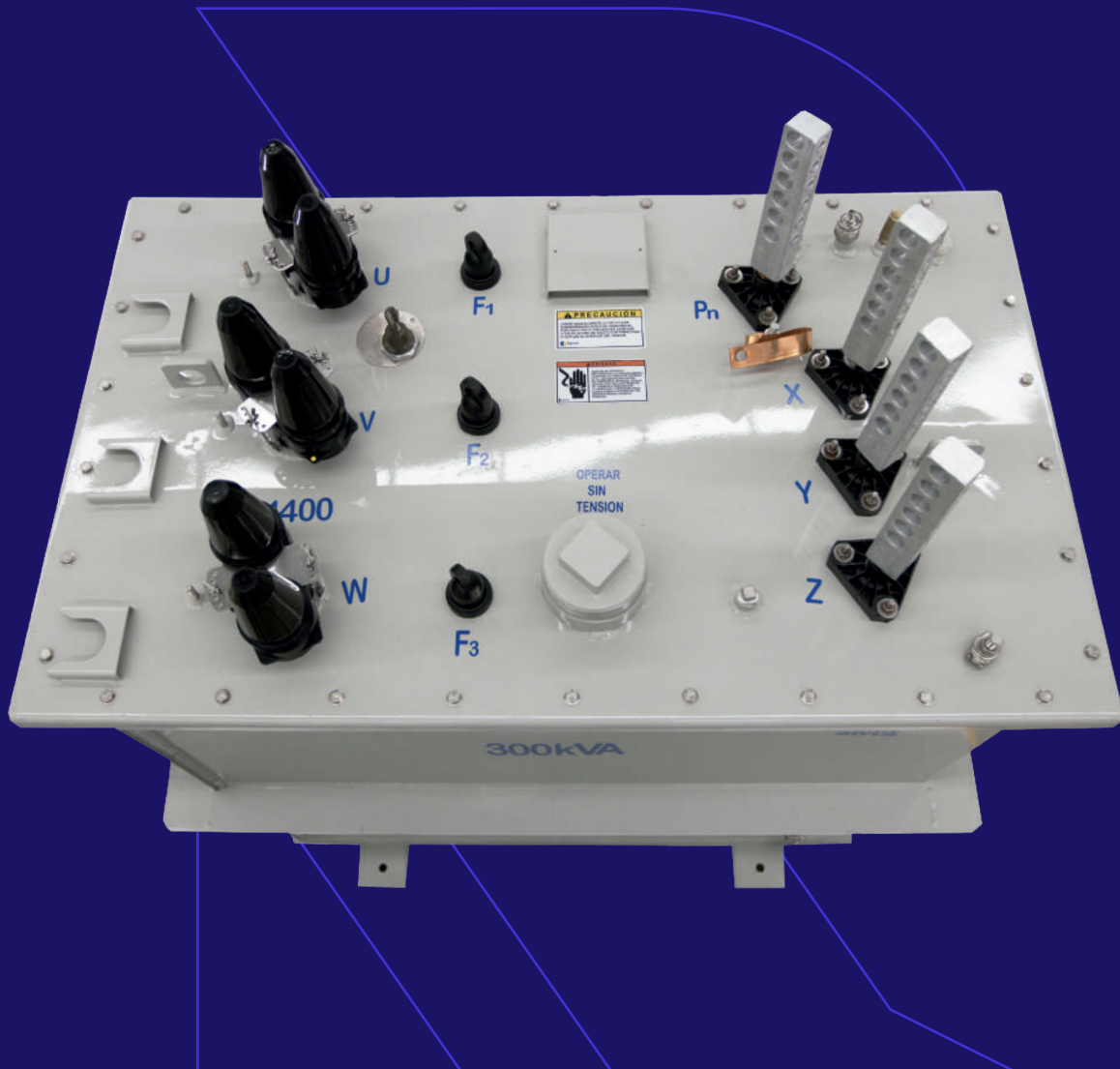




**MANUAL PARA LA RECEPCIÓN,
INSTALACIÓN, PUESTA EN
SERVICIO Y MANTENIMIENTO.**



TRANSFORMADORES OCASIONALMENTE SUMERGIBLES TIPO RADIAL

CONTENIDO

Haga click en la opción sobre la que desea obtener más información.

1. OBJETIVO / 03

2. CONDICIONES GENERALES / 03

3. SEGURIDAD / 03

4. TRANSPORTE / 03

5. INSPECCIÓN EXTERNA / 04

5.1. Nivel de líquido / 04

5.2. Dispositivo de alivio de sobrepresión / 04

5.3. Aisladores y terminales de alta y baja tensión / 05

5.4. Cambiador de derivaciones para operación sin tensión / 05

5.5. Portafusibles BAY-O-NET / 06



5.6. Válvula de drenaje / 06

5.7. Placa de características / 06

6. INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

6.1. Almacenamiento / 07

6.2. Procedimiento de instalación / 07

7. ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y TORQUE DE APRIETE EN TERMINALES DE BAJA TENSION.

8. OPERACIÓN / 08

9. MANTENIMIENTO / 10

10. ALZAMIENTO / 11

11. MATERIALES / 11



SC278-1



SA-CER505894



OS-CER617167



CERTIFICADO BASC
COLMDE00329-1
COPACABANA

1. OBJETIVO

Este manual tiene por objetivo dar las instrucciones mínimas necesarias para la instalación y manejo del transformador trifásico tipo ocasionalmente sumergible, sumergidos en líquido refrigerante.

2. CONDICIONES GENERALES

Este transformador se ha diseñado para:

- Proveer servicio eléctrico sobre un sistema aterrizado.
- Montaje bajo nivel de tierra, de acuerdo con las reglamentaciones de la Empresa de Energía local.
- Funcionar entre 0-3000 msnm, a una temperatura máxima de 40°C, y promedio diaria de 30°C.

3. SEGURIDAD

Este transformador solo debe ser manipulado, instalado, y operado por personal competente conocedor de las mejores prácticas de seguridad.

Debe ser dotado de los equipos de protección establecidos por la Empresa de Energía local (Corriente, tensión y puesta a tierra).

Se deben tener en cuenta todos los procedimientos aplicables de seguridad, tales como los contenidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las disposiciones de la compañía local o regional de distribución de energía eléctrica.

4. TRANSPORTE

El transformador debe ser transportado en posición vertical, en montacargas o vehículo adecuado, asegurado de tal manera que no se pueda desplazar en el transporte.

Para levantarlo, debe ser sujeto de los soportes laterales, por medio de cadenas o estrobos evitando el deterioro de la pintura y el apoyo de estos contra los aisladores.

Los medios de izaje, deben ser tales que garanticen un factor de seguridad para la unidad de aproximadamente 5. (5 veces el peso según placa de características) Se debe tener en cuenta que los elementos usados para el izaje deben tener una capacidad para 5 veces el peso del transformador descrito en la placa de características. Los pasatapas de media o baja tensión no deben ser utilizados como medio para halar, o de apoyo.

5. INSPECCIÓN EXTERNA

Una inspección externa debe hacerse en el momento de recepción del transformador para verificar que ningún elemento se encuentre en mal estado. El tanque no debe presentar abolladuras ni peladuras, ni se deben presentar fugas de aceite.

El transformador se entrega listo para su instalación, razón por la cual no requiere de inspección interna, además se debe evitar destapar el equipo, ya que el aire húmedo podría afectar las características dieléctricas de los materiales aislantes (papel, aceite).

En particular, tenga en cuenta lo siguiente:

5.1. Nivel de líquido

Este dispositivo permite detectar bajo nivel de aceite al interior del equipo, es de tipo visor y está ubicado en la tapa del transformador, como lectura se ve un punto rojo en el visor cuando el nivel de aceite está bajo.

verifique lo siguiente:

- El vidrio del visor no debe de estar roto.
- No debe presentar ninguna fuga de aceite.



<<< Figura 1. Nivel tipo visor

5.2. Dispositivo de alivio de sobrepresión

Fabricado en material inoxidable, este dispositivo permite la evacuación de sobrepresiones generadas por fallas tales como cortocircuitos u otros eventos anómalos, evitando daños en el tanque y posibles derrames de aceite.

Se encuentra ubicado en la tapa del tanque principal.

Es necesario verificar periódicamente que no se presenten fugas de aceite en las uniones.

Evite la operación innecesaria de esta válvula, ya que puede facilitar la entrada de aire húmedo al interior del equipo y afectar sus propiedades dieléctricas.



Figura 2 >>>

5.3. Aisladores y terminales de alta y baja tensión

Estos elementos permiten la conexión de los conductores de entrada y de salida de la tensión de alimentación y suministro al transformador, con el interior de la parte activa del mismo.

Verifique que:

- No se encuentren averiados por un posible golpe en el cargue, transporte o descargue.
- Las tuercas que van roscadas en los tornillos de sujeción de los aisladores tipo stud de B.T. con la tapa, no deben estar flojas, ni debe faltar alguno.
- No deben existir fugas en ninguna parte de unión a los pozuelos (bushing Well) de A.T que van pernaados a la tapa.
- Verificar que los insertos estén debidamente roscados y apretados en los pozuelos, esto evitará posibles fallas de aislamiento externo en el conjunto de los terminales de A.T.



<<< Terminales Primarios



<<< Terminales Secundarios

5.4. Cambiador de derivaciones para operación sin tensión

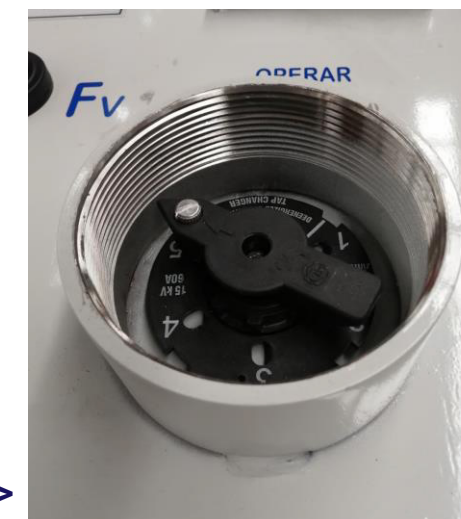
Ubicado en la tapa del tanque y protegido mecánicamente mediante una unión roscada, entre los terminales de baja y alta tensión. Este dispositivo se despacha en la posición 2, anclado mediante un tornillo de fijación que impide su movimiento sin un desajuste previo.

En esta posición se establece la relación nominal de acuerdo con el voltaje solicitado. El desplazamiento hacia una u otra posición se realiza con el fin de mantener la tensión secundaria nominal en vacío.

Verifique que no se presenten fugas de aceite a través del eje o en la unión con el tanque.



<<< Unión roscada protectora



Cambiador de Derivaciones >>>



Nota. El conmutador está diseñado para operar de forma secuencial desde la posición 1 hasta la posición 5, y viceversa, avanzando una posición a la vez.

No intente operar el conmutador directamente entre la posición 5 y la posición 1, ni entre la posición 1 y la posición 5. El sistema cuenta con un bloqueo mecánico que, al ser forzado, puede provocar la rotura del dispositivo, ocasionar daños permanentes e invalidar la garantía.

5.5. Portafusibles BAY-O-NET

- Ubicado en la tapa del tanque, próximo a uno de los grupos de bujes de alta tensión.
- No debe presentar fugas de aceite.
- Verifique que los portafusibles se encuentren correctamente ajustados.



Porta Bayoneta >>>

5.6. Válvula de drenaje

- Ubicada en la parte inferior de la cara lateral del tanque. Permite la extracción de muestras de aceite para su análisis, así como la recirculación del mismo en caso de realizar procesos de filtrado o filtroprensado.
- Verifique que se encuentre completamente cerrada y que no se presenten fugas ni goteos de aceite.



<<< Válvula de Drenaje

5.7. Placa de características

Ubicada en la tapa del transformador. En ella se contiene toda la información técnica relacionada con el equipo, además de información de peso y volumen de aceite.

6. INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

6.1. Almacenamiento

Si el transformador va a ser almacenado por un período superior a cuatro (4) meses, se debe procurar su almacenamiento bajo techo.

Después de un almacenamiento prolongado, debe realizarse, como mínimo, la prueba de resistencia de aislamiento. El valor obtenido deberá ser mayor a 2000 MΩ, medido al cabo de 1 minuto, utilizando un megger de 5000 V.

6.2. Procedimiento de instalación

Siga el siguiente procedimiento para la correcta instalación de la unidad:

- Coloque un nivel sobre la tapa principal del transformador para verificar que la unidad no presente una inclinación mayor a 2 grados respecto a la horizontal.
 - Ubique la base sobre el lugar destinado, asegurándose de que quede firmemente apoyada y nivelada sobre el piso.
 - Verifique la hermeticidad de todas las juntas, incluyendo:
 - Tapa del tanque
 - Aisladores de alta y baja tensión
- Soldaduras
 - Instrumentos de control
 - Válvulas para toma de muestras
 - Verifique que las puestas a tierra estén instaladas de forma segura, garantizando un buen contacto en la unión transformador – conductor de tierra.
 - Deje el transformador en reposo durante un período mínimo de seis (6) horas antes de energizarlo. Esto permite la evacuación de posibles burbujas de aire generadas durante el proceso de llenado, transporte y descargue.
 - El transformador utiliza aceite como medio refrigerante y de aislamiento. Se debe programar la toma de muestras de aceite anualmente con el fin de supervisar su comportamiento. En caso de ser necesario realizar un proceso de filtrado o cambio de aceite, se deberán seguir nuevamente los pasos 3 al 5, para asegurar su correcto funcionamiento.
 - Realice la conexión definitiva del transformador siguiendo la siguiente secuencia:
 - Primero: todas las conexiones a tierra
 - Segundo: conexiones de baja tensión
 - Tercero: conexiones de alta tensiónPara la desconexión, siga la secuencia inversa. Preste especial atención a la conexión a tierra de la superficie de los codos e insertos, ya que esto permite la equipotencialización del campo eléctrico y evita posibles flameos externos.

7. ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y TORQUE DE APRIETE EN TERMINALES DE BAJA TENSION.

CONEXIONES ATORNILLADAS DE M.T					
Tornillo/tuerca	M6	M8	M10	M12	M16
Par de apriete(Nm)	5	10	20	40	100

CONEXIONES ATORNILLADAS DE B.T		
	Exterior	
Calidad de la tornillería	8.8	Inox A2 ó A4
Lubricante para tornillo y tuerca	Grasa de bisulfuro de molibdeno	
Tornillo/tuerca	Pares de apriete (Nm)	
M8	15	20
M10	30	40
M12	60	75
M16	120	140

8. OPERACIÓN

—● Secuencia de conexión y desconexión
Para energizar el transformador, siga estrictamente la siguiente secuencia:

- Con los fusibles externos (cajas primarias) abiertos, lleve el seccionador o interruptor del circuito de alimentación a la posición abierto (A).
- Cierre monopolarmente los fusibles externos.
- Finalmente, opere el seccionador o interruptor llevándolo a la posición de cerrado, garantizando un cierre tripolar.

Para la desconexión, siga la secuencia inversa.

El cierre final del seccionador garantiza la entrada simultánea de las tres fases, evitando problemas de ferorresonancia.
Nunca energice ni desenergice el transformador de forma monofásica cuando el seccionador o interruptor permita la operación individual de los devanados.

—● Verificación de tensiones
Antes de conectar la carga:

- Compruebe las tensiones de salida del transformador.
- Verifique que no existan desbalances entre fases ni valores fuera de especificación.

Si se detectan anomalías:

- Desenergice el equipo.
- Gire el conmutador dos veces en cada sentido, recorriendo todo su rango, y retórnelo a la posición de servicio.
- Si la falla persiste, no energice el transformador hasta que la condición sea normalizada.

● Conexiones eléctricas

- Evite que los cables de conexión ejerzan esfuerzos mecánicos sobre los terminales.
- Verifique el correcto ajuste de los conectores para asegurar un buen contacto eléctrico.
- Un mal ajuste puede generar pérdidas de contacto, calentamientos excesivos y daño en empaques y conectores.

Los conectores tipo codo deben introducirse en los insertos, utilizando silicona dieléctrica, hasta cubrir completamente el aro de marcación.

● Control de carga

Realice inspecciones periódicas de la carga conectada para evitar que el transformador opere bajo condiciones de sobrecarga excesiva.

● Sistema de protección con fusibles

El transformador cuenta con:

- Un fusible limitador no reemplazable, y
- Un fusible tipo bayoneta por fase, conectados en serie y debidamente coordinados.

Los valores nominales de los fusibles se encuentran especificados en:

- La placa del diagrama unifilar, y
- El protocolo de pruebas.

Los fusibles bayoneta deberán ser reemplazados, si es necesario, únicamente por fusibles de iguales características.

Procedimiento para reemplazo de fusibles bayoneta

- Desenergice el transformador mediante el seccionador o interruptor del circuito primario y posteriormente abra los fusibles externos (cajas primarias).
- Evacúe la presión positiva del interior del tanque mediante la operación manual de la válvula de sobrepresión, evitando derrames de aceite al retirar el portabayoneta.
- Retire manualmente el portabayoneta y verifique la continuidad del fusible, sin desmontarlo del tubo de fibra.
- Si no hay continuidad, reemplace el fusible por uno de iguales características.
- Instale nuevamente el portabayoneta y energice el transformador cerrando primero los fusibles externos y luego operando el seccionador o interruptor, garantizando un cierre tripolar.



Nota. Si después del reemplazo de uno o varios fusibles bayoneta persiste la ausencia de una o más fases, es indicativo de la operación de uno o varios fusibles limitadores, lo que implica una falla interna en los devanados. En este caso, será necesaria una reparación mayor por personal especializado. El uso indebido, una instalación incorrecta, una operación inadecuada, una protección deficiente o el incumplimiento de estas recomendaciones anulan la garantía del equipo.

- Verificación de corriente
Utilice un amperímetro de pinza para comprobar que la carga conectada sea menor o igual a la corriente secundaria especificada en la placa de características.
Esto garantiza el uso adecuado de la capacidad nominal sin afectar la vida útil del transformador.
- Protección y puesta a tierra
Asegúrese de que el transformador esté debidamente protegido, como mínimo, con:
 - Cortacircuitos
 - Pararrayos
 - Un sistema de puesta a tierra confiable

Todo conforme a las normas NTC 2878, NTC 2797 y NTC 3582.

tornillería, el reemplazo de juntas o la reparación de soldaduras, según corresponda.

- Realice anualmente la verificación de los torques de apriete en los terminales de baja tensión, alta tensión y conexiones de puesta a tierra.
- Cuando el tanque presente evidencias de deterioro del recubrimiento de pintura, retire la pintura afectada, realice un proceso de limpieza adecuado y aplique un nuevo sistema de recubrimiento anticorrosivo.



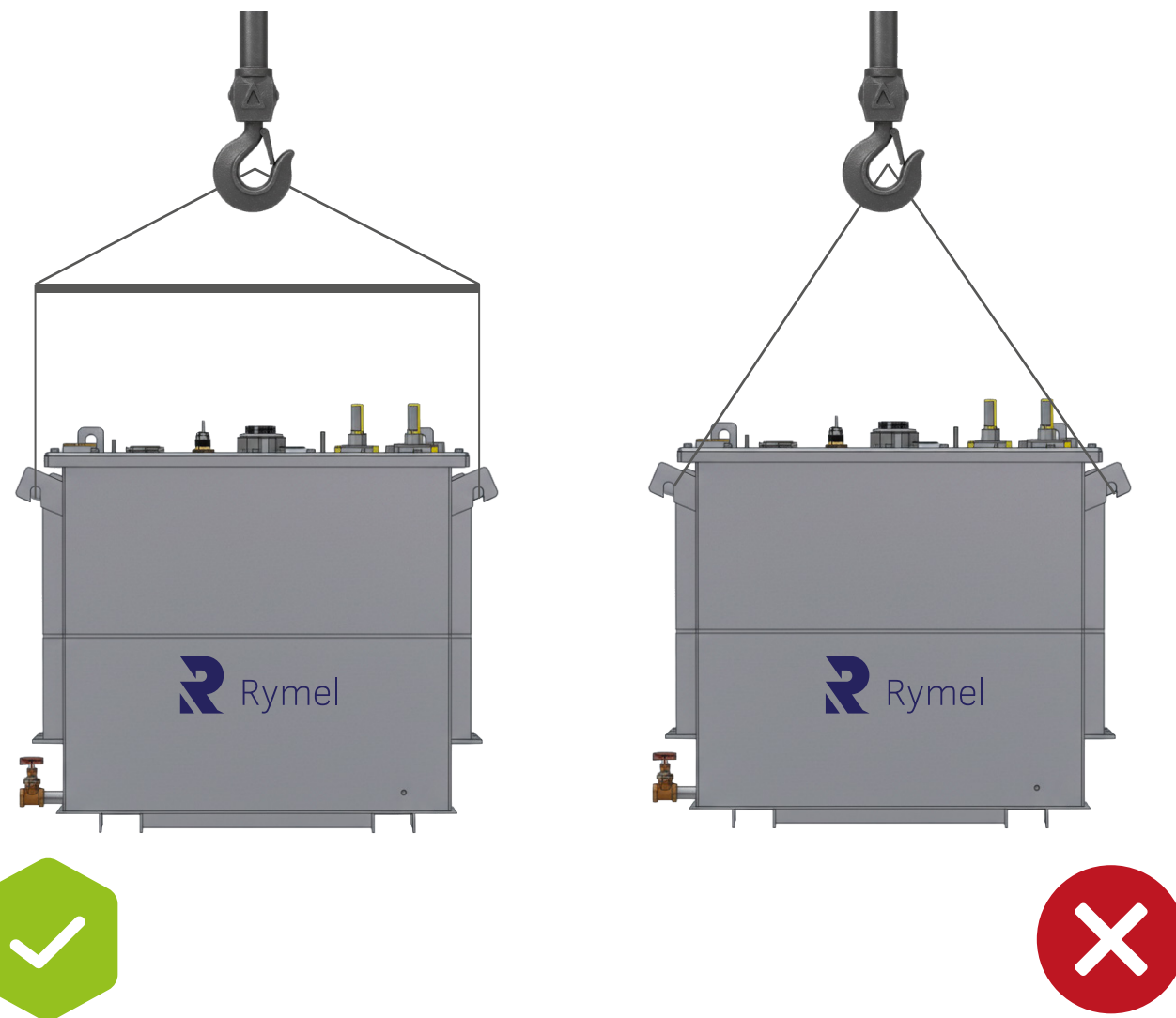
Nota. La operación continua y confiable del transformador depende de la ejecución regular, cuidadosa y oportuna de las labores de inspección y mantenimiento.

9. MANTENIMIENTO

- Realice anualmente un análisis físico-químico completo del aceite y verifique el estado de los devanados mediante el ensayo de resistencia de aislamiento.
Asimismo, compruebe el buen estado de los dispositivos de protección, ya que estos pueden deteriorarse con el tiempo.
Rymel no garantiza transformadores que operen con sistemas de protección inadecuados y que sufran fallas durante condiciones adversas del sistema, tales como descargas atmosféricas o sobretensiones.
- Realice anualmente una inspección de las uniones bridadas, roscadas y soldadas, con el fin de detectar posibles fugas de aceite. Estas pueden corregirse mediante el reapriete de

10. ALZAMIENTO

El izaje del transformador debe realizarse exclusivamente utilizando los puntos de levantamiento previstos por el fabricante.



11. MATERIALES

En general, los materiales utilizados en la fabricación de los transformadores corresponden a estándares de alta calidad y tecnología, propios de procesos industriales especializados para este tipo de equipos. Los núcleos magnéticos están ensamblados con láminas de acero al silicio de 0,23 mm de espesor, de bajas pérdidas y alta permeabilidad magnética, lo que garantiza una operación eficiente.

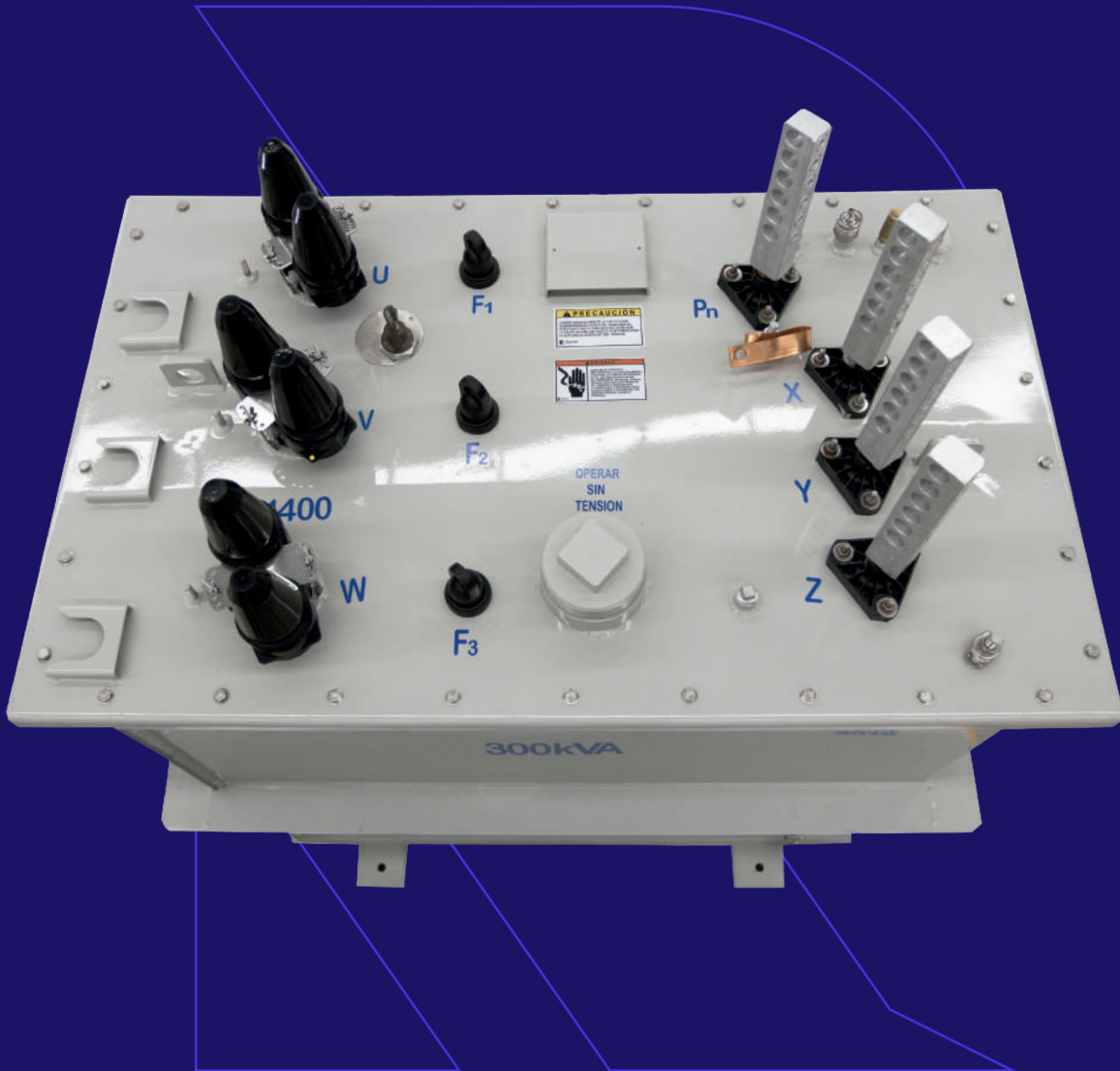
El sistema de aislamiento emplea papel aislante con rombos epóxicos, curado mediante un proceso controlado que asegura la adecuada adherencia de las bobinas. Este sistema, junto con los criterios de diseño aplicados, garantiza la resistencia mecánica frente a esfuerzos de cortocircuito.

El tanque y la tapa están fabricados en láminas de acero inoxidable. El aceite dieléctrico y los demás componentes, tales como empaques, aisladores, herrajes de conexión y el cambiador de derivaciones, son seleccionados y utilizados conforme a los listados de productos homologados por el Sector Eléctrico.

De esta manera, se garantiza que el transformador opere de forma confiable bajo condiciones normales de servicio, siempre que se realice un uso adecuado de la unidad conforme a las recomendaciones del fabricante.



**MANUAL PARA LA RECEPCIÓN,
INSTALACIÓN, PUESTA EN
SERVICIO Y MANTENIMIENTO.**



TRANSFORMADORES OCASIONALMENTE SUMERGIBLES TIPO RADIAL