	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GI-013-003


TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA 132 kV

TABLA DE CONTENIDO

1	CONDICIONES DE EMPLEO DEL MATERIAL.....	2
2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	2
2.1	GENERALES.....	2
2.2	ARROLLAMIENTOS	3
2.3	NÚCLEO.....	3
2.4	TIPO DE AISLACIÓN y TIPO CONSTRUCTIVO.....	3
2.5	CONEXIÓN SECUNDARIA.....	3
2.6	PLACA CARACTERÍSTICA	4
2.7	ACCESORIOS.....	4
2.8	REPUESTOS	5
3	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA.....	5
3.1	A PRESENTAR POR EL OFERENTE	5
3.2	A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO.....	5
3.2.1	En el plazo de un (1) mes	6
3.2.2	En un plazo de dos (2) meses.....	6
4	ENSAYOS Y RECEPCIONES	6
4.1	ENSAYOS DE TIPO.....	6
4.2	ENSAYOS DE RUTINA.....	7
5	GARANTÍA.....	7
6	EMBALAJE.....	8

GI-013-003 Planilla de Datos Garantizados

Nº Modificación	Fecha	Descripción	Autor
001	18/09/02	Revisión general	Claudio Prete Eduardo Melano
002	01/08/05	Emisión ENERSA	ENERSA
003	10/01/06	Revisión ENERSA	ENERSA

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GI-013-002

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA 132 kV

1 CONDICIONES DE EMPLEO DEL MATERIAL

Los transformadores objeto de la presente especificación serán empleados para mediciones y protecciones.

En la zona de instalación el clima es cálido y húmedo con bruscos cambios de temperatura, desfavorable para la buena conservación de los materiales aislantes.

El rango de temperatura exterior a la sombra abarca entre -10° C hasta los 45° C, y la humedad relativa del aire alcanza valores de saturación. Por esta razón deberán ser diseñados, construidos y ensayados de acuerdo a las condiciones ambientales expuestas.

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS


2.1 GENERALES

Todos los transformadores de tensión serán aptos para su instalación a la intemperie, monofásicos, tipo aislador soporte, para ubicarse en posición vertical, para la tensión nominal de 132 kV, y serán del tipo inductivo. Responderán en un todo a lo especificado en las recomendaciones IEC 60044-2 vigentes a la fecha del llamado. Se debe tener en cuenta que estos transformadores no deberán producir efectos de ferresonancia asociados a las capacidades de las líneas.

Los transformadores no deberán generar sobretensiones de frecuencia industrial, subarmónicas, oscilaciones y/o perturbaciones excesivas durante las maniobras de conexión, ya sea en el primario como en el secundario.

Cada uno de los transformadores deberá estar preparado para permitir el conexionado con el sistema de puesta a tierra a través de un conductor de 70 mm² de sección.

Los ensayos de calentamiento de los transformadores de tensión, y los límites máximos correspondientes, se determinarán de acuerdo a las indicaciones de la norma IEC 60044-2.

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

2.2 ARROLLAMIENTOS

Las bobinas serán de cobre, cuidadosamente aislados con papel de celulosa impregnada en aceite. Los terminales deberán ser unidos sólidamente a los bobinados para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuito en las instalaciones.

2.3 NÚCLEO

El núcleo deberá ser con forma de anillo cerrado, del tipo toroidal, sin uniones. Estará formado por láminas magnéticas de acero al silicio de alta calidad y de muy bajas pérdidas específicas. Las láminas en cuestión deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterables con el tiempo; serán fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, además de evitar deslizamiento entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

2.4 TIPO DE AISLACIÓN y TIPO CONSTRUCTIVO

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite herméticamente sellado, con aislador de porcelana marrón lleno de aceite. El aceite aislante será nuevo, de alta calidad, y tendrá una capacidad dieléctrica de por lo menos 32 kV según el método ASTM D877. Se utilizará el aceite fabricado por YPF bajo la denominación YPF-65, o uno compatible con este.

El aceite aislante deberá estar totalmente libre de PCB (Bifenilos Policlorados).

La Base y Cabezal serán de acero, soldadas herméticamente de manera de impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. Con este propósito la compensación de la expansión del aceite se efectuará por medio de pulmones o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efecto del aceite.

Todos los elementos auxiliares como juntas, empaquetadoras de gomas sintéticas que estén en contacto con el aceite aislante, deberán ser aptos para resistir la acción química del mismo.


Los aisladores de porcelana serán fabricados y ensayados de acuerdo con la norma IEC-137.

2.5 CONEXIÓN SECUNDARIA

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. La misma será de fundición de aleación de aluminio, o similar, apta para instalación a la intemperie del aparato. El acceso de cables será por la parte inferior de esta caja.

Los bornes de los arrollamientos deberán ser accesibles, estando debidamente identificados, y deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm².

Como los secundarios de los transformadores podrán ser utilizados para protecciones de impedancia, deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

- En caso de cortocircuito en el primario a la tensión nominal, la tensión secundaria deberá caer de su valor nominal a cero en forma instantánea, cualquiera sea el instante de la onda de tensión en el cual el fenómeno se produce. La caída deberá ser aperiódica; en caso contrario la frecuencia de cualquier oscilación que se produzca deberá ser inferior al 30 % de la frecuencia nominal del sistema (50 Hz).
- En caso de medir dos fases diferentes, la diferencia o error de transformación debe ser menor que el 0,5 % de la tensión respectiva para tensiones hasta el 50 % de la nominal e idénticas prestaciones, salvo indicación diferente en la Planilla de Datos Garantizados.
- En caso de prestaciones que difieran de hasta 50 VA se admitirá un error adicional máximo de 0,5 %.
- No se deberá generar sobretensiones de frecuencia nominal subarmónica, ni oscilaciones excesivas durante maniobras de conexión o desconexión, tanto para el primario como para el secundario.

2.6 PLACA CARACTERÍSTICA

Esta placa estará colocada en un lugar prominente y deberá contener todo lo exigido por la recomendación IEC 60044-2, con toda la información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento. Su redacción será lo suficientemente clara que evitará toda duda sobre la prestación y clase.


Además de los datos exigidos por la norma IEC mencionada, la placa deberá contener información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, debiendo como mínimo consignar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Número de serie
- Modelo de aparato
- Tensiones primarias y secundarias asignadas
- Frecuencia asignada
- La potencia de precisión, las clases de precisión y la designación de los bornes correspondientes a cada arrollamiento
- La tensión más elevada para el material y su nivel de aislamiento asignado

2.7 ACCESORIOS

Para cada transformador se deberá proveer como mínimo los siguientes accesorios:

- Indicador de nivel de aceite, perfectamente visible por cualquier persona ubicada a nivel del suelo.
- Grifo de purga y extracción de muestra de aceite, ubicado en un lugar adecuado, a fin de facilitar estas operaciones con el aparato instalado en el emplazamiento definitivo.
- Tapón de llenado de aceite para el caso eventual de reposición del dieléctrico.
- Cáncamos para el izaje del aparato, soldados o remachados al cabezal o base.
- Borne de puesta a tierra de todas las partes metálicas no sometidas a tensión, de 70 mm² para permitir el pasaje de la corriente de falla especificada.

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

En caso de que así corresponda, se preverán puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación.

2.8 REPUESTOS

El oferente deberá indicar y cotizar en la planilla de repuestos recomendados el material de reposición eventual, que a su juicio y en función de la experiencia de explotación de transformadores similares, sean necesarios en el término de cinco años de funcionamiento.

3 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA

3.1 A PRESENTAR POR EL OFERENTE


Las ofertas incluirán en duplicado la siguiente información técnica:

- Planilla anexa de características técnicas garantizadas, debidamente completada con todos los valores solicitados. En ella figurarán dos columnas, en la columna "*Según Pliego*", se indican los valores solicitados para cada compra por El Comitente. El oferente deberá llenar en su totalidad la columna "*Según Oferta*", aún en el caso que no figure el valor correspondiente en la columna "*Según pliego*".
En caso de que los valores indicados por el oferente, en la columna "*Según Oferta*", difieran de los correspondientes que figuran en la columna "*Según Pliego*", El Comitente se reserva el derecho de ponderar estas deficiencias y a su solo juicio calificar como técnicamente no apta la oferta presentada.
- Protocolo de ensayo del tipo, según lo indicado en 4.1.
- Lista de referencia de provisiones ya efectuadas de transformadores idénticos a los ofrecidos con su fecha de puesta en servicio, acreditando el funcionamiento correcto de los mismos.
Deberán constar además los nombres, direcciones, número de telefax de las empresas que figuren en lista, cómo así también los protocolos de los ensayos realizados en los laboratorios de reconocido prestigio internacional.
 - Esquema de conexiones.
 - Planos de dimensiones con indicación de la forma de montaje.
 - Publicaciones descriptivas en idioma español.
 - Cronogramas de las fases de fabricación y ensayos.
 - Cronogramas de entregas propuestas.

La presente especificación deberá ser ampliada por los oferentes en su faz técnica en todo lo que se considere necesario para la debida apreciación de las ofertas.

3.2 A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

El adjudicatario deberá presentar en los plazos detallados a contar desde la fecha en que ha sido notificado de la adjudicación, las siguientes documentaciones en idioma español.

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

3.2.1 En el plazo de un (1) mes

- Un cronograma de las fechas previstas de la secuencia de fabricación, ensayos y de las entregas parciales de las sucesivas remesas que integran la Orden de Compra.

3.2.2 En un plazo de dos (2) meses

- Plano definitivo de escala, con detalle de los transformadores con indicación de las barras de conexión, debiendo estar estas señalizadas. La presentación será en UNA (1) copia en Autocad 14 realizada en CD y DOS (2) copias de los planos.
- DOS (2) manuales de montaje y mantenimiento preventivo.
- Toda otra información complementaria que sea necesaria y que no se desprenda de la oferta.
- La documentación a proveer deberá estar redactada en idioma español.

4 ENSAYOS Y RECEPCIONES

La recepción de los transformadores queda subordinada a los resultados de los ensayos de tipo y de rutina descritos en el apartado siguiente:

El proveedor deberá presentar a El Comitente para su aprobación, la lista y descripción de los métodos de ensayos a realizar.

Los ensayos se harán con la participación de representantes de El Comitente. A tal fin, los mismos serán avisados con DIEZ (10) días de anticipación por el fabricante, a efectos de asistir a las pruebas.


La ausencia de El Comitente en el momento de efectuar los ensayos no eximirá al proveedor de hacerlos, debiendo comunicar inmediatamente a El Comitente los resultados obtenidos, y remitir los protocolos de la totalidad de los ensayos ejecutados.

Los ensayos se realizarán en fábrica del proveedor, quién deberá proporcionar el personal y el material adecuado. Se podrán efectuar estos ensayos en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por El Comitente. Los ensayos mínimos exigidos son los que se detallan más adelante, reservándose El Comitente el derecho de exigir otros ensayos.

Todo el material destruido en los ensayos será por cuenta y cargo del proveedor. El costo de los ensayos, estará incluido en el precio. El Comitente se reserva el derecho de realizar una inspección permanente durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitarlos.

Los ensayos se realizarán en un todo de acuerdo a las especificaciones dadas en la norma IEC 60044-2, y en las normas en esta mencionadas.

4.1 ENSAYOS DE TIPO

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

Son los realizados sobre un transformador de corriente cuyo diseño sea substancialmente equivalente al de los equipos a ser suministrados.

El Comitente indicará expresamente en la documentación licitatoria, en caso de realizarse ensayos de tipo sobre un elemento del lote a entregar. Por su parte, el oferente deberá entregar un protocolo de ensayo de un transformador idéntico al ofrecido, realizado en un laboratorio independiente, de reconocido prestigio a satisfacción de El Comitente, en el que figuren los resultados de por lo menos los datos y características especificadas en la "Planilla de datos Garantizados".

Se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- Ensayo de tensión resistida a impulso atmosférico con onda de 1,2/50 μ s
- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de tensión resistida a impulso de maniobra.
- Ensayo de corriente resistida de corto circuito.
- Determinación de errores
- Ensayo bajo lluvia.
- Ensayos mecánicos (esfuerzos en cantilever sobre bornes)

4.2 ENSAYOS DE RUTINA

En el momento de recepción de cada partida que compone la entrega total de la orden de compra y para conformar dicha recepción, se realizarán los siguientes ensayos sobre todas las unidades que la componen:


- Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial 1 minuto del arrollamiento primario.
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de verificación de polaridad y marcación de bornes.
- Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial del arrollamiento secundario.
- Determinación de errores
- Verificación de dimensiones.
- Medición tangente delta.
- Ensayo de recubrimiento superficial.

El incumplimiento de sólo uno de los ensayos de rutina significará el rechazo de las unidades consideradas defectuosas.

Cuando se detecte un 10 % de unidades defectuosas, en forma automática se rechazará la totalidad de las unidades de dicha partida.

5 GARANTÍA

Los transformadores serán garantizados durante un período de VEINTICUATRO (24) meses a contar desde la fecha de recepción (Entrega de Materiales en Depósito de El Comitente).

	Dirección Técnica	
	Especificación Técnica: GI-013-003	Revisión Nro.: 003
	Título: Transformadores de Tensión para 132 kV	
	Fecha de Vigencia: 1986	Fecha de Revisión: 10/01/06

La recepción definitiva se operará automáticamente al vencimiento del plazo de garantía, siempre y cuando el comportamiento de cada unidad haya sido plenamente satisfactorio al juicio de El Comitente y no existiera reclamo pendiente por parte de la misma.

Dentro del período de garantía el proveedor deberá hacerse cargo de todos los gastos necesarios para remplazar los materiales, o partes defectuosas inclusive los gastos y riesgos de fletes, embalajes, seguros, cargas, y los de transportes tanto de ida como de vuelta.

El reclamo pertinente se efectuará en forma fehaciente, quedando interrumpida la garantía a partir de ese momento, hasta que se halla realizado la reparación correspondiente. Las piezas de reposición estarán cubiertas por la garantía real.

6 EMBALAJE

El embalaje será una caja de madera totalmente cerrada. Deberá ser suministrada con una adecuada protección contra golpes que pudiesen ocasionarse durante el transporte. Se deberá indicar mediante leyendas: La posición a colocar el bulto durante el transporte y el almacenamiento, el lugar por donde se debe abrir el embalaje y cualquier otro detalle importante a juicio del proveedor.

Serán instalados detectores de impacto en cada uno de los bultos o embalajes que se detallen en el pliego y que constituyen la provisión, con el fin de detectar daños que se pudieran producir en los equipos desde el momento de embarque.

- a) Una vez arribados los equipos al lugar de entrega se procederá, con la presencia de ENERSA, a examinar cada uno de los detectores.
- b) De constatare evidencias de impacto en exceso de la zona apta para equipos como los detallados en estos Documentos Contractuales tal como lo define la "NATIONAL SAFE TRANSIT ASSOCIATION" deberán ser consideradas como manejo brusco. Tal evidencia será suficiente causa para que ENERSA rechace el equipamiento o solicite el desmontaje y/o ensayos que considere necesarios, sin aumento en los precios cotizados.

Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza, se identificarán con la misma sigla.

Conjuntamente con el rótulo identificador del bulto (Comitente - N° de Licitación; N° de Orden de Compra; Peso en kilogramos) se incluirá la lista del contenido del mismo.