

## SECRETARIA DE ENERGIA

### **PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.**

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEDE/ENER-2012, REQUISITOS DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION.

LUZ AURORA ORTIZ SALGADO, Directora General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica, y Recursos Nucleares de la Secretaría de Energía (SENER), en su calidad de Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas (CCNNIE), y EMILIANO PEDRAZA HINOJOSA, Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) en su calidad de Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) por conducto de estas Direcciones Generales con fundamento en los artículos 33, fracciones II y X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 6, 7 fracción VII, 10 y 11 fracciones IV y V y quinto transitorio de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía; 38 fracción II, 40 fracciones I y X, 41, 44, 45, 46 fracción II, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 31 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2 inciso A, fracción I e inciso F, fracción IV, 8 fracciones XIV, XV y XXX, 26 y 27 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, expiden el siguiente:

#### **PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEDE/ENER-2012, REQUISITOS DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION**

##### **CONSIDERANDOS**

**Primero.-** Que el 28 de noviembre de 2011, mediante acuerdo del CCNNIE se aprobó la inscripción de la modificación de la NOM-002-SEDE-2011 para desarrollarse de manera conjunta por la SENER y el CCNNIE, y por la CONUEE y el CCNNPURRE.

**Segundo.-** Que de conformidad con el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con fecha 22 de agosto de 2012 se presentó al CCNNIE el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, acompañado de la Manifestación de Impacto Regulatorio.

**Tercero.-** Que de conformidad con el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con fecha 2 de octubre de 2012 se presentó al CCNNPURRE el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, acompañado de la Manifestación de Impacto Regulatorio.

**Cuarto.-** Que con fecha 16 de octubre de 2012 se envió a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria la Manifestación de Impacto Regulatorio del Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.

**Quinto.-** Que el 23 de octubre de 2012, por acuerdo del CCNNIE se aprobó el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, para su posterior publicación en el Diario Oficial de la Federación para consulta pública.

**Sexto.-** Que el 23 de noviembre de 2012, por acuerdo del CCNNPURRE se aprobó el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, para su posterior publicación en el Diario Oficial de la Federación para consulta pública.

**Séptimo.-** Que de conformidad con el artículo 47 fracción I de la citada Ley y 33 de su Reglamento, se expide el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2012, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución para consulta pública, con la finalidad de que dentro de los sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, los interesados presenten sus comentarios al CCNNIE y al CCNNPURRE, a través de la Presidencia del CCNNIE, sita en Insurgentes Sur Número 890, piso 8, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, C.P. 03100 en México, Distrito Federal. Podrán presentar sus comentarios por escrito o correo electrónico a la dirección: presidencia\_ccnnie@energia.gob.mx, a efecto de que se consideren en el seno de los Comités, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**Octavo.-** Que en el acuerdo emitido por el Titular de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria publicado el 12 de marzo de 2012 en el Diario Oficial de la Federación se definen los efectos de los Dictámenes que emite la Comisión Federal de Mejora Regulatoria respecto de las normas oficiales mexicanas y su respectiva Manifestación de Impacto Regulatorio.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue elaborado por la SENER, a través de la Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica, y Recursos Nucleares y por la CONUEE, con la colaboración de los integrantes del CCNNIE y del CCNNPURRE.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEDE/ENER-2012, REQUISITOS DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION**

**INDICE DE CONTENIDO**

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Clasificación
5. Especificaciones
  - 5.1 Especificaciones de seguridad
    - 5.1.1 Condiciones de cortocircuito
    - 5.1.2 Preservación del líquido aislante (Hermeticidad)
  - 5.2 Especificaciones de eficiencia energética
    - 5.2.1 Eficiencia
    - 5.2.2 Pérdidas
6. Métodos de prueba
  - 6.1 Métodos de prueba aplicables a seguridad
  - 6.2 Métodos de prueba aplicables a eficiencia energética
    - 6.2.1 Cálculo de la eficiencia
7. Muestreo
8. Criterios de aceptación
9. Marcado y etiquetado
  - 9.1 Placa de datos y marcado externo
  - 9.2 Instructivos
  - 9.3 Garantías
10. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad
11. Vigilancia
12. Concordancia con normas internacionales
13. Bibliografía
14. Transitorios

**1. Objetivo y campo de aplicación**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de seguridad y eficiencia energética que deben cumplir los transformadores de distribución, además establece los métodos de prueba que deben utilizarse para evaluar estos requisitos.

Esta Norma aplica a los transformadores de distribución de fabricación nacional e importados, tipo: poste, subestación, pedestal y sumergible (de acuerdo con las definiciones establecidas en el capítulo 3 de esta Norma), autoenfriados en líquido aislante, destinados al consumidor final, cuando sean comercializados en los Estados Unidos Mexicanos.

Asimismo, la presente Norma Oficial Mexicana aplica cuando el transformador de distribución sea objeto de reparación, reconstrucción o reinstalación con el propósito de comercializarse en territorio nacional.

## 2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana se deben consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) vigentes:

NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida.
NOM-024-SCFI-1998	Información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos.
NMX-J-116-ANCE-2005	Transformadores de distribución tipo poste y tipo subestación-Especificaciones. Referencia parcial. (Los numerales aplicables son: 5.7.7 relativo a "Placa de datos"; 5.7.8 relativo a "Marcado externo del transformador" y 5.8 relativo a "Especificaciones de cortocircuito").
NMX-J-169-ANCE-2004	Transformadores y autotransformadores de distribución y potencia-Métodos de prueba. Referencia parcial. (Los capítulos aplicables son: 7 relativo a "Pérdidas en vacío y corriente de excitación"; 8 relativo a "Pérdidas debidas a la carga e impedancia"; 11 relativo a "Prueba de hermeticidad" y 17 relativo a "Pruebas de cortocircuito").
NMX-J-285-ANCE-2005	Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones (Los numerales aplicables son: 5.7.10 relativo a "Placa de datos"; 5.7.11 relativo a "Dato de la capacidad" y 5.9 relativo a "Especificaciones de cortocircuito").
NMX-J-287-ANCE-1998	Productos eléctricos-Transformadores de distribución tipo sumergible monofásico y trifásico para distribución subterránea-Especificaciones (Los numerales aplicables son: 5.7.10 relativo a "Placa de datos"; 5.7.11 relativo a "Dato de la capacidad" y 5.9 relativo a "Especificaciones de cortocircuito").

## 3. Definiciones

Para el propósito de esta Norma se definen los siguientes términos:

**3.1 Capacidad nominal:** La capacidad nominal en un transformador es la potencia en kilovoltamperes (kVA) que entrega en el devanado secundario cuando está operando a sus valores nominales de tensión, frecuencia y corriente eléctricas.

**3.2 Corriente nominal:** La corriente nominal se obtiene de dividir la capacidad nominal en kVA entre la tensión eléctrica nominal en kV en el caso de transformadores monofásicos; para transformadores trifásicos se requiere dividir este cociente entre  $\sqrt{3}$ .

**3.3 Eficiencia:** La eficiencia expresada en por ciento, es la relación que existe entre la potencia real de salida con respecto a la potencia real de entrada, donde la potencia real de salida es igual a la capacidad nominal del transformador.

**3.4 Evaluación de la conformidad:** La determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación;

### 3.5 Pérdidas

**3.5.1 Pérdidas en vacío (pérdidas del núcleo):** Son las pérdidas que se tienen en el transformador cuando está energizado a tensión y frecuencia eléctricas nominales y sin ninguna carga externa.

**3.5.2 Pérdidas debidas a la carga:** Son las pérdidas que se tienen en un transformador cuando está operando a corriente y frecuencia nominal alimentándolo a la tensión eléctrica de impedancia.

**3.5.3 Pérdidas totales:** Es la suma de las pérdidas en vacío más las pérdidas debidas a la carga (corregidas a 75°C u 85°C, según corresponda el diseño).

**3.6 Tensión eléctrica de impedancia:** Es la tensión eléctrica a frecuencia nominal que se debe aplicar a las terminales de un devanado del transformador para que a través del mismo circule la corriente nominal cuando las terminales del otro devanado están en cortocircuito (corregida a 75°C u 85°C según corresponda el diseño).

**3.7 Tensión eléctrica nominal:** Es la que permite que el transformador entregue su capacidad nominal en condiciones normales de operación.

**3.8 Transformador:** Dispositivo eléctrico que por inducción electromagnética transfiere energía eléctrica de uno o más circuitos, a uno o más circuitos a la misma frecuencia, usualmente aumentando o disminuyendo los valores de tensión y corriente eléctricas.

**3.9 Transformador de distribución:** Es aquel transformador que tiene una capacidad nominal desde 10 hasta 500 kVA y una tensión eléctrica nominal de hasta 34 500 V en el lado primario y hasta 15 000 V nominales en el lado secundario.

**3.10 Transformador de distribución tipo pedestal:** Conjunto formado por un transformador de distribución con un gabinete integrado en el cual se incluyen accesorios para conectarse en sistemas de distribución subterránea, este conjunto está destinado para instalarse en un pedestal y para servicio en intemperie.

**3.11 Transformador de distribución tipo poste:** Es aquel transformador de distribución que por su configuración externa está dispuesto en forma adecuada para sujetarse o instalarse en un poste o en alguna estructura similar.

**3.12 Transformador de distribución tipo subestación:** Es aquel transformador de distribución que por su configuración externa está dispuesto en forma adecuada para ser instalado en una plataforma, cimentación o estructura similar y su acceso está limitado por un área restrictiva.

**3.13 Transformador de distribución tipo sumergible:** Es aquel transformador de distribución que por su configuración externa está dispuesto en forma adecuada para ser instalado en un pozo o bóveda y que está expuesto a sufrir inundaciones.

**Nota:** Los términos no definidos tendrán su acepción ordinariamente aceptada dentro del contexto en el que son usados, o bien, están definidos en otras normas y publicaciones con carácter oficial.

#### 4. Clasificación

Los transformadores sujetos a esta Norma se clasifican por su tipo de alimentación eléctrica, capacidad nominal y clase de aislamiento:

**4.1** De acuerdo con su tipo de alimentación eléctrica:

- a) Monofásico.
- b) Trifásico.

**4.2** De acuerdo con su capacidad nominal:

- a) De 10 a 167 kVA para monofásicos.
- b) De 15 a 500 kVA para trifásicos.

**4.3** De acuerdo con su nivel básico de aislamiento:

- a) Hasta 95 kV (Clase 15 kV).
- b) Hasta 150 kV (Clase 18 y 25 kV).
- c) Hasta 200 kV (Clase 34,5 kV).

#### 5. Especificaciones

##### 5.1 Especificaciones de seguridad

Los transformadores objeto de esta Norma deben cumplir con las siguientes especificaciones de seguridad:

##### 5.1.1 Condiciones de cortocircuito

Los transformadores objeto de esta Norma deben cumplir con las especificaciones de cortocircuito establecidas en el numeral 5.8 relativo a "Especificaciones de cortocircuito" de la Norma Mexicana NMX-J-116-ANCE-2005; para el caso de los transformadores tipo pedestal y autoprotectidos, para efectos de pruebas de cortocircuito, deben puentearse los fusibles y en caso de tener medio de interrupción en baja tensión, también deben puentearse. Estas condiciones serán determinadas con el método de prueba establecido en el numeral 6.1 de la presente Norma.

##### 5.1.2 Preservación del líquido aislante (Hermeticidad)

El transformador debe ser construido con un tanque hermético con objeto de preservar el líquido aislante. Esta condición debe determinarse con el método de prueba establecido en el numeral 6.1 de la presente Norma.

## 5.2 Especificaciones de eficiencia energética

### 5.2.1 Eficiencia

Los transformadores de distribución, objeto de esta Norma, deben cumplir con los valores de eficiencia especificados en la tabla 1, y se demuestra con lo indicado en 6.2.

TABLA 1. Eficiencias mínimas permitidas referidas a un factor de carga del 80 % para los transformadores de distribución (Eficiencia en %)

TIPO DE ALIMENTACION	CAPACIDAD EN kVA	NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO		
		Hasta 95 (clase 15 kV)	Hasta 150 (Clase 18 y 25 kV)	Hasta 200 (clase 34,5 kV)
M o n o f á s i c o	10	98,61%	98,49%	98,28%
	15	98,75%	98,63%	98,43%
	25	98,90%	98,79%	98,63%
	37,5	98,99%	98,90%	98,75%
	50	99,08%	98,99%	98,86%
	75	99,21%	99,12%	99,00%
	100	99,26%	99,16%	99,06%
T r i f á s i c o	167	99,30%	99,21%	99,13%
	15	98,32%	98,18%	98,03%
	30	98,62%	98,50%	98,35%
	45	98,72%	98,60%	98,48%
	75	98,86%	98,75%	98,64%
	112,5	98,95%	98,85%	98,76%
	150	99,03%	98,94%	98,86%
	225	99,06%	98,96%	98,87%
300	99,11%	99,02%	98,92%	
500	99,20%	99,11%	99,03%	

**NOTA** - Los transformadores de distribución con capacidades intermedias a las contempladas en esta tabla deben cumplir con las eficiencias de la capacidad inmediata superior.

### 5.2.2 Pérdidas

Para los transformadores de distribución, objeto de esta Norma Oficial Mexicana, las pérdidas totales expresadas en watts, a la tensión, frecuencia y corriente eléctricas nominales no deben exceder los valores máximos indicados en la tabla 2.

Tabla 2.- Pérdidas totales máximas permitidas referidas a un factor de carga del 80% (Unidades en W)

Tipo de Alimentación	Capacidad kVA	Nivel básico de aislamiento al impulso kV		
		hasta 95	Hasta 150	hasta 200
		Totales	Totales	Totales
M				
O	10	113	123	140
N	15	152	167	191
O	25	222	245	278
F	37,5	306	334	380
A	50	371	408	461
S	75	478	533	606
I	100	596	678	759
C	167	942	1064	1173
O				

T	15	205	222	241
R	30	336	365	403
I	45	467	511	556
F	75	692	759	827
A	112,5	955	1047	1130
S	150	1175	1286	1384
I	225	1708	1892	2057
C	300	2155	2375	2620
O	500	3226	3592	3918

**Notas:**

1. Estas pérdidas son máximas y no se admite tolerancia.
2. En las pérdidas totales incluyen las pérdidas debidas a la carga, corregidas a la temperatura de referencia.
3. Los transformadores de distribución con capacidades intermedias a las contempladas en esta tabla deben cumplir con las pérdidas establecidas para la capacidad preferentemente inmediata superior.
4. Las pérdidas provocadas por los accesorios de protección, son independientes de las pérdidas del transformador, por lo que no deberán considerarse para el cálculo de la eficiencia del mismo.

**6. Métodos de prueba****6.1 Métodos de prueba aplicables a seguridad**

Para verificar las características de seguridad establecidas en el numeral 5.1 debe cumplirse con lo siguiente:

- a) Para las pruebas de preservación de líquido aislante, los transformadores de distribución deben cumplir con lo establecido en los capítulos 11 relativo a la "Prueba de hermeticidad" de la Norma Mexicana NMX-J-169-ANCE-2004.
- b) Para las pruebas de cortocircuito, los transformadores de distribución deberán cumplir con lo establecido en el capítulo 17 relativo a "Pruebas de cortocircuito" de la Norma Mexicana NMX-J-169-ANCE-2004.

**6.2 Métodos de prueba aplicables a eficiencia energética**

Para verificar las características de eficiencia energética establecidas en el numeral 5.2 se deberá cumplir con lo siguiente:

Para las pruebas de pérdidas debidas a la carga, los transformadores de distribución deberán cumplir con lo establecido en el capítulo 8 relativo a "Pérdidas debidas a la carga e impedancia" de la Norma Mexicana NMX-J-169-ANCE-2004.

**6.2.1 Cálculo de la eficiencia**

Para la determinación de la eficiencia se deben considerar las pérdidas en vacío y debidas a la carga referidas a un factor de carga del 80% derivadas de la medición de las pérdidas al 100% de la carga y corregidas (a 85°C) y un factor de potencia unitario de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$\%E = \frac{100 \times (P \times \kappa VA \times 1000)}{(P \times \kappa VA \times 1000) + NL + (LL \times P^2 \times T)}$$

Donde:

P = Carga por unidad (0,8)

kVA = kVA (nominal)

NL = Pérdidas en vacío a temperatura ambiente W

LL = Pérdidas debidas a la carga a temperatura de referencia (a 85°C,) W y

T = Factor de corrección para las pérdidas de carga a 70 °C (0,952332)

**Nota:** la capacidad nominal (voltamperes) debe estar en función de los valores de tensión, frecuencia y corriente eléctricas nominales que se utilizaron para el cálculo de las pérdidas y considerando un factor de potencia unitario.

## 7. Muestreo

El muestreo se debe realizar de acuerdo con lo establecido en el capítulo 10, de esta NOM.

El muestreo aleatorio simple consiste en tomar la decisión de aceptación o rechazo basada en los resultados de la inspección o prueba de una sola muestra tomada del lote o partida. Para efectos de esta Norma la muestra consistirá de un transformador, representativo de la familia de transformadores a certificar, elegido de manera aleatoria, de un lote a partir del cual todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

## 8. Criterios de aceptación

### 8.1 Resultados de las pruebas

Los resultados de las pruebas de seguridad y de eficiencia energética, medidas con los métodos de prueba del capítulo 6 de esta Norma, para cada transformador probado, deben cumplir con las especificaciones establecidas en el capítulo 5 de esta Norma.

## 9. Marcado y etiquetado

### 9.1 Placa de datos y marcado externo

La información de la placa de datos y marcado externo deben expresarse en idioma español, en forma clara y legible, debe cumplir con lo establecido para este fin en el numeral 5.7.7 relativo a "Placa de datos" y en el numeral 5.7.8 relativo a "Marcado externo del transformador" de la Norma Mexicana NMX-J-116-ANCE-2005, respectivamente. La placa de datos debe contener además lo siguiente:

- a) Eficiencia en %.
- b) Contraseña del organismo certificador acreditado.

### 9.2 Instructivos

Todos los transformadores deben acompañarse de los instructivos de operación, puesta en servicio y advertencias necesarias, de acuerdo con la NOM-024-SCFI vigente y debe contener además lo siguiente:

- ◆ La advertencia de que los transformadores deben ser instalados por personal calificado.
- ◆ Las características eléctricas nominales para los transformadores serán como mínimo: capacidad, tensiones y corrientes eléctricas nominales e impedancia.
- ◆ Informe de pruebas de rutina emitido por el fabricante para cada transformador.

**Excepción:** Si existe un contrato de compraventa donde el comprador determine un procedimiento diferente a la entrega de esta información, ésta se hará de acuerdo con el contrato mencionado, pero debe contener como mínimo la información especificada en los puntos 9.1 y 9.2.

### 9.3. Garantías

Las garantías que ofrezcan los fabricantes nacionales, importadores y comercializadores deben sujetarse a lo establecido en la NOM-024-SCFI vigente y deben observar como mínimo lo siguiente:

- ◆ La duración de la garantía para los transformadores no podrá ser menor de 12 meses a partir de la instalación del equipo o de 18 meses a partir de la fecha de embarque del transformador.
- ◆ Los gastos de transportación del transformador que se deriven del proceso de garantía serán pagados de acuerdo con las condiciones originales de venta.
- ◆ Serán motivo adicional de exención de garantía:
- ◆ Cuando el transformador haya sido instalado por personal no calificado.
- ◆ Cuando no exista evidencia del resultado satisfactorio de pruebas realizadas antes de su energización.
- ◆ Por condiciones ambientales o meteorológicas adversas.
- ◆ Por no haber protegido el transformador contra sobrecorrientes, sobretensiones o sobrecargas.

## 10. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad

De conformidad con los artículos 68 primer párrafo y 70 fracción I y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad para esta NOM, en adelante PEC.

### 10.1. Objetivo

Este PEC se establece para orientar y facilitar a los organismos de certificación y laboratorios de prueba, acreditados, en la aplicación de esta NOM.

## 10.2. Referencias

Para la correcta aplicación de este PEC es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

- ◆ Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y su Reglamento (RLFMN).
- ◆ Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) y su Reglamento (RLSPEE).
- ◆ NMX-J-116-ANCE, Productos eléctricos-Transformadores de distribución tipo poste y tipo subestación-Especificaciones.
- ◆ NMX-J-169-ANCE, Productos eléctricos. Transformadores y autotransformadores de distribución y potencia. Métodos de prueba.
- ◆ NMX-J-285-ANCE-2005, Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea – Especificaciones (Los numerales aplicables son: 5.7.10 relativo a “Placa de datos”; 5.7.11 relativo a “Dato de la capacidad” y 5.9 relativo a “Especificaciones de cortocircuito”).
- ◆ NMX-J-287-ANCE-1998, Productos eléctricos-Transformadores de distribución tipo sumergible monofásico y trifásico para distribución subterránea-Especificaciones (Los numerales aplicables son: 5.7.10 relativo a “Placa de datos”; 5.7.11 relativo a “Dato de la capacidad” y 5.9 relativo a “Especificaciones de cortocircuito”).

## 10.3. Definiciones

**Autoridad competente.** La Secretaría de Energía a través de la Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica, y Recursos Nucleares y de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, de conformidad con sus respectivas atribuciones.

**Certificado de la conformidad del producto.** Es el documento que otorga el Organismo de Certificación para producto mediante el cual, se hace constar que un producto o familia de productos determinados, cumple con las especificaciones establecidas en esta NOM.

**Certificado del sistema de aseguramiento de calidad.** Es el documento que otorga un Organismo de Certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad, a efecto de hacer constar que la línea de fabricación del producto a certificar está incluida en el sistema de aseguramiento de la calidad.

**Especificaciones técnicas.** Es la información que debe proporcionar el solicitante y que consiste en lo siguiente: eficiencia energética, capacidad, tensiones en alta y baja, accesorios de línea, accesorios opcionales, tipo de transformador, número de fases, conexiones y dibujo descriptivo externo del modelo representativo que avala la familia y placa de datos general.

**Familia de productos.** Como se define en el numeral 10.4.2 de esta NOM.

**Informe de certificación del sistema de calidad.** Es el que otorga un Organismo de Certificación para producto a efecto de hacer constar ante la DGDAEERN y la CONUEE, que el sistema de aseguramiento de calidad del producto que se pretende certificar, contempla procedimientos para asegurar el cumplimiento con la NOM.

**Informe de pruebas.** Es el que emite un laboratorio de pruebas con los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los productos o familias de productos y se entrega al organismo de certificación para cuantificar el cumplimiento con esta NOM.

El informe de pruebas tiene una vigencia de ciento veinte días naturales, a partir de su fecha de emisión, para efectos de la solicitud de certificación ante el Organismo de Certificación para producto.

**Laboratorio de pruebas.** Es un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado conforme lo establece la LFMN y su Reglamento, que tiene por objeto realizar pruebas al producto conforme a esta NOM.

**Organismo de Certificación para producto.** Es la persona moral acreditada y aprobada conforme a la LFMN y su Reglamento, que tenga por objeto realizar funciones de certificación a los productos comprendidos en el alcance de esta NOM.

**Organismo de Certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad.** Es la persona moral acreditada y aprobada conforme a la LFMN y su Reglamento, que tiene por objeto realizar funciones de certificación de sistemas de aseguramiento de la calidad.

**Producto.** Los transformadores de distribución comprendidos en el campo de aplicación de esta NOM.

**Seguimiento.** Es la comprobación a la que están sujetos los productos comprendidos en el alcance de esta NOM, a los que se les otorgó un certificado de la conformidad con el mismo, con el objeto de constatar que continúan cumpliendo con dicha NOM y del que depende la vigencia de dicha certificación de acuerdo con lo establecido la fracción II del artículo 80 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**10.4. Procedimiento**

**10.4.1. Disposiciones generales.**

**10.4.1.1.** La autoridad competente resolverá controversias en la interpretación de este PEC.

**10.4.1.2.** El presente PEC es aplicable a los productos de fabricación nacional o de importación que se comercialicen en el territorio nacional.

**10.4.1.3.** El certificado de la conformidad del producto conforme a esta NOM, se obtiene de un Organismo de Certificación para producto, acreditado en los términos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**10.4.1.4.** Para obtener el certificado de la conformidad del producto, el solicitante puede optar por la modalidad de verificación mediante pruebas periódicas al producto, o por la modalidad de sistemas de aseguramiento de la calidad de la línea de producción, a tal efecto debe presentarse la documentación siguiente:

**10.4.1.4.1.** Para el certificado de la conformidad con verificación mediante pruebas periódicas al producto:

**a)** Original del informe de las pruebas realizadas por un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en términos de la LFMN.

**b)** Copia de la Cédula de Registro Federal de Contribuyentes del solicitante.

**c)** Especificaciones técnicas del producto.

**10.4.1.4.2.** Para el certificado de la conformidad del producto con seguimiento mediante el sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción:

**a)** Original del informe de las pruebas realizadas por un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en términos de la LFMN.

**b)** Copia de la Cédula de Registro Federal de Contribuyentes del solicitante.

**c)** Especificaciones técnicas del producto.

**d)** Copia del certificado vigente del sistema de aseguramiento de la calidad que incluya la línea de producción, expedido por un Organismo de Certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad acreditado.

**e)** Original del informe de certificación de sistemas respecto al procedimiento de verificación, el cual debe tener un máximo de ciento veinte días naturales de emitido en la fecha en que el interesado presente la solicitud de certificación.

**10.4.1.5.** Los certificados de la conformidad del producto son intransferibles y se otorgará al fabricante nacional, importador o comerciante de los productos, que los soliciten, previo cumplimiento de los requisitos a que se refiere el numeral 10.4.1.3 de esta NOM.

**10.4.2 Familia de productos.**

Para efectos de certificación de producto se consideran familia de productos a aquellos transformadores que están comprendidos en la tabla 1 y cumplan con los criterios siguientes:

- Ser del mismo tipo (poste, subestación, pedestal y sumergible).
- Ser del mismo número de fases (trifásico o monofásico).
- Fabricarse en la misma planta productiva.
- Pertener a los intervalos de capacidad y tensión del sistema, establecidos en la tabla 1.

**TABLA 1**

	Capacidad (kVA)	Tensión del sistema kV rmc		
		Hasta 15	Hasta 25	Hasta 34,5
Monofásicos	10 a 50	Familia	Familia	Familia
	51 a 167	Familia	Familia	Familia
Trifásicos	15 a 150	Familia	Familia	Familia
	151 a 500	Familia	Familia	Familia

El modelo representativo por familia enviado a pruebas de laboratorio debe ser el de mayor capacidad de acuerdo a la solicitud para la certificación de producto.

**10.4.3. Vigencia de los certificados de la conformidad del producto.**

**10.4.3.1.** Un año a partir de la fecha de su emisión, para los certificados de la conformidad con verificación mediante pruebas periódicas al producto.

**10.4.3.2.** Tres años a partir de la fecha de emisión, para los certificados de la conformidad con verificación mediante el sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción.

Las vigencias anteriores estarán sujetas al seguimiento correspondiente, en los términos de la sección siguiente.

**10.4.4. Seguimiento.**

**10.4.4.1.** Los certificados de la conformidad del producto estarán sujetos a seguimiento, en los términos establecidos en el Artículo 80 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, por parte del Organismo de Certificación para producto.

**10.4.4.2** Los gastos que se originen por los seguimientos en actos de evaluación de la conformidad serán a cargo de la persona a quien se efectúe ésta.

**10.4.4.3** Los seguimientos se efectuarán en los productos que se encuentren en las fábricas, bodegas o en lugares de comercialización en el territorio nacional.

**10.4.4.3.1** Los seguimientos para la certificación de la conformidad del producto se realizarán:

**10.4.4.3.1.1** En la modalidad con verificación mediante pruebas periódicas al producto:

Por muestreo a producto y por medio de verificación del cumplimiento de las especificaciones de las pruebas referidas en el numeral 5.2.2 (Pérdidas en vacío (núcleo) y pérdidas debidas a la carga) de la NOM y la "Preservación del líquido aislante (Hermeticidad)" mencionada en el numeral 5.1.2 de esta NOM. Dos veces al año.

**10.4.4.3.1.2.** En la modalidad con certificación por medio del sistema de aseguramiento de la calidad de la línea de producción.

**a)** Por muestreo a producto y por medio de verificación del cumplimiento de las especificaciones de las pruebas referidas en el numeral 5.2.2 (pérdidas en vacío (núcleo) y pérdidas debidas a la carga) de esta NOM y la "Preservación del líquido aislante (Hermeticidad)" mencionada en el párrafo 5.1.2 de esta NOM.

**b)** Mediante envío al Organismo de Certificación para producto o a la DGGIE-SE y CONUEE, de los resultados de la auditoría de seguimiento al sistema de aseguramiento de la calidad certificado. La auditoría debe ser efectuada por un Organismo de Certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad. Una vez al año.

**10.4.5** Los resultados de las pruebas de laboratorio que se practiquen al producto durante el seguimiento correspondiente, serán tomados en cuenta por el Organismo de Certificación para producto, según se trate para efectos de suspender, cancelar y/o extender la vigencia del certificado de la conformidad del producto, de acuerdo a lo indicado en el numeral 10.4.3 de esta NOM.

**10.4.6** En aquellos casos en los que del resultado del seguimiento de los productos se determine incumplimiento a la NOM o cuando la misma no pueda llevarse a cabo por causa imputable a la empresa a quien se pretende verificar, el Organismo de Certificación para producto debe dar aviso inmediato a la Dependencia y al titular del certificado de la conformidad, de la suspensión o cancelación del certificado de la conformidad además de las sanciones que procedan.

**10.5. Documentación**

**10.5.1.** En caso de perder la vigencia o validez del certificado de la línea de producción del sistema de aseguramiento de la calidad, el titular del certificado de la conformidad debe dar aviso inmediato al Organismo de Certificación para producto.

El certificado de la conformidad quedará suspendido definitivamente a partir de la fecha de terminación de la auditoría realizada por el Organismo de Certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad.

El titular del certificado podrá solicitar la modalidad de certificación con verificación mediante pruebas periódicas a producto.

**10.5.2.** En caso de suspender la vigencia del certificado de la línea de producción del sistema de aseguramiento de la calidad, el titular del certificado de la conformidad debe dar aviso inmediato al Organismo de Certificación para producto.

El certificado de la conformidad queda suspendido por un periodo máximo de sesenta días naturales a partir de la fecha de terminación de la auditoría realizada por el Organismo de Certificación para sistemas de aseguramiento de la calidad. Si al término de los sesenta días naturales anteriormente señalados se restablece la vigencia del certificado del sistema de aseguramiento de la calidad, se entiende que la vigencia del certificado de la conformidad expira en la fecha para la que originalmente fue otorgada. En caso contrario dicho certificado queda automáticamente cancelado y el Organismo de Certificación para producto, debe notificar de inmediato a la Dependencia.

El titular del certificado puede solicitar la modalidad de certificación con verificación mediante pruebas periódicas a producto.

## **11. Vigilancia**

La Secretaría de Energía, a través de la Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica, y Recursos Nucleares, la Dirección General de la Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía y a la Procuraduría Federal del Consumidor en el ámbito de sus atribuciones, serán las autoridades encargadas de vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

## **12. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

## **13. Bibliografía**

NMX-J-287-ANCE-1998 Productos eléctricos-Transformadores de distribución tipo sumergible, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones.

NMX-J-285-ANCE- 2005 Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones.

NMX-J-285-ANCE-2005 Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones (Los numerales aplicables son: 5.7.10 relativo a "Placa de datos"; 5.7.11 relativo a "Dato de la capacidad" y 5.9 relativo a "Especificaciones de cortocircuito").

NMX-J-287-ANCE-1998 Productos eléctricos-Transformadores de distribución tipo sumergible monofásico y trifásico para distribución subterránea-Especificaciones (Los numerales aplicables son: 5.7.10 relativo a "Placa de datos"; 5.7.11 relativo a "Dato de la capacidad" y 5.9 relativo a "Especificaciones de cortocircuito").

## **14. Transitorios**

**Primero.** La presente Norma Oficial Mexicana cancela y sustituye a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 2011.

**Segundo.** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los dieciséis meses después de dicha publicación y a partir de esa fecha, todos los transformadores comprendidos en el campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, deben ser certificados con base en la misma.

**Tercero.** No es necesario esperar el vencimiento del certificado de cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución para obtener el certificado de cumplimiento con la NOM-002-SEDE/ENER-2012, si así le interesa al comercializador.

México, D.F., a 18 de diciembre de 2012.- La Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas y Directora General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica, y Recursos Nucleares, **Luz Aurora Ortíz Salgado**.- Rúbrica.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos y Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, **Emiliano Pedraza Hinojosa**.- Rúbrica.

**Aspectos a considerar como Requisitos de Seguridad para Transformadores de Distribución**

Transformadores de Distribución tipo Poste

1. Soportes para colgar.- Resistencia mecánica para soportar la masa del transformador y mantener las distancias eléctricas.

Transformadores Monofásicos Tipo Pedestal hasta 100 kVA para Distribución Subterránea

2. La ubicación de los diferentes elementos (fusibles, manivela de operación entre otros) debe ser tal que no impida o se vea impedida su operación y/o reemplazo por los demás elementos del transformador ni por los cables una vez que éstos sean instalados.

3. La tapa del tanque debe ser soldada, sin registro de mano

4. La cerradura debe estar provista de un porta candado y ser tal, que no pueda ser utilizada como nido de animales e insectos.

5. Resistencia mecánica del Tanque.- El tanque del transformador debe estar construido para soportar, totalmente ensamblado, una presión interna de 69 kPa durante 2 h, o una presión interna de 50 kPa durante 3 h, sin presentar una deformación final mayor del 2 %. (Aplica también para los transformadores sumergibles)

6. Válvula de alivio de sobre presión.- La válvula de alivio, manual y automática, debe cumplir con lo indicado en la norma NMX-J-285-ANCE

7. Ganchos para levantar el transformador completo, los cuales deben ser removibles, peso máximo

8. Señal preventiva y de Riesgo



COLOR	MOTIVO	LETRERO
NEGRO 2	MARCOS Y CONTORNO DE FIGURA	"SI SE ENCUENTRA ABIERTO FAVOR DE LLAMAR A" "COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD AL TELÉFONO 071"
ROJO 8	RAYO	PELIGRO ALTA TENSIÓN EN SU INTERIOR
BLANCO 1	FIGURA Y FONDO	

Transformadores Trifásicos Tipo Sumergible de 300 kVA y 500 kVA para Distribución Subterránea

9. La tapa del Tanque debe ser soldada

10. Las boquillas de media y baja tensión, los equipos de seccionalización, los fusibles internos y la manija de operación del cambiador de derivaciones deben ser accesibles por la parte superior del transformador, con el fin de operarlos e identificarlos desde la superficie, sin necesidad de entrar a la bóveda.

11. Las tuercas utilizadas en las conexiones eléctricas deben ser del **tipo seguridad** y contar con una contratuerca o cualquier medio que impida que se aflojen.

12. Los enfriadores no se deben colocar en los lados donde estén instalados los ganchos para levantar la unidad completa.

13. Todas las conexiones y elementos internos del Transformador que formen parte del anillo, deben estar diseñados para soportar las corrientes continua y de falla de la capacidad del anillo.

14. Boquilla y conexión de los Neutros.- Los neutros de media y baja tensión se deben conectar entre sí y contar con una previsión de desconexión a través del registro de mano para fines de prueba.

15. Válvula de alivio de sobrepresión.- La válvula de alivio, manual y automática, debe cumplir con lo indicado en la norma **NMX-J-287-ANCE**

16. Ganchos para levantar el transformador completo, los cuales deben ser removibles, peso máximo

\_\_\_\_\_.

17. Placa para conexión del transformador a tierra

18. Indicador del nivel de líquido aislante

Transformadores Trifásicos Tipo Pedestal de 300 kVA y 500 kVA para Distribución Subterránea

19. La ubicación de los diferentes elementos (fusibles, manivela de operación, entre otros) debe ser tal que no impida o se vea impedida su operación y/o reemplazo por los demás elementos del transformador ni por los cables una vez que éstos sean instalados.

20. En la puerta de baja tensión a media altura y del lado izquierdo debe tener un dispositivo para abrir o cerrar la misma y contar con un porta candado.

21. La tapa del tanque debe ser soldada, "salvo que se indique otra cosa en el contrato", en cuyo caso se deben utilizar juntas (empaques).

22. Los enfriadores deben ser colocados en el lado posterior del gabinete, no se deben colocar enfriadores en los lados donde estén instalados los ganchos para levantar la unidad completa.

23. Las tuercas utilizadas en las conexiones eléctricas deben ser del **tipo de seguridad** y contar con una contratuerca o cualquier medio que impida que se aflojen.

24. Debe contar con una base que soporte el peso del transformador y que permita desplazarlo a lo largo de sus ejes longitudinal y transversal por medio de rodillos.

25. El tanque del transformador debe estar construido para soportar, totalmente ensamblado, una presión interna de 69 kPa durante 2 h, o una presión interna de 50 kPa durante 3 h, sin presentar una deformación final mayor del 2%.

26. La válvula de alivio, manual y automática, debe cumplir con lo indicado en la norma NMX-J-285-ANCE.

27. En la parte exterior del transformador, en el frente superior del gabinete a 50 mm de la orilla superior y según la figura 5, se debe colocar un aviso preventivo permanente y reflejante.



Referencia de los colores requeridos

Color	Motivo	Letrero
Negro 2	Marcos	"SI SE ENCUENTRA ABIERTO FAVOR DE LLAMAR A: "COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD" Y "CONTORNO DE FIGURA"
Rojo 8	Rayo	"PELIGRO" "ALTA TENSION EN SU INTERIOR"
Blanco 1	Fondo	

FIGURA 5 - Señal preventiva y de riesgo

Transformadores Trifásicos Tipo Pedestal hasta 225 kVA para Distribución Subterránea

28. Debe contar con una base que soporte el peso del transformador y que permita desplazarlo a lo largo de sus ejes longitudinal y transversal por medio de rodillos.

29. El tanque del transformador debe estar construido para soportar, totalmente ensamblado, una presión interna de 69 kPa durante 2 h, o una presión interna de 50 kPa durante 3 h, sin presentar una deformación final mayor del 2%.

30. Los neutros de media y baja tensión se deben conectar entre sí y contar una previsión de desconexión a través del registro de mano para fines de prueba.

31. El neutro de baja tensión debe salir por medio de una boquilla aislada y se debe conectar exteriormente al tanque por medio de un puente removible de cobre flexible, proporcionado por el proveedor.

32. La válvula de alivio, manual y automática, debe cumplir con lo indicado en la norma NMX-J-285-ANCE.

33. En la parte exterior del transformador, en el frente superior del gabinete a 50 mm de la orilla superior y según la figura 5, se debe colocar un aviso preventivo permanente y reflejante.



FIGURA 5. Señal preventiva y de riesgo

Transformadores de Distribución Tipo Poste y Tipo Subestación

**NMX-J-116-ANCE**

34. El tanque del transformador debe construirse para soportar, totalmente ensamblado, una presión interna de 50 kPa durante 3 h, sin presentar una deformación final mayor del 2%.

35. El registro o registros de mano deben localizarse en la tapa, en una zona donde se pueda tener acceso para maniobrar el cambiador de derivaciones de operación interna y/o el tablero de reconexión.

Transformadores Tipo Pedestal Monofásicos y Trifásicos Para Distribución Subterránea

**NMX-J-285-ANCE**

36. El tanque del transformador debe estar construido para soportar, totalmente ensamblado, una presión interna de 69 kPa durante 2 h o una presión interna de 50 kPa durante 3 h, sin presentar una deformación final mayor del 2%.

37. El registro o registros de mano deben estar localizados en la tapa del tanque del transformador, en una zona donde se permitan maniobras de inspección y/o mantenimiento.

38. Las conexiones y los conectores a tierra deben de estar colocados de tal manera que permitan las maniobras para su utilización.

Transformadores de Distribución Tipo Sumergible Monofásicos y Trifásicos Para Distribución Subterránea.

**NMX-J-287-ANCE**

39. El registro o registros de mano deben estar localizados en la tapa del tanque del transformador, en una zona donde se permitan maniobras de inspección y/o mantenimiento.

40. Debe colocarse una válvula de alivio de sobrepresión (accesorio 20) arriba del nivel del líquido aislante para temperatura de 105 °C. Su localización es en el segmento 1.

41. Se debe colocar un aviso preventivo y permanente del riesgo implica la operación y/o mantenimiento del transformador.

---