

# 5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

Aislamiento papel-aceite  
Aislamiento gas



› Transformador para servicios propios de la subestación modelo UTP de 245 kV. Coyote Switch (Estados Unidos).

## 5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES > Aislamiento papel-aceite y gas

### INTRODUCCIÓN

Este tipo de transformadores de tensión permiten obtener un suministro de energía en baja tensión de varios kVA directamente de una línea de alta tensión.

Combina los beneficios de un transformador de potencial con aplicaciones de un transformador de distribución.

Aislamiento papel-aceite:  
 modelo UT hasta 245 kV y 10 kVA;  
 modelo UTP hasta 362 kV y 333 kVA.

Aislamiento gas:  
 modelo UG hasta 550 kV y 100 kVA.



> Modelo UTP



> Modelo UT



> Modelo UG

### APLICACIONES

1. **Alimentación de servicios auxiliares de subestaciones:**  
Como suministro de potencia dentro de subestaciones convencionales donde se requiere suministrar o respaldar con energía en baja tensión, así como en zonas remotas o rurales donde la construcción de redes de distribución es insegura además de intermitente y requerir mantenimiento frecuente y de un costo muy elevado.  
  
Como fuente de potencia primaria en subestaciones de switcheo sin transformador de potencia para suministrar a la subestación y los sistemas de control SCADA.
2. **Alimentación de sistemas de telecomunicaciones:**  
Suministro eléctrico de calidad para antenas repetidoras situadas en lugares remotos. Se puede conectar directamente el transformador de una línea de transmisión cercana.
3. **Electrificación rural de poblados aislados:**  
Como fuente de potencia para suministrar energía de forma confiable y económica a comunidades rurales localizadas en lugares apartados en donde no existen circuitos de distribución cercanos pero sí existen líneas de transmisión. Este uso en particular proporciona energía de una línea de transmisión de 230 kV o de 115 kV y suministra electricidad en baja tensión.
4. **Alimentación temporal** durante la construcción de subestaciones, parques eólicos, etc. y suministro de emergencia durante catástrofes naturales.
5. **Elevador de tensión** en laboratorios de ensayos eléctricos de alta tensión, parques eólicos y granjas solares.

> Transformador de tensión UTP-245 para electrificación rural, Estado de Chihuahua (México).



## 5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES > Aislamiento papel-aceite y gas

### DISEÑO Y FABRICACIÓN

Los transformadores de tensión para servicios auxiliares o propios presentan una conexión directa de fase a tierra con aislamiento galvánico entre el arrollamiento primario y secundario, que están bobinados sobre el mismo núcleo magnético pero con aislamiento independiente.

Los transformadores de tensión para servicios auxiliares aislados en papel-aceite se componen de un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica sobre el cual están arrolladas los bobinados primarios y secundarios. La tensión primaria es conducida mediante una borna formada por un conjunto de pantallas y capas de papel aislante impregnado en aceite. Para controlar las variaciones de su nivel, están dotados de una cámara de compensación.

Los transformadores de tensión para servicios auxiliares aislados en gas se componen de un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica sobre el cual están arrollados los bobinados primarios y secundarios. Para estos bobinados se utilizan cables eléctricos resistentes al calor con revestimiento de resina sintética y una película de plástico con alta resistencia dieléctrica, gran resistencia al calor y fuerte resistencia mecánica.

El gas SF<sub>6</sub> y la película de plástico son el medio de aislamiento entre las capas de bobinado. Hay una válvula de entrada para el gas SF<sub>6</sub> en la parte lateral del depósito y existen dispositivos de monitorización para las fugas y la presión de gas.



- > Transformadores de tensión para SSAA aislados en papel aceite.
- > Transformador de tensión de 72,5 kV para SSAA aislado en gas. REE (España)

## 5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES > Aislamiento papel-aceite y gas

### VENTAJAS

Las soluciones convencionales empleadas para las aplicaciones anteriormente descritas suelen ser una línea de media tensión dedicada, generadores diesel o el terciario del transformador de potencia. El transformador de tensión para servicios auxiliares de ARTECHE ofrece las siguientes ventajas:

- › Fuente de poder de alta confiabilidad dentro de la misma subestación.
- › Independencia en el suministro incrementando así la flexibilidad y la confiabilidad al no depender de terceros.
- › Reducción de costes
- › Libres de mantenimiento durante su amplio periodo de funcionamiento.
- › Solución flexible y de rápida ejecución.
- › Liberación del terciario del transformador de potencia.
- › Beneficio social. Electrificación de zonas aisladas, suministro de emergencia después de catástrofes naturales...

Además de las diferentes ventajas que aporta esta solución, tenemos también las propias de la gama de transformadores de medida de ARTECHE:

- › Variedad de diseños y aislamientos para una mejor adaptación a las necesidades del cliente.
- › Construcción hermética asegurada mediante prueba en planta a todas las unidades bajo presión y una vez lleno el aparato de gas o aceite.
- › Respuesta óptima en condiciones climáticas extremas de temperatura, altitud, ambientes salinos o contaminados, sismos, etc.
- › Disponibilidad de laboratorios propios homologados oficialmente.
- › Los aparatos se ensayan como rutina a descargas parciales, tangente delta, aislamiento y precisión y están diseñados para soportar todos los ensayos tipo que indican las normas.
- › Diseño amigable con el medio ambiente. Los materiales empleados son reciclables y resistentes a la intemperie.
- › Aptos para transporte vertical y horizontal.

#### OPCIONES:

- › Secundarios adicionales para medida y/o protección.
- › Sonda para monitorización de la temperatura interior.

#### AISLAMIENTO PAPEL ACEITE:

- › Compensador metálico que regula eficazmente los cambios en el volumen de aceite debidos fundamentalmente a la variación de temperatura.
- › Válvula de toma de muestras de aceite para su análisis periódico.

#### OPCIONES:

- › Posibilidad de aislador de porcelana o sintético.
- › Válvula relevadora de sobrepresión con posibilidad de conexión a sistemas SCADA.
- › Terminal para monitorización del aislamiento principal (medida de tangente  $\delta$ ).
- › Tomas para regulación de voltaje.
- › Arrollamiento para medida y protección de la corriente que pasa por el secundario.
- › Posibilidad de obtener tensiones monofásica-trifásicas en el secundario con una sola fase de línea en AT.

#### AISLAMIENTO GAS:

- › Aislador sintético que confiere seguridad en transporte y servicio.
- › Monitorización del estado de aislamiento por medio de la alarma del manómetro.
- › Dispositivo liberador de presión (disco de ruptura) en la parte superior.

En colaboración con el Gobierno de Chihuahua y la Comisión Federal de Electricidad, ARTECHE ha desarrollado un proyecto piloto, pionero a nivel mundial, para extender el servicio eléctrico a las poblaciones del área rural y reducir así su marginación, mediante transformadores de tensión para servicios auxiliares. Este proyecto ha sido galardonado con el "Premio a la Energía del Futuro" en el Congreso Mundial de Energía (WEC) de 2013.



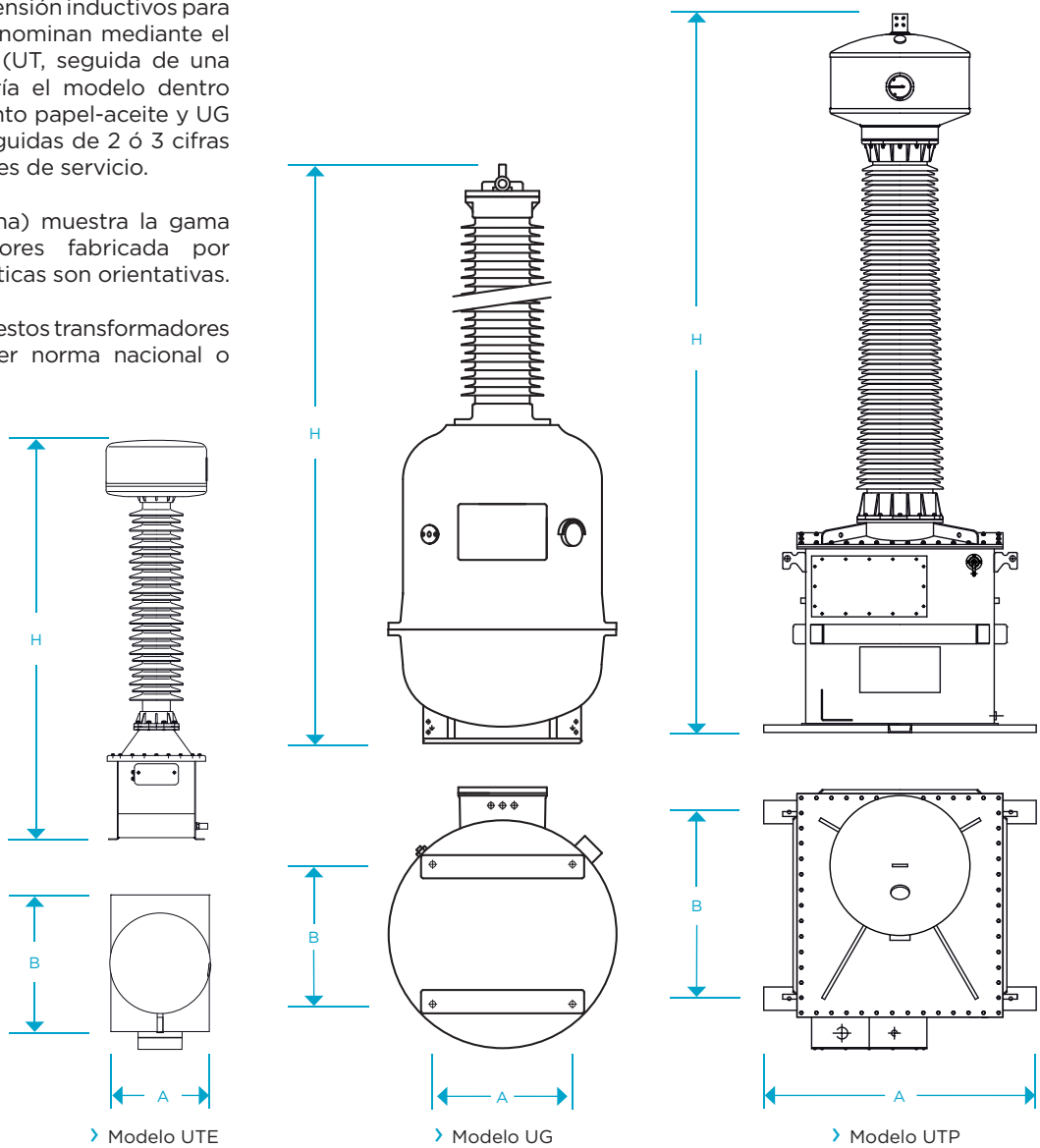
## 5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES > Aislamiento papel-aceite y gas

### GAMA

Los transformadores de tensión inductivos para servicios auxiliares se denominan mediante el uso de diferentes letras (UT, seguida de una tercera letra que indicaría el modelo dentro de la línea, para aislamiento papel-aceite y UG para aislamiento gas) seguidas de 2 ó 3 cifras indicativas de las tensiones de servicio.

La tabla (siguiente página) muestra la gama actual de transformadores fabricada por ARTECHE. Las características son orientativas.

ARTECHE puede fabricar estos transformadores de acuerdo con cualquier norma nacional o internacional.



- > Transformadores de tensión inductivos UTE de 145 kV. Transener (Argentina).
- > Transformador de tensión inductivo UG 420 kV en pruebas de rutina en los laboratorios de ARTECHE.

## 5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES > Aislamiento papel-aceite y gas

### Aislamiento papel-aceite > Modelo UT

Modelo	Tensión máxima de servicio (kV)	Tensiones de ensayo			Potencia (kVA)	Línea de fuga estándar (mm)	Dimensiones		Peso (kg)
		Frecuencia Industrial (kV)	Impulso (kVp)	Maniobra (kVp)			AxB (mm)	H (mm)	
UTE-72	72.5	140	325	-	Hasta 10	1.825	400x430	1.645	285
UTE-145	145	275	650	-	Hasta 10	3.625	400x400	2.105	400
UTG-245	245	460	1.050	-	Hasta 10	6.125	500x640	3.260	800

Dimensiones y pesos aproximados. Para necesidades especiales, consultar.

### Aislamiento papel-aceite > Modelo UTP

Modelo	Tensión máxima de servicio (kV)	Tensiones de ensayo			Potencia (kVA)	Línea de fuga estándar (mm)	Dimensiones		Peso (kg)
		Frecuencia Industrial (kV)	Impulso (kVp)	Maniobra (kVp)			AxB (mm)	H (mm)	
UTP-123	123	230	550	-	50/100	4.525	1.100x776	3.100	2.950
UTP-145	145	275	650	-	50/100	4.525	1.101x776	3.100	2.950
UTP-170	170	325	750	-	50/100	5.285	1.102x776	3.400	3.200
UTP-245	245	395	900	-	50/100/167/333	6.125	1.450x1220	4.590	4.500
		460	1.050				1.451x1220		
UTP-362	362	510	1.175	950	50/100/167/333	9.050	1.452x1220	5.270	5.135
		575	1.300				1.453x1220		

Dimensiones y pesos aproximados. Para necesidades especiales, consultar.

### Aislamiento gas > Modelo UG

Modelo	Tensión máxima de servicio (kV)	Tensiones de ensayo			Potencia (kVA)	Línea de fuga estándar (mm)	Dimensiones		Peso (kg)
		Frecuencia industrial (kV)	Impulso (kVp)	Maniobra (kVp)			Base (mm)	Altura (mm)	
UG-72	72,5	140	325	-	50	2.248	600x600/1.200x1.200	2.250	< 3.500
UG-145	123	230	550	-	100	3.813	600x600/1.200x1.200	3.100	< 3.500
	145	275	650	-	100	4.495	600x600/1.200x1.200	3.100	< 3.500
UG-245	170	325	750	-	100	5.270	600x600/1.200x1.200	3.300	< 3.500
	245	460	1.050	-	100	7.595	600x600/1.200x1.200	3.800	< 3.500
UG-420	300	460	1.050	850	100	9.300	600x600/1.200x1.200	4.200	< 3.500
	362	510	1.175	950	100	11.222	900x900/1.200x1.200	4.600	< 3.500
UG-550	420	630	1.425	1.050	100	13.020	900x900/1.200x1.200	5.300	< 3.500
	550	680	1.550	1.175	100	17.050	900x900/1.200x1.200	5.800	< 3.500

Dimensiones y pesos aproximados. Para necesidades especiales, consultar.