

Transformadores tipo seco

1000 voltios o menos
Clase 7400

Boletín de instrucciones

43006-850-01
01/2025

SQUARE D™



Información legal

La información que se ofrece en este documento incluye descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con los productos o las soluciones.

Este documento no está previsto para usarse en sustitución de estudios detallados, ni de desarrollos o planes esquemáticos operativos y específicos del sitio. No debe utilizarse para determinar la idoneidad o fiabilidad de los productos o soluciones para aplicaciones de usuario específicas. El usuario tiene la obligación de realizar un análisis de riesgos, una evaluación y unas pruebas adecuados y exhaustivos de los productos o soluciones, en relación con la aplicación o el uso específicos correspondientes, o de encargar su realización a un experto profesional de su elección (integrador, especificador o similar).

La marca Schneider Electric y cualquier marca comercial de Schneider Electric SE y sus subsidiarias mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus subsidiarias. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporciona solo para fines informativos. No se puede reproducir ni transmitir ninguna parte de este documento de ninguna forma ni por ningún medio (ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación o de otra manera), con ningún propósito, sin la previa autorización por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o de su contenido, salvo en el caso de una licencia no exclusiva y personal para consultarla que se suministra "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho a realizar cambios o actualizaciones en relación con el contenido de este documento o su formato, en cualquier momento y sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley vigente, Schneider Electric y sus subsidiarias no asumen responsabilidad alguna por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento, así como tampoco por cualquier uso o uso indebido del contenido de este documento.

Contenido

Información de seguridad.....	5
Sección 1: Introducción	6
Sección 2: Precauciones de seguridad, códigos y normas.....	8
Declaración de exención de responsabilidad.....	9
Sección 3: Recibo, manejo y almacenamiento	10
Recepción	10
Manejo.....	10
Manejo con plataformas rodantes o elevadoras, patines hidráulicos o carretillas elevadoras.....	11
Manejo con grúas: Uso de cables, cadenas o correas	12
Manejo de los modelos de armarios D, H y K después de retirar la tarima de transporte.....	15
Almacenamiento	16
Sección 4: Instalación	17
Ubicación/colocación de los transformadores ventilados y no ventilados	17
Todos los estilos de gabinetes (D, E, F, H, K y J)	21
Puesta a tierra	25
Calificaciones sísmicas.....	26
Control de sonido/vibración.....	26
Estilo del gabinete K	27
Estilos de gabinetes D, E, H y J	28
Realización de conexiones eléctricas	28
Verificaciones y pruebas previas a la puesta en marcha/activación	32
Limpieza.....	32
Verificaciones visuales y mecánicas	32
Pruebas eléctricas.....	33
Sección 5: Funcionamiento.....	34
Efectos de la humedad	34
Temperatura del gabinete	35
Antes de energizar los transformadores.....	35
Energización del transformador.....	35
Sección 6: Mantenimiento.....	37
Realización de verificaciones visuales y mecánicas.....	37
Frecuencia.....	37
Eventos severos, ambientales o especiales.....	38
Limpieza.....	38
Conexiones y superficies de contacto	38
Gabinetes, bobinados y aisladores	38
Realización de pruebas eléctricas	39
Resistencia de contacto.....	39
Resistencia de aislamiento.....	39
Resistencia del bobinado	41
Conexión y puesta a tierra.....	41
Relación de espiras	41

Almohadillas de aislamiento acústico	41
Conductos de enfriamiento de bobinas	41
Terminales	42
Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios	43

Información de seguridad

Asegúrese de leer detenidamente estas instrucciones y examine el equipo para familiarizarse con él antes de instalarlo, hacerlo funcionar o prestarle servicio de mantenimiento. Los siguientes mensajes especiales pueden aparecer en esta guía del usuario o en el equipo para advertirle sobre peligros o para llamar su atención sobre cierta información que clarifica o simplifica un procedimiento.



La adición de cualquiera de estos símbolos a una etiqueta de seguridad de “Peligro” o “Advertencia” indica la existencia de un peligro eléctrico que podrá causar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se usa para avisar sobre peligros de lesiones personales. Respete todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **podrá causar** la muerte o lesiones serias.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, **puede causar** la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **puede causar** lesiones menores o moderadas.

AVISO

AVISO se usa para abordar prácticas no relacionadas con lesiones físicas.

NOTA: Proporciona información adicional para clarificar o simplificar un procedimiento.

Sección 1: Introducción

Este boletín de instrucciones proporciona instrucciones de instalación, operación y mantenimiento para transformadores tipo seco de 1000 voltios o menos para uso en aplicaciones comerciales e industriales.

NOTA: Solo el personal calificado deberá utilizar este boletín.

En este boletín de instrucciones se incluyen las siguientes familias de productos de transformador tipo seco. Los transformadores típicos se muestran en Eficiencia energética 2016

Transformadores (EX), página 6, Eficiencia energética 2016

Transformadores (EX), página 6, Núcleo y bobina abiertos, página 7, Transformador ventilado con eficiencia energética (EE), página 7, No lineal (NL, NP, PNL) y mitigación armónica (HM) , página 7 y Transformadores no ventilados, página 7.

- Transformadores de distribución de baja tensión, trifásicos y monofásicos
 - Uso general: 50 y 60 Hz
 - Eficiencia energética (EE): 60 Hz
 - Eficiencia energética 2016 (EX): 60 Hz
 - Oferta no lineal (NL, NP o NLP): 50 y 60 Hz
 - Transformadores de mitigación de armónicos (HM): 50 y 60 Hz
 - Núcleo y bobina abiertos (OC)
- Transformadores de aislamiento de variadores (DIT)
- Transformadores no ventilados (NV)

**Figura 1 - Eficiencia energética 2016
Transformadores (EX)**



**Figura 2 - Eficiencia energética 2016
Transformadores (EX)**

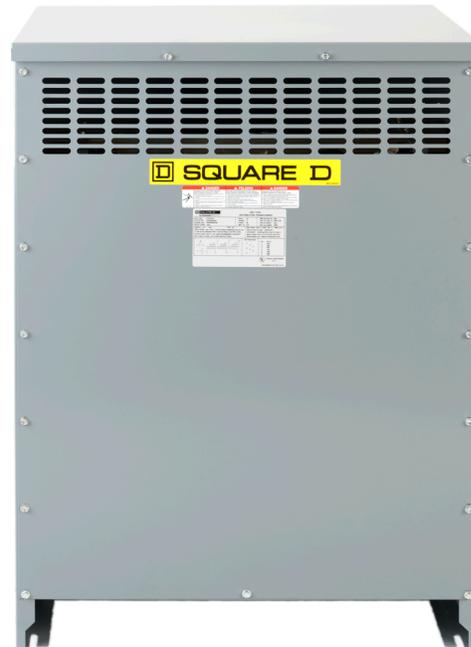


Figura 3 - Núcleo y bobina abiertos



Figura 4 - Transformador ventilado con eficiencia energética (EE)



Figura 5 - No lineal (NL, NP, PNL) y mitigación armónica (HM)



Figura 6 - Transformadores no ventilados



Sección 2: Precauciones de seguridad, códigos y normas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente el personal eléctrico calificado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y comprendido todas las instrucciones de este boletín.
- Desenergice todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté desenergizado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas y servicio de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Suponga que todos los circuitos están energizados hasta que se hayan desenergizado, probado y etiquetado totalmente. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Ponga siempre en práctica los procedimientos de bloqueo y etiquetado según los requisitos de la OSHA.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y quite las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Todas las instrucciones de este boletín fueron escritas asumiendo que el cliente ha tomado todas las medidas descritas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.



ADVERTENCIA: Este producto puede exponerlo a sustancias químicas, incluido el fenil glicidil éter, conocido en el estado de California por causar cáncer; y metanol, conocido en el estado de California por causar defectos congénitos u otros daños reproductivos. Para obtener más información, visite www.P65Warnings.ca.gov.

Códigos y normas

Es responsabilidad de los usuarios de este documento utilizar técnicos electricistas cualificados y respetar los códigos eléctricos federales, estatales y locales aplicables al instalar productos y sistemas eléctricos.

Este documento se adhiere a los códigos y normas descritos por National Fire Protection Association® (NFPA). Consulte la norma NFPA 70: Edición 2014 del National Electrical Code (NEC®).

Declaración de exención de responsabilidad

Solamente el personal especializado deberá instalar, hacer funcionar y dar mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias que surjan de la utilización de este material.

Sección 3: Recibo, manejo y almacenamiento

Recepción



1. Al momento de la recepción, retire el embalaje.
 - Inspeccione de inmediato el nuevo transformador para descartar daños ocasionados durante el envío.
 - Consulte la [Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios, página 43](#) para piezas de repuesto, accesorios (por ejemplo, pintura para retoques) y repuestos para daños menores.
2. Vuelva a verificar la lista del empaque con la placa de datos del producto.
 - Verifique que el pedido y el envío coincidan y que el envío esté completo.

NOTA: Siga a [Schneider Electric Condiciones de venta para faltantes y errores](#).
3. Si no se van a instalar los transformadores de inmediato, vuelva a embalarlos para su almacenamiento.
 - Cubra todas las aberturas de ventilación para protegerlas de la exposición a la humedad, el polvo y los contaminantes.
 - Conserve intacto el material de embalaje hasta que los transformadores estén listos para su instalación.
4. Consulte [Condiciones de venta](#) para obtener detalles sobre las reclamaciones por piezas faltantes del equipo y otros errores. Póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric para obtener asistencia adicional.

Manejo

Maneje los transformadores con cuidado para evitar daños. Evite someter los transformadores a impactos, sacudidas, vibraciones y manejo violento. Asegúrese de transportar los transformadores en posición vertical. Siempre que sea posible, transporte los transformadores al sitio de instalación sin desmontarlos de sus tarimas de transporte.

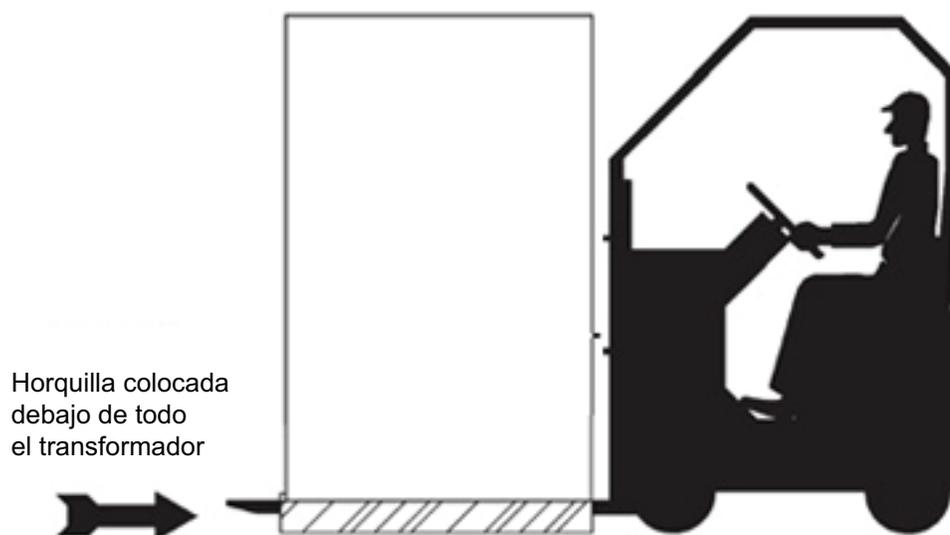
Verifique que el peso del transformador no exceda la capacidad nominal del equipo de manejo que se utilizará.

Manejo con plataformas rodantes o elevadoras, patines hidráulicos o carretillas elevadoras

Se debe tener mucho cuidado al mover los transformadores desde la parte inferior. Consulte Manejo con un montacargas: cuchillas/horquillas colocadas debajo del transformador completo (tarima de transporte en su lugar), página 11.

- Tenga cuidado al distribuir el peso cuando transporte transformadores utilizando plataformas rodantes, plataformas elevadoras, patines hidráulicos o montacargas.
- Use carretillas de mano o montacargas solo cuando las cuchillas o las horquillas sean lo suficientemente largas para pasar por completo debajo del gabinete del transformador o de la tarima de envío. Se prefiere una separación más amplia de la horquilla para distribuir el peso de la unidad de manera uniforme para una mayor estabilidad.

Figura 7 - Manejo con un montacargas: cuchillas/horquillas colocadas debajo del transformador completo (tarima de transporte en su lugar)



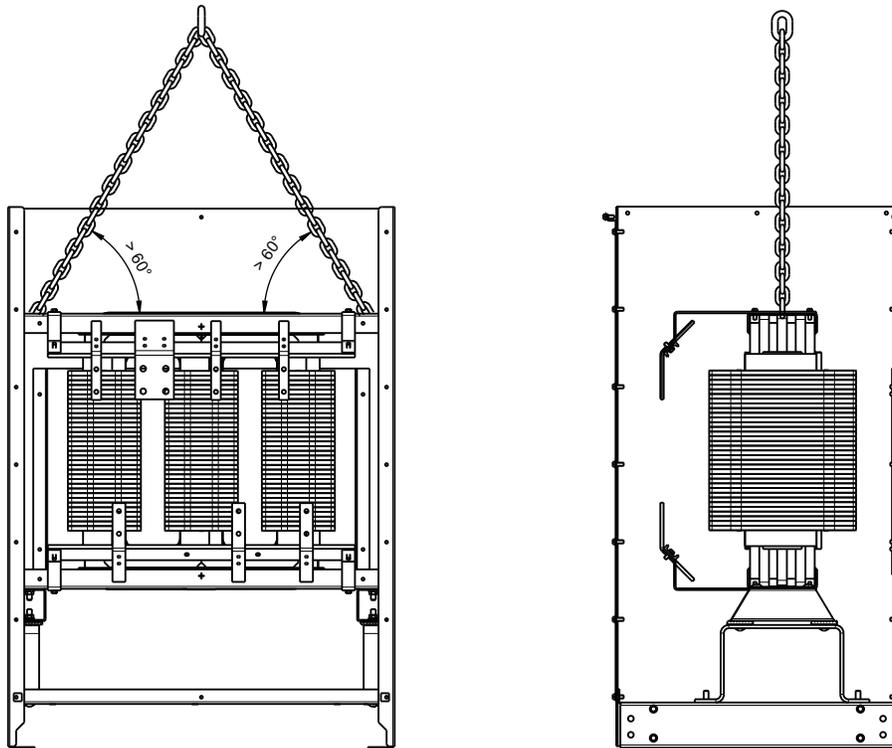
Manejo con grúas: Uso de cables, cadenas o correas

Cuando levante el transformador desde arriba, se permite el uso de barras separadoras con cables o cadenas. Esto ayudará a evitar daños en el gabinete o el equipo.

El gabinete puede retirarse para permitir el transporte de las unidades a través de pequeñas aberturas, levantándolas de la misma manera que se muestra en la Elevador de dos puntos: ángulos de tracción del cable (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 12, Elevador de dos puntos: manejo con cadenas, ganchos y esquinas cruzadas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 13, Elevador de cuatro puntos: manejo con cadenas, ganchos y cuatro esquinas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 14 y Elevador de cuatro puntos: manejo con una correa y ganchos (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 15. Consulte la Conjunto en despiece para el transformador de eficiencia energética EX75T3H con carcasa estilo 20K frontal, página 43 y Conjunto en despiece para el transformador con eficiencia energética EX300T3H con carcasa estilo 25J frontal, página 44 en Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios, página 43 para vistas en despiece de piezas y accesorios.

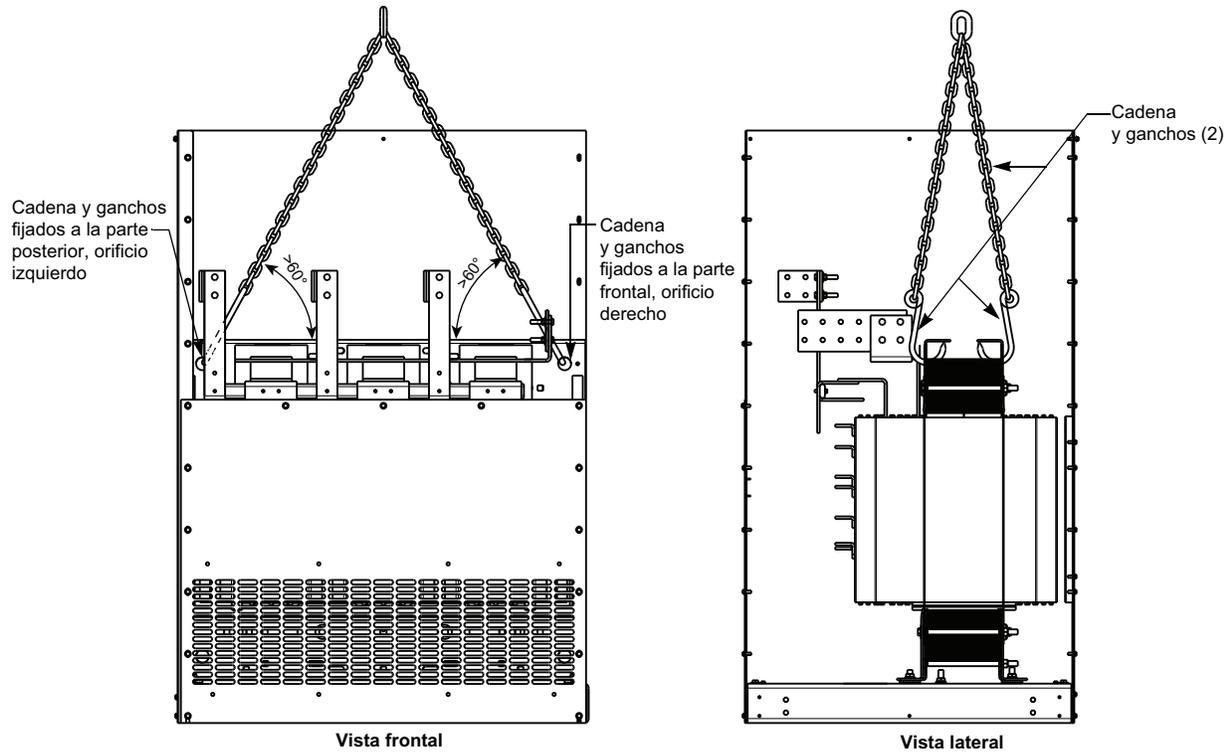
Asegúrese de que los ángulos de tiro del cable de elevación no sean inferiores a 60 grados con respecto a la horizontal. Consulte Elevador de dos puntos: ángulos de tracción del cable (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 12.

Figura 8 - Elevador de dos puntos: ángulos de tracción del cable (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



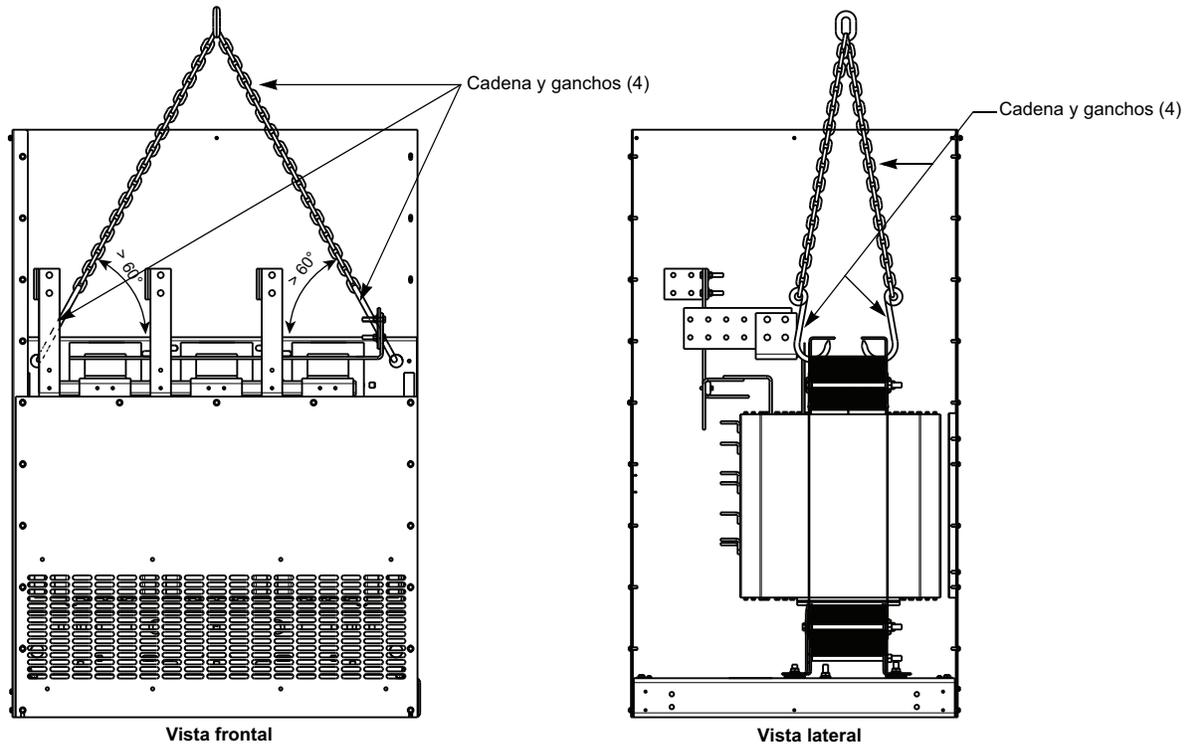
Consulte Elevador de dos puntos: manejo con cadenas, ganchos y esquinas cruzadas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 13, Elevador de cuatro puntos: manejo con cadenas, ganchos y cuatro esquinas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 14 y Elevador de cuatro puntos: manejo con una correa y ganchos (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 15 para otras opciones de elevación y manipulación admitidas.

Figura 9 - Elevador de dos puntos: manejo con cadenas, ganchos y esquinas cruzadas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



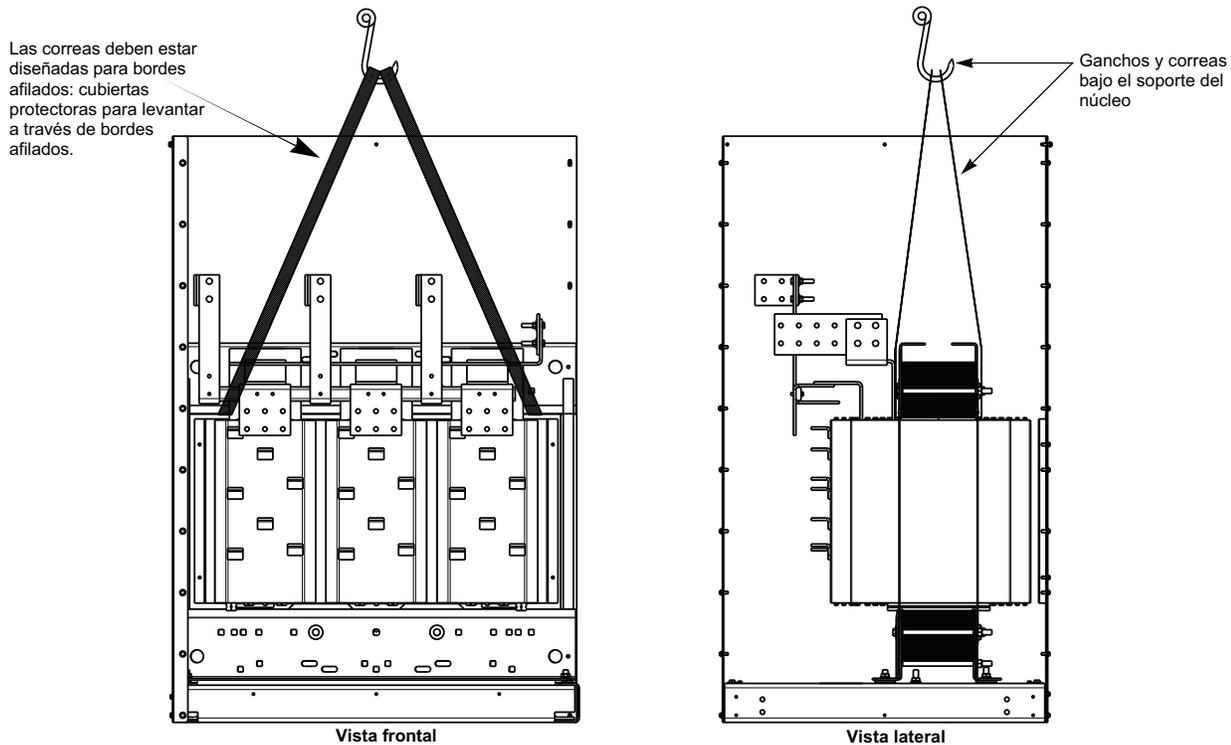
Elevador de dos puntos con cadenas y ganchos: soporte del núcleo superior, lado derecho y orificio delantero. Soporte trasero, lado izquierdo y orificio trasero.

Figura 10 - Elevador de cuatro puntos: manejo con cadenas, ganchos y cuatro esquinas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



Elevador de cuatro puntos: los ganchos están en los orificios delantero y trasero del soporte central (4), con cadenas levantando los ganchos.

Figura 11 - Elevador de cuatro puntos: manejo con una correa y ganchos (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



Elevador de cuatro puntos: las correas están debajo de los soportes del núcleo, con las correas de adelante hacia atrás que se unen en la parte superior con un gancho. Utilice correas con cubierta protectora, los bordes de las abrazaderas del núcleo están afilados.

Manejo de los modelos de armarios D, H y K después de retirar la tarima de transporte

Las carretillas de mano y montacargas pueden acceder y mover el transformador a través de las aberturas frontal y posterior debajo de la parte inferior de la base. Consulte Manejo con patín hidráulico: Estilos de gabinete D, E, H y K después de retirar el patín de transporte, página 16. Siga las mismas instrucciones de manejo (Manejo, página 10) como si la tarima aún estuviera en su lugar.

Figura 12 - Manejo con patín hidráulico: Estilos de gabinete D, E, H y K después de retirar el patín de transporte



Almacenamiento

No retire el material de embalaje que envuelve el transformador hasta que la unidad esté lista para su colocación y cableado finales. Esto ayudará a proteger el gabinete del transformador y las piezas internas de suciedad, agua, humedad, contaminación y daños físicos durante el almacenamiento. Tome todas las medidas de protección necesarias cuando no pueda conservar el material de embalaje original del transformador.

Almacene los transformadores en interiores en un edificio limpio, seco y calefactado con temperaturas uniformes y una circulación de aire adecuada. Si es necesario, instale calefacción eléctrica para mantener una temperatura uniforme por encima de la temperatura ambiente para evitar la condensación.

Proteja los transformadores del clima y de la contaminación cuando no sea posible almacenarlos en el interior.

Antes de energizar el transformador, complete los pasos de *Verificaciones y pruebas* previas a la puesta en marcha/activación, página 32 junto con los siguientes pasos:

1. Pruebe la resistencia al aislamiento si no se pudo almacenar en un entorno controlado. Consulte *Resistencia de aislamiento*, página 39.
2. Seque la unidad si los niveles de prueba no son aceptables:
 - a. Utilice dos calentadores o lámparas por bobina a 120 V, 50 W para aplicar calor externo a las bobinas.
 - b. Monte el calefactor o la lámpara directamente debajo de las bobinas situadas en la parte delantera y trasera del núcleo.

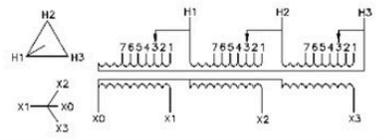
NOTA: Los transformadores para exteriores no son resistentes a la intemperie hasta que están completa y adecuadamente instalados y energizados. Trate los transformadores para exteriores exactamente de la misma manera que los transformadores de interiores hasta después de haberlos instalado.

Sección 4: Instalación

Ubicación/colocación de los transformadores ventilados y no ventilados

1. Retire todo el material de embalaje. Mantenga la tarima de transporte debajo del transformador para ayudar a mover la unidad a su ubicación de instalación final.
2. Verifique que la placa de datos coincida con la descripción de los planos de distribución del edificio (kVA, tensión primaria y secundaria, etc.). Consulte Ejemplo de placa de datos, página 17.

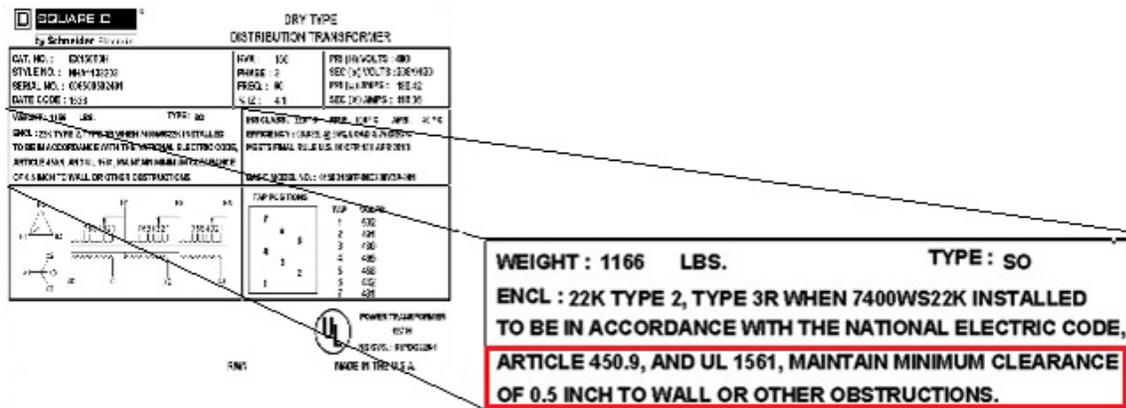
Figura 13 - Ejemplo de placa de datos

		DRY TYPE DISTRIBUTION TRANSFORMER																																	
by Schneider Electric		CAT. NO. : EX150T3H STYLE NO. : NHA1133203 SERIAL NO. : 006500502491 DATE CODE : 1523	KVA : 150 PHASE : 3 FREQ. : 60 % IZ : 4.1	PRI (H) VOLTS : 480 SEC (X) VOLTS : 208Y/120 PRI (H) AMPS : 180.42 SEC (X) AMPS : 416.36																															
WEIGHT : 1166 LBS. TYPE : SO ENCL : 22K TYPE 2, TYPE 3R WHEN 7400WS22K INSTALLED TO BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRIC CODE, ARTICLE 450.9, AND UL 1561, MAINTAIN MINIMUM CLEARANCE OF 0.5 INCH TO WALL OR OTHER OBSTRUCTIONS.		INS CLASS : 220 °C RISE : 150 °C AMB : 40 °C EFFICIENCY : 98.83% @ 35% LOAD & 75 DEG C MEETS FINAL RULE U.S. 10 CFR 431 APR 2013 BASIC MODEL NO. : 065EX150T480D208Y2A-001																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TAP POSITIONS</th> <th>TAP</th> <th>VOLTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>502</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>491</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>3</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>4</td> <td>469</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>5</td> <td>458</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>442</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>431</td> </tr> </tbody> </table>		TAP POSITIONS		TAP	VOLTS	7	6	1	502			2	491		5	3	480	4		4	469		3	5	458			6	442	1	2	7	431
TAP POSITIONS		TAP	VOLTS																																
7	6	1	502																																
		2	491																																
	5	3	480																																
4		4	469																																
	3	5	458																																
		6	442																																
1	2	7	431																																
RWN		 POWER TRANSFORMER 127 H INS SYS. : 65PDG220-1 MADE IN THE U.S.A.																																	

3. Ubique la unidad según se indica en el plano de distribución del edificio.
4. Verifique que el entorno sea el adecuado para el tipo de gabinete.
5. Asegúrese de que la ubicación sea fácilmente accesible para personal calificado (según la norma NEC 450.13). Las unidades ubicadas en el exterior pueden montarse en paredes, columnas u otro tipo de estructura que sirva de soporte.

6. Asegúrese de que haya una ventilación adecuada ya que es esencial que los transformadores ventilados estén correctamente refrigerados. Consulte el National Electrical Code (NEC®) Artículo 450.
 - La distancia mínima está marcada en la placa de datos NEC 450.9. Consulte Distancia mínima marcada en la placa de datos NEC 450.9, página 18.
 - La distancia mínima varía según el estilo de gabinete. Consulte el plano de aprobación de Schneider Electric para conocer la distancia mínima.
 - Es aconsejable contar con aire limpio y seco.
 - El aire filtrado puede reducir el mantenimiento en caso de que la ubicación del transformador presente algún problema.

Figura 14 - Distancia mínima marcada en la placa de datos NEC 450.9



7. Monte cualquier accesorio antes de instalar el transformador cuando utilice el montaje en pared o techo (trapecio).
 - Observe las cuatro ubicaciones de los orificios de montaje en cada base del gabinete.
 - Obtenga las dimensiones reales a través de los planos de aprobación de Schneider Electric.
 - Asegure las unidades usando uno de los dos métodos de montaje: sin soportes para montaje en el piso (Montaje: Estilos de gabinetes D, H, K y E, página 19, Gabinetes D, H, K y E, página 19, y Montaje del gabinete estilo J: Ventilado, página 19) o con soportes de montaje en el piso (Gabinetes D, H, K y E, página 19 y Soporte de montaje en piso: Estilo del gabinete K, página 20).
8. Coloque el transformador en la posición final.

Figura 15 - Montaje: Estilos de gabinetes D, H, K y E

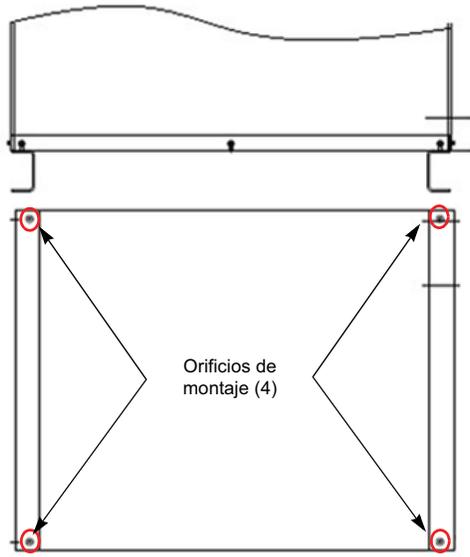


Figura 16 - Gabinetes D, H, K y E

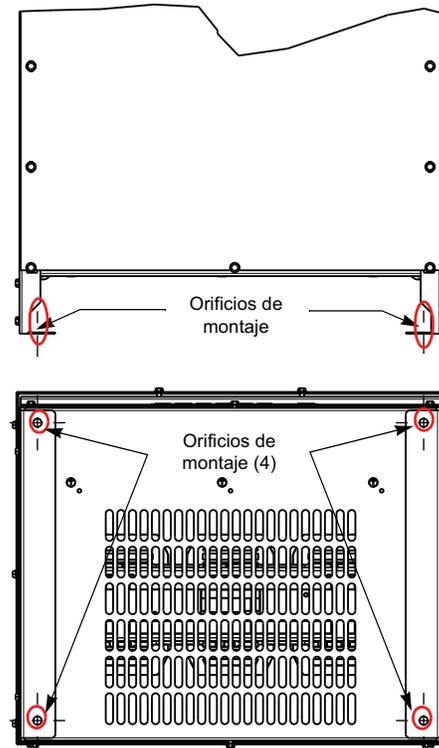
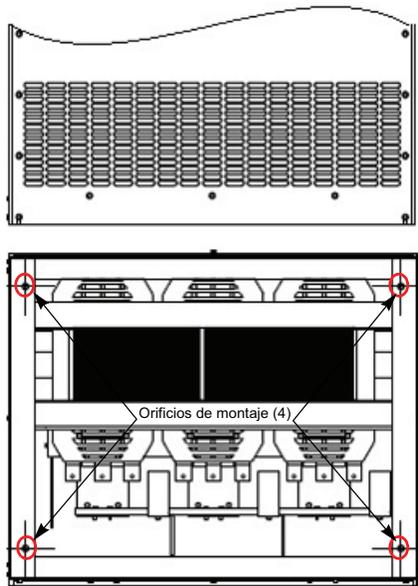


Figura 17 - Montaje del gabinete estilo J: Ventilado



NOTA:

Unidades no utilizadas en pisos combustibles (fondo abierto).

Figura 18 - Soporte de montaje en piso: Estilo del gabinete K

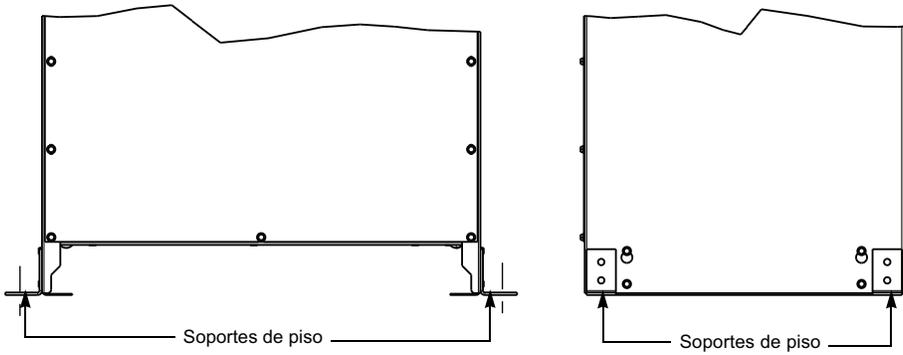
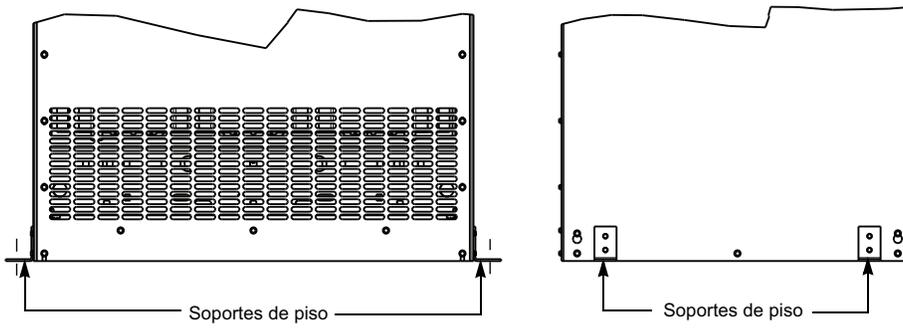


Figura 19 - Soporte de montaje en piso: Estilo del gabinete K



Todos los estilos de gabinetes (D, E, F, H, K y J)

Transformadores instalados en interiores (estilos D, E, F, H, K y J):

- Completamente cerrado o completamente cerrado con aberturas ventiladas; cumple con la norma NEC 450.21 (A) Excepción
- Unidades superiores a 112.5 K VA
- Tener sistemas de aislamiento de 428 °F (220 °C) o 392 °F (200 °C); cumple con la excepción 450.21 (B) N.º 2

Consulte Transformadores instalados en interiores: NEC 450.21 Excepciones A o B de la placa de datos de ejemplo, página 21.

Figura 20 - Transformadores instalados en interiores: NEC 450.21 Excepciones A o B de la placa de datos de ejemplo

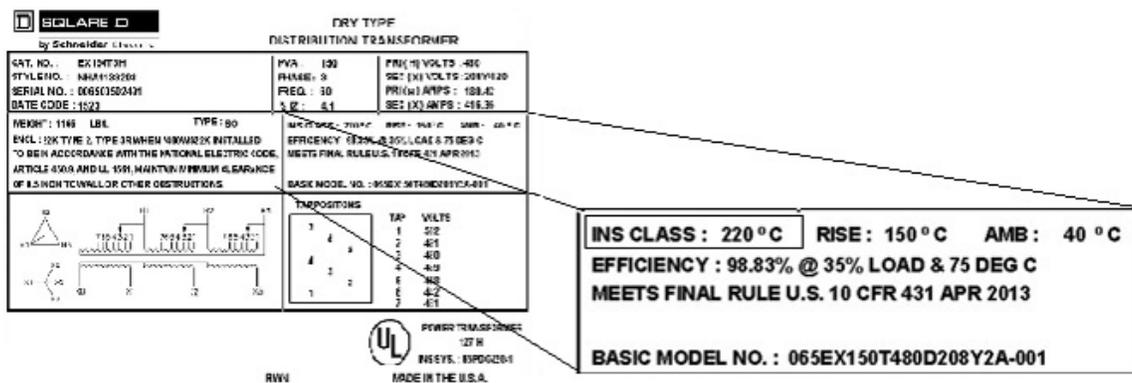


Tabla 1 - Espacios libres del gabinete

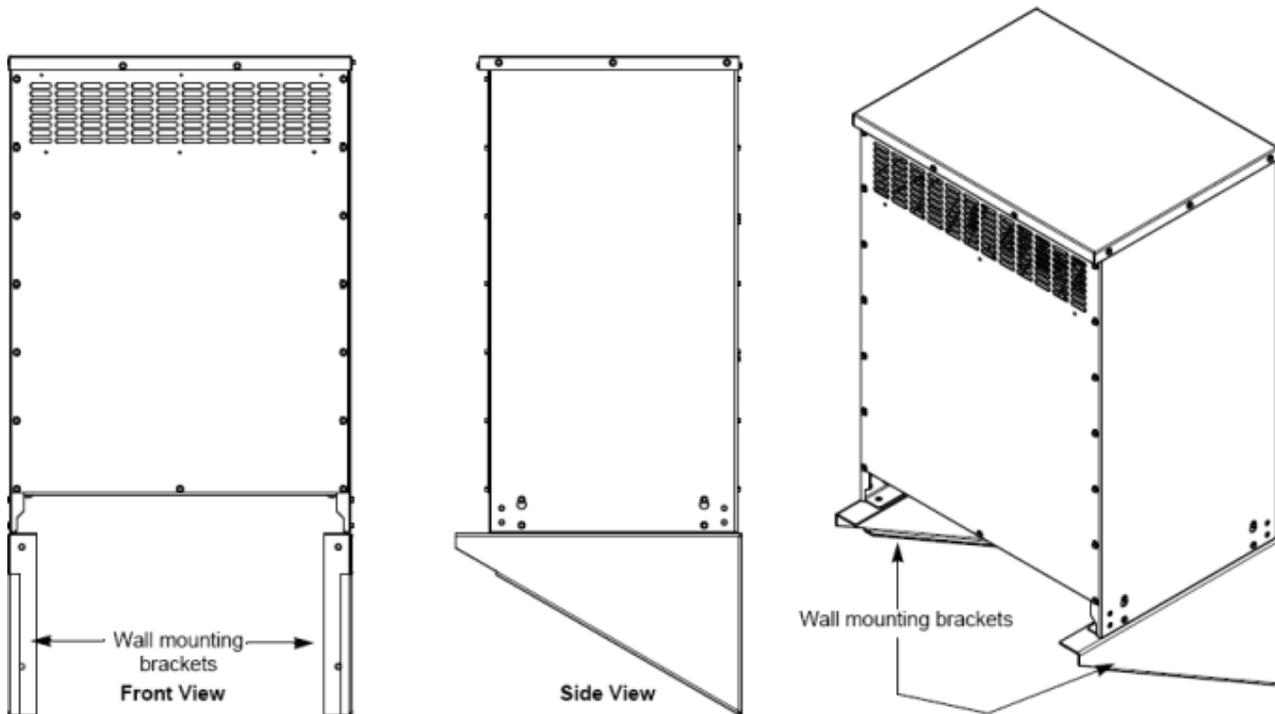
Estilo del gabinete	Espacio libre delantero	Espacio libre lateral (in/mm)	Espacio libre trasero (in/mm)
D	El espacio libre de trabajo para todos los estilos varía sustancialmente dependiendo de la tensión y la aplicación específica. Consulte la norma NEC 110.26	0.50 / 12.7	Tipo EE: 3 / 76.2 Todos los demás estilos: 6 / 152
H			3 / 76.2
E			3 / 76.2
K			0.50 / 12.7
J			0.50 / 12.7
F			12 / 305

Los transformadores se pueden convertir de montaje en piso a montaje en pared (consulte Conversión de montaje en piso a pared (con kits de fábrica), página 22 a continuación y Transformador montado en pared, página 22) o montaje piso a trapecio (consulte Conversión de montaje en piso a trapecio (techo) (usando kits de fábrica), página 22 y Transformador montado en trapecio (techo), página 23) usando los kits de fábrica disponibles. Los kits vienen previamente perforados para alinearlos con los orificios de montaje del gabinete y, cuando se instala el transformador, mantiene el espacio libre mínimo para las unidades. El nuevo soporte de montaje en pared estilo K permite 6 in (152 mm) y 3 in (76 mm), todos los demás estilos requieren un espacio libre de 6 in (152 mm).

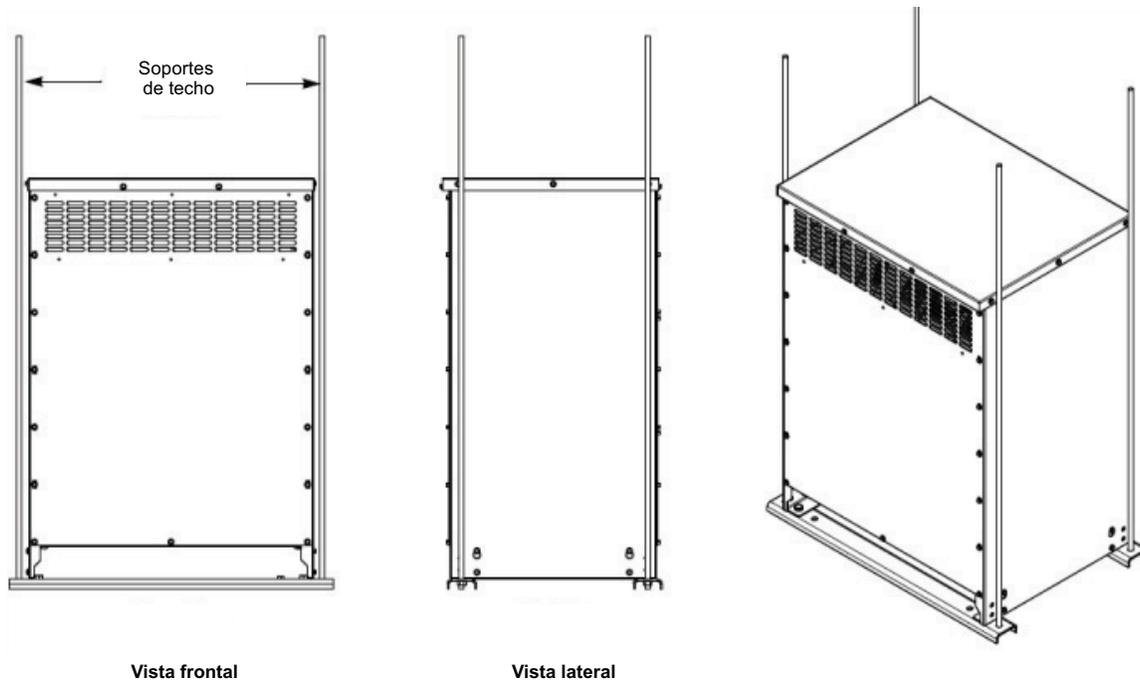
Los kits de fábrica no incluyen tornillería; el cliente debe suministrar la tornillería. La tornillería incluye la varilla de rosca para montar los transformadores al trapecio. El diseñador de registro debe dimensionar y elegir los anclajes y la tornillería debido a la gran variedad de materiales y técnicas de construcción. Schneider Electric no puede brindar asesoramiento sobre el anclaje, montaje en la pared o el tamaño de las varillas para montaje en trapecio.

Tabla 2 - Conversión de montaje en piso a pared (con kits de fábrica)

Estilo del gabinete	Número de gabinete	Peso máximo (lb/kg)
D	17-20	700 / 317
H	17-18	700 / 317
E	17-20	700 / 317
K	17-20	850 / 386

Figura 21 - Transformador montado en pared**Tabla 3 - Conversión de montaje en piso a trapecio (techo) (usando kits de fábrica)**

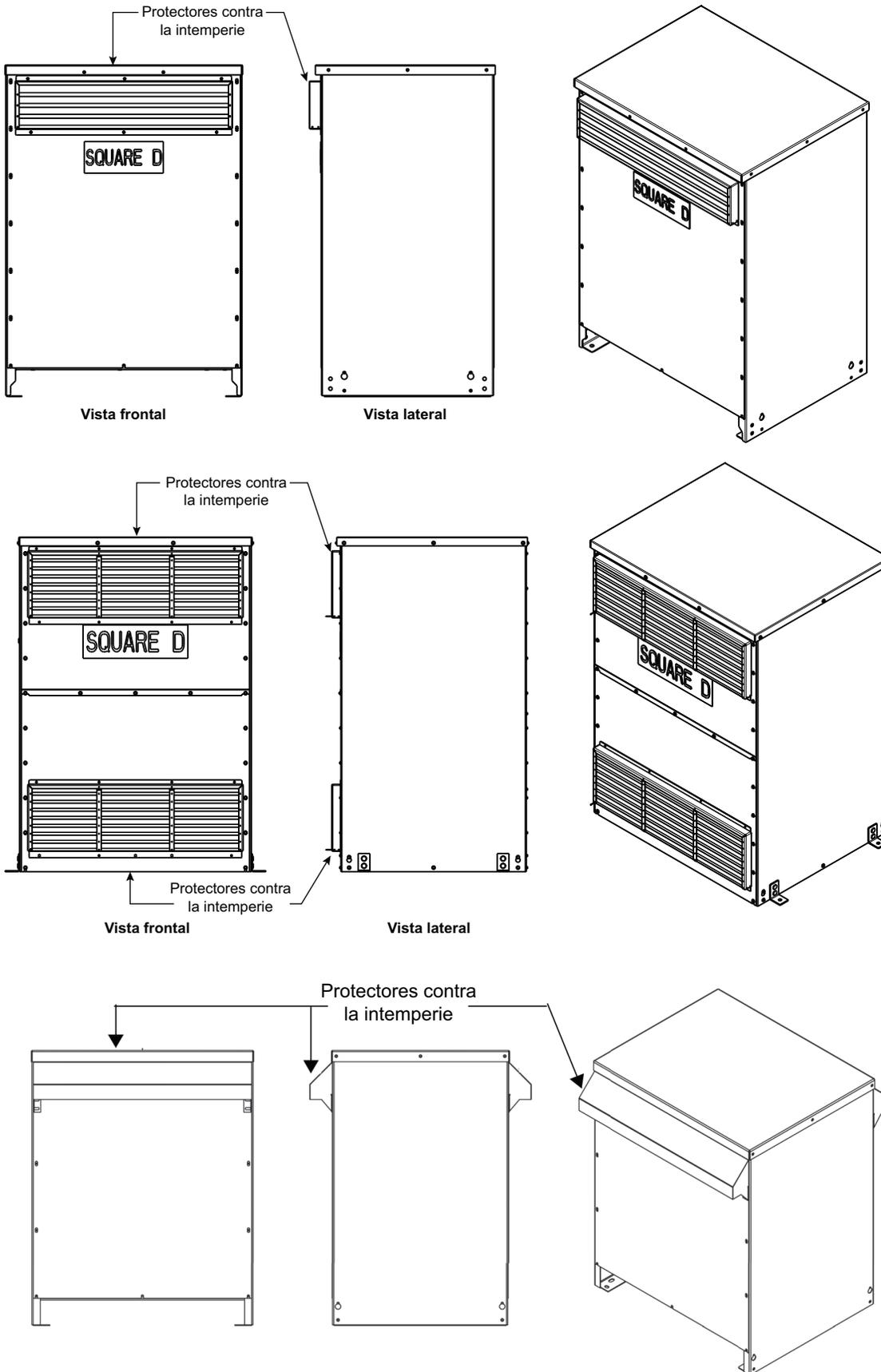
Estilo del gabinete	Número de gabinete	Peso máximo (lb/kg)
D	17-24	1200 / 544
H	17-18	1200 / 544
E	17-22	1200 / 544
K	17-22	1200 / 544

Figura 22 - Transformador montado en trapecio (techo)

El gabinete D, E, H, K, J se puede convertir a tipo 3R usando kits instalados en campo. Consulte Kits de gabinetes tipo 3R, página 24.

Gabinete tipo F: debe solicitarse en fábrica si se instala en exteriores.

Figura 23 - Kits de gabinetes tipo 3R



Puesta a tierra

1. Conecte a tierra de manera permanente y adecuada el gabinete y el ensamble del núcleo de los transformadores de tipo seco de acuerdo con los requisitos del NEC.
 - Los bobinados pueden conectarse a tierra teniendo en cuenta las condiciones locales y de acuerdo con el NEC.
 - La barra de terminales de tierra debe estar en la lista UL para este propósito.
 - De acuerdo con el NEC 450.10, la barra de terminales estará unida al gabinete de acuerdo con el NEC 250.12 y no se instalará sobre ninguna abertura ventilada.
2. Conecte el transformador, los accesorios relacionados y los componentes a tierra de acuerdo con la norma NFPA 70 (NEC).
3. Termine todos los conductores de conexión a tierra y de conexión en un punto de conexión a tierra común del equipo en el gabinete.
4. Retire la pintura de alrededor del área donde está montada la barra de terminales a tierra para aumentar el contacto con las piezas del gabinete.
 - Estilos de gabinetes D, E y H: Hay un área disponible en la base del transformador para perforar y montar la barra de terminales a tierra.
 - Estilo del gabinete K: Tres orificios previamente perforados están estampados como tierra para montar la barra de terminales a tierra.
 - Estilo de gabinete J: Dos orificios previamente perforados están estampados como tierra para montar la barra de terminales a tierra.

Los kits de lengüetas secundarias de la marca Square D incluyen una barra de terminales de tierra de cuatro conductores. La barra también puede obtenerse como un dispositivo independiente de Schneider Electric. Consulte la Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco, página 47 y vea Barra de terminal a tierra de cuatro conductores, página 25.

Figura 24 - Barra de terminal a tierra de cuatro conductores



Calificaciones sísmicas

Los límites sísmicos para los transformadores de baja tensión de tipo seco se obtienen a partir de los resultados de las pruebas de la mesa vibratoria de tres ejes que se realizan de acuerdo con el protocolo de prueba AC156. Las certificaciones se basan en la ubicación donde se instalan las unidades y en los códigos de construcción que rigen la instalación.

Existen resultados de códigos de construcción para CBC 2001, CBC 2007, CBC 2010, IBC 2000, IBC 2003, IBC 2006, IBC 2009, NBC 2005, NBCC 2010, NFPA 5000, UBC 94, CBC 95, UBC97 y UFC 3-310-04.

Póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric o llame al 1-888-Square D

(1-888-778-2733) para obtener el nivel específico de Sds, z/h e Ip para cada estilo de gabinete.

Los niveles suministrados se basan en las unidades que se montan y en las notas de los diagramas de aprobación de cada número de parte. Hay diagramas disponibles que incluyen las dimensiones de montaje, las dimensiones de los orificios de montaje, las dimensiones generales, el peso de la unidad y la ubicación aproximada del centro de gravedad para ayudar en una calificación sísmica. Póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric o llame al 1-888-Square D (1-888-778-2733) para obtener estos diagramas.

Otras partes son responsables de detallar los requisitos para la conexión y el anclaje del equipo (incluido el sistema de restricción lateral, si corresponde) para la instalación del transformador en cuestión. El encargado de la instalación y los fabricantes del anclaje y del sistema de restricción lateral son responsables de garantizar el cumplimiento con los requisitos de montaje.

Control de sonido/vibración

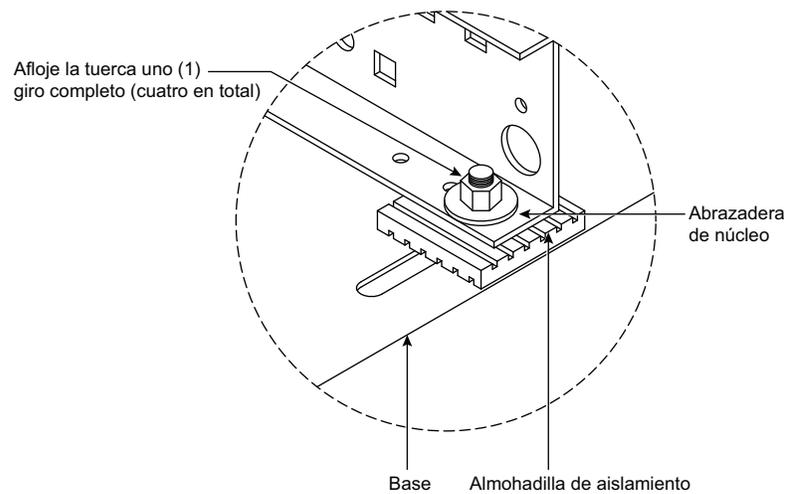
El transformador se diseñó para minimizar la cantidad de sonido audible producido. Hay almohadillas de aislamiento acústico aseguradas entre el soporte de montaje del transformador y el gabinete con pernos y tuercas. La tornillería de montaje se aprieta antes del envío para evitar daños.

Afloje la tuerca una vuelta completa para hacer flotar el transformador en las almohadillas de aislamiento, aislando así el transformador del gabinete. Esto reducirá aún más los niveles de sonido audible. Consulte Etiqueta de Aflojar la tuerca una vuelta completa (cuatro posiciones), página 27 y Flotación del transformador en las almohadillas de aislamiento/amortiguador de sonido, página 27.

Figura 25 - Etiqueta de Aflojar la tuerca una vuelta completa (cuatro posiciones)



Figura 26 - Flotación del transformador en las almohadillas de aislamiento/amortiguador de sonido



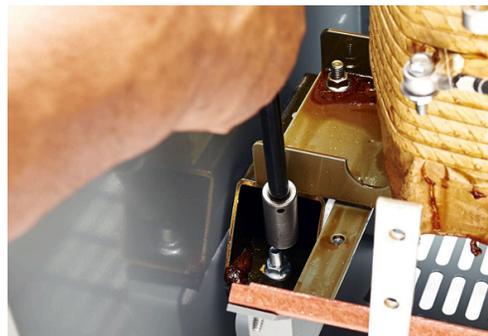
Además, el área donde se encuentra el transformador puede afectar el nivel de sonido:

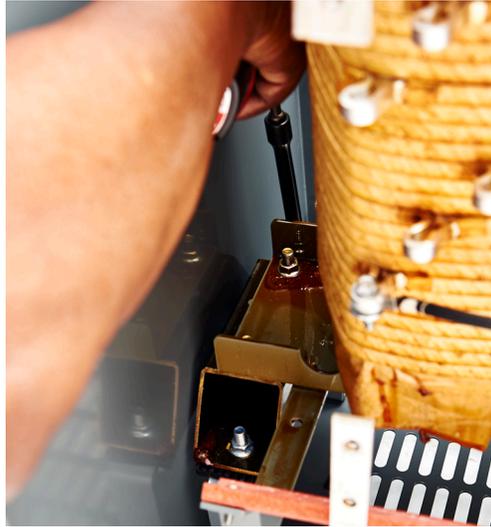
- Trate de evitar instalar el transformador en una esquina, en un pasillo estrecho o en un área con superficies lisas. Esto puede hacer que el sonido se refleje y amplifique.
- Asegure bien todos los paneles del gabinete. Los paneles flojos pueden provocar un traqueteo, lo que aumenta el sonido producido.
- Utilice tubo conduit flexible, si es posible.
- Asegúrese de que el tipo de estructura en la que está montado el transformador sea lo suficientemente fuerte como para soportar el peso del transformador.

Estilo del gabinete K

Se puede acceder a los pernos del estilo K del gabinete desde la parte frontal con una extensión. Consulte Estilo del gabinete K: Pernos accesibles desde la parte frontal del transformador, página 27.

Figura 27 - Estilo del gabinete K: Pernos accesibles desde la parte frontal del transformador





Estilos de gabinetes D, E, H y J

Se puede acceder a los pernos D, E, H y J del gabinete desde la parte frontal.

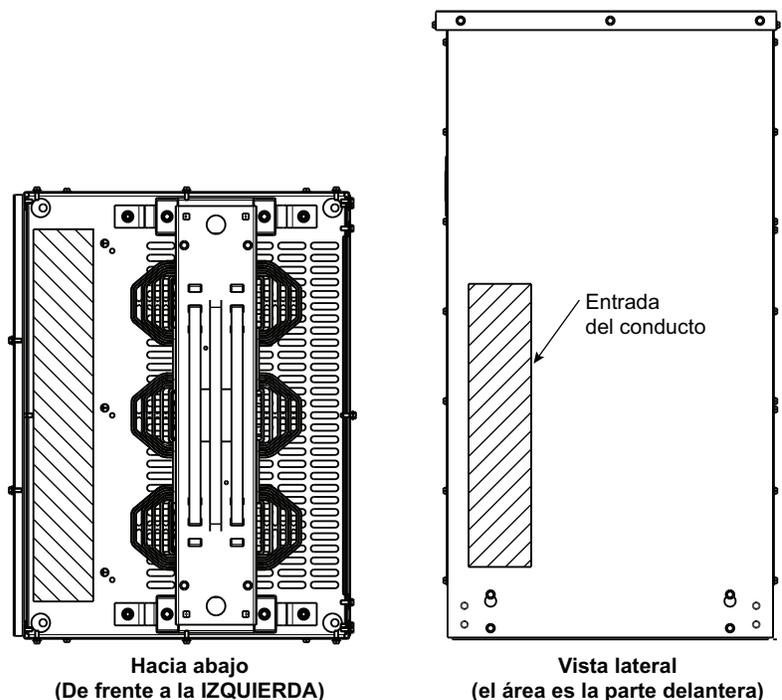
Consulte Flotación del transformador en las almohadillas de aislamiento/ amortiguador de sonido, página 27 para el acceso a estos gabinetes.

Realización de conexiones eléctricas

1. Utilice canaletas, tubos conduit y conectores flexibles, cuando sea posible, como accesorios para los gabinetes del transformador. Esto ayudará a reducir la generación de ruido audible.
2. Cumpla con la norma NFPA 70 (NEC) y los requisitos mínimos de espacio para doblar cables para el gabinete del transformador. Como estándar de la industria, agrupe los conductores de puesta a tierra del equipo, neutro y de fase asociados dentro del gabinete del transformador.
3. Use siempre una llave dinamométrica calibrada para apretar los conectores y los terminales eléctricos. Para obtener más indicaciones, consulte la Norma UL468A.

4. Asegúrese de que las canaletas, los tubos conduit y los conectores ingresen al gabinete solo a través del área que se muestra en los diagramas. A continuación, se enumeran los puntos de acceso para cada estilo de gabinete:
- Estilo del gabinete D: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior
 - Estilo de gabinete E: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior
 - Estilo del gabinete H: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior
 - Estilo del gabinete K: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior

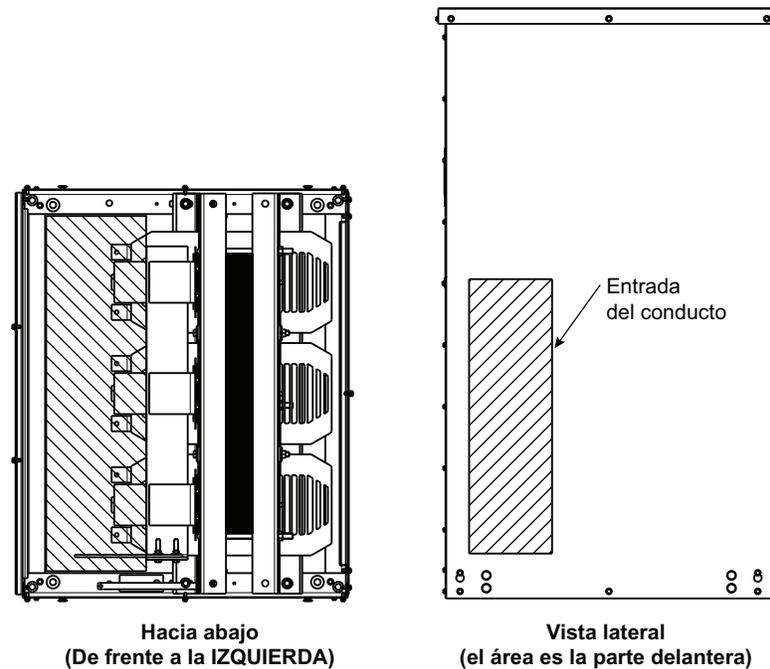
Figura 28 - Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K



- Estilo de gabinete F:
 - Sección inferior del transformador
 - Se ofrecen cámaras de conexión de aire si se necesita acceso lateral
- Estilo de gabinete J: (Consulte Punto de acceso: Estilo de gabinete J, página 30)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral
 - Acceso inferior abierto al frente de las abrazaderas del núcleo

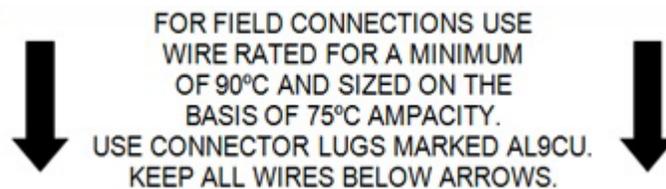
- Estilo de gabinete F:
 - Sección inferior del transformador
 - Se ofrecen cámaras de conexión de aire si se necesita acceso lateral
- Estilo de gabinete J: (Consulte Punto de acceso: Estilo de gabinete J, página 30)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral
 - Acceso inferior abierto al frente de las abrazaderas del núcleo

Figura 29 - Punto de acceso: Estilo de gabinete J



5. Mantenga todos los puntos de acceso por debajo de la tarjeta de terminal superior para evitar que salga calor por las canaletas, los tubos conduit y los conectores. La etiqueta mostrará esta ubicación superior en todos los estilos de gabinete (también se muestra en los dibujos). Consulte Etiqueta para mostrar la ubicación superior en los gabinetes (puntos de acceso debajo de la placa de terminal superior), página 30.

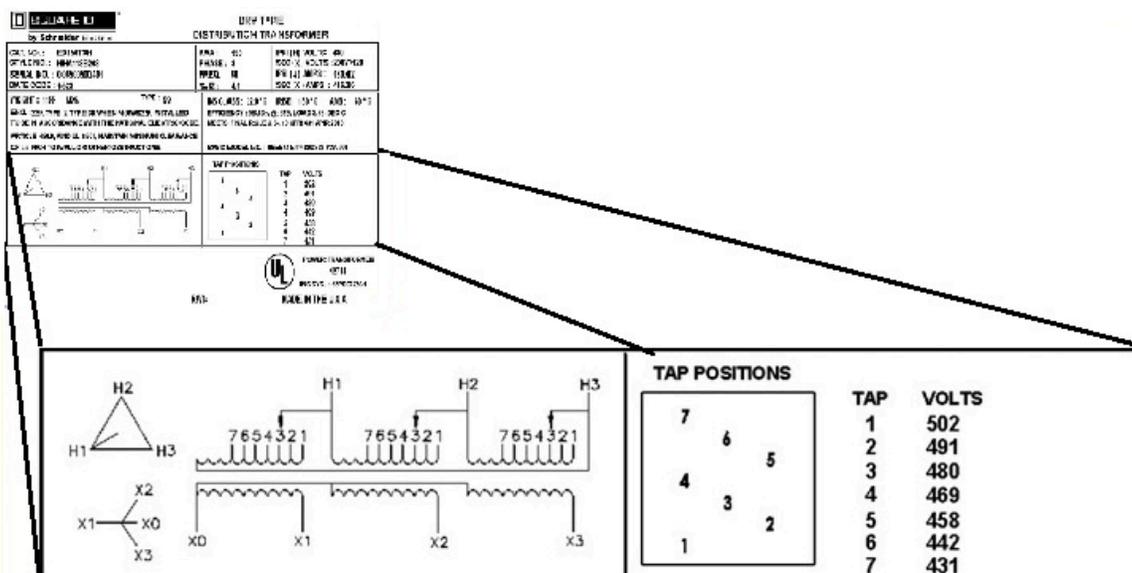
Figura 30 - Etiqueta para mostrar la ubicación superior en los gabinetes (puntos de acceso debajo de la placa de terminal superior)



6. Asegúrese de que el acceso lateral cumpla con la norma NEC 312.6 (A): Doblado mínimo de los cables en los terminales. El acceso desde la parte inferior debe cumplir con la norma NEC 312.6 (B): Espacio mínimo para doblar cables en los terminales.

7. Siga las instrucciones de la norma UL 1561, la cual requiere que todas las lengüetas sean adecuadas para 90 °C (194 °F). Además, la tabla de clasificación de temperatura de los conductores debe ser de 75 °C (167 °F) para que el tamaño cumpla con los requisitos actuales de las corrientes del dispositivo de protección contra sobrecorriente y de la placa de datos. Consulte la Lengüetas de compresión VERSAtile™ y tipos de tornillos de fijación mecánicos: lengüetas con clasificación UL AL9CU, página 46 Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco, página 47 y Tamaños de terminales, lengüetas mecánicas y de compresión e intervalos de cables, página 48 para obtener una lista de los kits de lengüetas Square D, los rangos de los cables por kVA y los sistemas de tensión de los EE. UU.
8. Asegúrese de que la superficie de contacto esté limpia. Esto minimizará la posibilidad de un contacto de alta resistencia que pueda causar calentamiento localizado y una posible falla prematura. Consulte la Conexiones y superficies de contacto, página 38 para obtener instrucciones sobre cómo aplicar un compuesto eléctrico aprobado.
9. Conecte las fases a los terminales adecuados para un giro correcto del motor. El diagrama de fase se muestra en la placa de datos. La placa de datos también muestra las ubicaciones de las conexiones y la tensión nominal de cada conexión. Consulte Diagrama de fase, ubicaciones de las tomas y tensión nominal marcados en la placa de datos, página 31.

Figura 31 - Diagrama de fase, ubicaciones de las tomas y tensión nominal marcados en la placa de datos



10. La conexión de la fuente de alimentación al secundario del transformador está permitida por NE C450.11 cuando la instalación se ajuste a las instrucciones del fabricante.

Cuando la fuente de suministro esté conectada al secundario del transformador, la corriente de entrada aumentará. El dispositivo de sobrecorriente debe seleccionarse en base a la norma NEC 450.3(B) usando la asignación del 250 % para reducir el potencial de disparos en falso durante la energización. Se requerirá protección secundaria contra sobrecorriente.

No realice ninguna conexión a los terminales HO o XO del lado de alimentación en un bobinado de transformador configurado en Estrella. Consulte Etiqueta de precaución para transformadores conectados Delta-Estrella o Estrella-Delta, página 32.

Figura 32 - Etiqueta de precaución para transformadores conectados Delta-Estrella o Estrella-Delta



Verificaciones y pruebas previas a la puesta en marcha/activación

Limpieza

1. Asegúrese de haber retirado todo el material de embalaje, incluido el material de embalaje utilizado dentro del gabinete del transformador que se use para sostener y proteger la unidad durante el envío.
2. Aspire la mayor cantidad de polvo posible. El polvo actuará como material de aislamiento térmico que aumentará la temperatura de la unidad y, posiblemente, podría reducir la vida útil. Consulte Limpieza, página 38.

Verificaciones visuales y mecánicas

Realice las verificaciones visuales y mecánicas que se indican a continuación. Además, consulte la Realización de verificaciones visuales y mecánicas, página 37 para obtener una lista detallada de instrucciones.

1. Realice una inspección visual del transformador para descartar daños físicos. Si es posible, repare cualquier daño físico y coloque barreras protectoras adecuadas para evitar daños futuros.
2. Compare la información de la placa de datos del transformador con los planos y/o especificaciones para la instalación.
3. Verifique que las conexiones estén correctamente realizadas según la información de la placa de datos.
4. Verifique el espacio libre de todas las conexiones eléctricas. Verifique que todas las conexiones estén apretadas con una llave dinamométrica calibrada.

5. Verifique visualmente el núcleo, el bastidor, el gabinete, los tubos conduit, las canaletas y los conductores para verificar que estén bien conectados a tierra. Además, consulte la Conexión y puesta a tierra, página 41.

Pruebas eléctricas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte la norma 70E de NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente el personal eléctrico calificado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y comprendido todas las instrucciones de este boletín.
- Desenergice todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté desenergizado.
- Ponga siempre en práctica los procedimientos de bloqueo y etiquetado según los requisitos de la OSHA.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y quite las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Todas las instrucciones de este boletín fueron escritas asumiendo que el cliente ha tomado todas las medidas descritas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

Consulte la Sección 6: Mantenimiento, página 37 para realizar la siguiente prueba eléctrica previa a la puesta en marcha:

1. Mida la resistencia de contacto con un ohmímetro de baja resistencia. Consulte Resistencia de contacto, página 39.
2. Realice pruebas de resistencia de aislamiento con un dispositivo apropiado. Consulte Resistencia de aislamiento, página 39.
3. Realice una prueba de relación de espiras en todas las conexiones y en todas las tensiones de bobinado para cada fase. Consulte Relación de espiras, página 41.
4. Mida y registre las resistencias del bobinado en transformadores más grandes (>500 kVA). Consulte Resistencia del bobinado, página 41.

Sección 5: Funcionamiento

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente el personal eléctrico calificado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y comprendido todas las instrucciones de este boletín.
- Desenergice todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté desenergizado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas y servicio de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Suponga que todos los circuitos están energizados hasta que se hayan desenergizado, probado y etiquetado totalmente. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Ponga siempre en práctica los procedimientos de bloqueo y etiquetado según los requisitos de la OSHA.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y quite las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Todas las instrucciones de este boletín fueron escritas asumiendo que el cliente ha tomado todas las medidas descritas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

Efectos de la humedad

El proceso estándar de inmersión y barniz al horno no es compatible con el crecimiento de hongos. La única preocupación cuando las unidades se almacenan en áreas de alta humedad es conservar la integridad del material de aislamiento. Si las unidades se mantienen y limpian adecuadamente al apagarlas antes de largos períodos de desenergización, no debe haber problemas de hongos.

Las condiciones de humedad no son importantes mientras el transformador está energizado. Sin embargo, siga los pasos de precaución que se enumeran a continuación si el transformador se desenergiza, se deja enfriar a temperatura ambiente y el apagado excederá las 12 horas (especialmente en condiciones de alta humedad).

1. Coloque pequeñas cintas calentadoras en la parte inferior de la unidad poco después del apagado para mantener la temperatura de la unidad unos grados por encima de la del aire exterior.
2. Inspeccione la unidad para descartar evidencia de humedad antes de volver a ponerla en servicio.

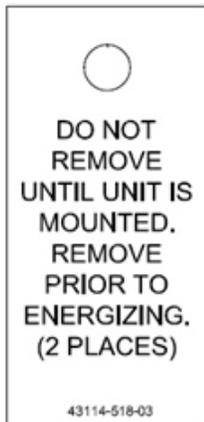
3. Verifique la resistencia del aislamiento. Si existe evidencia de humedad, o si la resistencia de aislamiento es menor de 1 megaohmio, seque el transformador colocándolo en un horno o soplando aire caliente sobre él.

Temperatura del gabinete

El aumento de temperatura en el exterior del gabinete para transformadores ventilados no debe exceder los 50 °C (122 °F), excepto como se indica en la norma UL 1561.

Antes de energizar los transformadores

Figura 33 - Extracción de soportes temporales



1. Retire los soportes temporales. Consulte Extracción de soportes temporales, página 35.
2. Revise las conexiones eléctricas sujetadas con pernos. Consulte la Realización de conexiones eléctricas, página 28 para una lista de verificación detallada.
3. Elimine el exceso de acumulación de suciedad de los bobinados y aisladores del transformador para permitir la libre circulación de aire y evitar la posibilidad de averías del aislamiento. Consulte la Limpieza, página 38 para una lista de verificación detallada.
4. Realice pruebas de resistencia de aislamiento con un dispositivo apropiado. Consulte la Resistencia de aislamiento, página 39 para obtener instrucciones detalladas.
5. Realice una verificación visual y mecánica del transformador y su entorno circundante. Consulte la Realización de verificaciones visuales y mecánicas, página 37 para una lista de verificación detallada.

Energización del transformador

1. Siga todas las precauciones y requisitos de seguridad para el EPP como se describe en la norma NFPA 70E y cualquier otra norma y/o código aplicable.
 - a. Desenergice inmediatamente el transformador si hay alguna indicación de arco eléctrico (visual o audible) en cualquier momento durante el arranque inicial.
 - b. Investigue y corrija la causa del arco eléctrico antes de volver a energizar la unidad.
2. Investigue y corrija las fuentes de ruido excesivo. Cuando esté energizado, el transformador emitirá un ruido audible. Un ruido mecánico excesivo, zumbidos o tintineos pueden ser una indicación de herrajes o piezas del gabinete mal instaladas o mal apretadas.

3. Mida y verifique la tensión primaria y secundaria de fase a fase y fase a tierra para todos los bobinados.
 - a. Cuando corresponda, mida y verifique también las tensiones de fase a neutro.
 - b. Registre y guarde los valores para referencia futura.

NOTA: Las mediciones de fase a fase, fase a tierra y fase a neutro verificarán que el transformador esté funcionando de acuerdo con las tensiones indicadas en la placa de datos.
 - c. Mida la tensión de fase a tierra.
 - d. Registre y guarde los valores para referencia futura.

NOTA: Las tensiones de fase a tierra verificarán que la unidad se haya instalado correctamente.
4. Realice un movimiento de derivación a la vez o verifique que el puente se coloque según el diagrama de alambreado como se muestra en la placa de datos. Consulte Diagrama de fase, ubicaciones de las tomas y tensión nominal marcados en la placa de datos, página 31.

NOTA: No cambie las conexiones mientras el transformador está energizado.

 - a. Ajuste las conexiones del transformador según sea necesario para que cumpla con los requisitos de tensión real.
 - b. Asegúrese de que las conexiones estén limpias de barniz u otro material aislante.
5. Realice una comprobación de rotación de fases con un dispositivo apropiado para cargas que son sensibles a las fases (por ejemplo, ciertas aplicaciones de motor o variadores).
 - a. Siga las instrucciones del fabricante del dispositivo.
 - b. Corrija los errores de rotación de fases antes de energizar el transformador.

Sección 6: Mantenimiento

Realización de verificaciones visuales y mecánicas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Solo personal calificado debe limpiar, inspeccionar, mantener y probar los transformadores.
- Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- Desconecte y aíse eléctricamente la alimentación al transformador para que no se pueda hacer contacto accidental con las piezas energizadas.
- Descargue todas las cargas estáticas retenidas por bobinas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

1. Realice una inspección visual del transformador y su entorno circundante.
 - a. Inspeccione el gabinete para descartar daños físicos.
 - b. Si es posible, repare cualquier daño.
 - c. Coloque protectores para evitar daños futuros.
2. Registre los datos de funcionamiento mientras el transformador aún está energizado y en servicio.
3. Desenergice el transformador antes de realizar cualquier trabajo en la unidad.
 - a. Siga todos los procedimientos de seguridad para colocar la unidad en condiciones eléctricamente seguras.
 - b. Retire las cubiertas de acceso. Inspeccione para detectar:
 - Suciedad en las superficies de aislamiento y en las áreas que tienden a restringir el flujo de aire.
 - Conexiones flojas.
 - El estado de los conmutadores de tomas o de las placas de terminal.
 - El estado general del transformador.
4. Inspeccione el gabinete, el transformador, los terminales, las placas de terminales y los aisladores en busca de signos de sobrecalentamiento de fuentes internas o externas. Revise si hay fugas de tensión sobre las superficies aislantes, evidentes por trazado o carbonización.
5. Revise si hay evidencia de oxidación, corrosión o deterioro de la pintura. Repare las partes oxidadas o corroídas cuando sea necesario.

Frecuencia

La frecuencia con la que se deben inspeccionar los transformadores depende de las condiciones de funcionamiento.

Para lugares limpios y secos, las inspecciones anuales pueden ser suficientes. Sin embargo, para otros lugares, por ejemplo, donde el aire está contaminado con polvo o vapores químicos, es posible que se requiera una inspección a intervalos de tres o seis meses. Por lo general, después de los primeros periodos de inspección, se

puede establecer un programa definitivo con base en las condiciones existentes del transformador.

Eventos severos, ambientales o especiales

1. Realice inspecciones, mantenimiento y pruebas de rutina después de cualquier cortocircuito eléctrico grave, falla a tierra o evento ambiental (por ejemplo, inundación) para determinar el estado de funcionamiento del transformador.
2. Realice las inspecciones, el mantenimiento y las pruebas si el transformador ha estado fuera de servicio durante un período prolongado. Coloque cintas calentadoras para mantener la temperatura del transformador por encima de la temperatura ambiente para evitar que se forme condensación en el transformador durante un tiempo de inactividad prolongado.

Limpieza

Conexiones y superficies de contacto

Es necesaria una superficie de contacto limpia y los terminales deben estar limpios. Cuando los transformadores se instalan en interiores o exteriores o en un entorno hostil, las conexiones deben sellarse con un compuesto para juntas eléctricas aprobado.

Aplice el compuesto a las conexiones expuestas y al área de superficie antes de establecer una conexión con pernos.

Gabinetes, bobinados y aisladores

1. Desenergice el transformador.
2. Siga la lista de verificación a continuación para permitir la libre circulación de aire y proteger contra fallas en el aislamiento y problemas de rendimiento térmico:
 - Limpie el gabinete del transformador, los bobinados y los aisladores aspirando o soplando aire comprimido o nitrógeno limpio y seco. Asegúrese de utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado al limpiar.

NOTA: Aspirar es el primer paso preferido para limpiar. El aire comprimido debe tener un punto de condensación de $-45.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-50\text{ }^{\circ}\text{F}$) o menos y una presión de hasta 25 psi.
 - Limpie los soportes del conductor, los conmutadores de tomas, los terminales, los pasamuros y otras superficies de aislamiento principales con trapos sin pelusa o cepillos de cerdas blandas.
 - No utilice líquidos, solventes ni detergentes, ya que pueden deteriorar los materiales de aislamiento.
 - Inspeccione cuidadosamente y limpie a fondo las aberturas de ventilación (conductos) y los ensamblajes de bobinado. Elimine cualquier obstrucción.
 - Retire todos los desechos y materiales combustibles del área alrededor de la unidad.

Realización de pruebas eléctricas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Solo personal calificado debe limpiar, inspeccionar, mantener y probar los transformadores.
- Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- Desconecte y aíse eléctricamente la alimentación al transformador para que no se pueda hacer contacto accidental con las piezas energizadas.
- Descargue todas las cargas estáticas retenidas por bobinas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

Durante el mantenimiento, realice las siguientes pruebas eléctricas:

1. Verifique todos los contactos eléctricos con una llave dinamométrica calibrada.
2. Verifique el espacio adecuado.
3. Consulte las especificaciones del fabricante para conocer los valores de par de apriete.
4. Compruebe que la tornillería externa esté bien apretada.

Resistencia de contacto

1. Utilice un ohmímetro de baja resistencia para medir la resistencia de contacto.
 - a. Compare los valores con conexiones similares para detectar puntos de resistencia de contacto inusualmente altos.
 - b. Investigue cualquier conexión que pueda desviarse de los valores comunes en más del 50 % de los valores más bajos.
2. Se puede utilizar un dispositivo de escaneo infrarrojo para buscar temperaturas anormales en los contactos del transformador en unidades energizadas.

NOTA: Tenga la precaución de seguir los procedimientos del fabricante, ya que pequeños errores en el funcionamiento del escáner pueden provocar errores importantes en las temperaturas detectadas.

Resistencia de aislamiento

Las comprobaciones de resistencia de aislamiento pueden crear una carga capacitiva en un bobinado.

1. Conecte a tierra cada bobinado durante al menos un minuto entre pruebas para drenar cualquier carga estática creada durante la prueba.
2. Realice pruebas de resistencia de aislamiento con un dispositivo apropiado.
3. Prueba de bobinado a bobinado y de bobinado a tierra.

4. Registre todos los resultados de las pruebas para compararlos con futuras lecturas.
 - Los valores dependen del lugar de instalación y no están predeterminados de fábrica. Todas las pruebas cumplen con las normas NEMA ST-20.
 - Las lecturas de resistencia de aislamiento deben ser de al menos 1 megaohmio.
 - Las lecturas con valores inferiores pueden indicar la presencia de humedad y requieren un procedimiento de secado para corregir.

Resistencia del bobinado

En transformadores más grandes (>500 kVA):

1. Mida la resistencia del bobinado y regístrela para referencia futura.
2. Compare los resultados con los valores obtenidos durante las verificaciones previas a la puesta en servicio. Las lecturas no deben variar más del 5 % con las bobinas adyacentes y las verificaciones previas a la puesta en marcha.
3. Anote la temperatura a la que se tomaron estas lecturas iniciales.
 - Los valores dependen del lugar de instalación y no están predeterminados de fábrica. Todas las pruebas cumplen con las normas NEMA ST-20.
4. Ajuste los valores de resistencia según las diferencias de temperatura entre las lecturas de corriente y los valores previos a la puesta en marcha.

Conexión y puesta a tierra

1. Compruebe los valores adecuados de resistencia entre la lengüeta de tierra del sistema (o punto) y el gabinete del transformador, el núcleo, el marco y las abrazaderas.
2. Compare con los valores previos a la puesta en servicio y busque tendencias que puedan comprometer la calidad de la conexión a tierra.

Relación de espiras

1. Realice una prueba de relación de espiras en todas las conexiones y en todas las tensiones de bobinado para cada fase. Los cambios significativos pueden indicar una pérdida de continuidad del bobinado.
 - a. Compare estos valores con los obtenidos durante las verificaciones previas a la puesta en servicio. Las tensiones entre fases no deben desviarse más del 0.5 % en comparación con las bobinas adyacentes.
 - b. Investigue todas las lecturas anormales que se encuentren fuera de este límite.
2. Verifique que las tensiones de entrada y salida sean las correctas para las tensiones de salida y conexión esperados. Investigue todas las lecturas anormales.

Almohadillas de aislamiento acústico

Inspeccione las almohadillas de aislamiento acústico para ver si encuentra signos de deterioro físico.

Conductos de enfriamiento de bobinas

1. Inspeccione todos los conductos de enfriamiento de las bobinas para ver si encuentra acumulación de polvo, suciedad u otras obstrucciones.
2. Siga los procedimientos de limpieza estándar para asegurar un flujo de aire adecuado.

Terminales

Asegúrese de que los terminales estén en buenas condiciones para el correcto funcionamiento de los transformadores.

1. Inspeccione los terminales para comprobar la alineación, el apriete (consulte los requisitos de par de apriete) y detectar la presencia de presión, quemaduras o corrosión. Investigue y corrija cualquier signo de daño.
2. Repare las picaduras menores, siempre y cuando el revestimiento metálico del terminal no se haya visto comprometido.

Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios

Consulte la figura Conjunto en despiece para el transformador de eficiencia energética EX75T3H con carcasa estilo 20K frontal, página 43 y Conjunto en despiece para el transformador con eficiencia energética EX300T3H con carcasa estilo 25J frontal, página 44 para las cubiertas del transformador (superior, trasera y frontal) y paneles laterales (izquierdo y derecho), y Transformador montado en pared, página 22 y Transformador montado en trapecio (techo), página 23 para soportes de montaje (pared y techo). Consulte la Cubiertas, paneles laterales, protecciones meteorológicas y soportes de montaje, página 45 para obtener una lista de piezas de repuesto y accesorios.

Figura 34 - Conjunto en despiece para el transformador de eficiencia energética EX75T3H con carcasa estilo 20K frontal

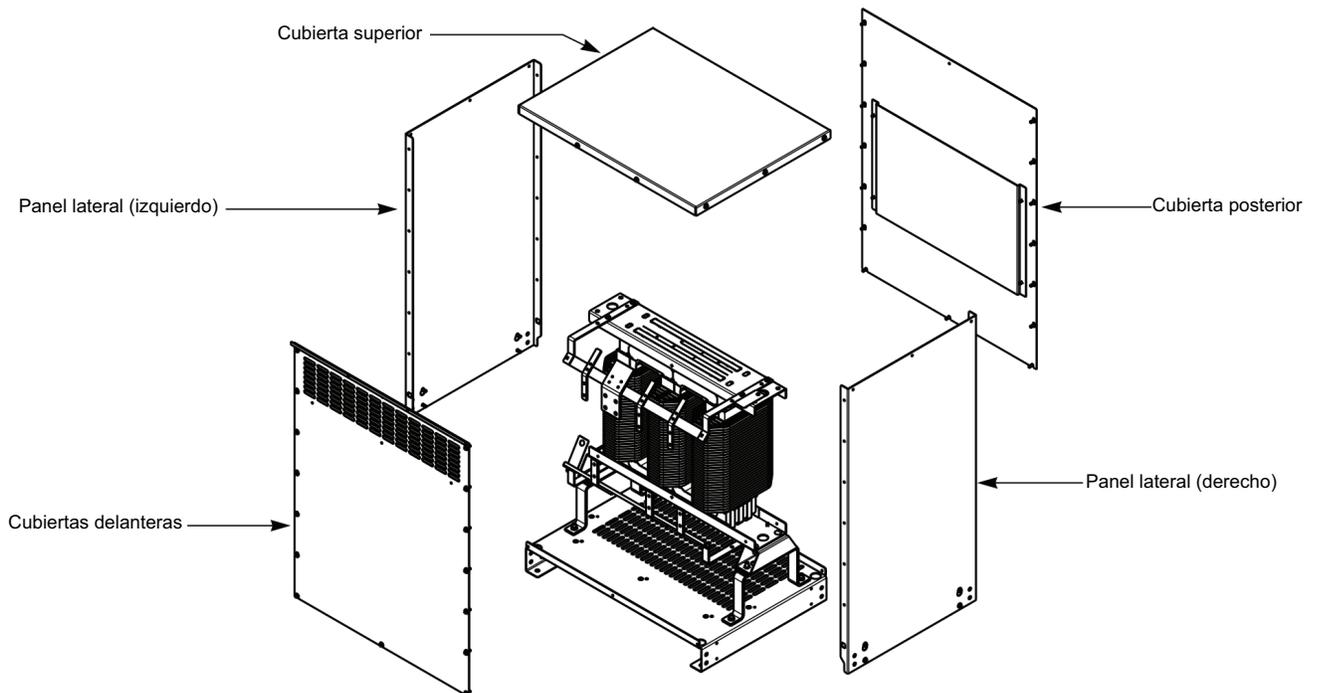
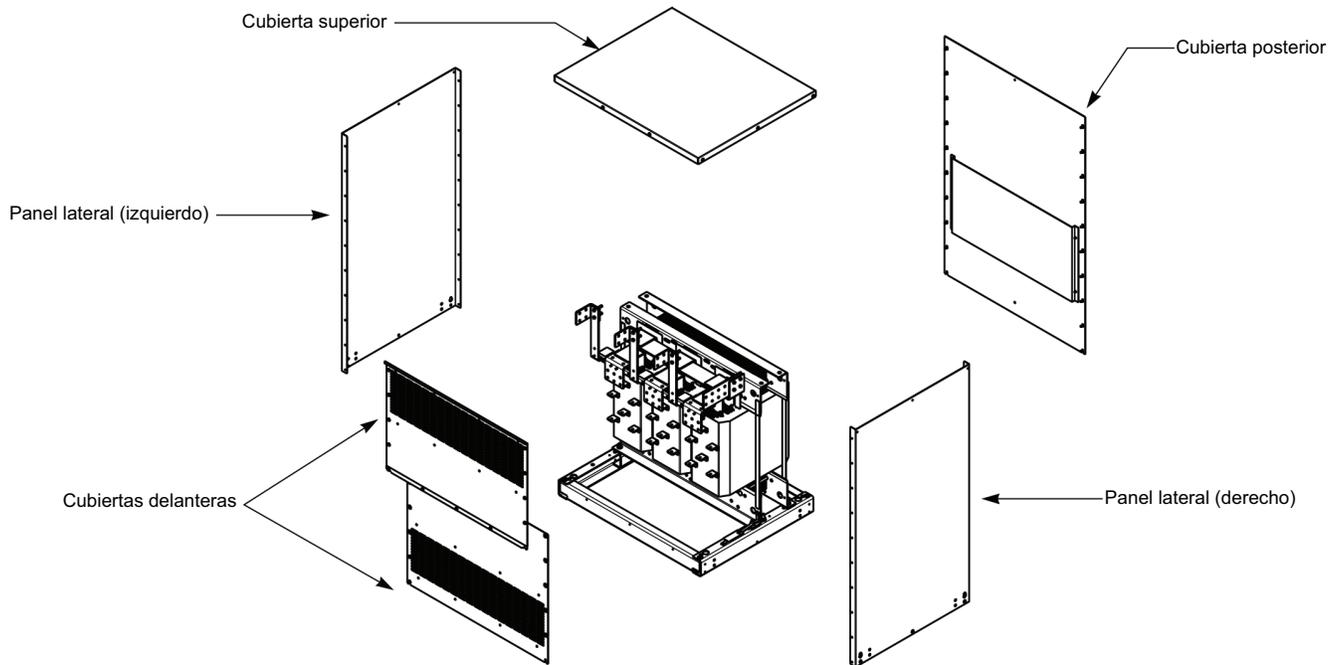


Figura 35 - Conjunto en despiece para el transformador con eficiencia energética EX300T3H con carcasa estilo 25J frontal



Consulte el compendio de *Schneider Electric*, sección 14, Transformadores, o llame al 1-888-Square D (1-888-778-2733) para ordenar repuestos y accesorios.

Consulte la Cubiertas, paneles laterales, protecciones meteorológicas y soportes de montaje, página 45 para tipos de gabinetes (cubiertas superior, trasera y frontal), paneles laterales, protectores contra intemperie y soportes de montaje (pared y techo).

Tabla 4 - Cubiertas, paneles laterales, protecciones meteorológicas y soportes de montaje

Gabinete	Cubierta superior	Cubierta trasera	Cubierta delantera	Panel lateral (izquierdo y derecho)	Protector del clima	Soporte de montaje en pared	Soporte de montaje en techo
	Número de catálogo						
17D	4310191501	4310191601	4310191601	4310191701	WS363	WMB361362	CMB363
17E	4310191501	—	—	4310191701	—	WMB361362	CMB363
17H	4310191501	4305502003	4305502003	4310191702	WS363	WMB361362	CMB363
17K	7400TC17K	7400R17K	7400FNP17K	7400LR17K	7400WS17K	7400WMB17K	7400CMB17K
18D	4305502101	4305502001	4305502001	4305501001	WS363	WMB363364	CMB363
18E	4305502101	—	—	4305501001	—	WMB363364	CMB363
18H	4305502101	4305502003	4305502003	4310179701	WS363	WMB363364	CMB363
18K	7400TC18K	7400R18K	7400FNP18K	7400LR18K	7400WS18K	7400WMB18K	7400CMB18K
19D	4305501201	4305501101	4305501101	4305501001	WS364	WMB363364	CMB364
19E	—	—	—	—	—	—	—
19K	7400TC19K	7400R19K	7400FNP19K	7400LR19K	7400WS19K	7400WMB19K	7400CMB19K
20D	4305501201	4310192201	4310192201	4310179701	WS364	WMB363364	CMB364
20E	4305501201	—	—	4310179701	—	—	—
20K	7400TC20K	7400R20K	7400FNP20K	7400LR20K	7400WS20K	7400WMB20K	7400CMB20K
21D	4305512501	4300507404	4300507404	4305512601	WS364	—	CMB364
21E	4305512501	—	—	4305512601	—	—	CMB364
21K	7400TC21K	7400R21K	7400FNP21K	7400LR21K	7400WS21K	—	7400CMB21K
22D	4310189001	4310189102	4310189102	4310189201	WS380	—	CMB380
22E	4310189001	—	—	4310189201	—	—	CMB380
22K	7400TC22K	7400R22K	7400FNP22K	7400LR22K	7400WS22K	—	7400CMB22K
23E	—	—	—	—	—	—	—
24D	4310190701	4310190802	4310190802	4310190901	WS381	—	CMB381
24E	4310190701	—	—	4310190901	—	—	CMB381
24K	7400TC24K	7400R24K	7400FNP24K	7400LR24K	7400WS24K	—	7400CMB24K
25D	4310189901	4310190001	4310190001	4310190101	WS382	—	—
25E	4310189901	—	—	4310190101	—	—	—
25 J	7400TC25J	7400R25J	7400FNP25J	7400LR25J	7400WS25J	—	—
26D	—	—	—	—	—	—	—
28D	—	—	—	—	—	—	—
28E	—	—	—	—	—	—	—
29D	—	—	—	—	—	—	—
30D	4310192601	(U)4310192901 (L)4310193001	(U)4310192901 (L)4310193001	4310192801	WS383	—	—
30E	4310192601	—	—	—	—	—	—
30 J	7400TC30J	7400RU30J 7400RL30J	7400FU30J 7400FLNP30J	7400LR30J	7400WS30J	—	—
31D	—	—	—	—	—	—	—
31E	—	—	—	—	—	—	—
31 J	7400TC31J	7400RU31J 7400RL31J	7400FU31J 7400FLNP31J	7400LR31J	7400WS31J	—	—
Pintura para el retoque: Número de catálogo PK49SP							

Consulte en la tabla Lengüetas de compresión VERSAtile™ y tipos de tornillos de fijación mecánicos: lengüetas con clasificación UL AL9CU, página 46 los kits de lengüetas del transformador disponibles. Para obtener información adicional sobre los conectores de terminal, consulte la etiqueta que se encuentra al reverso del panel frontal del transformador. Consulte Ejemplos de placas de datos, página 46.

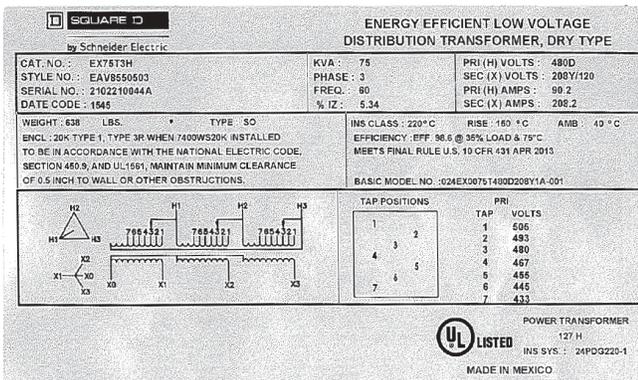
Tabla 5 - Lengüetas de compresión VERSAtile™ y tipos de tornillos de fijación mecánicos: lengüetas con clasificación UL AL9CU

Tamaños de kVA del transformador	Número de catálogo del kit	Lengüetas de terminales		Rango de conductores de aluminio o cobre (AWG o kcmil)	Herraje incluido	
		Cant.	Número de catálogo		Can-t.	Tornillos de tapa
Lengüetas del equipo de compresión VERSAtile						
15-37 1/2 1Ø	VCELSK1	8	VCEL02114S1	#8-1/0	8	1/4 in x 1 in
15-45 3Ø		5	VCEL030516H1	#4-300 kcmil	1	1/4 in x 2 in
50-75 1Ø	VCELSK2	13	VCEL030516H1	#4-300 kcmil	8	1/4 in x 1 in
75-112 1/2 3Ø					8	1/4 in x 2 in
100-167 1Ø 150-300 3Ø	VCELSK3	3	VCEL030516H1	#4-300 kcmil	3	1/4 in x 3/4 in
		26	VCEL07512H1	#500-750 kcmil Al #500 kcmil Cu	16	3/8 in x 2 in
500 3Ø	VCELSK4	34	VCEL07512H1	#500-750 kcmil Al #500 kcmil Cu	21	3/8 in x 2 in

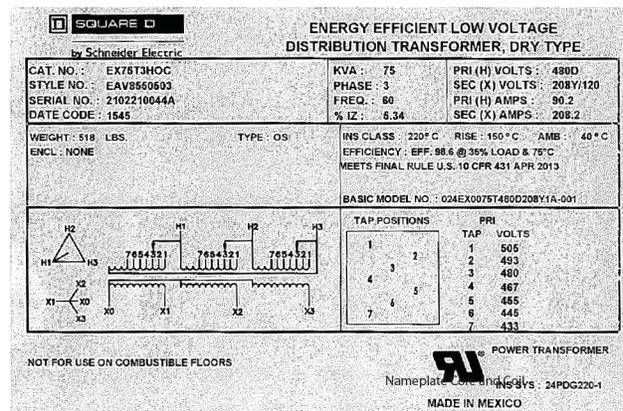
NOTA: Consulte la norma UL 486A para conocer los valores de par de apriete que se utilizarán con los herrajes de conexión de las lengüetas.

Se adjuntan dos placas de datos a cada unidad. Consulte Ejemplos de placas de datos, página 46. Una en la cubierta frontal, según lo requieren las normas, la segunda placa de datos se encuentra adherida al núcleo y a la bobina, lo que proporciona información de instalación dentro de la unidad. La segunda placa de datos también contiene una lista UR para el núcleo y la bobina, lo que permite retirar el gabinete e instalar el dispositivo en el equipo.

Figura 36 - Ejemplos de placas de datos



Colocada en la cubierta frontal



Colocada en el núcleo y la bobina

Consulte en la Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco, página 47 los kits de lengüetas Square D para los siguientes transformadores de tipo seco:

- Monofásico primario, monofásico secundario, trifásico Delta primario, trifásico secundario
- Monofásico primario y secundario, trifásico Estrella secundario, trifásico Delta con derivación central

Tabla 6 - Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco

Número de catálogo	Lengüetas por kit	Rango de cables	Tornillos de cabeza	Rango de corriente	Lengüetas de tierra por kit	Rango de cables	Lengüetas de unión por kit	Rango de cables
Monofásico primario, monofásico secundario, trifásico Delta primario, trifásico secundario								
DASKP100	3	1/0-14 STR	1/4 in x 1 in	Hasta 100 A	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
DASKP250	3	350 kcmil-6 STR.	3/8 in x 2 in	101–250 A				
DASKP400	3	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	201–400 A				
DASKP600	6	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A				
DASKP1000	9	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A				
DASKP1200	12	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	801–1200 A				
Monofásico primario y secundario, trifásico Estrella secundario, trifásico Delta con derivación central								
DASKGS100	5	1/0-14 STR	1/4 in x 1 in	Hasta 100 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	2-14 STR.
DASKGS250	5	350 kcmil-6 STR.	3/8 in x 2 in	101–250 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	2-14 STR.
DASKGS400	5	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	201–400 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	1/0-14 STR
DASKGS600	10	600 kcmil-4 STR.@ (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS1000	15	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS1200	20	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	801–1200 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS2000	25	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	1201–2000 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
NOTA: Las lengüetas no se suministran con las unidades del transformador. Deben comprarse por separado.								
Consulte la norma UL 486A para conocer los valores de par de apriete que se utilizarán con los herrajes de conexión de las lengüetas.								

Consulte en la Tamaños de terminales, lengüetas mecánicas y de compresión e intervalos de cables, página 48 las lengüetas de terminal mecánicas y de compresión y sus rangos de cables apropiados para transformadores tipo seco.

NOTA: Todos los terminales admiten lengüetas NEMA de dos orificios.

Tabla 7 - Tamaños de terminales, lengüetas mecánicas y de compresión e intervalos de cables

kVA	300 V y superior		Por debajo de 300 V	
	Lengüetas mecánicas de terminal	Lengüetas de compresión de terminal	Lengüetas mecánicas de terminal	Lengüetas de compresión de terminal
15	2/0-14 AWG	(1) #12-10 AWG (1) #8-#1/0 AWG	2/0-14 AWG	(1) #8-#1/0 AWG
30	2/0-14 AWG	(1) #8-#1/0 AWG	350 kcmil-6 AWG	(1) #8-#1/0 AWG@(1) #4-300 kcmil (1) 250-350 kcmil
45	2/0-14 AWG 350 kcmil-6 AWG	(1) #8-#1/0 AWG (1) #4-300 kcmil	350 kcmil-6 AWG (1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250-350kcmil (1) #2/0-500 kcmil (2) #4-300 kcmil
75	2/0-14 AWG 350 kcmil-6 AWG	(1) #8-#1/0 AWG (1) #4-300 kcmil (1) 250-350 kcmil	(1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(2) #2/0-500 kcmil (1) 400-600 kcmil Al (2) #4-300 kcmil (2) 250-350 kcmil
112.5	350 kcmil-6 AWG (1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250 kcmil-350 kcmil (1) #2/0-500 kcmil (2) #4-300 kcmil	(2) 350 kcmil-6 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(3) 250-350 kcmil (3) #4-300 kcmil (2) 400-600 kcmil Al
150	(1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250-350 kcmil (2) #4-300 kcmil	(3) 350 kcmil-6 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(3) #2/0-500 kcmil (3) #4-300 kcmil (3) 400-600 kcmil Al (4) 250-350 kcmil
225	1) 600 kcmil-2 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(2) #2/0-500 kcmil (2) 400-600 kcmil Al (2) #4-300 kcmil	(3) 600 kcmil-2 AWG	(4) #4-300 kcmil (4) #2/0-500 kcmil
300	(2) 600 kcmil-2 AWG	(3) 250-350 kcmil (3) #2/0-500 kcmil (3) 400-600 kcmil Al	(4) 600 kcmil-2 AWG	(6) #2/0-500 kcmil (6) 400-600 kcmil Al
500	(3) 600 kcmil-2 AWG	(4) #4-300 kcmil (4) #2/0-500 kcmil	(6) 600 kcmil-2 AWG	(9) #2/0-500kcmil (9) 400-600 kcmil Al
750	(4) 600 kcmil-2 AWG	(6) #2/0-500 kcmil (6) 400-600 kcmil Al	(9) 600 kcmil-2 AWG	(15) #2/0-500 kcmil (15) 400-600 kcmil Al

NOTA: Todos los terminales admiten lengüetas NEMA de dos orificios.

Consulte la Kits de barra de tierra Square D, página 48 para los kits de barra de tierra Square D.

Tabla 8 - Kits de barra de tierra Square D

Número de catálogo	Lengüetas de tierra por kit	Rango de cables
DASKGTB100400	1	(4) 2/0-14 STR.
DASKGTB6002000	1	(4) 350 KCMIL-6 STR.

Importado en México por: Schneider Electric
México, S.A. de C.V.
Av. Ejército Nacional No. 904
Col. Palmas, Polanco 01810
CDMX

1-888-778-273

www.se.com/mx

Debido a que las normas, las especificaciones y el diseño cambian de vez en cuando, solicite confirmación de la información brindada en esta publicación.

© 1992 – 2025 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

43006–850–01