

E
D
E
N
O
R
T
E

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 72kV

INDICE

1.0 OBJETO	3
2.0 ALCANCE	3
3.0 NORMAS	3
4.0 CONDICIONES AMBIENTALES	4
5.0 CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA	4
6.0 REQUERIMIENTOS	5
6.1 General	5
6.2 Niveles de aislamientos	5
6.3 Corrientes nominales	6
6.4 Corrientes de cortocircuitos	6
6.5 Precisión	6
6.6 Otras características	6
7.0 MARCAS	7
8.0 ENSAYOS	7
8.1 General	7
8.2 Ensayos tipos	8
8.3 Ensayos generales	8
8.4 Reporte de las pruebas	9
9.0 EMBALAJE	9
10.0 INFORMACION A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE	10
10.1 Información a ser incluida en la oferta	10
10.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato	10
10.3 Responsabilidad del fabricante	10
11.0 GARANTIA Y RECHAZO DE EQUIPO	11
12.0 FICHAS DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS	12

1.0 OBJETO

Estas especificaciones tienen por objeto definir las características para la fabricación, ensayos, embalaje y transporte de transformadores de corriente de 72kV a ser adquiridos por la empresa EDENORTE; previstos para su utilización en los puntos de medición frontera y protección de transformadores de potencia.

2.0 ALCANCE

El suministro debe incluir el equipamiento completo, con todos los accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Además el suministro debe incluir cualquier tipo de herramientas especiales necesaria para su mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con estos equipos.

El equipo que es normado bajo esta especificación técnica es el indicado en la tabla siguiente:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1012604	CT (CXH)- 72kV, 200-400/5

3.0 NORMAS

El transformador debe ser diseñado, fabricado y probado de acuerdo a la serie completa de la norma IEC-60044, en su más reciente edición y según lo indicado en la ficha de datos garantizados al final del documento.

- IEC 60044 - 1: Transformador de corriente.
- IEC 60044 - 6: Requisitos para los transformadores de corriente de protección para respuesta en régimen transitorio.
- IEC 60815: Guía para la selección de aisladores, respecto a las condiciones de polución.
- IEC 62155: Aisladores huecos con o sin presión interna, en material cerámico o en vidrio, para la utilización en equipos eléctricos de tensiones asignadas superiores a 1.000 V.

A efectos de normas secundarias, se aplicarán Normas ANSI, IEEE, NEMA y ASTM, tales como:

- ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de hierro y acero.
- ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de hierro y acero.

En todos los casos registrará la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adendas o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

De los aspectos no contemplados en estas normas y especificación, el fabricante podrá proponer otras normas alternativas, cuyo empleo estará sujeto a la aprobación de EDENORTE.

4.0 CONDICIONES AMBIENTALES

Los transformadores de corriente operarán con las siguientes condiciones ambientales:

Altitud máxima	≤ 1000 m
Temperatura mín. / máx.	(-25) a (+40) °C
Temperatura Promedio (ANUAL)	(+32) °C
Nivel de Humedad RELATIVA MEDIA	75%
Velocidad viento condición mínima	0 m/seg.
Velocidad viento condición extrema	< 70 m/seg.
Nivel contaminación	Alto
Zona costera (cercano al mar)	Sí
Radiación Solar	Alta
Actividad sísmica	Sí
Tipo de instalación	Intemperie
Clima / Ambiente	Tropical

5.0 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA

Las características del sistema donde será instalado el equipo de medida a 69kV.

Voltaje nominal del sistema	69kV
Voltaje máximo equipos	72.5kV
BIL	350kV
Frecuencia	60 Hz
N° fases	3
Conexión del neutro	Solidamente aterrizado

6.0 REQUERIMIENTOS

6.1 General

Los transformadores de corrientes serán **monofásicos**, aislados en **porcelana y aceite**, y de uso **intemperie**.

El aceite será tipo mineral libre de PCB, deberá cumplir con la serie de normas ASTM para la calidad del aceite, y deberá ser libre de aditivo de cualquier naturaleza.

Los transformadores deberán ser completados con aceite en fábrica y deberán ser herméticamente sellados para impedir el contacto directo del dieléctrico con la atmósfera, sin necesidad de reposición de aceite; serán de mantenimiento mínimo, que garantice toda su vida útil, asegurándose el perfecto sellado en los puntos de contacto entre partes desmontables.

Poseerán **indicación de nivel de aceite** claramente visible desde el suelo y dispositivo para compensar las variaciones de la presión de aceite. Se deberá indicar las características principales del aceite, incluyendo su composición química.

Los arrollamientos deberán ser de **cobre**, cuidadosamente aislados

Todas las partes metálicas expuestas deberán estar protegidas contra agresiones ambientales, galvanizada contra la corrosión, conforme a las normas ASTM.

Los transformadores dispondrán ganchos o agujeros de izamiento.

Proveerán 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 tipo placa de bronce, soldado a la caja. El equipo proveerá el conector de puesta a tierra para conductor calibre 4/0 de cobre.

El diseño de los transformadores será tal que se evitará la rotura explosiva de la envolvente del transformador en caso de la existencia prolongada de una anomalía interna, ya sea por medio de válvulas de alivio de presión.

6.2 Niveles de aislamientos

Los niveles de aislación de cada bobinado deberán estar de acuerdo a lo establecido en la norma IEC60044-1, indicada en la siguiente tabla:

Máxima tensión en la red (kV eficaz)	Tensión soportada a impulso de rayo (kV pico)	Tensión soportada a frecuencia industrial. 1 minuto (kV eficaz)
72.5	350	140

6.3 Corrientes nominales

Las corrientes nominales primarias y secundarias son las indicadas en la descripción de las distintas fichas de oferta y datos garantizados según los distintos códigos y variedad de equipos solicitados por EDENORTE.

Estarán provistos de dos relaciones de transformación por cada núcleo o bobinado.

6.4 Corrientes de cortocircuitos

La corriente térmica soportada estará garantizada en ambas relaciones de transformación de cada transformador de corriente y se especificará el mismo valor tanto para núcleos de medición como de protección, lo mismo para su corriente dinámica, las cuales serán especificadas en la ficha de oferta y datos garantizados.

6.5 Precisión

Potencia de precisión

La potencia de precisión deberá ser igual a 15VA para bobinados destinados a medición y 30VA para bobinados destinados a protección, de acuerdo a la norma IEC60044-1.

Clase de precisión

La clase de precisión para los bobinados de medición será de 0.2S. Los errores máximos admisibles serán de acuerdo a lo establecido en la IEC60044-1.

La clase de precisión de los bobinados de protección será 5P, con un factor límite de precisión de 20, (5P20), admitiéndose errores de acuerdo a lo establecido en la norma IEC60044-1.

No se requerirá de transformadores de corriente de rango extendido, esto es, sobrecarga permanente mayor al 120%.

6.6 Otras características

Bornes de conexión

Todos los transformadores de intensidad se suministrarán con los bornes primarios adaptados para conexión bimetalica, cable de aluminio y cobre, rango mínimo de conductores desde 250 a 1000 MCM,

Los bornes de conexión secundarios deberán estar dentro de una caja precintable, dicha caja deberá ser estanca, los tornillos de la caja deberán proveer agujero en la cabeza para colocar sus respectivos precintos; la tapa proveerá un cierre hermético.

El acceso de cable será por la parte inferior de la caja precintable, donde habrá una placa desmontable que se agujereará en obra para permitir el ingreso de los cables.

La conexión del secundario se realizara con terminales de ojo atornillados.

Todos los transformadores serán entregados con los secundarios cortocircuitados con una pletina o cable adecuado tal que este puente sea fácilmente desmontable en obra.

Los conectores y tornillos necesarios para la conexión del cable en el lado de alta tensión deberán ser suplidos con los equipos

Dimensiones

Dimensiones en mm	
ANCHO	330
LARGO	330

7.0 MARCAS

Todos los transformadores serán suministrados con placa metálica en acero inoxidable fijada con remaches o tornillos. Las marcas de los terminales deberán estar de acuerdo con lo especificado en la norma IEC 60044. Adicionalmente debe incluirse una placa con el diagrama de conexionado de los bobinados.

Se deberá incluir una placa de advertencia de acero inoxidable, con el texto siguiente:

“¡Atención! No dejar los secundarios en circuito abierto”

La relación de transformación deberá ser pintada en una cara distinta a la que tiene la placa, el tamaño de estas marcas será el mayor posible.

8.0 ENSAYOS

8.1 General

Los transformadores objeto de esta norma deberán someterse a los ensayos que se indican a continuación, de acuerdo a las recomendaciones contenidas en la norma IEC 60044-1 y en las condiciones establecidas en la misma.

El costo para efectuar las pruebas en fábrica deberá estar incluido en la oferta.

El no realizar cualquier prueba, no liberará al Fabricante de su responsabilidad para cumplir totalmente los requerimientos de las especificaciones y las normas.

Si en alguna prueba o ensayo, los resultados dan fuera de los valores garantizados o recomendados por las normas y esta especificación o el transformador ensayado sencillamente no pasa la prueba, el Fabricante deberá ser responsable de corregir el fallo en fábrica, y si es necesario cubrir los gastos que generen realizar nuevamente la prueba fallida.

Se enviarán a EDENORTE dos copias certificadas de las pruebas realizadas y de los resultados y serán presentados de tal manera que proporcionen evidencias de cumplimiento con las normas aplicadas.

8.2 Ensayos tipos

Los ensayos siguientes se realizarán sobre un transformador de cada tipo:

1. Ensayo de calentamiento
2. Ensayo de impulso tipo rayo.
3. Dieléctricos a frecuencia industrial bajo lluvia
4. Medida de tensión de radiointerferencia.
5. Ensayos de precisión
6. Las envolturas distintas a la porcelana, deberán ser sometidos a ensayos de tipo sobre el material de protección externa, entre los cuales y como mínimo deben figurar ensayos de envejecimiento (niebla salina, atmósfera corrosiva, y radiación ultravioleta).
7. Prueba de Factor de Potencia.

8.3 Ensayos generales

Los ensayos siguientes se efectuarán sobre la totalidad de los transformadores:

1. Visual general
2. Verificación de la marcación de los bornes
3. Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial de los arrollamientos primarios
4. Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios
5. Ensayo dieléctrico entre secciones
6. Ensayo de sobre tensión entre espiras.
7. Ensayo descargas parciales
8. Relación de transformación, saturación de los devanados y polaridad
9. Prueba de estanqueidad o hermeticidad.
10. Verificación de pintura y galvanizado

8.4 Reporte de las pruebas

Deberán ser entregados por escrito dos copias de cada reporte de pruebas y encuadrados. El reporte deberá contener:

1. Característica e información del transformador en estudio.
2. Condiciones ambientales bajo las cuales fueron realizadas las pruebas
3. Diagrama de conexiones y alambrado de los circuitos usados en las pruebas.
4. Breve descripción del método de prueba.
5. Normas aplicadas en cada prueba.
6. Copia de los oscilogramas de todas las ondas aplicadas durante las pruebas.
7. Características de los instrumentos usados
8. Resultados de las pruebas y comparación de los valores garantizados.
9. Certificaciones de vigencia de calibración de patrones utilizados en equipos de ensayo.

9.0 EMBALAJE

Cada transformador y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.)

Cada bulto debe contener solamente una unidad. Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga y el eventual apilamiento de uno sobre otro.

Cada uno deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos. Además deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

A cada estructura deberá colocársele 2 etiquetas plastificadas tamaño A4 o 8 ½" x 11" ubicadas en lados no opuestos, en las cuales deberá constar:

- Código EDENORTE del material
- Descripción del material
- Número de compra

10.0 INFORMACION A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

10.1 Información a ser incluida en la oferta

El Fabricante o Suplidor deberá presentar en su oferta y propuesta la siguiente información y documentación:

1. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS COMPLETADA
2. Esquemas que muestren las principales dimensiones de transformador y la localización general de sus componentes.
3. Especificación de cada uno de los accesorios.
4. Vista en corte que muestren los principales detalles del diseño interno y externo.
5. Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimiento.
6. Datos informativos.

10.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Después de la suscripción del contrato el Fabricante deberá enviar a EDENORTE, dentro de los 30 días siguientes, la lista de datos, planos, cálculos, datos técnicos y demás informaciones de cada uno de sus accesorios para su aprobación, en especial las siguientes:

1. Programa definitivo de fabricación e inspección
2. Lista de planos y documentos de diseño
3. Disposición general del transformador incluyendo dimensiones y ubicación de componentes.
4. Vistas en cortes con detalles internos
5. Diagrama de conexión de los enrollados
6. Detalle de la fijación de la estructura
7. Dimensiones de los terminales de línea
8. Dimensión y ubicación de las placas de puesta a tierra
9. Planos y detalles de todos los accesorios
10. Plano de las placas de características, de conexión y de advertencia
11. Memoria de cálculo sísmico
12. Curvas de características.

Durante el proceso de fabricación EDENORTE debe ser informado si se producen modificaciones a los diseños aprobados, debido a condiciones imprevistas.

10.3 Responsabilidad del fabricante

La probación de cualquier diseño por parte de EDENORTE no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuando al funcionamiento del equipo suministrado

11.0 GARANTIA Y RECHAZO DE EQUIPO

El Fabricante garantizará los datos de cada transformador de intensidad tal como se indican en la FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS en caso contrario el equipo podrá ser rechazado por EDENORTE.

Los transformadores, así como sus componentes y accesorios, deben ser cubiertos por una garantía respecto a cualquier defecto de fabricación por un plazo de no menor de **36 meses** a contar de la fecha de entrega de todo el lote.

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

La aprobación de cualquier diseño por parte de EDENORTE, no exime al fabricante de su plena responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento del equipo suministrado.

12.0 FICHAS DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS**Transformadores de corriente, 200-400A**

Descripción	Requerido	Garantizado
Fabricante:	Inf. Fabricante	
Modelo:	Inf. Fabricante	
Código EDENORTE:	1012605	
País de origen:	Inf. Fabricante	
Plazo de garantía:	3 años	
Normas de fabricación y ensayos:	IEC	
Descripción		
Clase de aislación:	72.5kV	
Nivel aislación a 60Hz, 1 minuto (kVef)	140kV	
Nivel aislación de impulso (kVcr)	350kV	
Frecuencia nominal (Hz)	60Hz	
Corriente térmica nominal Ith de cortocircuito (kA)	25kA	
Corriente dinámica nominal cortocircuito (kAcr)	62.5	
Duración nominal del cortocircuito (seg.)	1 seg.	
Corrientes primarias nominales (A)	200-400A	
Núcleo de medición		
Corriente secundaria bobinado de medición	5A	
Potencia de precisión bobinado de medición	15VA	
Clase de precisión bobinado de medición	0.2S	
Factor de seguridad	Inf. Fabricante	
Núcleo de protección 1		
Corriente secundaria bobinado de protección 1	5A	
Potencia de precisión bobinado de protección 1	30VA	
Clase de precisión bobinado de protección 1	0.5	
Núcleo de protección 2		
Corriente secundaria bobinado de protección 2	5A	
Potencia de precisión bobinado de protección 2	30VA	
Clase de precisión bobinado de protección 2	5P20	
Núcleo de protección 3		
Corriente secundaria bobinado de protección 3	5A	
Potencia de precisión bobinado de protección 3	30VA	
Clase de precisión bobinado de protección 3	5P20	
Material de aislación	Porcelana, aceite	
Equipo para instalación exterior	Si	
Línea de fuga transformador (mm/kV)	Inf. Fabricante	
Bornes secundarios en caja estanca	Si	
Caja con precintos	Si	
Terminales primarios (Boulong o terminal plano Nema)	Si	
Conectores de conexión a cable primario	Si	
Placa de identificación según IEC 60044-1	Si	
Marcas de terminales según IEC 60044-1	Si	
Ganchos o agujeros de izamiento	Si	
Características mecánica		
Peso total	Inf. Fabricante	
Ancho	330 mm	
Largo	330 mm	
Altura hasta el terminal primario	Inf. Fabricante	
Documentación, instalación, transportes, etc.	Incluido	
Pruebas en fábrica	Incluidas	