



*Transformador Tipo*  
**Encapsulado**

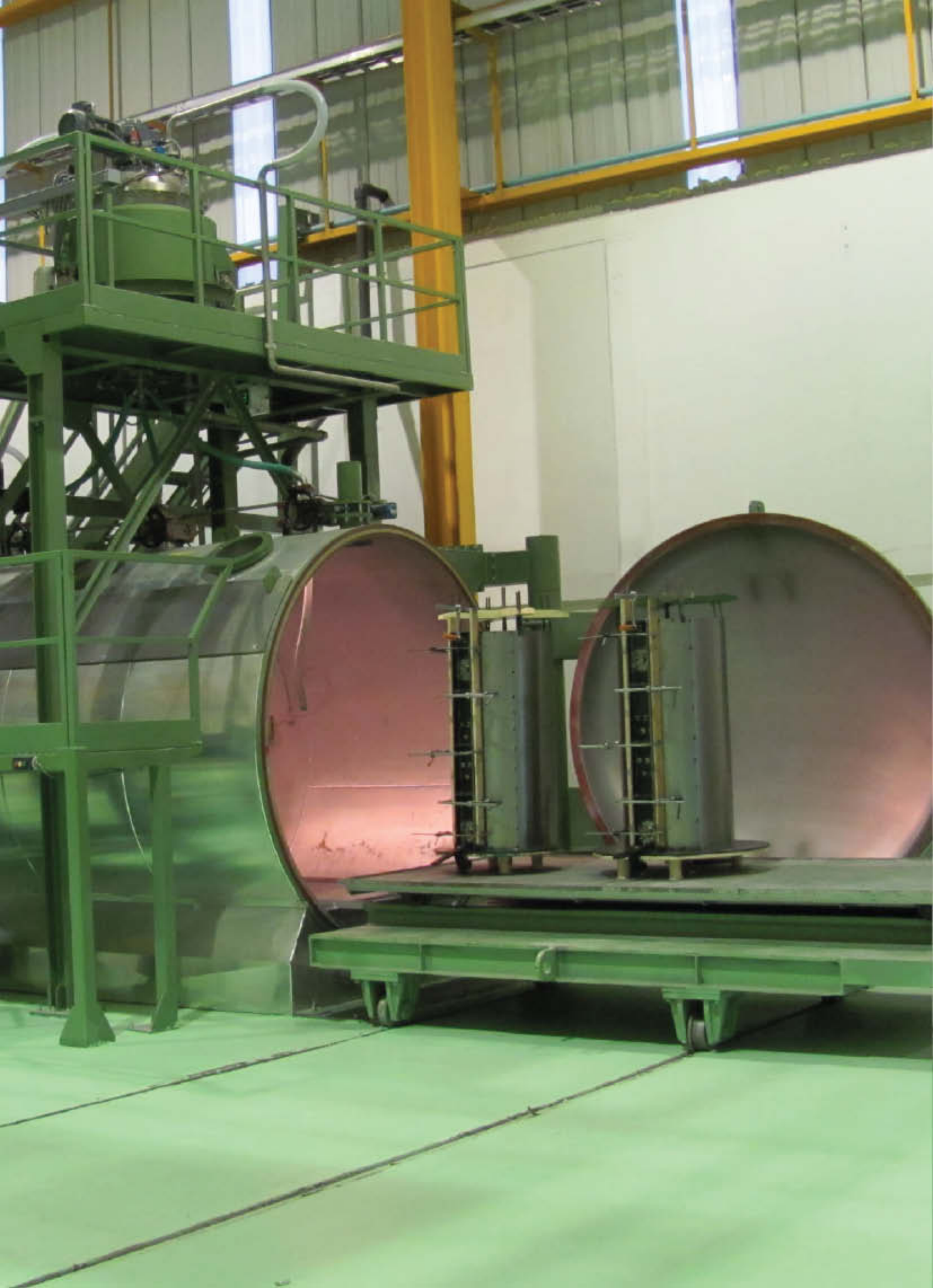


**VOLTRAN**  
TRANSFORMADORES

*¡Damos Respuesta con Energía!*

[www.voltran.com.mx](http://www.voltran.com.mx)



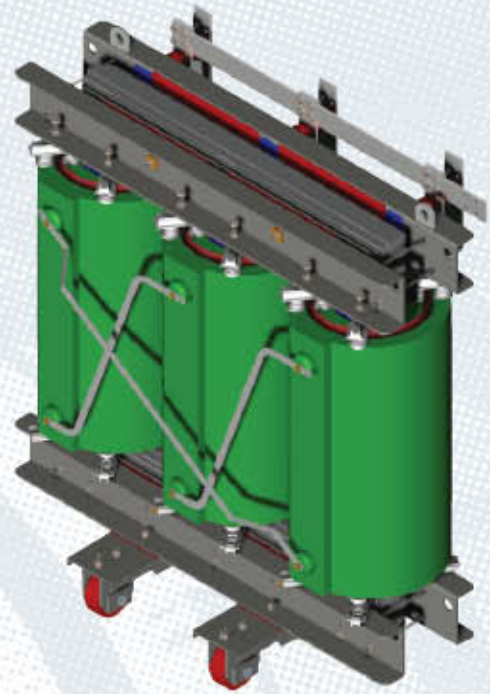


En un mundo en constante crecimiento y evolución, donde los espacios en las empresas, centros comerciales, hospitales, aeropuertos entre otros, son cada vez más reducidos y la demanda de energía eléctrica va en aumento, es necesario contar con transformadores, eficientes, seguros y amigables con el medio ambiente.

Para dar cumplimiento a estos requerimientos VOLTRAN, da como solución los **transformadores encapsulados en resina epóxica**, los cuales tienen una excelente relación de costo-beneficio, porque cuentan con las siguientes ventajas:

- Mantenimiento mínimo.
- Requieren de poco espacio para su instalación (diseño compacto).
- Máxima resistencia mecánica ante esfuerzos dinámicos de corto circuito.
- No emite gases tóxicos y/o nocivos.
- No requiere de protecciones de seguridad especiales (detección de incendios).
- Gran capacidad para soportar sobre tensiones.
- Capaces de soportar condiciones severas de balanceo y vibración.
- Sobre elevación de potencia al 33% con enfriamiento forzado.
- Resistencia a ambientes agresivos (humedad, temperatura, polvo, etc.).

- Buen comportamiento ante fenómenos sísmicos.
- Requieren de mínima obra civil.
- Compatible 100% con el medio ambiente, por que no contiene líquido aislante.
- Una vez que termina su vida útil, el 90% de sus componentes pueden ser usados en otras aplicaciones.
- Sin riesgo de fugas de sustancias químicas inflamables.



Todas estas ventajas son posibles gracias a su excelente diseño el cual cumple con lo que especifican las normas nacionales e internacionales de fabricación, y es cuidado minuciosamente por nuestro personal altamente calificado.



Un transformador encapsulado en resina epóxica se compone de lo siguiente:

- Bobinado de Alta Tensión.
- Bobinado de Baja Tensión.
- Núcleo Magnético.
- Accesorios de control.
- Accesorios de conexión y sujeción.
- Gabinete de protección.

Los transformadores encapsulados en resina epóxica son conocidos internacionalmente como C2, E2, F1, y se encuentran en diferentes clases térmicas cumpliendo con los 3 puntos siguientes:

- La clase "C2" se refiere a la temperatura ambiente de operación e indica que son equipos aptos para trabajar con temperatura ambiente de hasta -25 °C.
- La clase "E2" hace referencia cuando existe en el medio ambiente una gran cantidad de humedad hasta de un orden del 95%.
- La clase de comportamiento al fuego "F1": Indica que cuando por una falla el transformador se inflama y al actuar las protecciones abriendo la red, se auto extingue el fuego.

Conexiones: Delta-Estrella, Estrella- Estrella,Delta- Delta.  
Si requiere otra conexión, llámenos.

Estos transformadores cumplen con los requisitos de calidad señalados en las normas nacionales e internacionales: ISO 9001:2008, NMX-J-351, ANSI-C89.2, UNE-20-178-86, IEC-726-11, NRF 048, IEC-60076-11 y IEEE-C57.12.01.

Los transformadores encapsulados en resina epóxica tienen diversas aplicaciones ya que pueden ser instalados en:

- Parque y/o centrales eólicas.
- Edificios singulares y rascacielos.
- Edificios de concurrencia pública.
- Centros comerciales.
- Estadios y deportivos.
- Hospitales y centros de salud.
- Trenes suburbanos y de superficie.
- Industria alimentaria.
- Industria en general.
- Centros de cómputo.
- Depuradoras y bombeo de agua.
- Industria petroquímica.
- Plantas marítimas de explotaciones petrolíferas.
- Buques en general.
- Escuela y universidades.
- Edificios de gobierno.
- Conjuntos habitacionales.

**Tabla de clases de aislamientos térmico usadas en los transformadores encapsulados**

Clases de aislamiento térmico	Temperatura (°C)
F	155
H	180
C	220

VOLTRAN es la primera empresa a nivel nacional que tiene una planta con tecnología de punta que nos permite diseñar y fabricar transformadores encapsulados en resina epóxica con las siguientes capacidades y clases de aislamiento:

Capacidad de 300, 500, 750, 1000, 1500, 2500 y 3000 kVA en CLASE 5,15 y 25 kV-60Hz.

A partir de Mayo del 2010 disponible en clase 34.5 kV.

Para capacidades mayores a 3000 kVA hasta 10MVA, llamar a planta.



# Construcción de los transformadores Voltran

## Núcleo

El núcleo de los transformadores VOLTRAN está fabricado con lámina magnética de grano orientado, de elevada permeabilidad magnética y con bajas pérdidas, aislada en ambos lados por una capa fina de material orgánico (carlyte).

El corte y ensamble se realiza a 45° con acoplamientos intercalados con el método "step lap" (traslapado) para reducir las pérdidas en vacío y la corriente de excitación, además de disminuir el ruido magnético del transformador.

El número de escalones en el núcleo y el valor de inducción se optimizan según la potencia del transformador.

El diseño compacto se obtiene gracias a la alta calidad de nuestros materiales entre los que destacan el núcleo y las bobinas por lo que garantizamos la estabilidad adecuada durante maniobras de transporte y descarga. Asimismo facilita la adecuación en espacios reducidos y/o de difícil acceso.

## Bobina de Baja Tensión.

Los devanados de baja tensión están fabricados mediante lámina de aluminio ó cobre, con un sistema de aislamiento térmico de acuerdo a las condiciones de operación, los cuales pueden ser: F, H ó C, pre-impregnados con resina epóxica, de excelente cementación y que confiere a la bobina un óptimo aislamiento y alta resistencia mecánica. Para tensiones de operación mayores a 1000 Volts, los devanados de baja tensión son encapsulados con el mismo proceso que los devanados de alta tensión.

Las terminales de los devanados son anclados mecánicamente a los herrajes haciéndolos prácticos, compactos y de fácil acceso.



## Bobina de Alta Tensión

Los devanados de alta tensión están formados por una serie de bobinas superpuestas y conectadas entre sí.

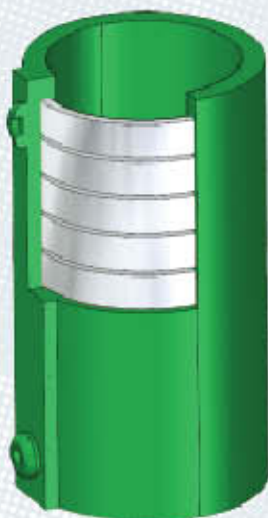
Utilizando maquinaria de punta se encapsulan los devanados de aluminio o cobre, con valores de vacío inferiores a 1 mBar para eliminar cualquier filtración de gas, utilizando resina tipo epóxica con carga de sílica y otros aditivos de clase F y H se logra la correcta gelificación y por consiguiente una correcta polimerización, garantizando los niveles de aislamiento normativos.

Así, la bobina de alta tensión VOLTRAN garantiza una óptima resistencia a las variaciones de carga y cambios de temperatura ambiente así como una excelente resistencia a todas las sustancias agresivas y al fuego.

A diferencia de los devanados tradicionales, realizados con conductor o solera, los devanados hechos con flejes de lámina tienen un nivel de descargas parciales bajo, mejor resistencia a los esfuerzos axiales debidos al cortocircuito, mayor aislamiento entre las espiras y por lo tanto con una excelente seguridad eléctrica.

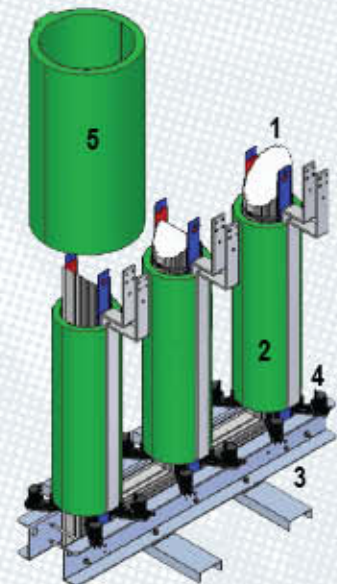
La regulación de la alta tensión se obtiene directamente en la bobina mediante el desplazamiento de un puente de cobre según la placa de características.

En la conexión entre las bobinas se utilizan barras de cobre aislado con caucho de silicona.



### Ensamble

- 1.- Núcleo
- 2.- Bobina baja tensión
- 3.- Herrajes
- 4.- Soportes
- 5.- Bobina de alta tensión





## Pruebas

Los transformadores encapsulados en resina epóxica se distinguen de los transformadores secos convencionales por sus elevadas características técnicas similares o superiores a los transformadores sumergidos en líquido aislante, cumpliendo con los requisitos de pruebas exigidos por las distintas normas nacionales e internacionales garantizando la calidad del transformador, tales como:

- NMX-J-351
- UNE-21.538
- CEI-726
- VDE-0532
- NEMA-ST20
- ANSI-C89.2
- NRF-048 (PEMEX)
- NMX-J-169
- IEC-60076-11

Si requiere la fabricación con otra norma particular, consúltenos

### Pruebas Rutina.

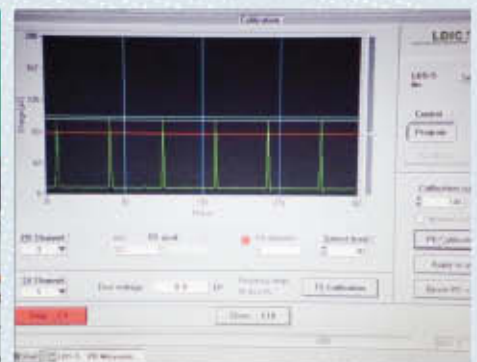
- Medición de la resistencia óhmica de los devanados.
- Relación de transformación, polaridad, desplazamiento angular y secuencia de fases.

- Medición de pérdidas y corriente en vacío.
- Perdidas debidas a la carga e impedancia.
- Pruebas dieléctricas (tensión aplicada, tensión inducida, resistencia de aislamiento).
- Medición de las descargas parciales.

### Pruebas prototipo y especiales

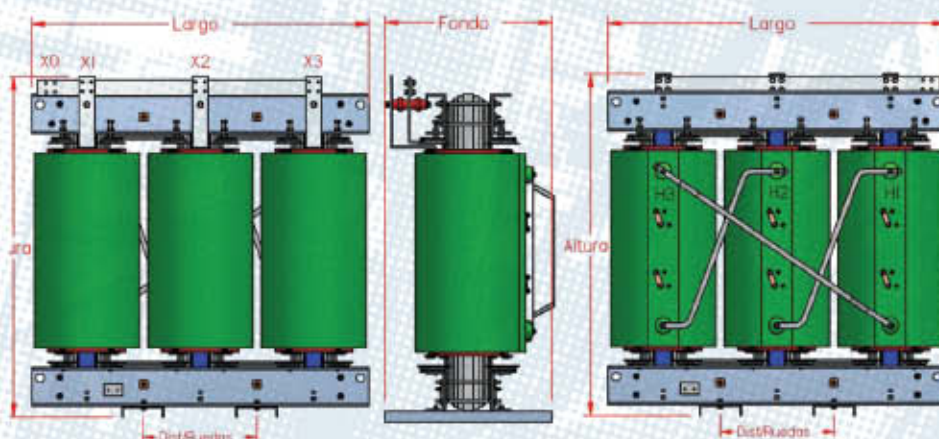
En prototipos para la fabricación en serie, se recomienda la realización de las pruebas prototipo y especiales que definen la calidad real de los transformadores y permiten garantizar un correcto funcionamiento durante su prolongada vida sin alteración de sus características iniciales. Las pruebas recomendadas son los siguientes:

- Medición del nivel de ruido.
- Pruebas de impulso (resistencia a las sobre tensiones o descargas atmosféricas).
- Pruebas de temperatura (determinar la potencia real del transformador y sus puntos de mayor temperatura).
- Capacidad de corto circuito.
- Factor de potencia del aislamiento.



## Tabla de dimensiones y pesos del transformador Encapsulado estándar, clase de aislamiento térmico "F" devanados Aluminio- Aluminio.

TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS, VOLTRAN, CLASE 15KV-60Hz.											
POTENCIA	IMPEDANCIA	RUIDO	LARGO (mm)		FONDO (mm)		ALTURA (mm)		DIST. (mm)	PESO TOTAL (kg)	
kVA	Z(%)	[ dB]	S/GAB. NEMA 1	NEMA 1	S/GAB. NEMA 1	NEMA 1	S/GAB. NEMA 1	NEMA 1	RUEDAS	S/GAB. NEMA 1	NEMA 1
300	6.0	60	1450	1600	650	1100	1250	1700	520	1250	1500
500	6.0	62	1550	1980	650	1250	1280	1900	520	1600	1900
750	6.0	64	1550	2000	810	1350	1550	2000	640	2500	2900
1000	6.0	65	1650	2200	810	1350	1650	2000	640	3000	3750
1500	6.0	66	1800	2200	810	1350	1750	2200	820	3650	4000
2000	7.0	68	1900	2500	810	1350	2050	2500	820	4250	4650



Nota:  
 1.- Todas las dimensiones tiene una tolerancia del 3%  
 2.- Ruedas opcionales (incrementa la altura del transformador 150mm)

### Transformadores encapsulados Voltran Clase 15kV-60Hz Clase de aislamiento térmico "F"

(Para otras clases de aislamiento, consultar a nuestros asesores.)

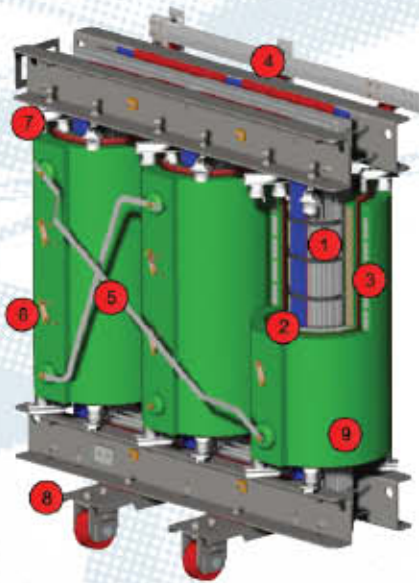


- 1.- Temperatura ambiente máxima de 40°C. (media diaria máxima de 30°C.)
- 2.- Elevación media/punto más caliente de los devanados sobre el ambiente 90°C./110°C.
- 3.- Ensayos de rutina realizados conforme a la norma NMX-J-351-tabla 15.

### Garantías para transformadores clase 15kV en AT y 1.2 kV en BT

POTENCIA	TENSIONES	DERIVACIONES	GARANTÍAS: PERDIDAS / IMPEDANCIA				
			Po(W)100%	Pt(W)	Z(%)	Io(%)	
kVA	AT	BT					
300	13800 V	220	+2-2 DE 2.5%	1300	5450	6.0	1.45
		440	+2-2 DE 2.5%	1300	5450	6.0	1.45
500	13800 V	220	+2-2 DE 2.5%	1600	7400	6.0	1.22
		440	+2-2 DE 2.5%	1600	7400	6.0	1.22
750	13800 V	220	+2-2 DE 2.5%	2400	11100	6.0	1.22
		440	+2-2 DE 2.5%	2400	11100	6.0	1.22
1000	13800 V	220	+2-2 DE 2.5%	2750	12000	6.0	1.05
		440	+2-2 DE 2.5%	2750	12000	6.0	1.05
1500	13800 V	220	+2-2 DE 2.5%	3600	18600	6.0	0.92
		440	+2-2 DE 2.5%	3600	18600	6.0	0.92
2000	13800 V	220	+2-2 DE 2.5%	4300	20500	7.0	0.82
		440	+2-2 DE 2.5%	4300	20500	7.0	0.82

## Componentes del transformador



### 1.-NÚCLEO TRIFÁSICO.

En laminaciones de acero al silicio con bajas pérdidas.

### 2.-BOBINA DE BAJA TENSIÓN.

Realizada con lámina de aluminio, las espiras son aisladas entre sí con papel aislante "pre-impregnado" de resina epóxica.

### 3.-BOBINA DE ALTA TENSIÓN.

Elaborada en secciones con laminaciones de aluminio, encapsulada en vacío.

### 4.-CONEXIONES DE BAJA TENSIÓN.

### 5.-CONEXIONES DE ALTA TENSIÓN.

Disposición variable, permite optimizar el proyecto de la subestación.

### 6.-DERIVACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Para ajustar las condiciones del sistema, conexiones sin carga.

### 7.-SOPORTE ELÁSTICO.

Para supresión de vibraciones del núcleo y bobinas, reduce el nivel de ruido.

### 8.-BASE CON RUEDAS.

Ruedas orientadas a 90°, para su fácil desplazamiento.

### 9.-AISLAMIENTO RESINA EPÓXICA.

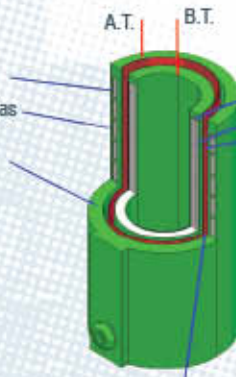
La mezcla de resina epóxica, de acuerdo a los transformadores VOLTRAN, esta libre de mantenimiento continuo e inmune a la humedad, ecológica, resistente a llamas y auto extingible.

### BOBINA A.T.

A.T. B.T.

### BOBINA B.T.

- 1.-Secciones en lámina
- 2.- Aislamiento entre capas
- 3.-Encapsulamiento en resina epóxica



Aislamiento A.T. - B.T.

- 1.- En banda lámina
- 2.- Aislamiento entre capas
- 3.- Resina epóxica selladora



## Accesorios estándar

- Provisión a tierra.
- Barras de salidas baja tensión.
- Placa de características eléctricas.
- Termo sondas (control de temperatura).
- Aditamentos de traslado.
- Ruedas (opcional).
- Gabinete.
- Indicador de temperatura.

## Otras líneas de productos



Potencia



Subestación



Subestación Pemex



Pedestal



Seco



Pedestal para proyectos eólicos

Además servicio personalizado y refacciones



**Oficinas Corporativas y Planta:**

Sur 2 No. 11 Zona Industrial C.P. 43805, Tizayuca, Hidalgo.  
 Tel. (55) 53 50 93 00  
 Fax. (55) 53 50 93 90  
 Lada: 018002002071

**Oficinas Monterrey:**

Vía Valeria No. 718,  
 Col. Nexus Platino II C.P. 66055, Escobedo N.L.  
 Tel. (81) 82 32 02 30 Fax. (81) 82 32 02 40  
 voltranmt@prodigy.net.mx  
 eambriz@voltran.com.mx

**Oficinas Bajío:**

Blvd. Manuel Gómez Morín No. 3911-A,  
 Col. 2a. Secc. Las Heras C.P. 36640, Irapuato Gto.  
 Tel. (462) 660 30 40 Fax. (462) 660 30 50  
 vliarios@voltran.com.mx  
 voltranbajo@prodigy.net.mx



*¡Damos Respuesta con Energía!*

[www.voltran.com.mx](http://www.voltran.com.mx)