



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	1 de 13



Ministerio de Energía y Minería
Presidencia de la Nación



LICITACIÓN PÚBLICA LICITACIÓN Nº 01/2017

**EJECUCIÓN “LLAVE EN MANO” DE LA OBRA CIVIL,
MONTAJE ELECTROMECÁNICO, PROVISION DE MATERIAL
COMPLEMENTARIO Y PUESTA EN SERVICIO**

APERTURA LEAT 345 kV COBOS - ANDES ES ALTIPLANO 345

CAPÍTULO 7
Condiciones técnicas ES Altiplano 345
SECCIÓN 4
Especificaciones técnicas particulares equipamientos
PARTE 4
Transformadores de corriente 345 kV

04 de julio de 2017

Rev.	Fecha	Aprobó	Comentarios
0	21-03-2017	TLA	Emisión para revisión
1	26-06-2017	Interandes	Emisión para licitación



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	2 de 13

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	NORMAS DE APLICACIÓN	3
3	CONDICIONES AMBIENTALES, SÍSMICAS Y CRITERIOS DE DISEÑO	3
4	ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	4
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	5
5.1	Generales	5
5.2	Características constructivas	5
5.2.1	Construcción del bobinado	5
5.2.2	Terminales y puentes para cambio de relación.....	5
5.2.3	Materiales de los conductores	6
5.2.4	Caja de terminales secundarios	6
5.2.5	Materiales que garantizan la estanqueidad	6
5.2.6	Placas de características	6
5.2.7	Marcación de Bornes.....	6
6	ACCESORIOS.....	7
7	HERRAMIENTAS	7
8	REPUESTOS.....	8
9	DOCUMENTACION TECNICA	9
9.1	Documentación técnica de la oferta.....	9
9.2	Documentación técnica de la ingeniería de detalle	9
10	ENSAYOS E INSPECCIONES	10
10.1	Ensayos de tipo	10
10.1.1	Presentaciones oferente	10
10.1.2	Presentaciones contratista	11
10.2	Ensayos de rutina.....	11
10.2.1	Presentaciones oferente	12
10.2.2	Presentaciones Contratista	12
10.3	Ensayos de recepción.....	12
10.3.1	Ensaya de componentes en fábrica	12
10.3.2	Ensayos de recepción de remesa en fábrica (Ensayos FAT)	12
10.3.3	Ensayos en el sitio (Ensayos SAT)	12
10.1	Costos de ensayos.....	13
11	EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACION.....	13
12	GESTION DE CALIDAD	13
13	GARANTIA	13



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	3 de 13

1 INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas, son de aplicación para el diseño, la fabricación, ensayos en fábrica, montaje y ejecución de los ensayos en el emplazamiento, de los transformadores de corriente de 345 kV, que serán encapsulados dentro de la estación blindada incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Todos los equipos y sus accesorios deberán ser diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas en su última versión.

IEC 60044-1	Transformadores de corriente inductivos.
IEC 60044-3	Transformadores combinados
IEC 60044-6	Requisitos para los transformadores de corriente de protección para respuesta en régimen permanente
IEC 60137	Ensayo medición de descargas parciales
IEC 60270	Acoplamiento capacitor y divisor capacitivo
IEC 60358	Condensadores de acoplamiento y de división de tensión.
IEC721-2-6 (1990)	Ensayo a las condiciones ambientales de vibración y choque que produce un terremoto.
IEC 61869	Exigencias suplementarias a IEC 60044-1, 2, 3, 4, 5, 6

3 CONDICIONES AMBIENTALES, SÍSMICAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

Los datos ambientales, sísmicos y criterios de diseño generales de las subestaciones donde se instalarán estos equipos son los indicados en el Capítulo 7 sección 2 parte 1, Especificaciones Técnicas Generales de Montaje Electromecánico.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	4 de 13

4 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de corriente de 345 kV completos que serán instalados dentro de la estación blindada, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales, las Especificaciones Técnicas Particulares, y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Asimismo forman parte de la provisión los siguientes elementos:

- Cajas de terminales.
- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- Equipos, herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los transformadores de corriente de 345 kV.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en obra.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Embalajes para estiba temporaria, almacenaje en fábrica hasta su despacho, transporte a obra y seguros.

Toda desviación y/o apartamiento a estas Especificaciones Técnicas deberán indicarse con la Oferta y por escrito, quedando a criterio del Comitente su aceptación o rechazo, sin que el Oferente tenga derecho a reclamo alguno.

Las relaciones de transformación a suministrar serán las indicadas en las planillas de datos técnicos garantizados.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	5 de 13

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La presente especificación se complementa con las Planillas de Datos Técnicos Garantizados incluidas en el capítulo 7 sección 5 parte 4.

5.1 Generales

Los transformadores de corriente deben cumplir con las normas IEC en vigencia, en particular con la Norma IEC 60044-1.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un minuto, estando abierto el circuito secundario.

Los núcleos de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápidas de estado sólido. Serán aptos para dar respuesta al régimen transitorio, según el ciclo y demás parámetros indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados

Para el caso de transformadores de corriente que trabajen asociados a seccionadores, se deben tener en consideración las corrientes y tensiones de alta frecuencia transferibles a los circuitos secundarios y de tierra durante las maniobras de los interruptores adyacentes bajo tensión. Ante estas circunstancias el diseño constructivo a cargo del Fabricante deberá ser tal que impida:

- Elevada densidad de corriente en ciertos puntos que provoque sobrecalentamientos localizados.
- Sobretensiones internas de muy breve duración que ocasionen rupturas dieléctricas en los aislantes

Esta condición deberá ser convalidada mediante los correspondientes ensayos.

5.2 Características constructivas

5.2.1 Construcción del bobinado

Los transformadores deberán tener una corriente térmica nominal permanente igual o superior a 1,3 veces su corriente nominal.

Los transformadores de corriente serán de preferencia del tipo toroidal con núcleo conectado a tierra, multirelación, para instalación dentro del envolvente de alta tensión.

Los devanados primarios, deben ser las propias barras conductoras del campo respectivo, mientras que los secundarios deben ser devanados sobre los núcleos anulares que forman el circuito magnético.

Los núcleos y los devanados secundarios deben alojarse en una envolvente metálica conectada al potencial de tierra, que garantice una distribución de campo homogénea con relación a las partes conductoras a potencial de línea. Las terminales secundarias deben salir a través de las envolventes metálicas hasta una caja de conexiones exterior, donde deben ser rematadas en regletas cortocircuitables.

5.2.2 Terminales y puentes para cambio de relación

Los transformadores de corriente deben tener sus terminales secundarios fuera del cubículo de alta tensión, dentro de apropiadas cajas terminales accesibles. Todos los cables secundarios de todos los transformadores de corriente deben ser cableados hasta borneras del tipo cortocircuitables a ubicarse en el cubículo de control local de cada campo.

En cuanto a los puentes para el cambio de relación se deberá señalar en la oferta a través de los planos requeridos, la ubicación de los bornes en donde se efectuará dicho cambio.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	6 de 13

5.2.3 Materiales de los conductores

Los conductores serán de cobre y cumplirán con la norma IEC.

5.2.4 Caja de terminales secundarios

Deberá ser construida de manera tal que permita el precintado de la misma. Además deberá imposibilitar el ingreso de agua o polvo.

El espacio disponible en dicha caja será el suficiente para permitir roscar un niple de 3/4", si el aparato es intemperie.

El espacio libre entre bornes secundarios deberá ser suficiente para permitir vincular un terminal cerrado para conductor de 16 mm² destinado a la puesta a tierra del bobinado.

Aquellos transformadores que tengan núcleo de clase 0,2 S, se deberá disponer de una caja de terminales secundarias independiente de los otros núcleos que conforman el transformador.

5.2.5 Materiales que garantizan la estanqueidad

El Oferente deberá indicar a qué normas de fabricación responde cada uno de los elementos.

5.2.6 Placas de características

La placa deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC 60044-1, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

Deberá estar colocada de forma tal que asegure su inamovilidad.

Además en la chapa de característica deberá indicarse el número de Orden de Compras, el año de emisión de dicha Orden, el valor de tangente delta y la corriente térmica nominal permanente.

5.2.7 Marcación de Bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC-60044-1. Los carteles indicadores de P1 y P2 deben ser fijados además de las tapas que cubren el cambio de relación de transformación en una parte inamovible del aparato.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	7 de 13

6 ACCESORIOS

Los transformadores se deberán ser provistos como mínimo con los siguientes accesorios:

- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de bronce soldado a la caja, tipo placa.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (Transformador de Corriente) en el arrollamiento secundario, de tipo a resistencia no lineal. Dicho dispositivo deberá cortocircuitar el arrollamiento secundario en el caso que en el mismo se generen sobretensiones peligrosas.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación (Transformador de Corriente).
- Borne para medición del factor de disipación dieléctrico ($\text{tg}\delta$): los transformadores deberán disponer de un borne accesible desde el exterior para la medición de la $\text{tg}\delta$.

7 HERRAMIENTAS

En los manuales de instrucciones respectivos figurará una nómina completa de las mismas con una descripción somera de su empleo.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	8 de 13

8 REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación es mínima y de carácter obligatorio.

Se suministrará en la subestación un transformador de intensidad de cada tipo instalado en la misma.

El contratista deberá tener en cuenta aquellos repuestos no enumerados en esta lista y que sean aconsejados por el fabricante del equipo.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD ET 1
Módulo de transformador de corriente 345 kV completo	c/u	1
En caja de conjunción TI 345 kV:		
Base portafusible	c/u	2
Resistencia calefactora	c/u	2
Termostato	c/u	2

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado, debidamente embalados y almacenados y en la Estación Transformadora en la cual serán instalados los transformadores de corriente de 345 kV.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	9 de 13

9 DOCUMENTACION TECNICA

A continuación se indica la documentación técnica que se debe entregar con la oferta y con la ingeniería de detalle.

9.1 Documentación técnica de la oferta

El oferente deberá entregar junto con la oferta la siguiente documentación técnica en formato digital e impreso en las cantidades indicadas en el capítulo 3:

- Planilla de datos técnicos garantizados completa.
- Documentación de ensayos de acuerdo a lo indicado en el numeral 10.1.1.
- Guía de aplicaciones del fabricante.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Folleto del equipo.

9.2 Documentación técnica de la ingeniería de detalle

El contratista deberá entregar para su aprobación la documentación técnica del material ofrecido, indicando todos los datos necesarios para su montaje eléctrico, mecánico y cálculo de soportes y fundaciones.

Dicha documentación será la siguiente:

- Listado completo de la documentación técnica a presentar.
- Planillas de datos técnicos garantizados, completa con valores definitivos.
- Planos de dimensiones
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los transformadores de corriente para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing List).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Protocolos pro-forma de todos los ensayos.

Con la entrega del equipamiento se deberá entregar en formato digital e impreso:

- La documentación aprobada.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobados.
- Manuales de montaje y mantenimiento.
- Actas, certificados y planillas de todos los ensayos, los cuales deberán estar aprobados.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	10 de 13

10 ENSAYOS E INSPECCIONES

Los ensayos para estos equipos se dividen en ensayos de tipo, de rutina, de remesa (FAT) y en obra (SAT).

A continuación se describen que ensayos están incluidos dentro de cada uno de ellos.

10.1 Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo se realizan una sola vez en un objeto de prueba representativo de acuerdo a la norma y el propósito es verificar las características de diseño.

Cada protocolo a incluir en la oferta contendrá como mínimo, los siguientes resultados de los siguientes ensayos realizados de acuerdo con las normas IEC-60044-1 e IEC 60270 indicadas en el numeral 2 de esta especificación:

- Corrientes de corta duración.
- Ensayo de hermeticidad
- Ensayo de calentamiento.
- Tensión de impulso.
- Medición de descargas parciales.
- Ensayo de la resistencia del transformador a las solicitudes de origen sísmico.
- Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en primario y secundario.

Ensayo en secundarios de medición:

- Ensayo de precisión, error de corriente y fase.
- Corriente de seguridad de instrumento de medición.

Ensayo en secundario de protección:

- Ensayo de precisión, error de corriente y fase.
- Verificación de error compuesto.

Para núcleos de protección linealizados.

- Se ensayara de acuerdo con lo establecido en la IEC-61869-2, según sea el núcleo adoptado.

10.1.1 Presentaciones oferente

El oferente entregará junto con la oferta los protocolos y certificados de ensayos de un laboratorio reconocido por el Comitente, donde conste la realización, con resultados satisfactorios de los ensayos de tipo de acuerdo con la norma IEC que corresponde y que avalen los equipos ofertados y un listado de ensayos de tipo del equipo ofrecido, indicando:

- Marca y modelo del equipo.
- Descripción del ensayo.
- Nombre del documento.
- Nombre del archivo.
- Fecha del ensayo.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	11 de 13

- Cláusula de la norma a la que corresponde el ensayo.
- Laboratorio donde se realizó el ensayo.

10.1.2 Presentaciones contratista

El contratista entregará como parte de los requisitos de aprobación del equipo los protocolos y certificados de ensayos de un laboratorio reconocido por el Comitente, donde conste la realización, con resultados satisfactorios de los ensayos de tipo de acuerdo con la norma IEC que corresponde y que avalen los equipos seleccionados y un listado de ensayos de tipo del equipo seleccionado, indicando:

- Marca y modelo del equipo.
- Descripción del ensayo.
- Nombres de los documentos.
- Nombre de los archivos.
- Fecha del ensayo.
- Cláusula de la norma a la que corresponde el ensayo.
- Laboratorio donde se realizó el ensayo.

10.2 Ensayos de rutina

Los ensayos de rutina se realizan en cada transformador antes del suministro y de acuerdo con las normas aplicables.

Se realizarán los ensayos indicados en las normas IEC-60044-1 y IEC-60044-6 correspondiente indicada en el numeral 2 de esta especificación, sobre cada componente que constituya una unidad de transporte.

Como mínimo se realizaran los siguientes ensayos:

- Verificación de dimensiones.
- Verificación del marcado de bornes.
- Ensayo de tensión resistida a 50Hz de los arrollamientos primarios.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el secundario.
- Medición de descargas parciales
- Ensayo de sobretensión entre espiras.
- Medición de resistencia de los arrollamientos secundarios.
- Verificación de la clase de precisión (error de corriente y de fase).
- Corriente de seguridad de instrumentos.
- Verificación del error compuesto.
- Ensayo de Partes galvanizadas.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	12 de 13

10.2.1 Presentaciones oferente

No se debe presentar ensayo de rutina con la oferta.

10.2.2 Presentaciones Contratista

El Contratista realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de Calidad confeccionado por el fabricante en base a los requerimientos de la norma ISO 9001 2015.

Previo a la fabricación de los equipos el contratista deberá presentar el listado y cronograma de fabricación incluyendo los ensayos de rutina.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario para ello el Contratista mantendrá actualizado el cronograma indicando lugar, fecha y hora de su realización.

El contratista entregará los protocolos de todos estos ensayos.

10.3 Ensayos de recepción

10.3.1 Ensayo de componentes en fábrica

Previo al inicio de la fabricación se acordará con la inspección del Comitente el alcance y la metodología de los ensayos a realizar a los distintos elementos que constituyen las distintas partes del aparato.

Todos los valores obtenidos en los ensayos realizados por el fabricante, a sus propios productos o a provisiones de terceros, en presencia o no de la inspección del Comitente sean consignados en protocolos debidamente conformados.

10.3.2 Ensayos de recepción de remesa en fábrica (Ensayos FAT)

Previo a la realización de estos ensayos el contratista deberá:

- Presentar un cronograma y los protocolos proforma para su aprobación.
- Los equipos y la documentación técnica solicitada en el numeral 14 de esta especificación deberán haber sido aprobados por la Inspección.

Se ensayarán todos los equipos con la presencia de los representantes del Comitente. El fabricante ratificará la fecha de realización con quince días hábiles de anticipación.

Se realizaran como mínimo los ensayos de rutina indicados en numeral 10.2. Se deberá agregar el certificado de calibración de los instrumentos de ensayo y medición empleados.

10.3.3 Ensayos en el sitio (Ensayos SAT)

Se efectuarán la totalidad de los ensayos indicados en la norma IEC-60044 indicada en el numeral 2 de esta especificación que corresponda y sobre la totalidad de los interruptores instalados, antes de la puesta bajo tensión, a continuación se realiza una descripción general de los mismos:

- Comprobación de chapa característica.
- Verificación de la polaridad.
- Verificación del marcado de bornes.



Proyecto:	INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN		
Obra:	Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345		
Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 4	Revisión	1
	Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
	Transformadores de corriente 345 kV GIS	Página	13 de 13

- Verificación de Estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Medición de Resistencia de Aislación.
- Medición del factor de potencia (tangente delta).
- Relevamiento de la curva de magnetización.
- Certificado de calibración de los equipos de ensayo e instrumento utilizados.

Todos estos ensayos y/o verificaciones con los resultados obtenidos deberán ser volcados en un protocolo por cada transformador. El modelo de protocolo deberá ser aprobado por la Inspección de Obra con anterioridad al comienzo de los ensayos.

Todos los equipos de ensayo serán provistos por el Fabricante o Contratista.

10.1 Costos de ensayos

Los costos y las condiciones de los ensayos en fábrica se indican en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

11 EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACION

La forma en que se acondicionarán los materiales, partes y equipos para su transporte y almacenaje así como su identificación se indican en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

12 GESTION DE CALIDAD

Hay una serie de requisitos que deberá cumplir el Ofertante, el Contratista y el Fabricante que están indicados en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

13 GARANTIA

El proveedor debe garantizar el material suministrado de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.