6. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones. La frecuencia para este Ensayo debe ser de 196 Hz, como mínimo, y la duración debe ser de 7.200 ciclos, como mínimo.

5.2.3.7. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.2.3.8. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.2.3.9. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.2.3.10. **Ensayo de rigidez dieléctrica del aceite aislante (ASTM D 877):** Debe verificarse el valor establecido en estas Especificaciones de acuerdo la Norma ASTM D 877.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones:

5.3.1.1. **Inspección visual:** Se verificarán que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

- Material;
- Construcción;
- Terminación;
- Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
- Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

5.3.1.3. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.3.1.4. **Medición de la relación de transformación y polaridad (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.3.1.5. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.3.1.6. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.4 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.3.1.7. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

RAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.3.1.8. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones. La frecuencia para este Ensayo debe ser de 196 Hz, como mínimo, y la duración debe ser de 7.200 ciclos, como mínimo.

5.3.1.9. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.3.1.10. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.3.1.11. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.3.1.12. **Ensayos del aceite aislante (Cláusula 11.11, NBR 5356-1):** Se debe ensayar el aceite aislante para determinar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

1. Rigidez dieléctrica
2. Contenido de agua
3. Factor de pérdidas dieléctricas o factor de disipación
4. Tensión interfacial

Además debe verificar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

5. Aspecto, según tabla 5 de estas Especificaciones
6. Color, según tabla 5 de estas Especificaciones
7. Se debe verificar que el aceite utilizado en los transformadores corresponda al proveedor y recipientes indicados en el documento de certificación, en donde se comprueba los valores de PCB's.

5.3.1.13. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.3.1.14. **Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa (Cláusula 11.13, NBR 5356-1 y NBR 11388)**

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

LIC. GRACIELA VERA
Secretaría General

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) y Ensayo de tensión inducida de corta duración deben ser realizados sobre el 100% del lote, siendo que la falla en estos Ensayos implicará el Rechazo de las unidades defectuosas en forma individual.

5.4.2. La verificación de lo solicitado en el ítem 5.3.1.12 del sub ítem 7, sobre el aceite aislante. La falta de lo indicado implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.3. El Ensayo de elevación de temperatura debe ser realizado sobre una unidad del lote, debiendo ser esta unidad la que haya presentado el mayor valor de pérdidas totales en el Ensayo correspondiente. La falla de esta unidad implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.4. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en las Tablas 6 y 7 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.5. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 6: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación y polaridad
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga
- Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente
- Verificación del funcionamiento de accesorios

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	-	2	0	1
9 a 15	1ª	2	0	2
	2ª	2	1	2
16 a 25	1ª	3	0	2
	2ª	3	1	2

// Tabla 6

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Continuación Tabla 6

26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
91 a 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
281 a 500	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
501 a 1200	1ª	50	0	3
	2ª	50	3	4
1201 a 3200	1ª	80	1	4
	2ª	80	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

Tabla 7: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Ensayos del aceite aislante
- Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 50	-	3	0	1
51 a 90	-	5	0	1
91 a 150	-	8	0	1
151 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3
	2ª	20	3	4
1201 a 3200	1ª	32	1	4
	2ª	32	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

RATOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.5. Tolerancias para las características eléctricas:

5.5.1. Las tolerancias para las siguientes características eléctricas deben ser las establecidas en la Tabla 8, a continuación:

Tabla 8: Tolerancias

Característica eléctrica	Tolerancia individual para valores de cada unidad ensayada	Tolerancia para el valor promedio de las unidades ensayadas del lote (muestra)
Impedancia de cortocircuito	± 7,5 %	± 7,5 %
Pérdidas en vacío	+ 10 %	+ 0 %
Pérdidas en carga	+ 6 %	+ 0 %
Relación de transformación	± 0,5 %	± 0,5 %
Corriente en vacío	+ 20 %	+ 0 %
Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C	+ 20 %	+ 0 %

5.5.2. Las tolerancias individuales se aplican a los valores obtenidos de una unidad ensayada.

5.5.3. Las tolerancias para el valor promedio se aplican al promedio de todos los valores obtenidos de ensayar todas las unidades que componen la muestra para un determinado ensayo.

5.5.4. Las tolerancias se consideran con respecto a los valores garantizados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Repuestos:

6.1.1. Los repuestos deben ser los siguientes, con sus cantidades respectivas:

6.1.1.1. Aislador pasante primario, con su borne correspondiente: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.1.1.2. Aislador pasante secundario, con su borne correspondiente: Cantidad, a ser especificados en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.1.1.3. Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a una columna del núcleo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones

TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

correspondiente.

6.1.1.4. Conmutador de derivaciones completo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados y con su carga completa de aceite, deben ser acomodados en embalajes de madera, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

7.1.2. El embalaje debe ser fabricado de manera a permitir:

- Su movimiento con montacargas;
- El izado mediante grúas, utilizando los ganchos correspondientes del transformador.
- El apilado de 2 unidades, como mínimo, una encima de la otra.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número de Licitación y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del equipo, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Fabricante.
- Procedencia.
- Tensión Nominal.
- Potencia Nominal
- Año de fabricación.
- Peso total, en kg.
- Marca del centro de gravedad.
- Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 1: Transformador monofásico convencional de distribución

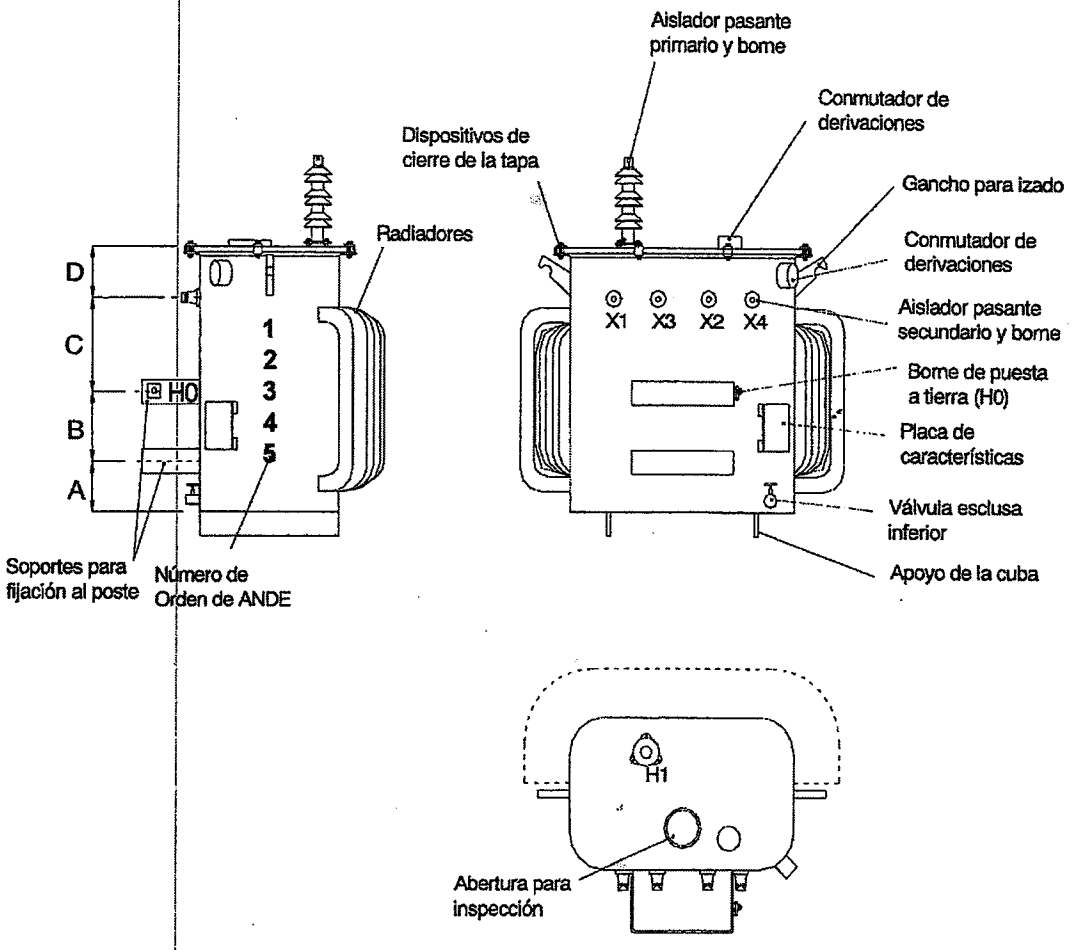


Tabla 9: Dimensiones

Dimensiones (mm)				
Potencia	**A**	**B**	**C**	**D**
10 kVA	≥ 10; ≤ 200	200	≥ 120	≥ 120
25 kVA	≥ 10; ≤ 200	300	≥ 120	≥ 120

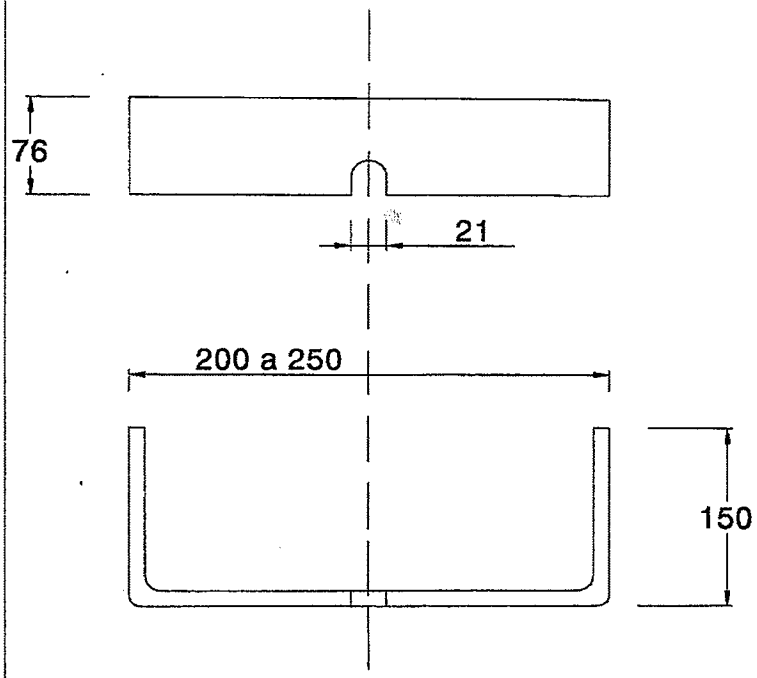
RAFORMA
NSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 2: Soporte para fijación al poste



Notas:
1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

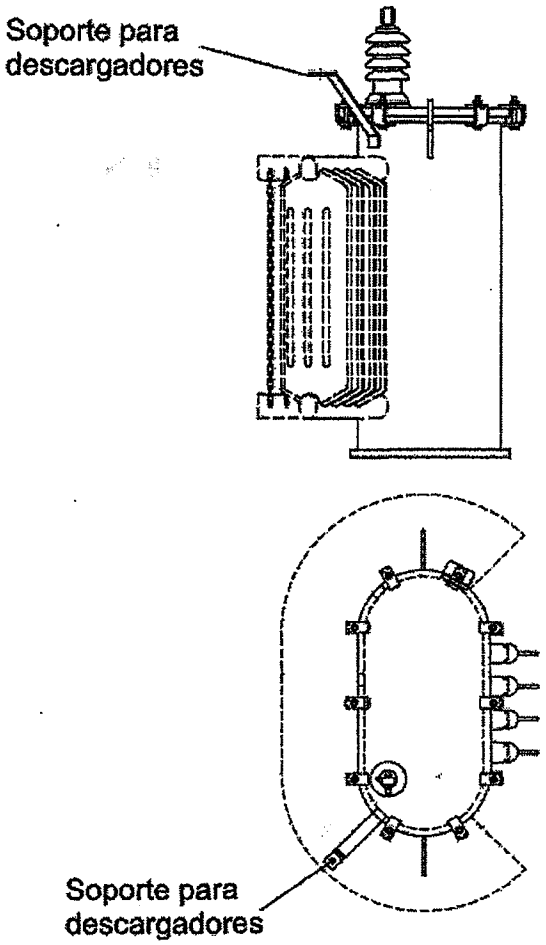
Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA 103
DCP/DV

DISEÑOS

Figura 3: Ubicación de soportes para descargadores de sobretensión



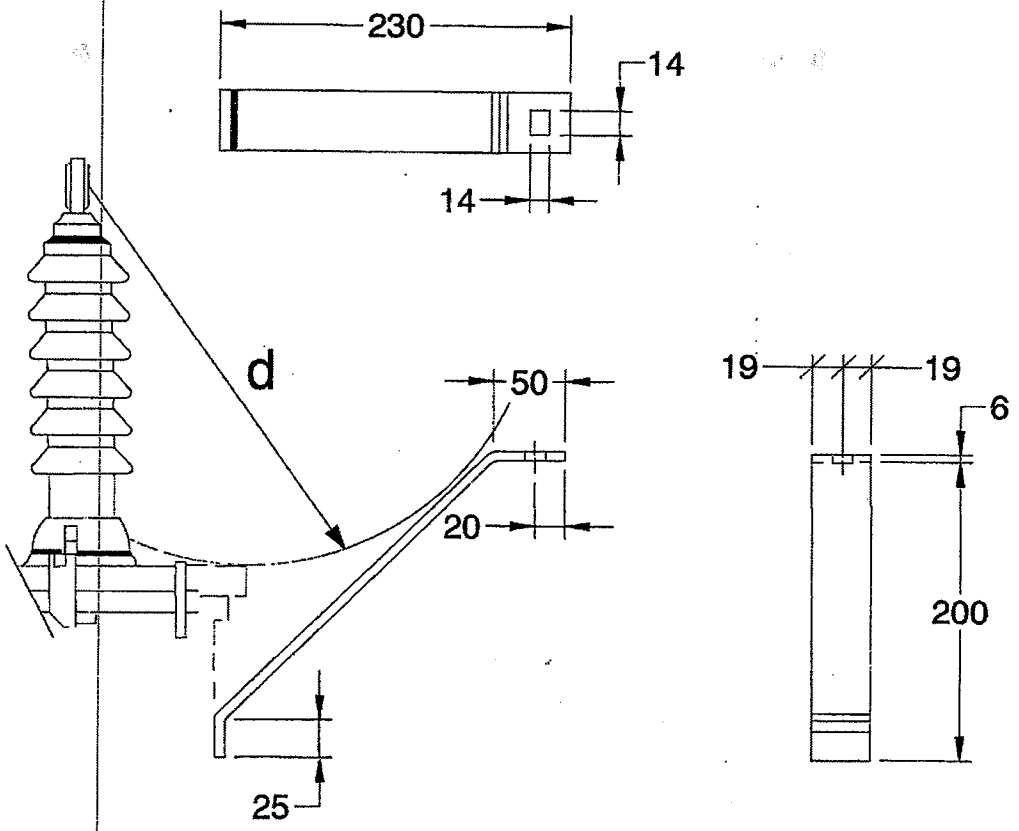
TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.
Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 02 DCP/DV

DISEÑOS

Figura 4: Detalle de los soportes para descargadores de sobretensión



Referencias:

d: mínima distancia de arco entre cualquier parte del borne primario y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción de la tapa, pernos de sujeción, tapa, etc.).

Notas:

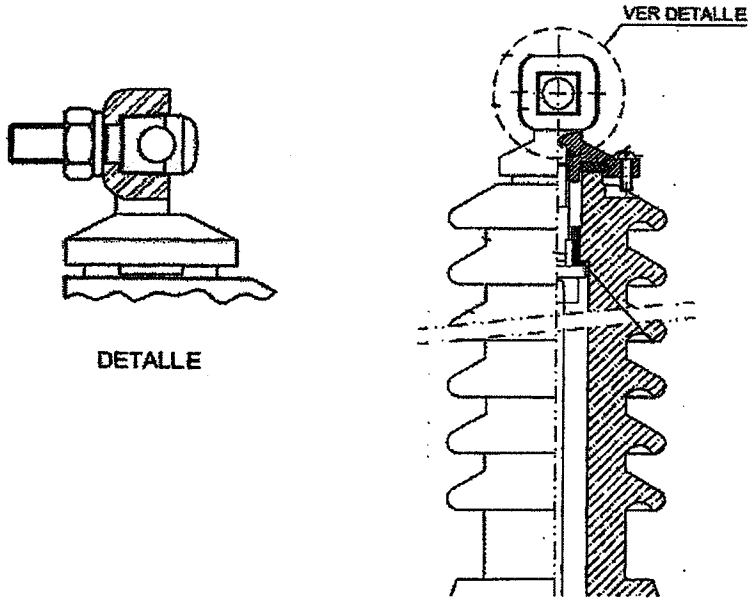
1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 5: Aislador pasante con Borne tipo prensa con ojal, primario (NBR 5435)



TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOLIA
DCP/DV

DISEÑOS

Figura 6: Aislador pasante con borne tipo prensa con ojal, secundario (T1 - NBR 5437)

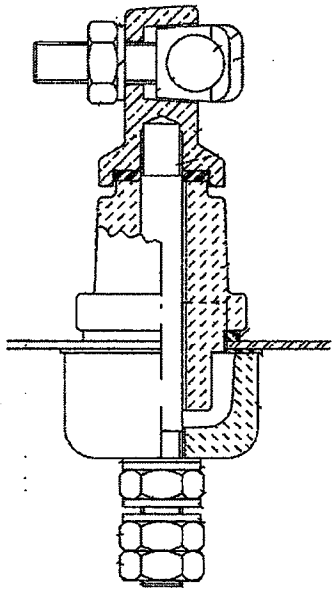
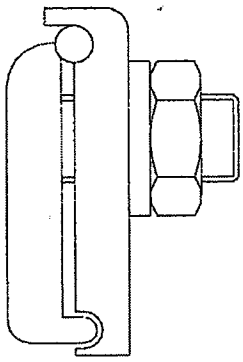


Figura 7: Borne de puesta a tierra



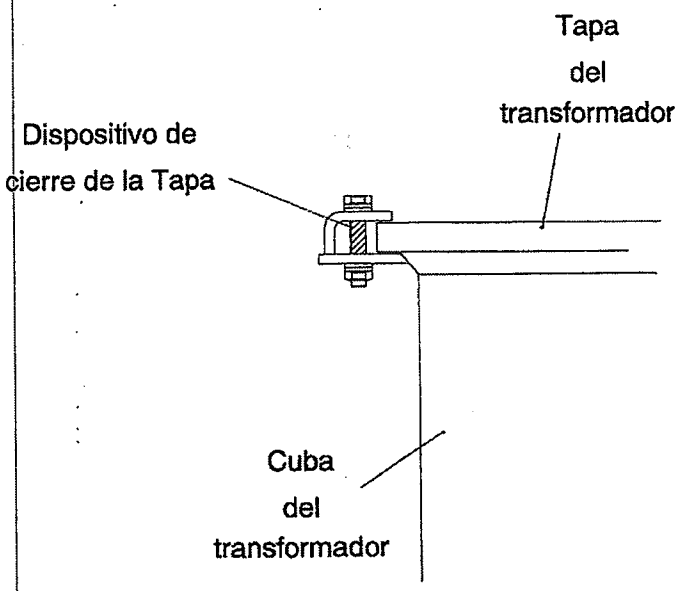
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 8: Dispositivos de cierre de la tapa del transformador



TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

48

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						**1**
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						**1**
DESCRIPCIÓN				**EE.TT. 04.13.25-Rev 3**	**GARANTIZADO**	**ENCONTRADO**
1	MARCA			Aclarar	**TRAFOPAR**	
1	FABRICANTE			Aclarar	TRAFOPAR S.A.	
1	TIPO O MODELO			Aclarar	MNE 25/25/1,2	
1	PROCEDENCIA			Aclarar	**PARAGUAY**	
2	NORMA DEFABRICACIÓN			Aclarar	NBR 5356	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.1 de las Especificaciones		Si	Si	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.2 de las Especificaciones		Si	Si	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las caracteristicas de la red según ítem 3.3 de las Especificaciones		Si	Si	
4 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO – Características eléctricas	Tipo, de acuerdo al Nº de fases			Monofásico	Monofásico	
	Tensiones Nominales (V)	Primarias	Derivación 1	13,860	13,860	
		Primarias	Derivación 2 (Principal)	13,200	13,200	
		Primarias	Derivación 3	12,540	12,540	
		Primarias	Derivación 4	11,880	11,880	
		Secundarias	Entre fases	462	462	
		Secundarias	Entre fase y neutro	231	231	
	Tensión soportada de impulso atmosférico (kVp)		Primario	≥125	125	
			Secundario	≥30	≥30	
	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)		Secundario	≥10	≥10	
	Tensión inducida de corta duración (kV)		Primario	≥46,7	≥46,7	
				≤50	≤50	
	Radio Interferencia (RIV)		Rango de Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia (kV)	15 a 15,2	15 a 15,2	
			Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1MHz	≤650	≤650	
	Factor de disipación del aislamiento (F.P.)@ 20°C(%)			≤1,2	≤1,2	
	Frecuencia nominal (Hz)			50	50	
	Polaridad			Substractiva	Substractiva	
	Método de refrigeración			ONAN	ONAN	
	Elevación de temperatura (°C)		Elevación de Temperatura de los arrollamientos	55	55	
			Elevación de Temperatura de la superficie del aceite (°C)	50	50	
			Punto más caliente(°C)	65	65	
	Potencia Nominal (kVA)			10 / 25	25	
	Corriente soportada de cortocircuito – secundarios (Tap 2) (kA)	25 kVA	Serie	≥1,3	≥1,3	
		25 kVA	Paralelo	≥2,6	≥2,6	

25 kVA – LPN964/2014

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
no implica análisis detallado de su contenido
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

000022

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS EE.TT.Nº 04.13.25 – REV 3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCION	Pág. 2/7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							1
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							1
DESCRIPCIÓN					**EE.TT. 04.13.25-Rev 3**	**GARANTIZADO**	**ENCONTRADO**
4 CARACTERISTICAS DE L EQUIPO	Características eléctricas	Corriente en vacío (Tap 2) (% de la corriente nominal)		25 kVA	≤3,3	***2,5***	
	Características eléctricas	Perdida en vacío (Tap2) (W)		25 kVA	≤112	***88***	
	Características eléctricas	Pérdidas en carga (Tap2) (W)		25 kVA	≤488	***475***	
	Características eléctricas	Pérdidas totales (Tap2) (W)		25 kVA	≤600	***563***	
	Características eléctricas	Impedancia de cortocircuito (Tap 2) (% de la impedancia base)		25 kVA	4	***4***	
	Características eléctricas	Capacidad térmica de soportar cortocircuito			Según Ítem 4.1.13 de estas especificaciones	Según Ítem 4.1.13 de estas especificaciones	
	Características eléctricas	Capacidad dinámica de soportar cortocircuito			Según Ítem 4.1.14 de estas especificaciones	Según Ítem 4.1.14 de estas especificaciones	
	Características constructivas	Distancia entre parte activa y cuba (mm)			≥25	≥25	
	Características constructivas	Posibilidad de desmontar la tapa sin desencubar parte activa			Sí	Sí	
	Características constructivas	Fijación parte activa a la cuba			Mediante calces	Mediante calces	
	Características constructivas	Fijación del calce inferior a la prensa yugo inferior			Mediante pernos	Mediante pernos	
	Características constructivas	Características de los pernos de fijación:1/2" de diámetro y 2" de largo			Sí	Sí	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Material del conductor			Cobre/Aluminio	**Aluminio**	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Forma de la sección transversal del conductor			Circular	Circular	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Aislación del conductor	Material aislante		Esmalte	Esmalte	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Aislación del conductor	Clase de temperatura A(ºC)		≥105	≥105	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Distribución de la aislación			Uniforme	Uniforme	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Construcción			En secciones/Continuo	Continuo	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Tipo de conductores de interconexión entre aisladores pasantes y bobinas			Multifilares y flexibles	Multifilares y flexibles	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Sección (mm²)			Aclarar	***1,04***	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Nº espiras de la bobina			Aclarar	***2514(Tap 2)***	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Forma de la sección transversal de la bobina			Aclarar	Rectangular	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Material del conductor			Cobre/Aluminio	**Aluminio**	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Forma de la sección transversal del conductor			Circular / Rectangular con aristas redondeadas (pletina) / Laminas (fleje, hoja o folio)	Rectangular con aristas redondeadas (pletinà)	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Aislación del conductor	Material aislante		Esmalte/Papel Kraft / Combinación de ambos	Papel Kraft	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Aislación del conductor	Clase de temperatura A(ºC)		≥105	≥105	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Distribución de la aislación			Uniforme	Uniforme	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Sección (mm²)			Aclarar	***54,9***	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Nº espiras de la bobina			Aclarar	***44***	
	Características constructivas – Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Forma de la sección transversal de la bobina			Aclarar	Rectangular – Envolvente	

25 kVA – LPN964/2014

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

VISTO AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
No implica análisis detallado de su contenido
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Nº 000023

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS EE.TT.Nº 04.13.25 – REV 3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCION	TRAFOPAR Pág. 3/7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								1
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								1
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.13.25-Rev 3**	**GARANTIZADO**	**ENCONTRADO**
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Núcleo	Material		Chapas de acero silicio con granos orientados y laminado en frío	Chapas de acero silicio con granos orientados y laminado en frío	
				Tipo de Núcleo		Tipo núcleo (ventana, apilado) / Acorazado (envolvente)	Acorazado(envolvente)	
				Construcción del núcleo		Según Ítem 4.2.5.3 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.5.3 de estas especificaciones	
				Bulones que atraviesan la chapa		Según Ítem 4.2.5.4 de estas especificaciones	N/A	
				Conexión del núcleo a la cuba, en un solo punto		Mediante conductor flexible de cobre	Mediante conductor flexible de cobre	
				Prensa yugo	Sin calces entre estás y el yugo del núcleo, y sin rellenos ni agregados	Sí	Sí	
					Material	Hierro/Acero	Hierro/Acero	
			Aisladores pasantes primarios	Tensión nominal (kV)		25,8	25,8	
				Norma de fabricación		NBR 5435	NBR 5435	
				Material		Porcelana vitrificada	Porcelana vitrificada	
				Ubicación de los aisladores pasantes primarios		Tapa, según Ítem 4.2.6.4 de estas especificaciones	Tapa, según Ítem 4.2.6.4 de estas especificaciones	
				Ubicación de los dispositivos de sujeción de los aisladores pasantes primarios		Externo a la cuba	Externo a la cuba	
				Bornes primarios de conexión del transformador a la línea	Rango mínimo de secciones del conductor (mm²)	25 a 50	25 a 50	
					Norma de fabricación	NBR 5435	NBR 5435	
					Tipo	Prensa con ojal	Prensa con ojal	
					Material	Cobre/aleación de cobre	Cobre/aleación de cobre	
					Tratamiento superficial	Estañado	Estañado	
				Denominación		Según Ítem 4.2.6.7 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.6.7 de estas especificaciones	
			Aisladores pasantes secundarios	Tensión nominal (kV)		1,3	1,3	
				Norma de fabricación		NBR 5437y NBR 5438	NBR 5437y NBR 5438	
				Material		Porcelana vitrificada	Porcelana vitrificada	
				Ubicación de los aisladores pasantes secundarios		Parte posterior de la cuba, según Ítem 4.2.7.4 de estas especificaciones	Parte posterior de la cuba, según Ítem 4.2.7.4 de estas especificaciones	
				Ubicación de los dispositivos de sujeción de los aisladores pasantes secundarios		Interno a la cuba	Interno a la cuba	
				Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea	Rango mínimo de secciones del conductor (mm²)	35 a 100	35 a 100	
					Norma de fabricación	NBR 5437	NBR 5437	

25 kVA – LPN964/2014

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54° - Decreto Nº 21909/03
No implica análisis detallado de su contenido
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS EE.TT.N° 04.13.25 – REV 3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCION	Pág. 4/7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

							EE.TT. 04.13.25-Rev 3	GARANTIZADO	ENCONTRADO
Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									1
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									1
DESCRIPCIÓN									
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Aisladores pasantes secundarios	Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea	Tipo		Prensa ojal, T1 según NBR 5437	Prensa ojal, T1 según NBR 5437	
					Material		Cobre/aleación de cobre	Cobre/aleación de cobre	
					Tratamiento superficial		Estañado	Estañado	
				Disposición y denominación			Según Ítem 4.2.7.7 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.7.7 de estas especificaciones	
			Borne de puesta a tierra	Ubicación			Según Ítem 4.2.8.2 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.8.2 de estas especificaciones	
				Tipo			Prensa paralela	Prensa paralela	
				Rango mínimo de secciones del conductor (mm²)			25 a 70	25 a 70	
				Material			Cobre/aleación de cobre	Cobre/aleación de cobre	
				Tratamiento superficial			Estañado	Estañado	
				Denominación			Según Ítem 4.2.8.6 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.8.6 de estas especificaciones	
			Conmutador de derivaciones	Ubicación del accionamiento			Interno/Externo	Interno	
				Operación			Sin tensión	Sin tensión	
				N° de posiciones			4	4	
				Tipo de comando			Lineal/Rotativo	Lineal	
				Lugar de acceso al accionamiento			Debajo de la tapa de inspección/Sobre la tapa/Al costado de la cuba	Debajo de la tapa de inspección	
				Operación interna			Según Ítem 4.2.9.4 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.9.4 de estas especificaciones	
				Operación externa: Según Ítem 4.2.9.5 de estas especificaciones			Dispositivo de protección. Aclarar	N/A	
			Cuba y Tapa	Material: Según NBR 6649 y/o NBR 6650			Chapa de Acero, según NBR 6649 y/o 6650	Chapa de Acero, según NBR 6649 y/o 6650	
				Espesor(mm)	Tapa		≥2,65	2,65	
					Cuba		≥2,65	2,65	
					Fondo		≥3,18	3,18	
				Cuenta con apoyo en la base de la cuba			Sí	Sí	
				Cuenta con resaltos en la parte posterior de la cuba			Para aisladores pasantes secundarios	Para aisladores pasantes secundarios	
				Cuenta con resaltos en la tapa			Para aisladores pasantes primarios	Para aisladores pasantes primarios	
				No permite acumulación de agua en la tapa			Sí	Sí	
				Cuenta con pestaña en la tapa			Sí	Sí	
				Conexión equipotencial entre la tapa y cuba: Conductor flexible de cobre sección (mm²)			≥ 4	Conductor flexible de cobre, de 6 mm² de sección	
				Dispositivo de cierre de la tapa			Según Ítem 4.2.11.5 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.11.5 de estas especificaciones	
			Apertura de inspección		Diámetro		120	120	
					Cuenta con junta de goma		Sí	Sí	
			Radiadores	Cuenta con radiadores			Si/No	Sí	
				Material : Según Normas NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888			Chapas y/o tubos de acero	Chapas	
				Espesor (mm)			≥1,2	1,2	

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

ASESORIA JURIDICA - AUDITORIA INTERNA
Art. 54° Decreto N° 21909/03
Lic. Ingeniero E. Torales G.
Auditor

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS EE.TT.Nº 04.13.25 – REV 3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCION	Pág. 5/7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						1
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						1
DESCRIPCIÓN					**EE.TT. 04.13.25-Rev 3**	**GARANTIZADO**	**ENCONTRADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Válvula esclusa inferior	Cuenta con válvula esclusa inferior	Transformadores de 25 kVA	Si	
				Diámetro	3/4"	3/4"	
				Ubicación	Según Ítem 4.2.14 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.14 de estas especificaciones	
			Soporte fijación al poste	Cuenta con dos soportes para fijación al poste	Si	Si	
				Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	Cordón de soldadura continua	
				Ubicación (Según Figura 1 de estas especificaciones	Parte posterior de la cuba del transformador	Parte posterior de la cuba del transformador	
				Dimensiones	Según Figura 1 y 2 de estas especificaciones	Según Figura 1 y 2 de estas especificaciones	
			Soportes descargadores de sobretensión	Cuenta con un soporte para descargadores de sobretensión	Si	Si	
				Material de los soportes	Planchuela de acero 6 mm de espesor y 38 mm de ancho	Planchuela de acero 6 mm de espesor y 38 mm de ancho	
				Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	Cordón de soldadura continua	
				Ubicación	Según Figura 3 de estas especificaciones	Según Figura 3 de estas especificaciones	
				Forma y dimensiones	Según Figura 4 de estas especificaciones	Según Figura 4 de estas especificaciones	
			Ganchos para izado	Conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite	Si	Si	
				Conjunto para el desencubado y para izado de la parte activa	Si	Si	
			Juntas de sellado		Según Ítem 4.2.18 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.18 de estas especificaciones	
			Indicación nivel de aceite		Interno en la cuba, según Ítem 4.2.19 de estas especificaciones	Interno en la cuba, según Ítem 4.2.19 de estas especificaciones	
			Dimensiones (mm)	Altura	≤1,200	***990***	
				Ancho	≤900	***630***	
				Profundidad	≤900	***720***	
		Terminación superficial	Preparación de las superficies		Arenado/Granallado	Arenado/Granallado	
			Terminación interna	Tipo de pintura que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante	Anticorrosiva	Anticorrosiva	
				Espesor (µm)	≥30	≥30	
			Terminación externa	Tipo de pintura de la primera capa	Anticorrosiva	Anticorrosiva	
				Espesor de la primera capa (µm)	≥40	≥40	
				Tipo de pintura de la capa supeficial	Alquídica/Poliuretanica	Alquídica	
				Espesor de la capa superficial (µm)	≥40	≥40	
				Norma	NBR 11,388	NBR 11,388	
				Color	Gris Claro/Verde Turquesa	Gris Claro	
		Marcación	Placa de características	Inscripciones e informaciones	Según Ítem 4.4.1.1 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.1.1 de estas especificaciones	
				Fijación	Mediante remachado a soporte unido a la cuba por soldadura	Mediante remachado a soporte unido a la cuba por soldadura	
				Separación entre el soporte de la placa y la cuba (mm)	≥20 ≤30	≥20 ≤30	
				Ubicación	Según Figura 1 de estas especificaciones	Según Figura 1 de estas especificaciones	

VISTO - AUDITORIA INTERN
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

00000026

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS EE.TT.Nº 04.13.25 – REV 3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCION	Pág. 6/7 - REV. 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

								EE.TT. 04.13.25-Rev 3	GARANTIZADO	ENCONTRADO
Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente										1
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente										1
DESCRIPCIÓN										
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Marcación	Identificación de los aisladores pasantes primarios, secundarios y borne de puesta a tierra	Identificación				Según Ítem 4.2.6.7 y 4.2.7.7y 4.2.8.6 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.6.7 y 4.2.7.7y 4.2.8.6 de estas especificaciones	
				Marcación				Bajo relieve y pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	Bajo relieve y pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
				Altura de los caracteres (mm)				≥15	≥15	
				Orientación y ubicación				Según Figura 1 de estas especificaciones	Según Figura 1 de estas especificaciones	
			Marcación del conmutador de derivaciones		En forma interna			Según Ítem 4.4.3.1 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.3.1 de estas especificaciones	
					En forma externa			Según Ítem 4.4.3.2 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.3.2 de estas especificaciones	
			Número de orden de ANDE	Marcación				Pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	Pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
				Altura de los caracteres(mm)				≥70	≥70	
				Ubicación				Según Figura 1 de estas especificaciones	Según Figura 1 de estas especificaciones	
				Disposición				Forma vertical y orden descendente	Forma vertical y orden descendente	
			Marcación de la potencia del transformador					Según Ítem 4.4.5 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.5 de estas especificaciones	
			Marcación adicional de la cuba, la tapa y el prensa yugo					En bajorrelieve con el número de serie del Fabricante	En bajorrelieve con el número de serie del Fabricante	
		Características del aceite	Estado del aceite					Nuevo	Nuevo	
			Tipo					Nafténico/Parafínico	Nafténico o Parafínico	
			Contenido máximo de inhibidores de oxidación					Según Ítem 4.5.3 de estas especificaciones	Según Ítem 4.5.3 de estas especificaciones	
			Otras características					Según Tabla 5 de estas especificaciones	Según Tabla 5 de estas especificaciones	
			Contenido de PCB's					Según Ítem 4.5.5 de estas especificaciones	Según Ítem 4.5.5 de estas especificaciones	
			Certificado del fabricante					Según Ítem 4.5.6 de estas especificaciones	Según Ítem 4.5.6 de estas especificaciones	
			Cantidad de aceite (lts)						***55***	
6	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Repuestos	Aislador pasante primario,con su borne correspondiente					Aclarar cant	N/A	
			Aislador pasante secundario,con su borne correspondiente					Aclarar cant	N/A	
			Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a un transformador					Aclarar cant	N/A	
			Conmutador de derivaciones completo					Aclarar cant	N/A	
7	Embalaje			Embalaje				Según Ítem 7.1 de estas especificaciones	N/A	
				Marcación del embalaje				Según Ítem 7.2 de estas especificaciones	N/A	
	Peso total del transformador con la carga completa de aceite (kgs)								***190***	

OBSERVACIONES :

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
lo implica análisis detallado de su contenid

Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS EE.TT.Nº 04.13.25 – REV 3 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCION	TRAFOPAR Pág. 7/7

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente	1
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente	1

EE.TT.Nº 04.13.25– REV 3					GARANTIZADO		
DESCRIPCIÓN					Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Nº de Protocolo	Valores satisfactorios según EE.TT. o Norma (Sí/No)
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayo Tipo Adjuntados	1	Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos(NBR 5356-5 e IEC 60076-5)		xxxxx	
			2	Ensayo de elevación de temperatura(Cláusula 4.2, NBR 5356-2)	TRAFOPAR	CAA501-2014 CAA502-2014	Sí
			3	Ensayo de tensión impulso atmosférico(Cláusula 13, NBR 5356-3)	TRAFOPAR	TIA4011-2014 X1 TIA4021-2014 H1	Sí
			4	Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3)	TRAFOPAR	TAP303-2014	Sí
			5	Ensayo de tensión inducida de corta duración(Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3)	TRAFOPAR	TIN304-2014	Sí
			6	Ensayo de radiointerferencia(Anexo E.25, NBR 5356-1)		xxxxx	
			7	Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia)(Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)	TRAFOPAR	FPA300-2014	Sí
			8	Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)	TRAFOPAR	PIN301-2014	Sí
			9	Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (CláusulaA11.18, NBR 5356-1)	TRAFOPAR	RUA302-2014	Sí

25 kVA – LPN964/2014

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
no implica análisis detallado de su contenido

Lic. Inocencio E. Torales O.
Auditor

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

ANDE

Dpto. de Estudios y Normalización del Sist. de Dist. – DD/NSD | Div. de Ing. de Dist. – DD/ID

Sección Normas y Especificaciones Técnicas – DD/NSD1 | Dirección de Distribución – DD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 04.14.14 – Rev. 4

TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Victor E. Forcadell J. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	17/08/11
Revisión: 4			
Hojas revisadas: Rev. 1 – 20/53, 39/53, 51/53.			15/09/11
Hojas revisadas: Rev. 2 – 11/53, 12/53, 20/53, 31/53, 33/53, 34/53, 35/53, 36/53, 46/53, 47/53, 51/53.			20/10/11
Hojas revisadas: Rev. 3 – 20/53, 21/53, 22/53, 23/53, 51/53, 52/53.			03/05/12

Grupo: *Transformadores de distribución*

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Reemplaza a: 04.14.14 – Rev. 3

Fecha: *25/04/11*

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

DOC - ANDE FOJA 88 DCP/DVT

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 04.14.14 – Rev. 4** TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN	

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. NORMAS TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   - 3.1. Condiciones de instalación 3
   - 3.2. Condiciones ambientales 3
   - 3.3. Características eléctricas de la red 3
4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 4
   - 4.1. Características eléctricas 4
   - 4.2. Características constructivas 7
   - 4.3. Terminación superficial 17
   - 4.4. Marcación 18
   - 4.5. Características del aceite aislante 20
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 21
   - 5.1. Ensayos de Tipo 21
   - 5.2. Ensayos de Rutina 23
   - 5.3. Ensayos de Recepción 24
   - 5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 26
   - 5.5. Tolerancias para las características eléctricas 28
6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 29
   - 6.1. Accesorios 29
   - 6.2. Repuestos 29
7. EMBALAJE 30
   - 7.1. Embalaje 30
   - 7.2. Marcación del embalaje 30

DISEÑOS 31

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 42

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 53

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Prov. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
87
CP/DV

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 04.14.14 – Rev. 4** TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN	Pág. 1 / 53

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los transformadores trifásicos convencionales de distribución aislados en aceite, que serán utilizados en la Red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Transformador trifásico convencional de distribución de 63 kVA
2	Transformador trifásico convencional de distribución de 100 kVA
3	Transformador trifásico convencional de distribución de 200 kVA
4	Transformador trifásico convencional de distribución de 315 kVA
5	Transformador trifásico convencional de distribución de 500 kVA
6	Transformador trifásico convencional de distribución de 630 kVA
7	Transformador trifásico convencional de distribución de 1.000 kVA

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los transformadores citados en la Tabla 1.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

NBR 5356-1	Transformadores de potência. Parte 1: Generalidades.
NBR 5356-2	Transformadores de potência. Parte 2: Aquecimento.
NBR 5356-3	Transformadores de potência. Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos em ar.
NBR 5356-4	Transformadores de potência. Parte 4: Guia de ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores.
NBR 5356-5	Transformadores de potência. Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos.

TRANSFORMER PARAGUAYO S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

U.C. - ANDE FOJA 86 CP/DVL

NBR 5435	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 15 kV e 25,8 kV - 160 A - Dimensões
NBR 5437	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 1,3 kV - 160 A, 400 A, 800 A - Dimensões
NBR 5438	Bucha para transformadores - Tensão nominal 1,3 kV, 2000 A, 3150 A, 5000 A – Dimensões
NBR 5440	Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização
NBR 5915	Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem – Especificação.
NBR 5950	Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Especificação.
NBR 6649	Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural
NBR 6650	Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas.
NBR 11888	Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência - Requisitos gerais.
IEC 60076-5	Power Transformers. Part 5: Ability to withstand short circuit.
IEC 60296	Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 61619	Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography.
ASTM D 877	Standard test method for dielectric breakdown voltage of Insulating Liquids using Disk Electrodes
ASTM D 4059	Standard test method for analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.

2.2 El equipo debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en las Normas NBR 5356-1, 5356-2, 5356-3, 5356-4, 5356-5 e IEC 60076-5, principalmente.

TRANSFORMADORES YAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 85 DCP/DV

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los transformadores serán instalados en puestos que podrán ser de instalación interna o externa. En cuanto a su posición en relación al suelo podrán ser a nivel, subterráneos o aéreos (en postes).

3.1.2. Los transformadores de 63 kVA y 100 kVA serán instalados mediante soportes a un único poste o apoyados directamente sobre el suelo.

3.1.3. Los transformadores de 200 kVA y 315 kVA serán instalados sobre perfiles, los que a su vez estarán fijados a dos postes, conformando una estructura del tipo pórtico o apoyados directamente sobre el suelo.

3.1.4. Los transformadores de 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA serán apoyados directamente sobre el suelo.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 ºC
• Temperatura media diaria máxima:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	-5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación:	≤ 1.000 m.s.n.m

3.3. Características eléctricas de la red:

• Configuración del Sistema:

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
84
DCP/DV

- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tipo, de acuerdo al nº de fases: Trifásico

4.1.2. Tensiones nominales, valor eficaz:

4.1.2.1. Primario (valores de tensión entre fases):

Derivación 1:	24.045 V
Derivación 2 (principal):	22.900 V
Derivación 3:	21.755 V
Derivación 4:	20.610 V

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 83 DCP/DVN

4.1.2.2.	Secundario:	
	Entre fases:	400 V
	Entre fase y neutro:	231 V
4.1.3.	Tensión soportada de impulso atmosférico, valor de cresta:	
	Primario:	≥ 125 kV
	Secundario:	≥ 30 kV
4.1.4.	Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min, valor eficaz:	
	Primario:	≥ 50 kV
	Secundario:	≥ 10 kV
4.1.5.	Tensión inducida de corta duración, valor eficaz:	
	Primario:	≥ 45,8 kV ≤ 50 kV
4.1.6.	Radiointerferencia (RIV):	
	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz:	15 a 15,2 kV
	Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1 MHz:	≤ 650 µV
4.1.7.	Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C (NBR 5356-1):	≤ 1,2 %
4.1.8.	Frecuencia nominal:	50 Hz
4.1.9.	Grupo de conexión:	Dyn5
4.1.10.	Método de refrigeración:	ONAN
4.1.11.	Elevación de temperatura:	
4.1.11.1.	Elevación de Temperatura de los arrollamientos, determinada por variación de la resistencia eléctrica:	55 ° C
4.1.11.2.	Elevación de Temperatura de la superficie del aceite:	
	Transformadores de 63 kVA, 100 kVA, 200 kVA, 315 kVA y 500 kVA:	50 ° C
	Transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA:	55 ° C
4.1.11.3.	Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos:	65 ° C

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.1.12. Las demás características eléctricas deben ajustarse a la Norma NBR 5356-1, cláusulas 11.4 y 11.5, y estar de acuerdo a la Tabla 2 siguiente.

Tabla 2

Potencia nominal[6]	Corriente soportada de cortocircuito – secundario, valor eficaz (kA)	Corriente en vacío (% de la corriente nominal)[1]	Pérdidas en vacío (W)[2]	Pérdidas en carga (W)[3]	Pérdidas totales (W)[4]	Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base)[5]
63 kVA	≥ 2,2	≤ 4,2	≤ 280	≤ 1.220	≤ 1.500	4,0
100 kVA	≥ 3,6	≤ 3,7	≤ 390	≤ 1.730	≤ 2.120	4,0
200 kVA	≥ 7,2	≤ 3,1	≤ 610	≤ 2.250	≤ 2.860	4,0
315 kVA	≥ 11,3	≤ 2,8	≤ 830	≤ 4.130	≤ 4.960	4,0
500 kVA	≥ 18,0	≤ 2,7	≤ 1.150	≤ 5.850	≤ 7.000	4,0
630 kVA	≥ 18,1	≤ 2,6	≤ 1.330	≤ 6.990	≤ 8.320	5,0
1.000 kVA	≥ 28,8	≤ 2,5	≤ 1.750	≤ 9.970	≤ 11.720	5,0

[1, 2] Medida en la derivación 2 (principal).
[3] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75 ° C.
[4] Pérdidas totales = Pérdidas en vacío + pérdidas en carga a 75 ° C, medidas en la derivación 2 (principal).
[5] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75 ° C
[6] Todas las derivaciones son derivaciones a plena potencia (NBR 5356-1, Cláusula 6.3)

4.1.13. **Capacidad térmica de soportar cortocircuitos:**

4.1.13.1. El transformador debe satisfacer lo exigido en la Cláusula 4.1 de la Norma NBR 5356-5, referente a temperaturas máximas admisibles, con la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

4.1.14. **Capacidad dinámica de soportar cortocircuitos:**

4.1.14.1. El transformador debe soportar la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones, y ensayado según el ítem 5.1.1.1 de estas Especificaciones.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DOC - ANDE
FOJA
81
CP/DVN

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Debe verificarse una distancia mínima de 25 mm entre las partes activas (arrollamientos y núcleo) y la cuba.

4.2.2. Debe ser posible desmontar la tapa del transformador sin necesidad de desencubar la parte activa.

4.2.3. Las partes activas (arrollamientos y núcleo) deben estar fijadas a la cuba, mediante calces que eviten su movimiento en ocasión de transporte o esfuerzos electrodinámicos. El calce inferior debe estar fijado mediante pernos a la prensa yugo inferior. Estos pernos deben tener las dimensiones de ½" de diámetro y 2" de largo.

4.2.4. **Arrollamientos:**

4.2.4.1. **Arrollamiento primario (Media Tensión):**

4.2.4.1.1. Material: El arrollamiento primario debe estar constituido por conductor de cobre o aluminio, de sección circular, esmaltado, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.1.2. Construcción: El arrollamiento primario debe estar constituido por secciones (paquetes o galletas) o ser continuo.

4.2.4.1.3. Los conductores de interconexión entre los respectivos aisladores pasantes y las bobinas del arrollamiento primario deben ser multifilares y flexibles.

4.2.4.1.4. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.4.2. **Arrollamiento secundario (Baja Tensión):**

4.2.4.2.1. Material: El arrollamiento secundario debe estar constituido por conductor de cobre de sección circular, conductor de cobre de sección rectangular con aristas redondeadas, conductor de aluminio de sección circular, conductor de aluminio de sección rectangular con aristas redondeadas (pletina), láminas de cobre con aristas redondeadas o láminas de aluminio (hoja, folio o fleje).

4.2.4.2.2. Las espiras deben estar aisladas entre sí mediante esmalte o papel kraft, o la combinación de ambos, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

TRAFOPAR S.A. TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.4.2.3. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.5. **Núcleo:**

4.2.5.1. Material: El núcleo debe estar constituido por chapas de acero silicio, con granos orientados y laminadas en frío.

4.2.5.2. **Tipo de núcleo:**

4.2.5.2.1. Transformadores de 63 kVA y 100 kVA: El núcleo debe ser del tipo núcleo (ventana, apilado) o acorazado (envolvente).

4.2.5.2.2. Transformadores de 200 kVA a 1.000 kVA: El núcleo debe ser del tipo núcleo (ventana, apilado).

4.2.5.3. En todos los casos, el montaje del núcleo debe ser tal que permita la reutilización del mismo mediante la sustitución de los arrollamientos, sin la necesidad de cortar las chapas que conforman el núcleo ni la utilización de máquinas especiales.

4.2.5.4. Los bulones que atraviesan las chapas del núcleo deben estar aislados de éstas y conectados a tierra.

4.2.5.5. El núcleo debe estar conectado a la cuba (en un único punto), mediante un conductor flexible de cobre.

4.2.5.6. Prensa yugo: La prensa yugo debe ser de hierro o acero, sin calces intermedios entre ésta y el yugo del núcleo, además no debe tener rellenos ni agregados.

4.2.6. **Aisladores pasantes primarios:**

4.2.6.1. Los aisladores pasantes primarios deben tener una tensión nominal de 25,8 kV y deben ser fabricados de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.2. El material de los aisladores pasantes debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Norma NBR 5435 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.6.3. Los aisladores pasantes deben soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DOC - ANDE FOJA 79 DCP/DVL

de los cables al mismo.

4.2.6.4. Los aisladores pasantes primarios deben estar ubicados en la tapa de la cuba sobre los resaltos mencionados en el ítem 4.2.11.4 y de acuerdo a las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.2.6.5. El dispositivo de sujeción de estos aisladores a la tapa debe ser externo a la cuba.

4.2.6.6. **Bornes primarios de conexión del transformador a la línea:**

4.2.6.6.1. Los bornes de conexión del transformador a la línea deben ser aptos para conductores de cobre, aluminio o aleación de aluminio, de 25 a 50 mm² de sección, y deben ser fabricados de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.6.2. Estos bornes primarios deben ser del tipo prensa con ojal (Figura 11 de estas Especificaciones).

4.2.6.6.3. Material: Los bornes, incluyendo pernos y arandelas, deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.6.6.4. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas deben ser estañados.

4.2.6.7. **Disposición y denominación de los aisladores pasantes primarios:**

4.2.6.7.1. Los aisladores pasantes primarios deben estar dispuestos en el siguiente orden, con la denominación siguiente, cuando observados desde el lado correspondiente al primario, de izquierda a derecha:

H1 – H2 – H3

4.2.7. **Aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben tener una tensión nominal de 1,3 kV y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.2. El material de los aisladores pasantes debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Normas NBR 5437 y NBR 5438 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

RAEGRAF TRANSFORMADORES

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

DOC - ANDE
FOJA
78
DCP/DV

4.2.7.3. Los aisladores pasantes deben soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables al mismo.

4.2.7.4. Los aisladores pasantes secundarios deben estar ubicados en la parte posterior de la cuba, de acuerdo a lo indicado en las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones. Los mismos deben estar ubicados sobre los resaltos mencionados en el ítem 4.2.10.4 de estas Especificaciones.

4.2.7.5. El dispositivo de sujeción de estos aisladores debe ser interno a la cuba.

4.2.7.6. **Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea:**

4.2.7.6.1. Los bornes de conexión del equipo a la línea deben ser aptos para conductores de cobre o aleación de aluminio y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.6.2. Los transformadores de 63 kVA y 100 kVA deben contar con bornes tipo prensa con ojal, T1 según NBR 5437, apto para la conexión de conductores de 35 mm² a 100 mm² de sección (Figura 12 de estas Especificaciones).

4.2.7.6.3. Los transformadores de 200 kVA, 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con bornes tipo Spade, de 4 orificios, T3 según NBR 5437 y NBR 5438 (Figura 13 de estas Especificaciones).

4.2.7.6.4. Material: Los bornes, incluyendo pernos, tuercas y arandelas (si aplicable), deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.7.6.5. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas (si aplicable) deben ser estañados.

4.2.7.7. **Disposición y denominación de los aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben estar dispuestos en el siguiente orden, con la denominación siguiente, cuando observados desde el lado correspondiente al secundario, de izquierda a derecha:

X3 – X2 – X1 – X0

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.8. **Borne de puesta a tierra:**

4.2.8.1. Los transformadores deben contar con un borne de puesta a tierra.

4.2.8.2. En los transformadores de 63 kVA y 100 kVA, este borne debe estar ubicado en el soporte superior para poste, en el costado derecho del mismo, observado desde el lado correspondiente al secundario (Figura 1 de estas Especificaciones).

4.2.8.3. En los transformadores de 200 kVA, 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA, este borne debe estar ubicado en la parte inferior derecha del lado de la cuba correspondiente al secundario, observado desde el lado correspondiente al secundario (Figuras 4, 5 y 8 de estas Especificaciones).

4.2.8.4. El borne debe ser del tipo prensa paralela, apto para alojar conductores de 25 mm² a 70 mm² de sección (Figura 14 de estas Especificaciones).

4.2.8.5. Material: El borne, incluyendo bulones y arandelas, debe ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.8.5.1. Tratamiento superficial: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas deben ser estañados.

4.2.9. **Conmutador de derivaciones con operación interna o externa:**

4.2.9.1. El transformador debe contar con un conmutador de derivaciones, para operaciones sin tensión, cambio simultaneo en las fases y contacto eficiente en todas sus posiciones.

4.2.9.2. Este conmutador debe contar con 4 posiciones correspondientes a las 4 derivaciones establecidas en el ítem 4.1.2.1 de estas Especificaciones.

4.2.9.3. El mismo debe ser del tipo de comando lineal o rotativo.

4.2.9.4. Operación Interna: Debe ser visible y accesible a través de la abertura de inspección. El accionamiento del conmutador debe ser hecho sin la necesidad de que el operador entre en contacto con el aceite aislante, aun en las condiciones de máxima temperatura permitida.

4.2.9.5. Operación externa: Debe contar con una perilla en forma externa, en el resalto correspondiente en la tapa o al costado de la cuba, debe poseer algún dispositivo que evite operaciones indeseadas del conmutador (tapa de protección, perno roscado o

RAFOSA TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Prov. de Distribución

TOC - ANDE
FOJA
76
DCP/DV

similar) ubicada de acuerdo a las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.2.10. **Cuba:**

4.2.10.1. La cuba y tapa deben ser fabricadas a partir de chapas de acero, de acuerdo a las Normas NBR 6649 y/o NBR 6650, en lo que fuere aplicable.

4.2.10.2. Espesor: El espesor de la chapa que constituye las distintas partes de la cuba y tapa debe ser el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones, de acuerdo a la potencia del transformador.

Tabla 3: Espesor mínimo de la chapa de la cuba y tapa

Potencia (kVA)	Tapa (mm)	Cuba (mm)	Fondo de la cuba (mm)
63	2,65	2,65	3,18
100	2,65	2,65	3,18
200	3,18	3,18	3,18
315	3,18	3,18	3,18
500	6,35	4,8	6,35
630	6,35	4,8	6,35
1.000	6,35	4,8	6,35

4.2.10.3. La cuba debe contar con apoyos, de manera que la base de la misma no quede en contacto con el suelo cuando el transformador esté apoyado sobre el mismo.

4.2.10.4. La parte posterior de la cuba debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes secundarios.

4.2.11. **Tapa:**

4.2.11.1. La tapa debe poseer pestañas en los bordes, de manera a evitar el ingreso de agua al interior del transformador.

4.2.11.2. El diseño de la tapa debe ser tal que no permita la acumulación de agua sobre la misma.

4.2.11.3. El transformador debe contar con una conexión equipotencial entre la tapa y la cuba, la misma debe estar constituida por un conductor flexible de cobre, de 4 mm² de sección, como mínimo.

4.2.11.4. La tapa debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes primarios.

TRAFOAR
TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

JOC - ANDE FOJA 75 DCP/DVN

4.2.11.5. Cierre de la tapa: La tapa debe ser asegurada a la cuba mediante dispositivos de cierre con pernos, de acuerdo a la Figura 15 de estas Especificaciones.

4.2.12. **Abertura para inspección:**

4.2.12.1. Los transformadores deben contar con una abertura para inspección, de 120 mm de diámetro, para la carga del aceite, accionamiento del conmutador de derivaciones y efectuar inspecciones visuales varias, de acuerdo a las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.2.12.2. La tapa de esta abertura para inspección debe contar con una junta de goma para asegurar su hermeticidad.

4.2.12.3. En los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA, la tapa de esta abertura para inspección debe estar asegurada mediante ocho bulones de 3/8" de diámetro y una junta de goma apta para el contacto permanente con el aceite aislante.

4.2.13. **Radiadores:**

4.2.13.1. Estos radiadores deben estar fabricados a partir de chapa y/o tubos de acero, según normas NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888.

4.2.13.2. El espesor de la chapa o la pared de los tubos debe ser el establecido en la Tabla 4.

Tabla 4: Espesor mínimo de la chapa o pared de los tubos de radiadores

Potencia (kVA)	Espesor (mm)
63	1,2
100	1,2
200	1,2
315	1,2
500	1,2
630	1,2
1.000	1,2

4.2.14. **Depósito de expansión:**

4.2.14.1. Los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con depósito de expansión. El mismo debe estar ubicado al costado derecho del transformador, observado desde el

RAFOPAR TRANSFORMADORES ...

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DOC - ANDE FOJA 74 DCP/DV

lado primario (Figura 8 de estas Especificaciones).

4.2.14.2. Este depósito de expansión debe poseer un tapón de 1" de diámetro para carga del aceite mineral y otro tapón de ½" de diámetro para su descarga.

4.2.14.3. El caño de interconexión del depósito de expansión con la cuba debe contar con una válvula esclusa de 1" de diámetro (Figura 8 de estas Especificaciones).

4.2.15. **Filtro secador de aire:**

4.2.15.1. La entrada de aire al depósito de expansión de los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA debe ser a través de un filtro secador de aire.

4.2.15.2. El mismo debe contar con material higroscópico (silica gel) que actúe como desecante del aire que ingresa a través del filtro.

4.2.15.3. Este filtro debe estar constituido por un cuerpo cilíndrico metálico con un visor de vidrio transparente, que permita controlar el grado de saturación de humedad del material higroscópico.

4.2.15.4. El caño de interconexión del filtro secador de aire con el depósito de expansión debe contar con una válvula esclusa.

4.2.16. **Dispositivo de alivio de presión:**

4.2.16.1. Los transformadores de 200 kVA, 315 kVA y 500 kVA deben contar con un dispositivo de alivio de presión, que actúe en el caso de una sobrepresión interna en la cuba del transformador.

4.2.16.2. Este dispositivo debe estar previsto para una operación automática a presión positiva de 0,07 Mpa (0,7 kgf/cm2) ± 10%.

4.2.16.3. Este dispositivo debe retornar a su estado original, una vez aliviada la sobrepresión, manteniendo la hermeticidad de la cuba.

4.2.17. **Válvula esclusa inferior:**

4.2.17.1. El transformador debe contar con una válvula esclusa inferior de 3/4" de diámetro, ubicada en la parte inferior de la cuba, para el vaciado de la cuba y para realizar el tratamiento del aceite (Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones).

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.2.18. **Apoyos para gato hidráulico:**

4.2.18.1. Los transformadores de 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con apoyos para gato hidráulico.

4.2.19. **Ruedas orientables:**

4.2.19.1. Los transformadores de 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con ruedas orientables para facilitar el desplazamiento del transformador (Figuras 5 y 8 de estas Especificaciones).

4.2.20. **Soportes para fijación al poste:**

4.2.20.1. Los transformadores de 63 kVA y 100 kVA deben poseer 2 soportes para fijación al poste.

4.2.20.2. Los mismos deben estar soldados a la cuba, mediante cordón de soldadura continua y en la parte posterior de la cuba del transformador.

4.2.20.3. La forma, dimensiones y ubicación de los mismos debe ser la establecida en las Figuras 1 y 2 de estas Especificaciones.

4.2.21. **Soportes para descargadores de sobretensión:**

4.2.21.1. Los transformadores de 63 kVA a 200 kVA deben contar con 3 soportes para la fijación de 3 descargadores de sobretensión, correspondientes a las 3 fases del arrollamiento primario.

4.2.21.2. Los soportes deben ser de planchuela de acero, de 6 mm de espesor, 38 mm de ancho y deben tener la forma, dimensiones y ubicación indicada en las Figuras 9 y 10 de estas Especificaciones. La distancia entre el soporte y cualquier parte del borne primario no debe ser menor a la mínima distancia "d" entre cualquier parte de este borne y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción del aislador pasante a la tapa, pernos de sujeción, etc.).

4.2.21.3. Estos soportes deben estar soldados a la cuba del transformador, mediante cordón de soldadura continua.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 72 DCP/DV

4.2.22. **Ganchos para izado:**

4.2.22.1. Los transformadores de 63 kVA, 100 kVA y 200 kVA deben contar con 2 conjuntos de ganchos, siendo 1 conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite aislante y el otro conjunto para el desencubado y para izado de las partes activas.

4.2.22.2. Los transformadores de 315 kVA a 1.000 kVA deben contar con 3 conjuntos de ganchos, siendo 1 conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite aislante, 1 conjunto para el desencubado de las partes activas y 1 conjunto para el izado de la tapa.

4.2.22.3. Adicionalmente, el transformador de 315 kVA debe contar con una perforación en el conjunto de ganchos para el izado del transformador completo con su carga de aceite, con la forma y dimensiones indicadas en la Figura 7 de estas Especificaciones.

4.2.23. **Juntas de sellado:**

4.2.23.1. Las tapas, aisladores pasantes, caños de interconexión, válvulas, etc., deben poseer juntas que permitan un cierre hermético.

4.2.23.2. Las juntas de sellado deben ser de goma sintética o material elastomérico adecuado para el contacto permanente con el aceite aislante, resistente a la humedad y a los rayos solares.

4.2.24. **Indicador de nivel de aceite:**

4.2.24.1. En los transformadores de 63 kVA a 500 kVA (sin depósito de expansión), debe marcarse en el interior de la cuba el nivel correcto de aceite aislante a 25° C. Este nivel debe ser visible desde la abertura para inspección.

4.2.24.2. Los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA (con depósito de expansión) deben contar con un indicador de nivel de aceite aislante en el depósito de expansión, visible en forma externa, siendo que el nivel correcto a 25° C debe estar marcado. El indicador debe estar del lado correspondiente al secundario del transformador (Figura 8 de estas Especificaciones).

4.2.25. **Dimensiones:**

4.2.25.1. Los transformadores no deben exceder los valores de la Tabla 5 siguiente:

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 71 DCP/DVN

Tabla 5: Dimensiones máximas de los transformadores

Potencia (kVA)	Altura (mm)[1]	Ancho (mm)[2]	Profundidad (mm)[3]
63	1.600	1.400	900
100	1.600	1.400	900
200	1.800	1.500	950
315	1.900	1.800	1.050
500	2.050	2.000	1.150
630	2.100	2.100	1.200
1.000	2.300	2.400	1.500

[1]La altura incluye los aisladores pasantes primarios, apoyos o ruedas, según sea el caso.
[2]El ancho incluye los radiadores.
[3]La profundidad incluye los radiadores y soportes para fijación al poste.

4.2.25.2. Las demás dimensiones deben estar de acuerdo a lo establecido en las figuras respectivas de estas Especificaciones.

4.3. Terminación superficial:

4.3.1. La tapa, cuba, depósito de expansión (transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA) y radiadores del transformador deben estar pintados.

4.3.2. Preparación de las superficies: Todas las superficies a ser pintadas deben ser preparadas previamente mediante arenado o granallado.

4.3.3. Terminación interna: Debe ser aplicada una capa de pintura anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante. El espesor de la misma debe ser 30 µm, como mínimo.

4.3.4. Terminación externa: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40 µm de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40 µm de espesor, como mínimo, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo a la norma NBR 11.388.

4.3.5. El color de la capa externa de pintura debe ser gris claro o verde turquesa.

RAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

4.4. Marcación:

4.4.1. Placa de características:

4.4.1.1. El transformador debe contar con una placa de características con las siguientes inscripciones e informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;
c) La inscripción "TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN"
d) Marca;
e) Fabricante;
f) Procedencia;
g) Modelo;
h) Año de Fabricación;
i) Norma de Fabricación;
j) Potencia Nominal;
k) Corriente Nominal Primaria para cada derivación;
l) Corriente Nominal Secundaria;
m) Método de refrigeración;
n) Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base);
o) Pérdidas en vacío;
p) Pérdidas totales;
q) Corriente en vacío (% de la corriente nominal);
r) Corriente soportada de cortocircuito – secundario, para transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA;
s) Tensión Nominal Primaria para cada derivación;
t) Tensión Nominal Secundaria;
u) Tensión soportada de impulso atmosférico - primario;
v) Tensión soportada de impulso atmosférico - secundario;
w) Tensión soportada a frecuencia industrial – primario;
x) Tensión soportada a frecuencia industrial – secundario;
y) Tensión inducida de corta duración – primario;
z) Frecuencia Nominal;
aa) Número de serie del Fabricante;
bb) Material del conductor del arrollamiento primario;
cc) Material del conductor del arrollamiento secundario;
dd) Peso total del transformador con la carga completa de aceite, en kg;
ee) Peso del transformador sin aceite, en kg;
ff) Peso de la parte activa, en kg;

TRAFOPAR TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 69 ACP/DVM

gg) Peso total del conductor del arrollamiento primario, en kg;
hh) Peso total del conductor del arrollamiento secundario, en kg;
ii) Peso del aceite aislante utilizado, en kg;
jj) Volumen de aceite aislante utilizado, en litros;
kk) Tipo de aceite aislante utilizado;
ll) Contenido de PCBs, en p.p.m.
mm) Grupo de conexión;
nn) Diagrama de Conexionado Interno.

4.4.1.2. Esta placa debe estar remachada a un soporte adecuado, el cual debe estar unido a la cuba del transformador por soldadura.

4.4.1.3. Debe existir una separación de 20 mm a 30 mm entre el soporte de la placa y la cuba del transformador.

4.4.1.4. Esta Placa de características debe estar ubicada según lo indicado en las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.4.1.5. Los valores correspondientes a la Impedancia de cortocircuito, Pérdidas en vacío, Pérdidas totales y Corriente en vacío que figuran en la Placa de Características deben ser los valores hallados en los Ensayos de Rutina.

4.4.2. **Identificación de los aisladores pasantes primarios y secundarios:**

4.4.2.1. Los aisladores pasantes del transformador deben estar identificados de acuerdo a lo establecido en 4.2.6.7 y 4.2.7.7 de estas Especificaciones.

4.4.2.2. La marcación correspondiente a la identificación de los aisladores pasantes debe ser en bajorrelieve y pintada con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.2.3. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 15 mm, deben estar orientados y ubicados de acuerdo a lo establecido en las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.4.3. **Identificación del Borne de puesta a tierra:**

4.4.3.1. El borne de puesta a tierra debe estar identificado mediante marcación bajo relieve con el símbolo correspondiente en la superficie de la cuba o soporte, según sea el caso, próxima al mismo.

TRAFOMAR TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOLIA 68 DCP/DVT

4.4.4. **Marcación del conmutador de derivaciones:**

4.4.4.1. En forma interna: Las posiciones del sistema de conmutación deben estar marcadas en bajo relieve y pintadas con tinta indeleble en un color que contraste con el color del conmutador, según lo indicado en la Norma NBR 5440, ítem 6.1.3

4.4.4.2. En forma externa: Las 4 posiciones del conmutador deben estar claramente indicadas mediante marcación impresa y en relieve. Además, debe estar marcada en forma impresa la inscripción "NO OPERAR CON TENSIÓN" en la superficie adyacente al conmutador.

4.4.5. **Número de Orden de ANDE:**

4.4.5.1. El Número de Orden de ANDE debe estar marcado en forma impresa, pintado con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.5.2. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 70 mm, deben estar ubicados en el costado derecho de la cuba, observado desde el lado correspondiente al secundario, según la Figura 1 o bajo la Placa de características, según Figuras 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.4.5.3. Los caracteres deben estar dispuestos en forma vertical y orden descendente, siendo que el Número de Orden debe leerse de arriba hacia abajo.

4.4.6. **Marcación de la potencia del transformador:**

4.4.6.1. La potencia indicada en kVA, pintado con esmalte indeleble y duradero, de color negro con letras de dimensiones como mínimo de 70 mm. de altura, 50 mm. de ancho y trazo de 10 mm. de espesor, en lugar y forma a quedar visibles una vez montado.

4.4.7. **Marcación adicional en bajorrelieve de la cuba, la tapa y la prensa yugo:**

4.4.7.1. La cuba, la tapa y la prensa yugo debe estar marcadas en bajorrelieve con el Número de serie del Fabricante.

4.5. Características del aceite aislante:

4.5.1 El transformador debe ser suministrado con carga completa de aceite mineral aislante, listo para entrar en servicio.

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Prov. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 67 DCP/DVL

4.5.2. El aceite a ser suministrado debe ser nuevo y del tipo Nafténico o Parafínico.

4.5.3. Si el aceite mineral contiene inhibidores de oxidación, la proporción máxima de los mismos debe ser la siguiente: entre 0.15% y 0.4% por masa de 2,6 di – tert- butil – paracresol (DBPC) o 2,6 di – tert – butyl – fenol (DBP), según la Norma IEC 60296.

4.5.4. Las características del aceite deben ser las establecidas en la Tabla 6 de estas Especificaciones:

Tabla 6

	Características		Norma de Ensayo	Unidad de medida	Valores antes del contacto con las partes activas	Valores después del contacto con las partes activas
1	Aspecto		(ASTM D 1524)	-	CLARO	CLARO
2	Color		(ASTM D 1500)	-	≤ 1	≤ 1
3	Densidad @ 20/4 ºc	Nafténico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≥ 0,861 y ≤ 0,900	≥ 0,861 y ≤ 0,900
		Parafínico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≤ 0,860	≤ 0,860
4	Punto de inflamación o combustión		(ASTM D 92)	ºC	≥ 140	≥ 140
5	Numero de neutralización (acidez)		(ASTM D 974)	mgKOH/g	≤ 0,040	≤ 0,040
6	Tensión interfacial @ 25º C		(ASTM D 971)	mN/m	≥ 40	≥ 40
7	Contenido de agua		(ASTM D 1533)	p.p.m.	≤ 35	≤ 35
8	Rigidez dieléctrica		(ASTM D 877)	kV	≥ 35	≥ 35
9	Factor de disipación (tg δ)	@ 25° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,05	≤ 0,10
		@ 100° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,50	≤ 1,00

4.5.5. El contenido de bifeniles policlorados (PCB's) debe ser menor a 1 p.p.m. o menor valor detectable por Cromatografía Gaseosa; el mismo será determinado de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 61619 o ASTM D 4059.

4.5.6. Entre los documentos a presentar con la oferta se debe presentar un certificado emitido por el fabricante de aceite indicando que el mismo no contiene niveles de PCBs superiores a los permitidos en estas Especificaciones.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

TRAFOPAR TRANSFORMADORES INDUSTRIALES S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Dpto. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
66
DCP/DV

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.1.1.1. **Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos (NBR 5356-5 e IEC 60076-5):**
Este ensayo debe ser realizado, de la manera siguiente:

1. Se debe realizar los Ensayos de Rutina, descriptos a continuación:
   a) El transformador debe ser ensayado con la corriente establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.
   b) Debe medirse la resistencia y la reactancia de los arrollamientos, por fase.
   c) Ensayos dieléctricos, con el 100% de los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.
      i. Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada).
      ii. Ensayo de tensión inducida de corta duración.
2. Se debe realizar la aplicación de la corriente de cortocircuito.
3. Se debe realizar nuevamente los Ensayos de Rutina del ítem 5.1.1.1, sub ítem 1.
4. La parte activa debe ser retirada para su inspección.
5. En el informe debe constar los Ensayos de Rutina realizados antes y posterior a este ensayo, las variaciones porcentuales, la verificación de la parte activa, y la variación porcentual de la reactancia.

5.1.1.2. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.1.1.3. **Ensayo de tensión de impulso atmosférico (Cláusula 13, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.4. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.5. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

establecido en estas Especificaciones.

5.1.1.6. **Ensayo de radiointerferencia (Anexo E.25, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado con los valores establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.7. **Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) (Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)**

5.1.1.8. **Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)**

5.1.1.9. **Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (Cláusula 11.18, NBR 5356-1):** Se debe verificar que no sean excedidos los valores de ruido establecidos en la Tabla 7 y Tabla 8 de la Norma NBR 5356-1.

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los transformadores fabricados con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

5.2.2. Los resultados deben ser sobre el TAP 2 (principal), y registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, en donde sea aplicable.

5.2.3. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.2.3.1. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.2.3.2. **Medición de la relación de transformación, verificación del desplazamiento angular y secuencia de fases (grupo de conexionado) (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.2.3.3. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.2.3.4. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.4 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

TRAFOMAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.2.3.5. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.2.3.6. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones.

5.2.3.7. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.2.3.8. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.2.3.9. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.2.3.10. **Ensayo de rigidez dieléctrica del aceite aislante (ASTM D 877):** Debe verificarse el valor establecido en estas Especificaciones de acuerdo la Norma ASTM D 877.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones:

5.3.1.1. **Inspección visual:** Se verificarán que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

- Material;
- Construcción;
- Terminación;
- Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
- Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

5.3.1.3. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1):**

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.3.1.4. **Medición de la relación de transformación y polaridad y verificación del desplazamiento angular y secuencia de fases (grupo de conexionado) (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.3.1.5. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.3.1.6. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.4 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.3.1.7. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.3.1.8. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones.

5.3.1.9. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.3.1.10. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.3.1.11. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.3.1.12. **Ensayos del aceite aislante (Cláusula 11.11, NBR 5356-1):** Se debe ensayar el aceite aislante para determinar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

1. Rigidez dieléctrica
2. Contenido de agua
3. Factor de pérdidas dieléctricas o factor de disipación
4. Tensión interfacial

Además debe verificar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

5. Aspecto, según tabla 6 de estas Especificaciones
6. Color, según tabla 6 de estas Especificaciones

TRAFOMAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

7. Se debe verificar que el aceite utilizado en los transformadores corresponda al proveedor y recipientes indicados en el documento de certificación, en donde se comprueba los valores de PCB's.

5.3.1.13. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.3.1.14. **Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa (Cláusula 11.13, NBR 5356-1 y NBR 11388)**

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) y Ensayo de tensión inducida de corta duración deben ser realizados sobre el 100% del lote, siendo que la falla en estos Ensayos implicará el Rechazo de las unidades defectuosas en forma individual.

5.4.2. La verificación de lo solicitado en el ítem 5.3.1.12 del sub ítem 7, sobre el aceite aislante. La falta de lo indicado implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.3. El Ensayo de elevación de temperatura debe ser realizado sobre una unidad del lote, debiendo ser esta unidad la que haya presentado el mayor valor de pérdidas totales en el Ensayo correspondiente. La falla de esta unidad implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.4. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en las Tablas 7 y 8 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.5. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 61 DCPI

Tabla 7: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación, verificación del desplazamiento angular y secuencia de fases (grupo de conexionado)
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga
- Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente
- Verificación del funcionamiento de accesorios

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	-	2	0	1
9 a 15	1ª	2	0	2
	2ª	2	1	2
16 a 25	1ª	3	0	2
	2ª	3	1	2
26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
91 a 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
281 a 500	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
501 a 1200	1ª	50	0	3
	2ª	50	3	4
1201 a 3200	1ª	80	1	4
	2ª	80	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

// Tabla 8

Ing. José L. González C.
Div. de Prov. de Distribución

Tabla 8: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

• Ensayos del aceite aislante • Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa				
Tamaño del lote	**Nº de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
2 a 50	-	3	0	1
51 a 90	-	5	0	1
91 a 150	-	8	0	1
151 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3
	2ª	20	3	4
1201 a 3200	1ª	32	1	4
	2ª	32	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

5.5. Tolerancias para las características eléctricas:

5.5.1. Las tolerancias para las siguientes características eléctricas deben ser las establecidas en la Tabla 9, a continuación:

Tabla 9: Tolerancias

Característica eléctrica	Tolerancia individual para valores de cada unidad ensayada	Tolerancia para el valor promedio de las unidades ensayadas del lote (muestra)
Impedancia de cortocircuito	± 7,5 %	± 7,5 %
Pérdidas en vacío	+ 10 %	+ 0 %
Pérdidas en carga	+ 6 %	+ 0 %
Relación de transformación	± 0,5 %	± 0,5 %
Corriente en vacío	+ 20 %	+ 0 %
Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C	+ 20 %	+ 0 %

TRAFOPAR TRANSFORMADORES

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

5.5.2. Las tolerancias individuales se aplican a los valores obtenidos de una unidad ensayada.

5.5.3. Las tolerancias para el valor promedio se aplican al promedio de todos los valores obtenidos de ensayar todas las unidades que componen la muestra para un determinado ensayo.

5.5.4. Las tolerancias se consideran con respecto a los valores garantizados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Accesorios:

Para los transformadores de 63 kVA y 100 kVA, deben ser suministrados los siguientes accesorios:

6.1.1. **Par de perchas de fijación:**

6.1.1.1. Las perchas deben se de la forma y dimensiones indicadas en la Figura 3 de estas Especificaciones.

6.1.1.2. Material: Acero ASTM 1010 a 1020

6.1.1.3. Tratamiento superficial: Galvanizado en caliente o electrolítico, de 25 µm de espesor.

6.1.1.4. Cantidad: A ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2. Repuestos:

6.2.1. Los repuestos deben ser los siguientes, con sus cantidades respectivas:

6.2.1.1. Aislador pasante primario, con su borne correspondiente: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2.1.2. Aislador pasante secundario, con su borne correspondiente: Cantidad y tipo, a ser especificados en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2.1.3. Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a una columna del núcleo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

TMEPSA TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 58 DCP/DV

6.2.1.4. Conmutador de derivaciones completo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados y con su carga completa de aceite, deben ser acomodados en embalajes de madera, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

7.1.2. El embalaje debe ser fabricado de manera a permitir:

- Su movimiento con montacargas;
- El izado mediante grúas, utilizando los ganchos correspondientes del transformador.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número de Licitación y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del equipo, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Fabricante.
- Procedencia.
- Tensión Nominal.
- Potencia Nominal
- Año de fabricación.
- Peso total, en kg.
- Marca del centro de gravedad.
- Indicación que los embalajes no son apilables.

TRANSFORMADORES S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 1: Transformadores de 63 kVA y 100 kVA

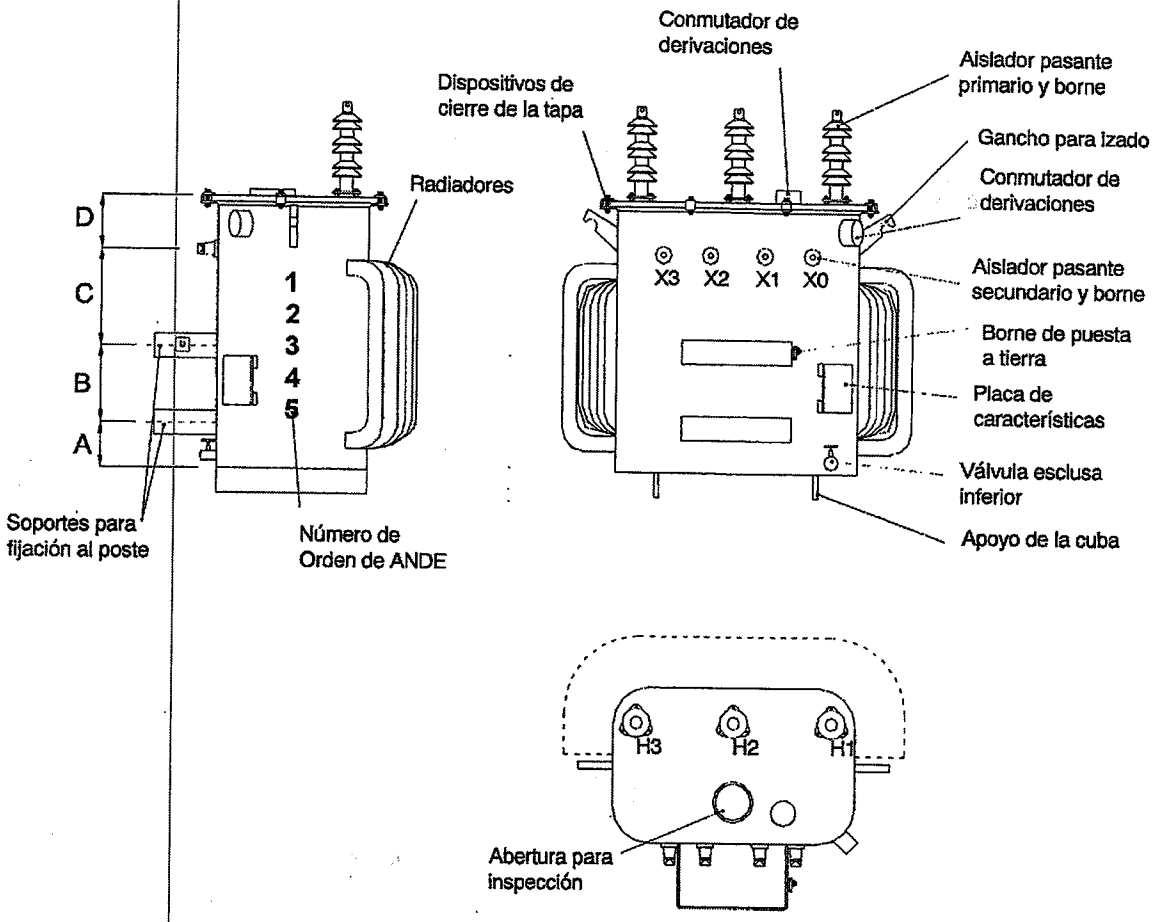


Tabla 10: Dimensiones de Transformadores de 63 kVA y 100 kVA

Dimensiones (mm)				
Potencia	**A**	**B**	**C**	**D**
63 kVA	≥ 80	400	≥ 120	≥ 120
100 kVA	≥ 80	400	≥ 120	≥ 120

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 2: Transformadores de 63 kVA y 100 kVA – Soporte para fijación al poste

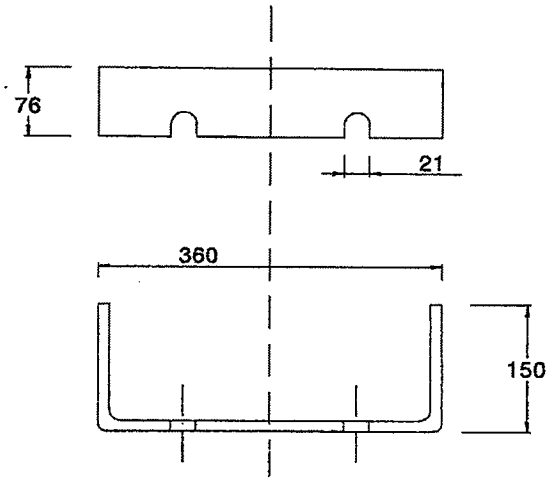
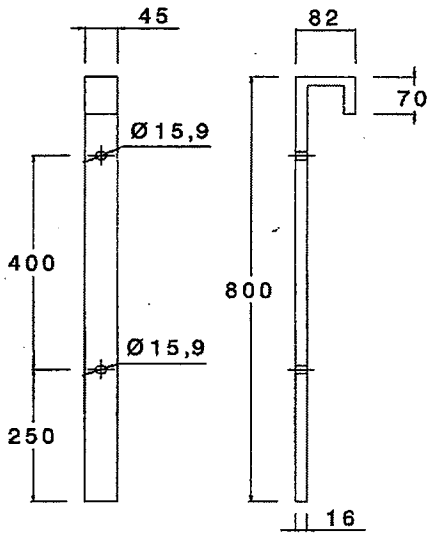


Figura 3: Transformadores de 63 kVA y 100 kVA – Percha de fijación



Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

TRANSFORMADORES

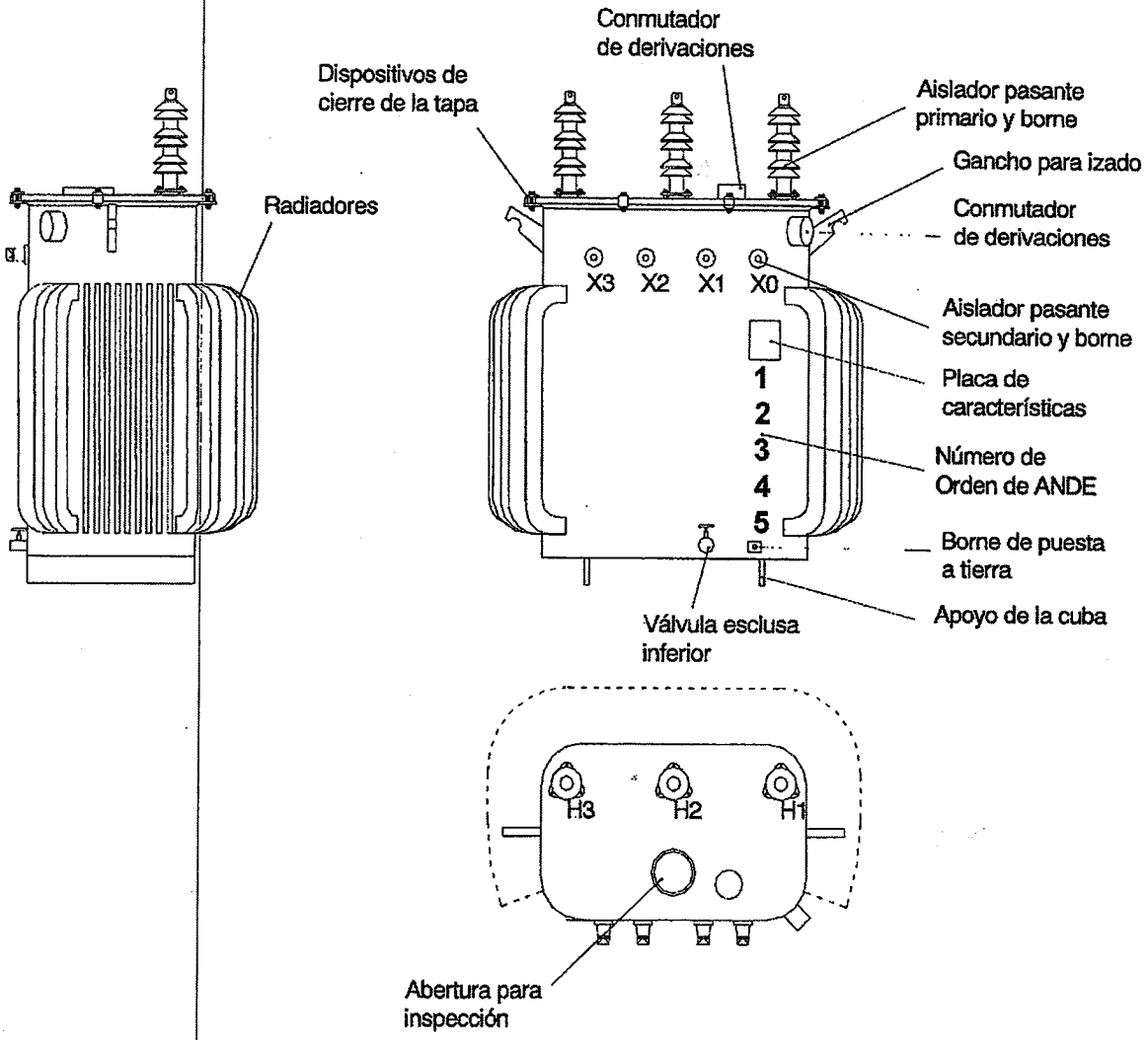
Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

FOJA 55

DISEÑOS

Figura 4: Transformador de 200 kVA

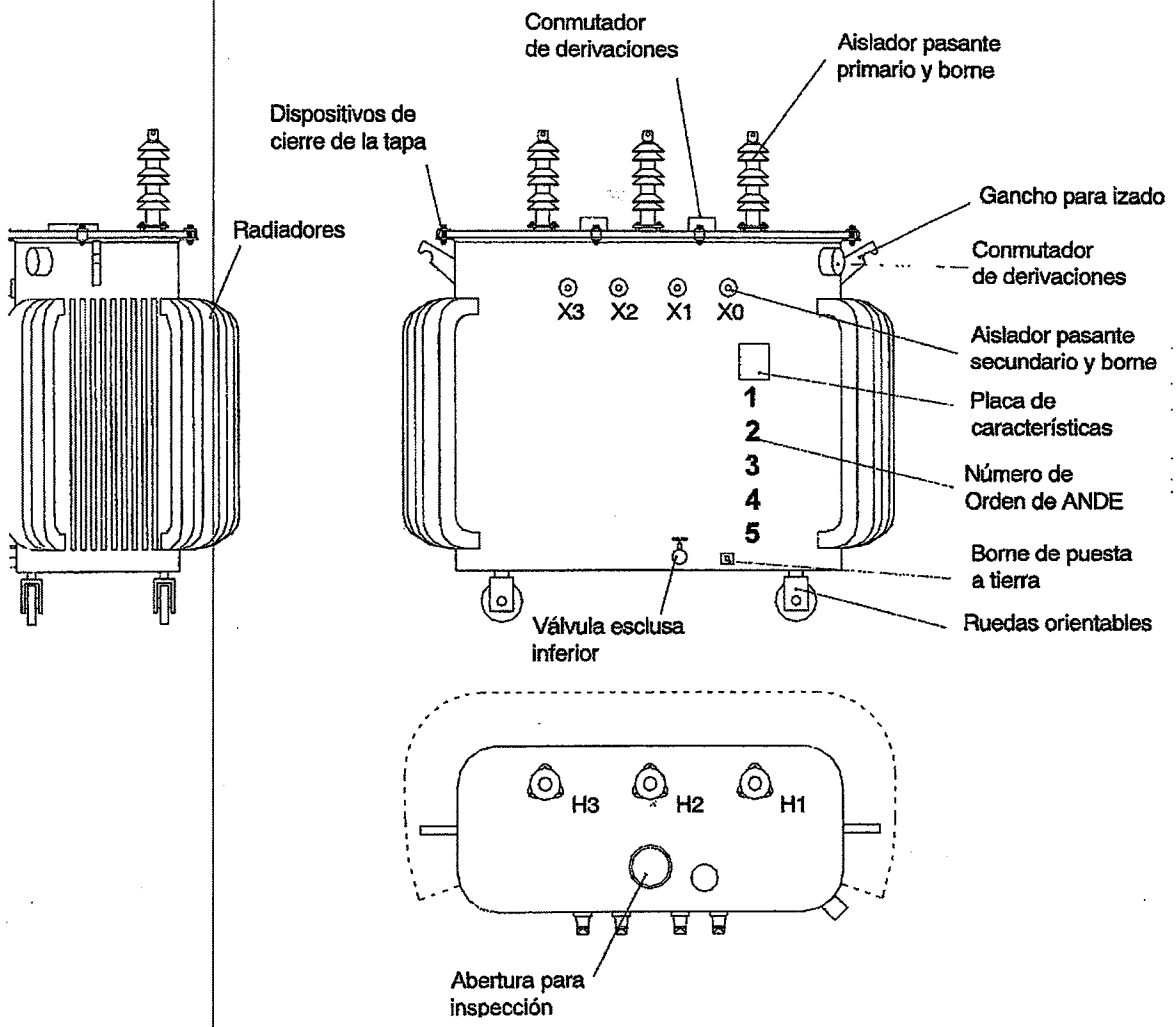


Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 5: Transformadores de 315 kVA y 500 kVA



FOLIA 53

DISEÑOS

Figura 6: Transformadores de 200 kVA a 1.000 kVA – Distancia mínima entre el centro de los aisladores pasantes secundarios, la tapa y los radiadores

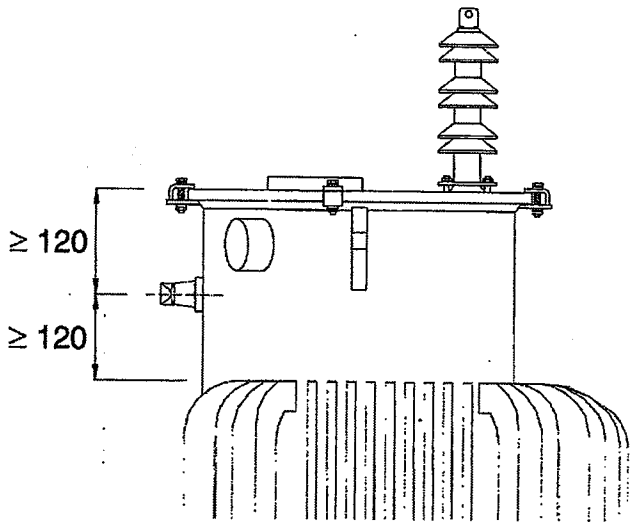
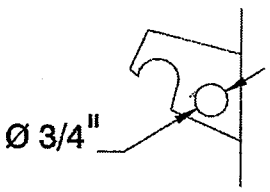


Figura 7: Transformador de 315 kVA – Gancho para izado con orificio



Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

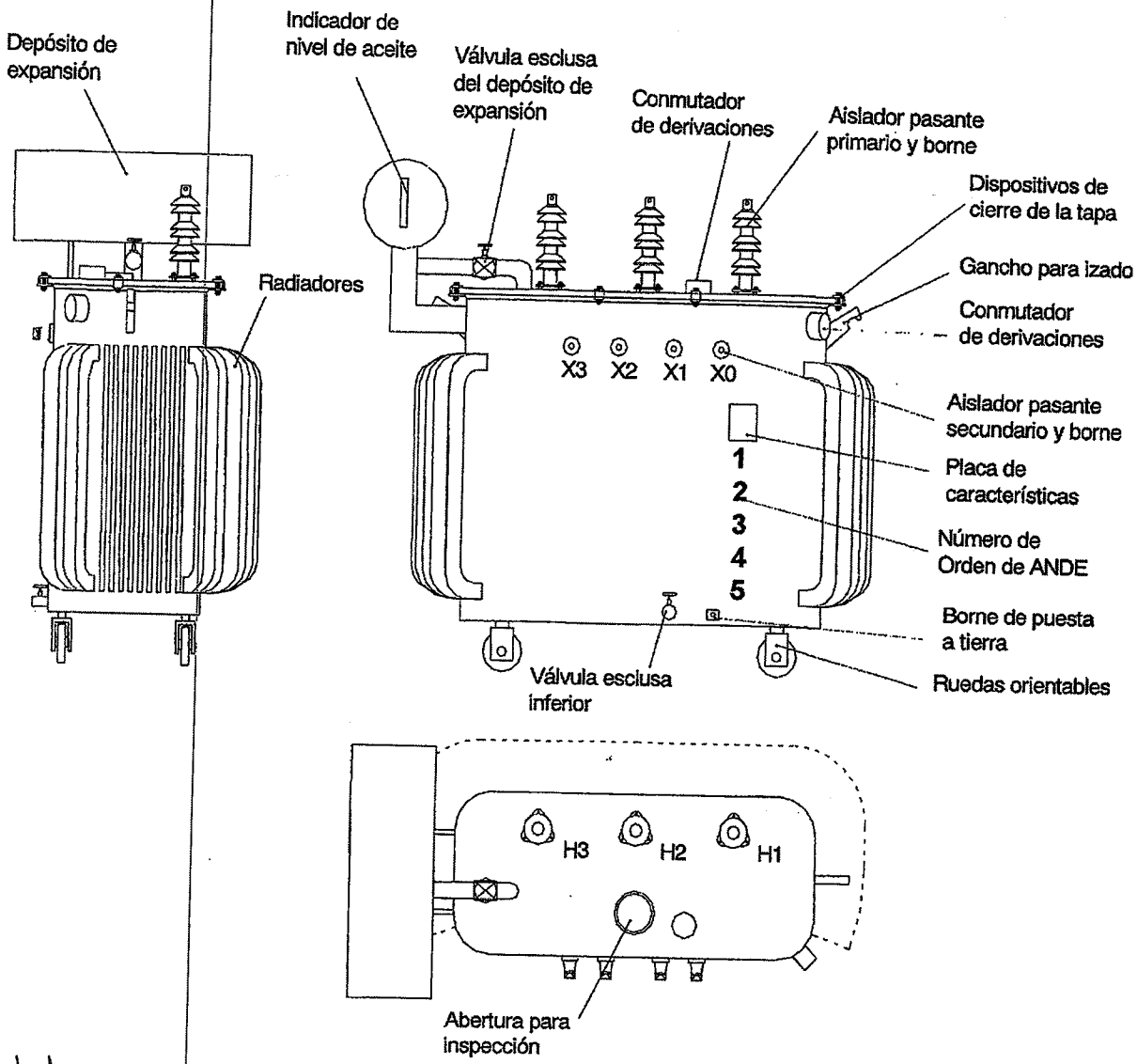
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

DISEÑOS

Figura 8: Transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA



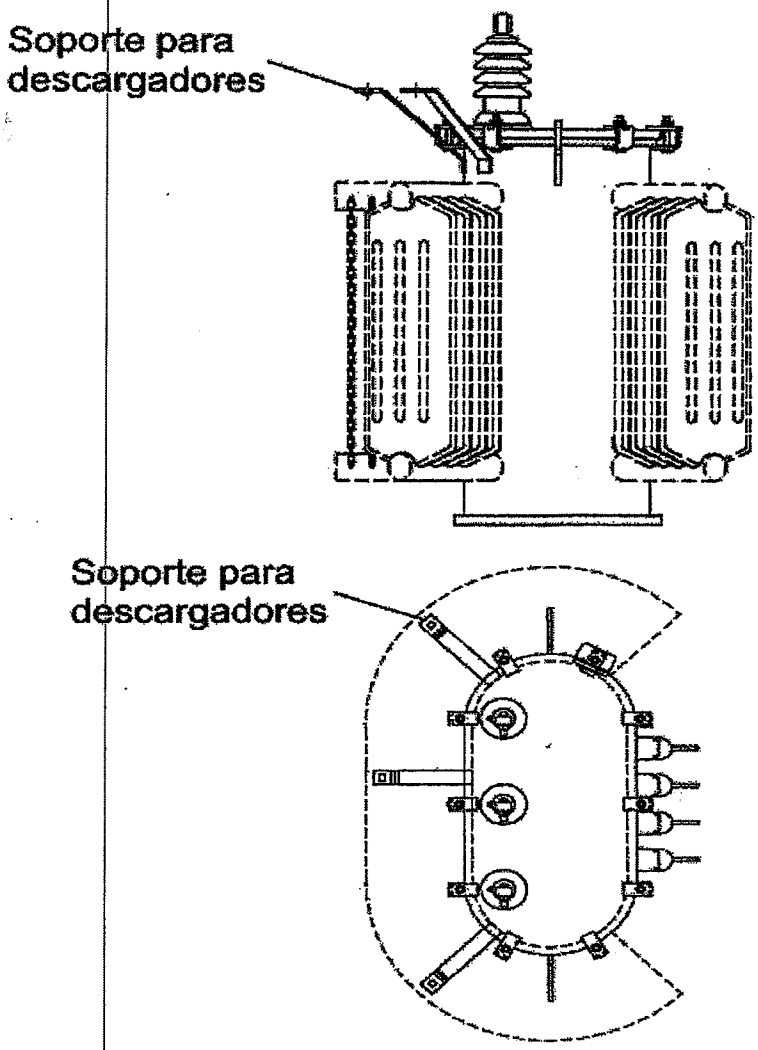
Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE FOJA 51 DCP/DV

DISEÑOS

Figura 9: Transformadores de 63 kVA, 100 kVA y 200 kVA – Ubicación de soportes para descargadores de sobretensión



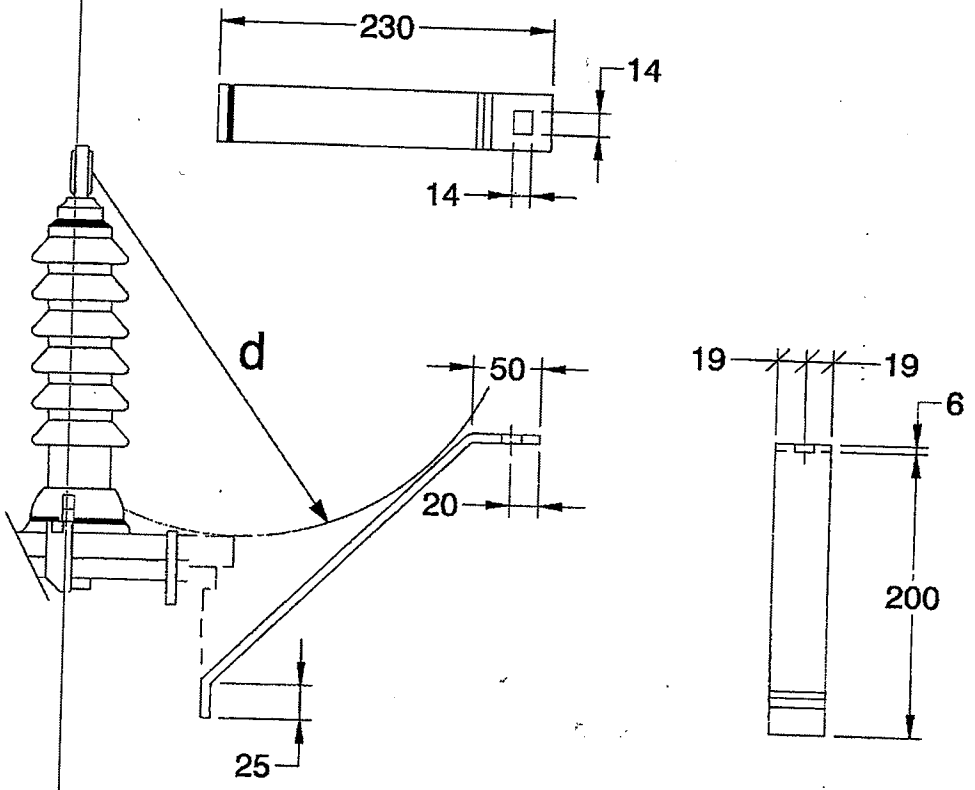
Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOLIA
50
DCP/DN

DISEÑOS

Figura 10: Transformadores de 63 kVA, 100 kVA y 200 kVA – Detalle de los soportes para descargadores de sobretensión



Referencias:

d: mínima distancia de arco entre cualquier parte del borne primario y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción de la tapa, pernos de sujeción, tapa, etc.).

Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

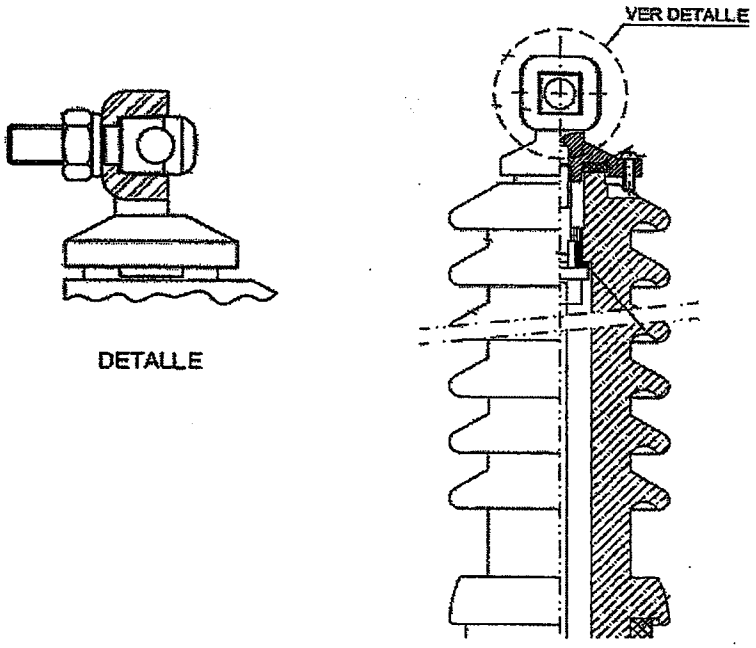
LIC. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.

UOC - ANDE
FOJA
49
DCP/DV

DISEÑOS

Figura 11: Aislador pasante con Borne tipo prensa con ojal, primario (NBR 5435) (transformadores de 63 kVA a 1.000 kVA)



Ing. Jose L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

UOC - ANDE
FOJA
48
DCP/D

DISEÑOS

Figura 12: Aislador pasante con borne tipo prensa con ojal, secundario (T1 - NBR 5437) (transformadores de 63 kVA y 100 kVA)

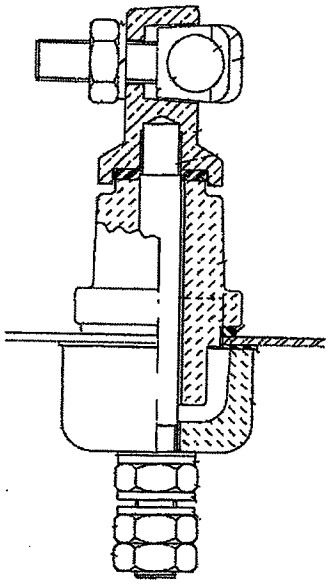
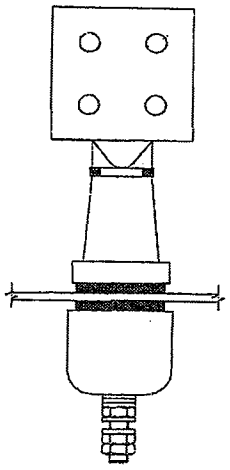


Figura 13: Aislador pasante con borne tipo "Spade", de 4 orificios (T3 - NBR 5437 y 5438), secundario (transformadores de 200 kVA a 1.000 kVA)



RAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Gerente General

DISEÑOS

Figura 14: Borne de puesta a tierra

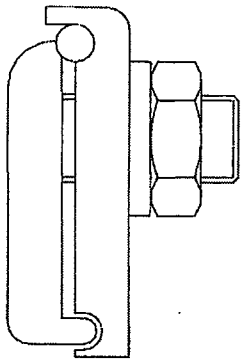
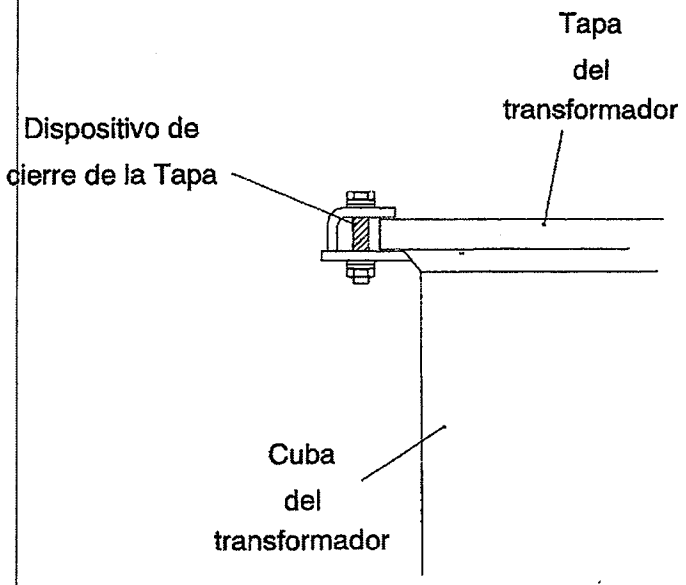


Figura 15: Dispositivos de cierre de la tapa del transformador



TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente — 1

	DESCRIPCIÓN				EE.TT. 04.14.14-REV 4	GARANTIZADO	ENCONTRADO
1	MARCA				Aclarar	TRAFOPAR	
	FABRICANTE				Aclarar	TRAFOPAR S.A.	
	TIPO O MODELO				Aclarar	TNE 100/25/1,2	
	PROCEDENCIA				Aclarar	PARAGUAY	
2	NORMA DE REFERENCIA				Aclarar	NBR 5356	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.1 de las Especificaciones			Si	Si	
		Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.2 de las Especificaciones			Si	Si	
		Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3 de las Especificaciones			Si	Si	
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Características eléctricas	Tipo, de acuerdo al Nº de fases		Trifásico	Trifásico	
			Tensiones Nominales (V)	Primarias – Derivación 1	24045	24045	
				Primarias – Derivación 2 (Principal)	22900	22900	
				Primarias – Derivación 3	21755	21755	
				Primarias – Derivación 4	20610	20610	
				Secundarias – Entre fases	400	400	
				Secundarias – Entre fase y neutro	231	231	
			Tensión soportada de impulso atmosférico (kVp)	Primario	≥125	≥125	
				Secundario	≥30	≥30	
			Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	Primario	≥50	≥50	
				Secundario	≥10	≥10	
			Tensión inducida de corta duración (kV)	Primario	≥45,8	≥45,8	
					≤50	≤50	
			Radio Interferencia (RIV)	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia (kV)	15 a 15,2	15 a 15,2	
				Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1MHz	≤650	≤650	
			Factor de disipación del aislamiento (F.P.)@ 20°C(%)		≤1,2	≤1,2	
			Frecuencia nominal (Hz)		50	50	
			Grupo de conexión		Dyn5	Dyn5	
			Método de refrigeración		ONAN	ONAN	
			Elevación de temperatura (°C)	Elevación de Temperatura de los arrollamientos	55	55	
				Elevación de Temperatura de la superficie del aceite (°C)	50	50	
				Punto más caliente(°C)	65	65	
			Potencia nominal (kVA)		63 / 100 / 200 / 315 / 500 / 630 / 1000	100	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundarios (Tap 2) (kA)	100 kVA	≥3,6	3,6	

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
... contenido
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								
Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**1**
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.14.14-REV 4**	**GARANTIZADO**	**ENCONTRADO**
4	CARACTERISTICAS DE L EQUIPO	Características eléctricas		Corriente en vacío (Tap 2) (% de la corriente nominal)	100 kVA	≤3,7	***2***	
				Perdida en vacío (Tap2) (W)	100 kVA	≤390	***300***	
				Pérdidas en carga (Tap2) (W)	100 kVA	≤1,730	***1590***	
				Pérdidas totales (Tap2) (W)	100 kVA	≤2,120	***1890***	
				Impedancia de cortocircuito (Tap 2) (% de la impedancia base)	100 kVA	4	***4***	
				Capacidad térmica de soportar cortocircuito		Según Ítem 4.1.13 de estas especificaciones	Según Ítem 4.1.13 de estas especificaciones Si	
				Capacidad dinámica de soportar cortocircuito		Según Ítem 4.1.14 de estas especificaciones	Según Ítem 4.1.14 de estas especificaciones	
		Características constructivas		Distancia entre parte activa y cuba (mm)		≥25	≥25	
				Posibilidad de desmontar la tapa sin desencubar parte activa		Sí	Sí	
				Fijación parte activa a la cuba		Mediante calces	Mediante calces	
				Fijación del calce inferior a la prensa yugo inferior		Mediante pernos	Mediante pernos	
				Características de los pernos de fijación:1/2" de diámetro y 2" de largo		Sí	Sí	
			Arrollamientos – Arrollamiento Primario	Material del conductor		Cobre/Aluminio	**Aluminio**	
				Forma de la sección transversal del conductor		Circular	Circular	
				Aislación del conductor	Material aislante	Esmalte	Esmalte	
					Clase de temperatura A(ºC)	≥105	≥105	
				Distribución de la aislación		Uniforme	Uniforme	
				Construcción		En secciones/Continuo	Continuo	
				Tipo de conductores de interconexión entre aisladores pasantes y bobinas		Multifilares y flexibles	Multifilares y flexibles	
				Sección (mm²)		Aclarar	***1,04***	
				Nº espiras de la bobina		Aclarar	***4165(Tap 2)***	
				Forma de la sección transversal de la bobina		Aclarar	Rectangular	
			Arrollamientos – Arrollamiento secundario	Material del conductor		Cobre/Aluminio	**Aluminio**	
				Forma de la sección transversal del conductor		Circular / Rectangular con aristas redondeadas (pletina) / Laminas (fleje, hoja o folio)	Rectangular con aristas redondeadas (pletina)	
				Aislación del conductor	Material aislante	Esmalte/Papel Kraft / Combinación de ambos	Papel Kraft	
					Clase de temperatura A(ºC)	≥105	≥105	
				Distribución de la aislación		Uniforme	Uniforme	
				Sección (mm²)		Aclarar	***73,4***	
				Nº espiras de la bobina		Aclarar	***42***	
				Forma de la sección transversal de la bobina		Aclarar	Rectangular	

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
"No implica análisis detallado de su contenido"
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

000030

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

							DESCRIPCIÓN	EE.TT. 04.14.14-REV 4	GARANTIZADO	1 ENCONTRADO
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Núcleo				Material	Chapas de acero silicio con granos orientados y laminado en frío	Chapas de acero silicio con granos orientados y laminado en frío	
							Tipo de Núcleo	Tipo núcleo (ventana, apilado) / Acorazado (envolvente)	Acorazado – Envolvente	
							Construcción del núcleo	Según Ítem 4.2.5.3 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.5.3 de estas especificaciones	
							Conexión del núcleo a la cuba, en un solo punto	Mediante conductor flexible de cobre	Mediante conductor flexible de cobre	
							Prensa yugo – Sin calces entre estás y el yugo del núcleo, y sin rellenos ni agregados	Sí	Sí	
							Prensa yugo – Material	Hierro/Acero	Hierro/Acero	
			Aisladores pasantes primarios				Tensión nominal (kV)	25,8	25,8	
							Norma de fabricación	NBR 5435	NBR 5435	
							Material	Porcelana vitrificada	Porcelana vitrificada	
							Ubicación de los aisladores pasantes primarios	Tapa, según Ítem 4.2.6.4 de estas especificaciones	Tapa, según Ítem 4.2.6.4 de estas especificaciones	
							Ubicación de los dispositivos de sujeción de los aisladores pasantes primarios	Externo a la cuba	Externo a la cuba	
							Bornes primarios de conexión del transformador a la línea – Rango mínimo de secciones del conductor (mm²)	25 a 50	25 a 50	
							Bornes primarios de conexión del transformador a la línea – Norma de fabricación	NBR 5435	NBR 5435	
							Bornes primarios de conexión del transformador a la línea – Tipo	Prensa con ojal	Prensa con ojal	
							Bornes primarios de conexión del transformador a la línea – Material	Cobre/aleación de cobre	Cobre/aleación de cobre	
							Bornes primarios de conexión del transformador a la línea – Tratamiento superficial	Estañado	Estañado	
							Disposición y denominación	Según Ítem 4.2.6.7 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.6.7 de estas especificaciones	
				Aisladores pasantes secundarios			Tensión nominal (kV)	1,3	1,3	
							Norma de fabricación	NBR 5437y NBR 5438	NBR 5437y NBR 5438	
							Material	Porcelana vitrificada	Porcelana vitrificada	
							Ubicación de los aisladores pasantes secundarios	Según Ítem 4.2.7.4 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.7.4 de estas especificaciones	
							Ubicación de los dispositivos de sujeción de los aisladores pasantes secundarios	Interno a la cuba	Interno a la cuba	
							Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea – Rango mínimo de secciones del conductor (mm²)	35 a 100	35 a 100	
							Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea – Norma de fabricación	NBR 5437	NBR 5437	

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º Decreto Nº 21909/03
Lic. Ingeniero E. Torales G.
Auditor

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Prod. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

000031

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente 1

DESCRIPCIÓN						EE.TT. 04.14.14-REV 4	GARANTIZADO	ENCONTRADO
4 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO – Características constructivas	Aisladores pasantes secundarios	Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea	Tipo	100 kVA		Prensa ojal, T1 según NBR 5437	Prensa ojal, T1 según NBR 5437	
			Material			Cobre/aleación de cobre	Cobre/aleación de cobre	
			Tratamiento superficial			Estañado	Estañado	
		Disposición y denominación				Según Ítem 4.2.7.7 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.7.7 de estas especificaciones	
	Borne de puesta a tierra	Ubicación 100 kVA				Según Ítem 4.2.8.2 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.8.2 de estas especificaciones	
		Tipo				Prensa paralela	Prensa paralela	
		Rango mínimo de secciones del conductor (mm²)				25 a 70	25 a 70	
		Material				Cobre/aleación de cobre	Cobre/aleación de cobre	
		Tratamiento superficial				Estañado	Estañado	
	Conmutador de derivaciones	Ubicación del accionamiento				Interno/Externo	Interno	
		Operación				Sin tensión	Sin tensión	
		Nº de posiciones				4	4	
		Tipo de comando				Lineal/Rotativo	Lineal	
		Lugar de acceso al accionamiento				Debajo de la tapa de inspección/Sobre la tapa/Al costado de la cuba	Debajo de la tapa de inspección	
		Operación interna				Según Ítem 4.2.9.4 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.9.4 de estas especificaciones	
		Operación externa: Según Ítem 4.2.9.5 de estas especificaciones				Dispositivo de protección. Aclarar	N/A	
	Cuba y Tapa	Material: Según NBR 6649 y/o NBR 6650				Chapa de acero, según NBR 6649 y/o NBR 6650	Chapa de acero, según NBR 6649 y/o NBR 6650	
		Espesor(mm)	100 kVA	Tapa		≥2,65	≥2,65	
				Cuba		≥2,65	≥2,65	
				Fondo		≥3,18	≥3,18	
		Cuenta con apoyo en la base de la cuba				Sí	Sí	
		Cuenta con resaltos en la parte posterior de la cuba				Para aisladores pasantes secundarios	Para aisladores pasantes secundarios	
		Cuenta con resaltos en la tapa				Para aisladores pasantes primarios	Para aisladores pasantes primarios	
		No permite acumulación de agua en la tapa				Sí	Sí	
		Cuenta con pestaña en la tapa				Sí	Sí	
		Conexión equipotencial entre la tapa y cuba: Conductor flexible de cobre sección (mm²)				≥ 4	Conductor flexible de cobre, de 6 mm² de sección	
		Dispositivo de cierre de la tapa				Según Ítem 4.2.11.5 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.11.5 de estas especificaciones	
	Apertura de inspección	Diámetro (mm)				120	120	
		Cuenta con junta de goma				Sí	Sí	
	Radiadores	Dispone de radiadores				Si/No	Sí	
		Material : Según Normas NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888				Chapa y/o tubos de acero	Chapa	
		Espesor (mm)				≥1,2	1,2	

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54° - Decreto Nº 21909/03
Lic. Inocencio E. Torales G.
Auditor

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Ing. José L. González C.
Div. de Desar. de Distribución

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

000032

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente 1

DESCRIPCIÓN					EE.TT. 04.14.14-REV 4	GARANTIZADO	ENCONTRADO
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Válvula esclusa inferior	Cuenta con válvula esclusa inferior	Sí	Sí	
				Diámetro	3/4"	3/4"	
				Ubicación	Según Ítem 4.2.17.1 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.17.1 de estas especificaciones	
			Soporte fijación al poste	Cuenta con dos soportes para fijación al poste	Sí	Sí	
				Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	Cordón de soldadura continua	
				Ubicación	Parte posterior de la cuba del transformador, según Fig.1 de estas especificaciones	Parte posterior de la cuba del transformador, según Fig.1 de estas especificaciones	
				Dimensiones	Según Figura 2 de estas especificaciones	Según Figura 2 de estas especificaciones	
			Soportes descargadores de sobretensión	Cuenta con tres soportes para descargadores de sobretensión	Sí	Sí	
				Material de los soportes	Planchuela de acero 6 mm de espesor y 38 mm de ancho	Planchuela de acero 6 mm de espesor y 38 mm de ancho	
				Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	Cordón de soldadura continua	
				Ubicación	Según Figura 9 de estas especificaciones	Según Figura 9 de estas especificaciones	
				Forma y dimensiones	Según Figura 10 de estas especificaciones	Según Figura 10 de estas especificaciones	
			Ganchos para izado	Conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite	Sí	Sí	
				Conjunto para el desencubado y para izado de la parte activa	Sí	Sí	
			Juntas de sellado		Según Ítem 4.2.23 de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.23 de estas especificaciones	
			Indicación nivel de aceite		Interno en la cuba, según Ítem 4.2.24.1 de estas especificaciones	Interno en la cuba, según Ítem 4.2.24.1 de estas especificaciones	
			Dimensiones (mm)	Altura	≤1,600	***1090***	
				Ancho	≤1,400	***1230***	
				Profundidad	≤900	***720***	
		Terminación superficial	Preparación de las superficies		Arenado/Granallado	Arenado/Granallado	
			Terminación interna	Tipo de pintura	Anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante	Anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante	
				Espesor (µm)	≥30	≥30	
			Terminación externa	Tipo de pintura de la primera capa	Anticorrosiva	Anticorrosiva	
				Espesor de la primera capa (µm)	≥40	≥40	
				Tipo de pintura de la capa supeficial	Alquídica/Poliuretanica	Alquídica	
				Espesor de la capa superficial (µm)	≥40	≥40	
				Norma	NBR 11,388	NBR 11,388	
				Color	Gris Claro/Verde Turquesa	Gris Claro	
		Marcación	Placa de características	Inscripciones e informaciones	Según Ítem 4.4.1.1 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.1.1 de estas especificaciones	
				Fijación	Mediante remachado a soporte unido a la cuba por soldadura	Mediante remachado a soporte unido a la cuba por soldadura	
				Separación entre el soporte de la placa y la cuba (mm)	≥20 ≤30	≥20 ≤30	
				Ubicación	Según Figura 1,4,5 y 8 de estas especificaciones	Según Figura 1,4,5 y 8 de estas especificaciones	

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
implica análisis detallado de su contenido
Lic. Inocencio E. Varales C.
Auditor

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

000033

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

Ítem,según Lista de Bienes del Pliego correspondiente

	DESCRIPCIÓN					EE.TT. 04.14.14-REV 4	GARANTIZADO	1 ENCONTRADO
4	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO	Marcación	Identificación de los aisladores pasantes primarios y secundarios	Identificación		Según Ítem 4.2.6.7 y 4.2.7.7. de estas especificaciones	Según Ítem 4.2.6.7 y 4.2.7.7. de estas especificaciones	
				Marcación		Bajo relieve y pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	Bajo relieve y pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
				Altura de los caracteres (mm)		≥15	≥15	
				Orientación y ubicación		Según Figura 1,4,5 y 8 de estas especificaciones	Según Figura 1,4,5 y 8 de estas especificaciones	
			Identificación del Borne de puesta a tierra			Según Ítem 4.4.3.1 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.3.1 de estas especificaciones	
			Marcación conmutador de derivaciones	En forma interna		Según Ítem 4.4.4.1 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.4.1 de estas especificaciones	
				En forma externa		Según Ítem 4.4.4.2 de estas especificaciones	N/A	
			Número de orden de ANDE	Marcación		Pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	Pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
				Altura de los caracteres(mm)		≥70	≥70	
				Ubicación		Según Figura 1,4,5 y 8 de estas especificaciones	Según Figura 1,4,5 y 8 de estas especificaciones	
				Disposición		Forma vertical y orden descendente	Forma vertical y orden descendente	
			Marcación de la potencia del transformador			Según Ítem 4.4.6 de estas especificaciones	Según Ítem 4.4.6 de estas especificaciones	
			Marcación adicional de la cuba, la tapa y el prensa yugo			En bajorrelieve con el número de serie del Fabricante	En bajorrelieve con el número de serie del Fabricante	
		Características del aceite	Estado del aceite			Nuevo	Nuevo	
			Tipo			Nafténico/Parafínico	Nafténico o Parafínico	
			Contenido máximo de inhibidores de oxidación			Según Ítem 4.5.3 de estas especificaciones	Según Ítem 4.5.3 de estas especificaciones	
			Otras características			Según Tabla 6 de estas especificaciones	Según Tabla 6 de estas especificaciones	
			Contenido de PCB's			Según Ítem 4.5.5 de estas especificaciones	Según Ítem 4.5.5 de estas especificaciones	
			Certificado del fabricante			Según Ítem 4.5.6 de estas especificaciones	Según Ítem 4.5.6 de estas especificaciones	
			Cantidad de aceite (lts)			Aclarar	*151*	
6	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Accesorios	63 y 100 kVA	Perchas de fijación	Cantidad	Aclarar	N/A	
					Material	Acero ASTM 1010 a 1020	N/A	
					Tratamiento superficial	Galvanizado en caliente o electrolítico, de 25 µm de espesor	N/A	
	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Repuestos	Aislador pasante primario,con su borne correspondiente			Aclarar cant	N/A	
			Aislador pasante secundario,con su borne correspondiente			Aclarar cant	N/A	
			Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a un transformador			Aclarar cant	N/A	
			Conmutador de derivaciones completo			Aclarar cant	N/A	
7	Embalaje				Embalaje	Según Ítem 7.1 de estas especificaciones	N/A	
					Marcación del embalaje	Según Ítem 7.2 de estas especificaciones	N/A	
	Peso total del transformador con la carga completa de aceite (kgs)						*525*	

OBSERVACIONES :

VISTO - AUDITORIA INTERNA
Art. 54º - Decreto Nº 21909/03
Lic. Inocencio M. Morales C.
Auditor

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

VALERIA A. FELIPPO I.
Directora

B. EDUARDO FELIPPO. Ing. Ind.
Presidente

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
34
UCP/DVN

Sección IV
Condiciones Especiales del Contrato (CEC)

Las siguientes Condiciones Especiales del Contrato (CEC) complementarán y/o enmendarán las Condiciones Generales del Contrato (CGC) que se encuentran publicadas en el Portal de Contrataciones Públicas y que forman parte de los documentos de la licitación. En caso de haber conflicto, las provisiones aquí dispuestas prevalecerán sobre las de las CGC.

CGC 1.1(i)	**Definiciones** El Contratante es: Administración Nacional de Electricidad (ANDE).
CGC 4.2 (b)	**Interpretación** La versión de la edición de los Incoterms será: No Aplica.
CGC 7.1	**Notificaciones** Para **notificaciones,** la dirección del Contratante será: Atención: Administración Nacional de Electricidad (ANDE) Dirección: Avda. España 1268 y Padre Cardozo. Dpto. de Licitaciones. 2do Piso. Oficina 220. Ciudad: Asunción, Paraguay. Teléfono: *(021) 211-001/20.* Dirección de correo electrónico: dadli@ande.gov.py
CGC 9.5	**Solución de controversias** Se dará participación a la DNCP a través del procedimiento de avenimiento previsto en el Capítulo VIII de la Ley 2051/03, de no existir acuerdo, las Partes Contratantes, someterán las diferencias que puedan surgir en el cumplimiento, aplicación e interpretación de este Contrato, a los Tribunales Paraguayos, estableciéndose a dicho fin la jurisdicción de los Tribunales en lo Civil y Comercial de la Ciudad de Asunción, Capital de la República del Paraguay. ***No se recurrirá al Procedimiento del Arbitraje.***
CGC 11.1	**Entrega y Documentos** Detalle de los documentos de Embarque y otros documentos que deben ser proporcionados por el Proveedor son: **No Aplica.**

RAFORM
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

CGC 13.1	**Ajuste de Precios:** El precio del contrato estará sujeto a reajustes. La fórmula y el procedimiento para el reajuste serán los siguientes: Si se produjeran variaciones del dólar americano, o del Salario Mínimo Oficial, o del acero silicio, o del cobre, o del aluminio, en el costo del suministro, se tendrá en cuenta un reajuste de precios teniendo en cuenta la siguiente fórmula: **Nota:** el término "variación" se refiere tanto al aumento como a la disminución de los precios. Si el resultado de la fórmula de reajuste (**PR**) resultare en un valor negativo, no se realizará el reajuste de precios. $P_R = Po\ (0{,}27D/Do + 0{,}19S/So + 0{,}27Ac/\ Aco + 0{,}27(Cu/Cu_0 \times P_{Cu}/P_{Tot} + Al/Al_0 \times P_{Al}/P_{Tot}))$. P_R = Precio Reajustado. **Po** = Precio básico de la oferta indicado en la Planilla de Precios del suministro inicial. **S** = Salario diario mínimo oficial, establecido para la zona capital por la Dirección del Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo, vigente a la fecha de las entregas del Suministro previstas en el Cronograma de Entregas aprobado por la Contratante. **So** = Salario diario mínimo oficial, establecido para la zona capital por la Dirección del Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo, vigente a la fecha de presentación de la oferta. **D** = Cotización del dólar de referencia publicado por el Dpto. de Operaciones del Mercado Abierto del Banco Central del Paraguay, correspondiente a la fecha de las entregas del Suministro previstas en el Cronograma de Entregas aprobado por la Contratante. D_0 = Cotización del dólar de referencia publicado por el Dpto. de Operaciones del Mercado Abierto del BCP correspondiente a la fecha de presentación de la oferta. **Ac** = Índice de precio del Acero Silicio correspondiente al cuarto mes anterior a la fecha de entrega prevista en el Plan de Entrega, conforme a la publicación de la T&D Europe-Transformer Commodities Índices –CONV.GOES. Ac_0 = Índice de precio del Acero Silicio correspondiente al cuarto mes anterior a la fecha de presentación de la oferta, conforme a la publicación de la T&D Europe-Transformer Commodities Índices –CONV.GOES. **Cu** = Precio del Cobre correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha prevista en el Plan de Entrega, acorde a la bolsa de valores de metales en Londres (LME). Cu_0 = Precio del Cobre correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha de presentación de la oferta acorde a la bolsa de valores de metales en Londres (LME).

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
32
DCP/DVN

	Al = Precio del Aluminio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha prevista en el Plan de Entrega, acorde a la bolsa de valores de metales en Londres (LME). **Al_0** = Precio del Aluminio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha de presentación de la oferta acorde a la bolsa de valores de metales en Londres. **P_{Cu}** = Peso de las bobinas de Cobre declaradas en las Planilla de Datos Garantizados. **$P_{A\ l}$** = Peso de las bobinas de Aluminio declaradas en las Planilla de Datos Garantizados. **P_{Tot}** = Peso Total de las bobinas declaradas en las Planilla de Datos Garantizados. El Proveedor presentará las facturas por reajustes en forma independiente de las facturas específicas de las entregas efectuadas. Los montos de los reajustes deberán ser calculados y establecidos para cada una de las entregas del suministro previstas en el Plan de Entrega. En caso de que el Proveedor se halle atrasado con respecto al Plan de Entregas, no se reconocerá reajuste de precios por variaciones del Salario Mínimo Oficial decretadas por el Gobierno, o variaciones del dólar americano, o del acero silicio, o del cobre con posterioridad a las fechas de entrega establecidas en dicho Plan de Entregas. El reajuste será aplicado a aquella parte del suministro pendiente de entrega luego de la variación de precios. Los montos del reajuste deberán ser calculados y establecidos para cada una de las entregas del Suministro previstas en el Plan de Entregas.
CGC 14.1; 14.2 y 14.3	**Las Formas y Condiciones de Pago al Proveedor en virtud del Contrato serán las siguientes:** El lugar de presentación de las facturas es: Mesa de Entradas de la ANDE, sito en Planta Baja, Sede Central, Avda. España N° 1268 esquina Padre Cardozo, en el horario de atención de 07:00 hs. a 15:00 hs. de lunes a viernes. El pago de las facturas se hará de la siguiente manera: a) Anticipo: Treinta por ciento (30%) del valor total del Contrato. El Proveedor, dentro de los diez (10) días calendario posterior a la firma del Contrato deberá presentar la solicitud de cobro de anticipo acompañada de: 1) Garantía de Cumplimiento de Contrato, 2) Garantía de Anticipo y 3) factura correspondiente. La Contratante abonará el anticipo al Proveedor dentro de los treinta (30) días siguientes a la presentación de la solicitud respectiva junto con las citadas garantías y la factura correspondiente. Asimismo, de verificarse defectos en el contenido de los mencionados documentos, el proveedor deberá presentarlas nuevamente en un plazo no mayor a cuarenta y ocho (48) horas hábiles, contadas a partir de la comunicación de ese hecho. Si las documentaciones no fueran presentadas en forma dentro de ese plazo, se iniciará el cómputo del plazo de entrega a partir de ese momento.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

UOC - ANDE
FOJA
31
DCP/DVN

	La Garantía para Anticipo deberá ser emitida por un Banco Local o Compañía de Seguros Local, y deberá cubrir una suma igual al cien por ciento (100%) del valor del anticipo a ser entregado. Esta Garantía será cancelada, al ser descontada la totalidad del monto adelantado en concepto de anticipo. El texto de la Garantía para Anticipo deberá seguir estrictamente el texto del formulario respectivo. b) Posteriormente, dentro de los sesenta (60) días contados a partir de la presentación de las respectivas facturas legales correspondientes a los suministros entregados de conformidad al Plan de Entregas, descontando el monto de las multas si las hubiere. c) La Unidad que administra el Contrato, respetando el plazo indicado en el párrafo anterior, se expedirá sobre las facturas en un plazo no mayor de diez (10) días calendario de la recepción. Si existiere una diferencia sobre el monto facturado, deberá devolver la misma bajo constancia escrita o solicitar una nota de crédito o una factura complementaria. Asimismo, si los documentos presentados son insuficientes serán devueltos al Proveedor bajo constancia escrita para la rectificación correspondiente. En este caso, el plazo para el pago queda interrumpido sin responsabilidad alguna para la Contratante hasta la fecha de presentación de los documentos que cumplan con lo requerido. d) Se retendrá en concepto de contribución, el equivalente a cero punto cuatro por ciento (0.4%) sobre el importe de cada factura, deducido los impuestos correspondientes, conforme a lo establecido en el Art. 1 de la Ley N° 3439/07, que modifica el Art. 41 de la Ley 2051/03 de Contrataciones Públicas. El Proveedor para tener derecho a todo pago deberá cumplir con lo establecido en la Ley N° 2421/04 y sus reglamentaciones, en lo referente a los comprobantes que expidan por las ventas que efectúen y/o servicios que presten a la Institución.
CGC 14.4	**Moneda de Pago** Todos los pagos se efectuarán en Guaraníes.
CGC 14.5	**Intereses** El plazo de pago después del cual la Contratante deberá pagar interés al Proveedor es sesenta (60) días. La tasa de interés que se aplicará es del uno por ciento (1%) por el período de la demora hasta que haya efectuado el pago completo.
CGC 15.1	**Anticipo** Será otorgado Anticipo del Treinta por Ciento (**30%**) del monto total del contrato.
CGC 16.1	**Impuestos** El Proveedor será responsable del pago de todos los impuestos y otros tributos o gravámenes.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

UOC - ANDE
FOJA
30
DCP/DVN

CGC 17.1	**Garantía de Fiel cumplimiento de Contrato** El valor de la Garantía de Fiel cumplimiento de contrato, es de diez por ciento (**10%**) del valor total del contrato. La Garantía de cumplimiento de Contrato deberá ser presentada por el Proveedor dentro de los diez (**10**) días siguientes a partir de la fecha de suscripción del Contrato (Art. 39 de la ley 2051/03).
CGC 17.5	**Garantía de Fiel cumplimiento de Contrato** La liberación de la Garantía de Cumplimiento tendrá lugar: La liberación de la Garantía de Cumplimiento tendrá lugar dentro de los treinta (**30**) días posteriores a la emisión del Acta de Recepción Definitiva.
CGC 22.2	**Embalaje** El embalaje, la identificación y la documentación dentro y fuera de los paquetes serán como se indica a continuación: **No Aplica.**
CGC 23.1	**Seguros** Todos los bienes suministrados en virtud del Contrato deberán estar totalmente asegurados contra los daños y perjuicios que pudieran ocurrir durante su transporte, almacenamiento y entrega en Depósitos de la Contratante, bajo responsabilidad del Proveedor.
CGC 24.1	**Transporte** La responsabilidad por el transporte de los bienes hasta el lugar de entrega de los bienes establecido recaerá en el Proveedor.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

UOC - ANDE FOJA 29 DCP/DVI

CGC 25.1	**Inspecciones y Pruebas** El Proveedor realizará todas las pruebas y/o inspecciones de los Bienes por su cuenta y sin costo alguno para la Contratante. El Proveedor acepta que ni la realización de pruebas o inspecciones de los Bienes o de parte de ellos, ni la presencia de la Contratante o de su representante, ni la emisión de informes de resultados de pruebas, lo eximirán de las garantías u otras obligaciones en virtud del Contrato.
CGC 25.2	**Inspecciones en el Depósito de la Contratante** Una vez que el Proveedor haya realizado la entrega del suministro en los Depósitos de la Contratante de acuerdo al Plan de Entrega, se procederá a una inspección y verificación con los documentos pertinentes. La Contratante verificará que el suministro se haya ajustado a las Especificaciones Técnicas y demás documentos contractuales y emitirá un Certificado de Recepción Provisional dentro de los treinta (30) días siguientes a la entrega del suministro. Completado el Suministro y después de haberse emitido el Certificado de Recepción Provisional correspondiente, se dará inicio al periodo de garantía indicado en la Cláusula CGC 27.3 de éstas CEC. Al término de dicho plazo, la Contratante efectuará las comprobaciones de que el Proveedor ha cumplido satisfactoriamente con todo lo previsto en los documentos del contrato y emitirá dentro de los siguientes treinta (30) días calendario, el Acta de Recepción Definitiva del Suministro. Tanto para la Recepción Provisional como para la Recepción Definitiva, en caso de que los bienes entregados no se ajusten a las Especificaciones Técnicas y demás documentos contractuales, el Proveedor deberá reparar o remplazar los bienes en el mismo plazo indicado en la cláusula 27.5 de estas CEC. La emisión del Acta de Recepción Definitiva del Suministro significará el cumplimiento por parte del Proveedor de sus obligaciones contractuales, y le dará derecho a solicitar la cancelación de la Garantía de Cumplimiento del Contrato.
CGC 26.1	**Multas** Si el Proveedor no cumpliere con los plazos establecidos en el Plan de Entregas y sus eventuales prórrogas autorizadas por casos fortuitos o de fuerza mayor, se hará pasible de una multa equivalente al uno por ciento (1%) del valor total del Suministro en demora, por cada semana o fracción mayor de tres (3) días de atraso. La multa será aplicada hasta la fecha de entrega efectiva del bien suministrado. Las multas serán aplicadas y deducidas en forma automática sobre el valor de las facturas, sin ninguna interpelación judicial o extrajudicial. Cuando el valor de las multas supere el monto de la Garantía de Cumplimiento del Contrato, la Contratante podrá rescindir administrativamente el Contrato, de conformidad al Artículo 59 inc. c) de la Ley N° 2051/2003, caso contrario seguirá aplicando el monto de las multas que correspondan.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS

Ing. José L. González C.
Dir. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

UOC - ANDE
FOLIA 28
DCP/DV

CGC 27.3	**Garantía de los Bienes** La garantía por los bienes suministrados permanecerá vigente durante trescientos sesenta y cinco (365) días, contado a partir de la emisión del Certificado de Recepción Provisional correspondiente a dichos bienes conforme al Plan de Entrega establecido. Una vez cumplido este plazo, la Contratante emitirá dentro de los treinta (30) días calendarios posteriores el Acta de Recepción Definitiva.
CGC 27.5	**Plazo para corregir defectos** El Proveedor deberá corregir o reparar cualquier defecto a su cargo, o sustituir el suministro no aceptado a completa satisfacción de la Contratante dentro del plazo de treinta (30) días contado a partir del reclamo escrito efectuado por la Contratante al Proveedor. En este caso, la Contratante podrá igualmente disponer si así lo decidiese de lo suministrado hasta la reposición por parte del Proveedor de la nueva partida que reemplace a la no aceptada.
CGC 33.1 (vi)	**Terminación del Contrato.** La Contratante podrá terminar el Contrato en los casos previstos en las CGC.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Contrato

Entre la Administración Nacional de Electricidad - ANDE, entidad autárquica, regida por Ley N° 966/64, representada en este acto por su Presidente, Ing. Víctor Raúl Romero Solís, con Cédula de Identidad Civil Nº 658.632, nombrado en el cargo por Decreto del Poder Ejecutivo N° 44 de fecha 19 de Agosto de 2013, con domicilio legal y especial en la Avenida España N° 1268 de la Ciudad de Asunción, capital de la República del Paraguay, en lo sucesivo denominada "LA CONTRATANTE", por una parte, y, por la otra, la firma Trafopar S.A., domiciliada en Cnel. Franco 888, Ciudad de Fernando de la Mora, Zona Norte, República del Paraguay, representada para este acto por el Ing. Eduardo Felippo, con Cédula de Identidad N° 294.082 y el Señor Gianmarco Felippo, con Cédula de Identidad N° 1.539.267, y según Poder Especial otorgado por dicha firma, denominada en adelante el PROVEEDOR, denominadas en conjunto "LAS PARTES" e, individualmente, "PARTE", acuerdan celebrar el presente "CONTRATO DE ADQUISICIÓN DE TRANSFORMADORES CONVENCIONALES DE DISTRIBUCIÓN", el cual estará sujeto a las siguientes cláusulas y condiciones:

1. OBJETO.

El presente Contrato tiene por objeto establecer las obligaciones que asumen la Contratante y el Proveedor, con relación a la "Licitación Pública Nacional ANDE Nº 964/2014 "**Adquisición de Transformadores Convencionales de Distribución**" **Ítems 1 y 2**, detallados en la Sección III - Suministros Requeridos, que serán proveídos de acuerdo los documentos del Contrato.

2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO.

Los documentos contractuales firmados por las partes y que forman parte integral del Contrato son los siguientes:

(a) Contrato

(b) El Pliego de Bases y Condiciones y sus Adendas o modificaciones;

(c) Las Instrucciones al Oferente (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC) publicadas en el portal de Contrataciones Públicas.

(d) La oferta del Proveedor;

(e) La resolución de adjudicación del Contrato emitida por la Contratante y su respectiva notificación;

(f) Adendas N°s. 1, 2, 3, 4 y 5.

(g) Comunicaciones Aclaratorias N°s. 1, 2, 3, 4 y 5.

Los documentos que forman parte del Contrato deberán considerarse mutuamente explicativos; en caso de contradicción o diferencia entre los documentos que forman parte integral del Contrato, la prioridad de los mismos será en el orden enunciado anteriormente.

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

3. IDENTIFICACIÓN DEL CRÉDITO PRESUPUESTARIO PARA CUBRIR EL COMPROMISO DERIVADO DEL CONTRATO.

El Crédito Presupuestario para cubrir el compromiso derivado del presente Contrato será cubierto con fondos del rubro 20203.533 – 01 – 30 – 001 – 2014/02182 del Presupuesto de Programas de Inversiones Energéticas del presente ejercicio financiero, con Certificación de Disponibilidad Presupuestaria N° 49/2014 de fecha 4 de febrero de 2014, cuya diferencia presupuestaria será cubierta con la modalidad Plurianual, y estará sujeta a la aprobación del Presupuesto correspondiente al año 2015.

Esta contratación está incluida en el Plan Anual de Contrataciones (PAC) con el ID Nº **269.639.**

4. PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN

El presente Contrato es el resultado del procedimiento de Licitación Pública Nacional Nº 964/2014, convocado por la ANDE, según Resolución P/CP/Nº 2524/2014. La adjudicación fue realizada por Resolución P/CP/Nº 2648/2014.

5. PRECIO UNITARIO Y EL IMPORTE TOTAL A PAGAR POR LOS BIENES y/o SERVICIOS.

Item	Descripción	Marca	Procedencia	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario G (IVA Incluido)	Precio Total G (IVA Incluido)
1	Transformador monofásico convencional de distribución de 25 kVA	Trafopar	Paraguaya	Unidad	400	4.000.000	1.600.000.000

por un monto total de G 1.600.000.000 (un mil seiscientos millones de guaraníes), IVA incluido.

Item	Descripción	Marca	Procedencia	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario G (IVA Incluido)	Precio Total G (IVA Incluido)
2	Transformador trifásico convencional de distribución de 100 kVA	Trafopar	Paraguaya	Unidad	1.000	9.660.134	9.660.134.000

Por un monto total de G 9.660.134.000 (nueve mil seiscientos sesenta millones ciento treinta y cuatro mil guaraníes), IVA incluido.

El Proveedor se compromete a proveer los Bienes a la Contratante y a subsanar los defectos de éstos de conformidad a las disposiciones del Contrato.
La Contratante se compromete a pagar al Proveedor como contrapartida del suministro de los bienes y servicios y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o las sumas que resulten pagaderas de conformidad con lo dispuesto en las Condiciones Especiales del Contrato (CEC).

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

6. VIGENCIA DEL CONTRATO

El Plazo de Vigencia del Contrato es desde la suscripción del mismo hasta la emisión del Acta de Recepción Definitiva de los Bienes.

7. PLAZO, LUGAR Y CONDICIONES DE LA PROVISIÓN DE BIENES.

Los bienes deben ser entregados dentro del plazo y en el lugar establecido en la Sección III – Plan de Entrega.

8. ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO.

La Unidad que administra el Contrato es: Departamento de Control de Suministro de Materiales de Distribución.

9. FORMA Y TÉRMINOS PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.

La garantía para el fiel cumplimiento del contrato se regirá por lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato, la cual se presentará a más tardar dentro de los 10 (días) calendarios siguientes a la firma del contrato. La garantía de fiel cumplimiento debe ser equivalente al diez por ciento (10%) del monto total del contrato.-

10. MULTAS.

Las multas y otras penalidades que rigen en el presente contrato serán aplicadas conforme con las Condiciones Especiales y Generales del Contrato. Llegado al monto equivalente a la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato, la Contratante podrá aplicar el procedimiento de rescisión de contratos de conformidad al Artículo 59 inc. c) de la Ley N° 2.051/03 "De Contrataciones Públicas", caso contrario deberá seguir aplicando el monto de las multas que correspondan.

La rescisión del contrato o la aplicación de multas por encima del porcentaje de la Garantía de Cumplimiento del Contrato deberá comunicarse a la DNCP a los fines previstos en el artículo 72 de la Ley N° 2051/03 "De Contrataciones Públicas".

11. CAUSALES Y PROCEDIMIENTO PARA SUSPENDER TEMPORALMENTE, DAR POR TERMINADO ANTICIPADAMENTE O RESCINDIR EL CONTRATO.

Las causales y el procedimiento para suspender temporalmente, dar por terminado en forma anticipada o rescindir el contrato, son las establecidas en la Ley N° 2.051/03, y en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato (CGC y CEC).

12. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.

Cualquier diferencia que surja durante la ejecución de los Contratos se dirimirá conforme las reglas establecidas en la legislación aplicable y en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Lic. GRACIELA VERA
Secretaria General

13. ANULACIÓN DE LA ADJUDICACIÓN

Si la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas resolviera anular la adjudicación de la Contratación debido a la procedencia de una protesta o investigación instaurada en contra del procedimiento, y si dicha nulidad afectara al Contrato ya suscrito entre LAS PARTES, el Contrato o la parte del mismo que sea afectado por la nulidad quedará automáticamente sin efecto, de pleno derecho, a partir de la comunicación oficial realizada por la D.N.C.P., debiendo [redacted] PARTES las responsabilidades y obligaciones derivadas de lo ejecutado del contrato.

EN TESTIMONIO de conformidad se suscriben 2 (dos) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Asunción, República del Paraguay en fecha 03 JUL. 2014

Eduardo Felippo
C.I. N° 294.082

Gianmarco Felippo
N° 1.539.267

Trafopar S.A.
RUC 80002139-8

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

ADMINISTRACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD

Ing. VICTOR ROMERO SOLIS
Presidente

Lic. GRACIELA VERA
Secretaría General

Ing. José L. González C.
Div. de Proy. de Distribución

Ing. Ariano Esquivel
Dirección de Distribución