

SECRETARIA DE ENERGIA

RESPUESTA a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SEDE-2007, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, publicado el 17 de junio de 2009.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

RESPUESTA A LOS COMENTARIOS RECIBIDOS RESPECTO DEL PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-002-SEDE-2007, REQUISITOS DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION.

La Secretaría de Energía, por conducto de la Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica y Recursos Nucleares, con fundamento en los artículos 33 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II y 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 13 fracción XVI y 19 fracciones I, V y VI del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, publica las respuestas a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SEDE-2007, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de junio de 2009.

Promovente/Comentario	Respuesta y en su caso motivación y fundamento de la negativa
<p>Petróleos Mexicanos, PEMEX</p> <p>Ing. Delia Granados Colmenero Supervisora de Normatividad y Estadística.</p> <p>11. Bibliografía</p> <p>Debe decir:</p> <p>NMX-J-285-ANCE-2005.- Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones.</p> <p>La clave de esta norma registrada en el catálogo de normas mexicanas de la DGN es NMX-J-285-ANCE-2005 y entró en vigor 1 año después de la publicación de la declaratoria de vigencia en el DOF.</p>	<p>Se acepta el comentario.</p> <p>La referencia correcta es la Sección 110-2 de la norma.</p> <p>Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que sí se acepta el comentario, modificando el proyecto en los términos siguientes:</p> <p>NMX-J-285-ANCE-2005.- Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones.</p>
<p>Comisión Federal de Electricidad CFE-Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas CANAME</p> <p>Ing. José Abel Valdez Campoy-Subdirector de Distribución CFE</p> <p>Ing. Enrique Ruschke Galán-Director General CANAME</p> <p>Incrementar las eficiencias mínimas y la disminución de valores máximos de pérdidas totales permitidas, para los transformadores de distribución como resultado de cambios en fórmula para el cálculo de la eficiencia y la consideración de un factor de carga real del 80%.</p>	<p>No se acepta el comentario.</p> <p>Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente:</p> <p>Se detectaron inconsistencias en los valores de pérdidas máximas propuestos, ya que la aplicación del algoritmo para el cálculo de pérdidas al 80% es incorrecta.</p>

<p>Comisión Federal de Electricidad CFE-Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas CANAME</p> <p>Eliminación de transformador monofásico de 5KVA en las tensiones de 15, 25 y 34,5 kV en las tablas 1 y 2, ya que los beneficios operativos del equipo de 10 kva son mayores, contra su costo marginal.</p> <p>Lo anterior de conformidad con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo en cuanto a la práctica de contribuir con aplicaciones alineadas a la mejora en la eficiencia energética, que permitirán entre otros resultados la disminución a la afectación al medio ambiente por las emisiones de CO₂ a la atmósfera.</p>	<p>No se acepta el comentario.</p> <p>Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente: El eliminar del campo de aplicación a los transformadores de 5 kVA podría incrementar su uso al no estar sujetos a regulación.</p>																																																																										
<p>Comisión Federal de Electricidad CFE-Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas CANAME</p> <p>Debe decir:</p> <p>5.2 Especificaciones de eficiencia energética</p> <p>5.2.1 Eficiencia</p> <p>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</p> <p>TABLA1. Eficiencias mínimas permitidas referidas a un factor de carga del 80% para los transformadores de distribución (Eficiencia en %)</p> <table border="1" data-bbox="246 1039 1026 1801"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TIPO DE ALIMENTACION</th> <th rowspan="2">CAPACIDAD EN kVA</th> <th colspan="3">NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO</th> </tr> <tr> <th>Hasta 95 (clase 15 kV)</th> <th>Hasta 150 (Clase 18 y 25 kV)</th> <th>Hasta 200 (clase 34,5 kV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">M o n o f á s i c o</td> <td>10</td> <td>98,61%</td> <td>98,49%</td> <td>98,28%</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>98,75%</td> <td>98,63%</td> <td>98,43%</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>98,90%</td> <td>98,79%</td> <td>98,63%</td> </tr> <tr> <td>37,5</td> <td>98,99%</td> <td>98,90%</td> <td>98,75%</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>99,08%</td> <td>98,99%</td> <td>98,86%</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>99,21%</td> <td>99,12%</td> <td>99,00%</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>99,26%</td> <td>99,16%</td> <td>99,06%</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">T r i f á s i c o</td> <td>15</td> <td>98,32%</td> <td>98,18%</td> <td>98,03%</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>98,62%</td> <td>98,50%</td> <td>98,35%</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>98,72%</td> <td>98,60%</td> <td>98,48%</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>98,86%</td> <td>98,75%</td> <td>98,64%</td> </tr> <tr> <td>112,5</td> <td>98,95%</td> <td>98,85%</td> <td>98,76%</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>99,03%</td> <td>98,94%</td> <td>98,86%</td> </tr> <tr> <td>225</td> <td>99,06%</td> <td>98,96%</td> <td>98,87%</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>99,11%</td> <td>99,02%</td> <td>98,92%</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>99,20%</td> <td>99,11%</td> <td>99,03%</td> </tr> </tbody> </table>	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	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%	<p>No se acepta el comentario.</p> <p>Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente: Al no haber correspondencia con la tabla 2 de pérdidas totales máximas permitidas, los valores con la tabla 1 no son aplicables.</p>
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	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%																																																																								
<p>NOTA: Los Transformadores de Distribución con capacidades intermedias a las contempladas en esta tabla deben cumplir con las eficiencias de la capacidad inmediata superior.</p>																																																																											

Comisión Federal de Electricidad CFE-Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas CANAME

Debe decir:

5.2.2 Pérdidas

Para los transformadores de distribución, objeto de esta Norma, las pérdidas en vacío y 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 ALIMENTACION	CAPACIDAD EN KVA	NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO AL IMPULSO kV		
		Hasta 95	Hasta 150	Hasta 200
		Totales	Totales	Totales
Monofásico	10	141	153	175
	15	190	208	239
	25	278	306	347
	37,5	383	417	475
	50	464	510	577
	75	597	666	758
	100	746	847	949
	167	1177	1330	1466
Trifásico	15	256	278	301
	30	420	457	503
	45	583	639	695
	75	865	949	1034
	112,5	1194	1309	1413
	150	1469	1607	1730
	225	2135	2365	2572
	300	2694	2969	3275
500	4032	4490	4898	

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.

No se acepta el comentario.

Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente: Se detectaron inconsistencias en los valores de pérdidas máximas propuestos, ya que la aplicación del algoritmo para el cálculo de pérdidas al 80% es incorrecta.

Comisión Federal de Electricidad CFE-Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas CANAME

6.2.1 Cálculo de la eficiencia

DEBE DECIR:

Para la determinación de la eficiencia se deben considerar las pérdidas nominales 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:

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

Donde:

P= Carga por unidad (0,8);

kVA= kVA (nominal);

NL= Pérdidas de núcleo 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)

No se acepta el comentario.

Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente: La ecuación propuesta no es aplicable porque los valores de eficiencia especificados son al 100% de la carga.

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.

Como se puede observar esta propuesta considera un incremento promedio de **0,31** puntos porcentuales de la eficiencia y una disminución del orden del 31 y 29 por ciento de las pérdidas totales de transformadores de distribución monofásicos y trifásicos respectivamente de las diferentes clases 15, 25 y 34,5 kV, permitiendo que los fabricantes mejoren su competitividad en su diseño de los equipos al limitar las pérdidas totales, considerando cambio en la fórmula de cálculo para obtener la eficiencia y con un factor de corrección para las pérdidas de carga debidas a temperatura de 70°C y un factor de carga real del 80%.

Así mismo la eliminación de transformadores de distribución monofásicos de 5 KVA en las tensiones de 15, 25 y 34,5 kV en las tablas 1 y 2, esto debido a que los equipos de 10 kVA tienen mayores beneficios operativos contra los de 5 kVA y la eficiencia en costo no rebasa 5% permitiendo tener menor número de inventario, menor riesgo de falla y duplicar la capacidad disponible para incrementos de carga.

Al incrementar las eficiencias y la disminución de las pérdidas de los transformadores de distribución se está alineando con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo en cuanto a la práctica de contribuir con aplicaciones encaminadas en la eficiencia energética, que permitirán alcanzar la disminución a la afectación al medio ambiente debidas por las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Luz y Fuerza del Centro, LFC

Ing. Juan Francisco González Rodríguez

Subdirector de Construcción de Luz y Fuerza del Centro

Las tablas 1 y 2 del referido Proyecto, indican las eficiencias mínimas y pérdidas máximas son las mismas de la versión anterior, lo cual no es recomendable, considerando las mejoras actuales en los diseños y en los materiales utilizados en la fabricación de estos equipos. Nuestra empresa en la especificación LFC-GDD-174-07-2008 considera valores mejorados para dichos conceptos. Considerando los valores eficiencias y pérdidas ofrecidas por los fabricantes en los procesos licitatorios de este tipo de equipos, los valores indicados en las siguientes propuestas, son muy factibles de obtener por los actuales fabricantes nacionales, y estarían acorde con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, en cuanto a la práctica de contribuir con aplicaciones alineadas a la mejora en la eficiencia energética, que permitirán entre otros resultados la disminución a la afectación al medio ambiente por las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Debe decir: TABLA1. 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)
Monofásico	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%
Trifásico	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

No se acepta el comentario.
 Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente:
 Al no haber correspondencia con la tabla 2 de pérdidas totales máximas permitidas, los valores con la tabla 1 no son aplicables.

Debe decir:

5.2.2 Pérdidas

Para los transformadores de distribución, objeto de esta Norma, las pérdidas en vacío y 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 ALIMENTACION	CAPACIDAD EN KVA	NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO AL IMPULSO kV		
		Hasta 95	Hasta 150	Hasta 200
		Totales	Totales	Totales
Monofásico	10	141	153	175
	15	190	208	239
	25	278	306	347
	37,5	383	417	475
	50	464	510	577
	75	597	666	758
	100	746	847	949
	167	1177	1330	1466
Trifásico	15	256	278	301
	30	420	457	503
	45	583	639	695
	75	865	949	1034
	112,5	1194	1309	1413
	150	1469	1607	1730
	225	2135	2365	2572
	300	2694	2969	3275
	500	4032	4490	4898

Estas tablas han sido elaboradas por un grupo técnico normativo CANAME-CFE, sobre las cuales una vez analizadas, manifestamos nuestra conformidad.

En el último párrafo del punto No. 1 de dicho proyecto, se indica "Asimismo, la presente Norma aplica cuando el transformador de distribución sea objeto de reparación, reconstrucción o reinstalación". Al respecto, consideramos que aplicar esto en la reparación de transformadores de distribución, va a originar sobre costos en dichas reparaciones, que pueden obligar a la consideración de mejor comprar un equipo nuevo que el reparar, ya que reparar un equipo con una vida útil consumida, a sus valores originales de fabricación, es muy costoso. Consideramos que esta aplicación debe ser para los transformadores que los particulares utilizan, los cuales en su gran mayoría son reparados y con altos valores de pérdidas.

No se acepta el comentario.

Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que no se acepta el comentario, con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la motivación de la negativa es la siguiente: Se detectaron inconsistencias en los valores de pérdidas máximas propuestos, ya que la aplicación del algoritmo para el cálculo de pérdidas al 80% es incorrecta.

Se acepta el comentario.

Con fundamento en los artículos 47 fracciones II y III y 64 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se analizó este comentario y se encontró que sí se acepta el comentario, modificando el proyecto en los términos siguientes:

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