

2000-12-15

**GUIA PARA LA RECLAMACIÓN DE GARANTÍAS
DE TRANSFORMADORES**



E: GUIDANCE FOR TRANSFORMERS WARRANTY CLAIMING

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: transformador, garantía.

I.C.S.: 29.180.00

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

El **ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La guía GTC 71 fue ratificada por el Consejo Directivo el 2000-12-15.

Esta guía está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta guía a través de su participación en el Comité Técnico 383101 Transformadores eléctricos.

ABB
CIDET
CODENSA
COMERCIALIZACIÓN
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN
ELECTRIFICADORA SANTANDER
ELECTROPORCELANA GAMMA
RYMEL INGENIERÍA
TRANSFORMADORES DE COLOMBIA
TRANSFORMADORES SIERRA

SIEMENS
SERINCA INGENIERÍA
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-
SENA
TRANSFORMADORES TPL
TESLA TRANSFORMADORES
UNIVERSIDAD DEL VALLE
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE
PEREIRA

El **ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

GUÍA PARA LA RECLAMACIÓN DE GARANTÍAS

1. OBJETO

Esta guía establece los principios generales para atender las reclamaciones de transformadores sumergidos en líquido refrigerante y secos, trifásicos hasta 800 kVA y monofásicos hasta 167 kVA, tensiones de serie hasta 46 kV, que presenten fallas o defectos durante el periodo de garantía.

2. DEFINICIONES

2.1 Garantía: responsabilidad asumida por el fabricante del transformador, que respalda el mismo, ante defectos de diseño, materiales o en la mano de obra utilizada en su fabricación.

2.2 Periodo de garantía: Tiempo durante el cual el fabricante asume su responsabilidad. Se inicia desde el momento de entrega del equipo al usuario o cliente o desde el momento de su puesta en operación.

2.3 Cliente: comprador directo o primario del equipo, que puede ser una empresa de energía, una persona jurídica o natural y quien será el que podrá reclamar ante el fabricante cualquier unidad bajo garantía.

2.4 Usuario: poseedor final del producto, el cual, en caso de falla del equipo bajo garantía, también podrá tramitar la reclamación.

2.5 Fabricante: persona natural o jurídica que produjo el equipo y el único que responde por la garantía de los equipos fabricados bajo su nombre o marca.

2.6 Transformador: dispositivo eléctrico estático que consta de uno, dos o más devanados, con o sin núcleo magnético para introducir un acoplamiento mutuo entre circuitos eléctricos, que puede ser objeto o no de garantía. Para efectos de esta guía, hacen parte del transformador todos los accesorios normales establecidos en las NTC 1490, NTC 1656, NTC 2621 y NTC 2622 y los demás accesorios suministrados por el fabricante.

2.7 Lote: cantidad determinada de transformadores de características similares, fabricados bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, sometidos a inspección como un conjunto unitario.

2.8 Muestra: grupo de transformadores extraídos de un lote que se utiliza para obtener la información necesaria y permite apreciar una o más características de este lote. Además sirve de base para tomar una decisión sobre el mismo o sobre el proceso que lo produjo.

2.9 Falla: incumplimiento de al menos uno solo de los requisitos especificados para un transformador que inhabilita la operación

2.10 Inspección: proceso que consiste en medir, examinar, ensayar o comparar de algún modo el equipo en consideración con respecto a los requisitos preestablecidos.

2.11 Defecto: cualquier falta de conformidad con una característica establecida, dimensión, atributo o exigencia con respecto al funcionamiento.

2.12 Análisis de falla: circunstancia que ocurre durante el diseño, manufactura o uso que lleva a que ocurra una falla.

2.13 Modo de falla: la forma en la cual ocurre la falla, generalmente catalogada como eléctrica, mecánica, térmica o contaminación.

3. CLASIFICACIÓN

Los transformadores objeto de garantía se clasifican como transformadores sumergidos en líquido refrigerante, transformadores tipo seco, transformadores tipo pedestal, monofásicos o trifásicos, con tensión de serie menor o igual a 46 kV.

Las fallas de los transformadores se pueden clasificar como:

- a) Fallas cubiertas por la garantía. Fallas atribuibles a defectos de diseño, fabricación ya sea en los materiales o mano de obra utilizada y que son responsabilidad del fabricante.
- b) Fallas no cubiertas por la garantía. Fallas atribuibles a defectos de almacenamiento, manejo, instalación, montaje, protección y operación y que son responsabilidad del cliente o usuario del equipo. También se incluyen dentro de este tipo de fallas aquellas causadas por agentes externos tales como vandalismo, accidentes, inundación, incendio, caída de árboles, erosión y similares no cubiertos por la garantía.
- c) Fallas atmosféricas. Fallas debidas a condiciones climáticas que pueden ser el origen de la falla y en las cuales es necesario realizar un análisis del modo de falla con el fin de establecer su causa y efecto para determinar si pueden o no ser cubiertas por la garantía.
- d) Fallas debidas a la operación del sistema. Fallas debidas a maniobra o sobretensiones propias del sistema y en las cuales es necesario realizar un análisis del modo de falla con el fin de establecer su causa y efecto para determinar si pueden o no ser cubiertas por la garantía.

4. CONDICIONES

4.1 CONDICIONES GENERALES

Los transformadores deben cumplir, en todos los aspectos los requisitos establecidos en las normas NTC correspondientes y las especificaciones particulares del cliente.

De acuerdo con lo establecido en la resolución 070 de la CREG, los Operadores de Red (OR) deben verificar que la acometida y en general todos los equipos que hacen parte de la conexión al usuario, cumplan con las normas técnicas exigibles.

La instalación, protección y operación de los equipos debe realizarse de acuerdo con lo establecido en las normas técnicas.

Los protocolos de los ensayos tipo y de rutina de los transformadores que respaldan el cumplimiento de las características técnicas deben estar de acuerdo con lo establecido por la resolución 070 de la CREG, en cuanto al tiempo de expedición de los mismos.

Sin embargo, en caso de duda o de acuerdo en lo establecido en el contrato, se realizarán ensayos tipo y de rutina para la verificación de lo establecido en los protocolos. Los costos de los ensayos serán asumidos de acuerdo con lo establecido por las partes o lo estipulado en el contrato.

Las demás responsabilidades de los OR y de los usuarios son las establecidas en la resolución antes mencionada.

Las condiciones generales del proceso de compraventa de los transformadores comprados por el cliente o usuario y suministrados por el fabricante, se regirán de acuerdo con lo establecido en el Título II "De la Compraventa y de la Permuta" del Código de Comercio Colombiano.

4.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS

Los transformadores estarán cubiertos durante un periodo de garantía 18 meses a partir de su entrega o 12 meses después de su puesta en servicio, lo que venciere primero, contra defecto en su diseño, materiales originales y la mano de obra utilizada en su fabricación.

La garantía sin determinación del plazo expirará al término de dos años, contados a partir de la fecha de suministro o del contrato.

Para tal efecto, el fabricante expedirá una carta o póliza de garantía, a nombre del cliente.

La carta de garantía, así como sus modificaciones o adiciones, deberán ser formalizados por escrito. El fabricante está obligado a entregar al cliente, junto con el equipo, la carta de garantía en que se contiene el mismo o al menos el documento de cobertura provisional.

La carta de garantía debe contener, como mínimo, las indicaciones siguientes: nombre y apellidos o denominación social del fabricante y su domicilio, el número de serie del transformador, capacidad, tensión nominal, número de fases, período de validez, fecha de expedición, fecha de vencimiento de la garantía, logotipo del fabricante, condiciones generales de la garantía y firma del representante legal o persona autorizada del fabricante.

El fabricante estará obligado a la reparación del equipo, al término de las encuestas y peritaciones pertinentes para establecer la responsabilidad del fabricante. No procederá la indemnización cuando el siniestro haya sido por causas no atribuibles al fabricante o por mala fe del cliente.

El cliente o usuario debe reclamar al fabricante por cualquier defecto de funcionamiento que se presente durante el término de la garantía, dentro de los 30 d siguientes a aquel en que lo haya descubierto, so pena de caducidad.

El fabricante deberá indemnizar los perjuicios causados por cualquier defecto de funcionamiento que sea reclamado oportunamente por el cliente o usuario, hasta por el valor total del equipo fallado o lo estipulado en el respectivo contrato.

5. CONDICIONES PARA EL TRÁMITE DE REPARACIÓN DE TRANSFORMADORES BAJO GARANTÍA

5.1 El Cliente debe notificar por escrito, dentro del plazo de validez de la carta o póliza de garantía, indicando las características de la (s) unidad (es) fallada(s), contemplando adicionalmente la información requerida en la planilla “Reporte de Campo”.

Las unidades falladas deben ser trasladadas por el cliente o usuario a la fábrica. En caso de que los transformadores hayan sido suministrados mediante contrato, las unidades objeto de reclamación, deben ser almacenadas o trasladadas según lo acordado en dicho contrato.

Las unidades falladas deben ser entregadas por el cliente mediante un acta, en la cual se haga un inventario de las mismas.

5.2 El fabricante y el cliente o su representante deben acordar una reunión para realizar una inspección preliminar y analizar si hay alguna causa visible que pudiera invalidar la garantía.

Para este fin es indispensable que en un plazo no mayor de 30 d, se fije la fecha de dicha inspección. Una vez vencido este plazo el cliente puede proceder unilateralmente a realizar la inspección.

5.3 Luego de la inspección preliminar, si las unidades estaban en los almacenes o bodegas del cliente, este entregará la (s) unidad (es) dañada (s), las cuales debe ser recibidas mediante un acta por parte del fabricante, con el fin de realizar el análisis de la falla.

Los costos de traslado de las unidades falladas a las instalaciones del fabricante, deben ser asumidos de acuerdo con lo estipulado en el contrato respectivo. En caso contrario el costo será a cargo del cliente.

Para este fin es indispensable que en un plazo no mayor de 30 d, se fije una fecha, a conveniencia de las partes, para identificar y realizar el análisis de la falla. Una vez vencido este plazo sin haber hecho el análisis de la falla, cualquiera de las partes procederá unilateralmente a realizarlo.

5.4 El fabricante, dentro de los 15 d siguientes, debe emitir un informe técnico, donde se deben indicar las condiciones internas y externas del transformador y las causas que motivaron la falla de la unidad, si las hubiere. El mismo se basa en las “Análisis y diagnostico de fallas en Transformadores” y en el “Reporte de campo”.

Si el análisis de la falla se realizó en forma conjunta fabricante - cliente, el informe técnico debe ir firmado por ambas partes. En caso contrario, por la parte que haya realizado dicho análisis.

Si del informe técnico se deduce que la unidad falló por defectos en el diseño, los materiales originales o en la mano de obra usada en su fabricación, el fabricante debe reparar la unidad sin ningún costo, gozando la unidad o parte reparada del período de garantía por vencer, con un mínimo de 1 año.

La garantía solo cubre los costos inherentes a la reparación. Si el cliente o usuario exige aspectos adicionales, tales como un proceso de limpieza y pintura nueva o similar, no incluidos dentro del alcance de la garantía, el costo de los mismos será a cargo del cliente o usuario.

Si se deduce que la unidad falló por cualquier otra causa no cubierta por garantía, el fabricante notificará al cliente el presupuesto de la reparación y si el cliente lo considera conveniente, autorizará la misma.

Si la reparación de un equipo bajo garantía, la realiza otra entidad diferente al fabricante, cesa la obligación del fabricante.

El transformador reparado gozará una garantía de 1 año como mínimo o lo que quede por vencer de la vigencia de la garantía inicial.

5.5 En caso de no recibir ninguna instrucción en los 60 d siguientes a la fecha del informe, el fabricante procederá a retornar el equipo fallado al Cliente, corriendo por cuenta de este último los gastos de transporte.

6. CAUSA DE INVALIDEZ DE LA GARANTÍA

Son causales de invalidez de la garantía cualquiera de las siguientes condiciones:

6.1 La no reclamación durante el periodo de garantía

6.2 Haber desmontado la tapa principal del transformador o haber intervenido físicamente sobre algún accesorio del transformador.

6.3 Iniciar trabajos sobre el equipo, por parte del usuario. Si el fabricante, sin autorización del usuario o cliente, ha iniciado trabajos sobre el equipo, a destapado o desencubado los transformadores, deberá responder por la garantía.

6.4 El no haber puesto a tierra la unidad o haberlo hecho incorrectamente. La puesta a tierra de los transformadores se debe realizar de acuerdo con lo establecido en la NTC 3582 "Guía para puesta a tierra de transformadores con tensión de serie 15 kV" o con las prácticas recomendadas para transformadores de tensión mayor a 15 kV.

6.5 El no haber protegido la unidad mediante pararrayos adecuados. La selección de pararrayos en transformadores debe estar de acuerdo con lo establecido en la NTC 2878.

6.6 El no haber protegido la unidad mediante fusibles adecuados. La selección de fusibles debe realizarse de acuerdo con lo indicado en la NTC 2797.

6.7 La comprobación de daños en el transformador externos evidentemente provocados, que pudieran eventualmente haber causado inconvenientes en su funcionamiento.

6.8 El retiro del dispositivo para toma de muestras del líquido refrigerante, cuando sea un accesorio normal del transformador, de acuerdo con lo establecido en las NTC 1490, NTC 1656, NTC 2621 ó NTC 2622.

7. PAUTAS PARA LA EVALUACIÓN DE FALLAS DE TRANSFORMADORES

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Certificados de Prueba. Cada uno de los transformadores debe tener su certificado de pruebas de rutina el cual debe estar de acuerdo con lo establecido en la NTC 1358. El fabricante debe tener copia de dicho protocolo, así como la trazabilidad del mismo. Según las condiciones existentes, se entiende que un transformador está en óptimas condiciones, si satisface con todos los ensayos prescritos en la NTC 2100.

Los ensayos de rutina, garantizan que el transformador fue fabricado según criterios universalmente reconocidos. Sin embargo, estos no garantizan el mantenimiento de algunas de las condiciones iniciales en el tiempo.

Salvo prueba en contrario, se presumirá que el cliente quiere adquirir los equipos en buen estado, completo y libre de defectos.

7.2 RECEPCIÓN DE ALMACÉN

Una vez que el Cliente recibió conforme en sus almacenes los transformadores, tendrá 4 d o el plazo estipulado en el contrato para reclamar defectos contra la calidad o cantidad, luego de este plazo no podrá reclamar en garantía las siguientes fallas:

7.2.1 Fallas o defectos externos:

- Herrajes y conectores flojos
- Aisladores flojos o rotos
- Tapa del tanque floja
- Golpes en el tanque, radiadores o en la tapa.
- Fugas de aceite debidas a golpes
- Falta de válvula de sobrepresión
- Rotura del indicador externo del nivel de líquido refrigerante

7.2.2 Daños externos sobre los siguientes accesorios

- Accionamiento del cambiador de derivaciones
- Válvula de sobrepresión
- Indicador de nivel de aceite

- Otros accesorios externos.

7.3 ANÁLISIS INTERNO

Mediante el análisis interno de un transformador dañado, se pueden clasificar las siguientes fallas por presentar ciertas características específicas:

7.3.1 Fallas debidas a sobrecarga.

7.3.2 Fallas debidas a sobretensiones.

7.3.3 Fallas debidas a cortocircuitos externos al transformador o conexiones erradas.

7.3.4 Fallas debidas a la mala operación y/o instalación

7.3.5 Fallas debidas a defectos de fabricación diversos.

7.4 FALLAS NO CUBIERTAS POR GARANTÍA

7.4.1 Fallas debida a la sobrecarga

Se asume que los prototipos de los transformadores están verificados térmicamente, sin embargo el Cliente, en caso de duda real, tiene derecho de solicitar la verificación de este ensayo tipo.

Cuando un transformador falla debido a sobrecarga, se presentan algunos de los siguientes indicios:

- Terminales de los devanados decoloradas y reblandecidas.
- Papel aislante de las salidas de baja tensión y de la bobina quebradizo
- Aceite ennegrecido y con formación de lodo en el tanque.
- Aisladores de baja tensión amarillentos y la pintura interior del tanque deteriorada.
- Manchas o marcas de nivel en la pintura interna demarcando el nivel del aceite.
- Si un transformador ha sido mal conectado y toda la carga se aplica a una sola bobina, se observa una bobina en buen estado y la (s) otra (s) dañada (s).

Sin embargo, la constatación de alguna de las características descritas anteriormente define automáticamente la falla como “sobrecarga”.

7.4.2 Fallas debidas a sobretensión

Los prototipos de los transformadores están ensayados a impulso, sin embargo el Cliente tiene derecho a solicitar la verificación de este ensayo de tipo sobre un equipo de diseño similar, de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.1

Cuando un transformador falla debido a sobretensiones de origen atmosférico o de maniobra se pueden observar algunos de los siguientes daños.

- Se observa cortocircuito entre las espiras pertenecientes a las primeras o últimas capas de alta tensión.
- Externamente se observa también ennegrecido uno de los aisladores de alta tensión.
- Algunas veces la bobina descarga al núcleo o al tanque pudiendo estar los mismos parcialmente fundidos.
- Perforación del aislamiento en los terminales de A.T.
- Perforación de algún sector de la bobina entre capas o espiras, excepto por humedad.
- Puede presentarse evidencia de descarga entre los devanados de alta y baja Tensión.
- A veces se observa el conmutador fundido o evidencia de descarga entre los pines o terminales del conmutador.

7.4.3 Fallas debidas a cortocircuito externo o a conexiones erradas

- La bobina se presenta con devanados desplazados el uno con respecto al otro. Es obvio que, a consecuencia de esto, posteriormente pueden manifestarse otras fallas de aislamiento.
- Cambio de color en los empalmes
- Presencia de esquirlas en las bobinas
- Rastros de carbón en el conmutador

7.4.4 Fallas debida a mala operación

- Rotura de conmutadores al accionarlos erróneamente.
- Rotura de aisladores
- Daño o ausencia de la válvula de sobrepresión, cuando haya sido suministrada
- Rotura de la luz de sobrecarga
- Daño en el mecanismo de operación de la luz de sobrecarga

7.5 FALLAS CUBIERTAS POR GARANTIA**7.5.1 Fallas en alta tensión**

- Una falla entre conductores de alta tensión por defecto en el aislamiento entre conductores, provoca un cortocircuito en alta tensión y ningún daño en baja tensión.
- No hay continuidad en alta tensión. Si se desarma capa por capa la alta tensión, una vez alcanzado el punto de la falla, se observa por lo menos una o algunas capas quemadas y las espiras adyacentes con el esmalte o papel quemado.
- Descargas parciales localizadas
- Rotura del tanque
- Arco entre terminales y tierra
- Espiras movidas o flojas
- Papel suelto
- Calentamientos localizados
- Terminales reventados
- Mal conexión del cambiador de derivaciones
- Falta de purga en los bujes (salidas secas y aislantes del conductor perforados)
- Fallas en el aislamiento de los alambres o entre conductores o capas

7.5.2 Fallas en baja tensión

- El aceite se presenta deteriorado. La baja tensión, una vez desarmada, muestra abundante signo de recalentamiento localizado, papel carbonizado, señales de fusión del conductor.
- Presencia de objetos extraños
- Calentamientos localizados
- Grupo de conexión (cuando afecte)
- Calentamiento en los terminales
- Aflojamiento de conexiones internas
- Fallas en el aislamiento de los alambres o entre conductores o capas

7.5.3 Fallas debidas a la humedad en el liquido refrigerante

Cualquier evidencia de agua dentro de los transformadores trae como consecuencia el reconocimiento inmediato de la garantía siempre y cuando no exista evidencia de ningún daño externo que permita el ingreso del agua como por ejemplo:

- Ausencia del sello que garantiza que la tapa principal no ha sido violada.
- Aisladores averiados o rotos
- Válvulas de sobrepresión rota o inexistente.
- Luz de sobrecarga rota
- Conectores de alta tensión flojos.
- Perforaciones varias en las bobinas
- Presencia de compuestos polares diferentes al agua
- Humedad en las bobinas

7.5.4 Conciliación

Existen casos en los cuales es imposible fijar responsabilidades, ya que existen fallas que, presentan varias de las características descritas en los numerales 7.4 y 7.5.

En estos casos el fabricante asume la responsabilidad compartida por la reparación (50 % del costo)

Planilla**Reporte de campo**

Esta planilla debe contener como mínimo la siguiente información:

- Información General
 - Dirección geográfica
 - Circuito
 - Tipo de subestación
 - Fecha de retiro
 - Localización en la red
 - Fecha y hora de falla
 - Condiciones ambientales en el momento de la falla
- Características del transformador retirado de servicio
 - Número de serie, capacidad, tensiones, fabricante, tipo, aislamiento, fecha de vencimiento de la garantía
 - Propietario, tipo de servicio
 - Tipo de instalación
 - Tipo de conexión a tierra
- Estado del transformador fallado
 - Tanque y elementos de refrigeración
 - Accesorios
 - Líquido refrigerante
 - Cambiador de derivaciones
 - Características de las puesta a tierra
 - Estado de las protecciones externas (pararrayos, cortacircuitos, fusibles, explosores, interruptores)
 - Estado de las protecciones internas
 - Conexiones

- Características de la carga
 - Número usuarios
 - Carga estimada

- Detalle de las posibles causas de falla
 - Relación de las posibles causas de falla
 - Observaciones

Planilla

Análisis y diagnóstico de fallas en transformadores

Esta planilla debe contener como mínimo la siguiente información:

- Información general
 - Dirección
 - Nombre y domicilio
 - Objeto
 - Fecha de ingreso

- Características del transformador retirado de servicio
 - Número de serie, capacidad, tensiones, fabricante, tipo, aislamiento
 - Propietario
 - Inventario e inspección de entrada

- Estado del transformador fallado
 - Tanque y elementos de refrigeración
 - Accesorios
 - Líquido refrigerante
 - Cambiador de derivaciones
 - hermeticidad
 - Empaques
 - Ejecución de ensayos de rutina
 - Parte activa
 - Materiales aislantes
 - Núcleo
 - Pintura
 - Bobinas
 - Conexiones

- Protecciones internas y externas
- Aislamientos
- Puesta a tierra

- Detalle de las posibles causas de falla
 - Relación de las posibles causas de falla
 - Diagnóstico
 - Protocolo de ensayos
 - Observaciones

- Detalle del trabajo a realizar
 - Relación de defectos bajo garantía
 - Relación de defectos sin garantía
 - Observaciones