

# ALEACIÓN AMORFA PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

## 1. INTRODUCCIÓN.

Los metales amorfos, se caracterizan porque la pérdida producida en la conversión de energía eléctrica en el transformador es sumamente reducida en comparación con el acero al silicio, debido a las excelentes propiedades de los materiales magnéticos suaves, contribuyendo considerablemente al ahorro de energía y a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Pérdidas sin carga del transformador es aprox. un tercio en comparación con núcleos de acero eléctrico de grano orientado.
- Producción masiva de cintas metálicas amorfas anchas de alta calidad, con aplicación de excelentes tecnologías de disolución y fundición. El nuevo material, con alta densidad del flujo magnético saturado ha hecho posible la fabricación de transformadores amorfos compactos.

## 2. DESCRIPCIÓN O PRINCIPIOS.

Características de la aleación amorfa (no cristalina)

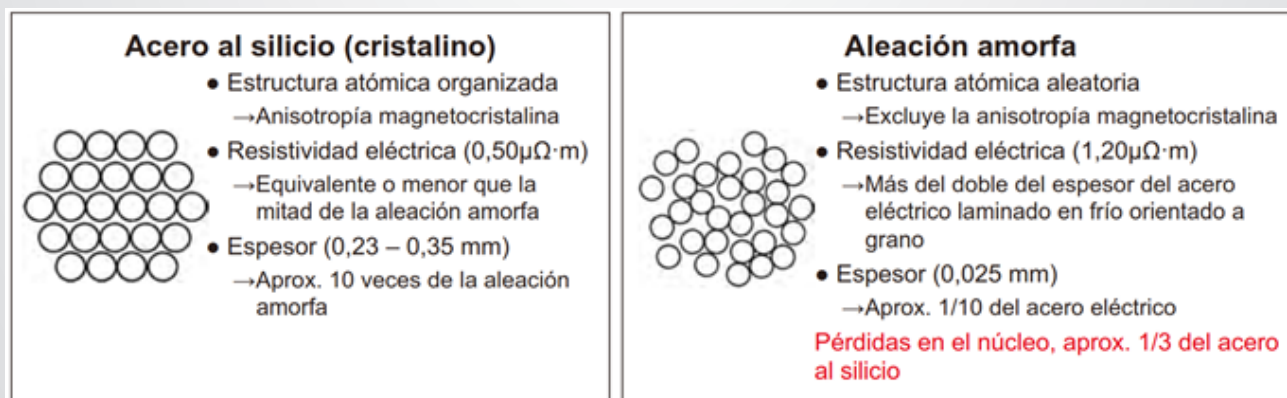


Fig. 1. Descripciones.

Comparación de las propiedades magnéticas del núcleo amorfo para transformadores y del núcleo de acero al silicio.

**La pérdida del núcleo amorfo es aproximadamente un tercio de la del núcleo de acero al silicio.**

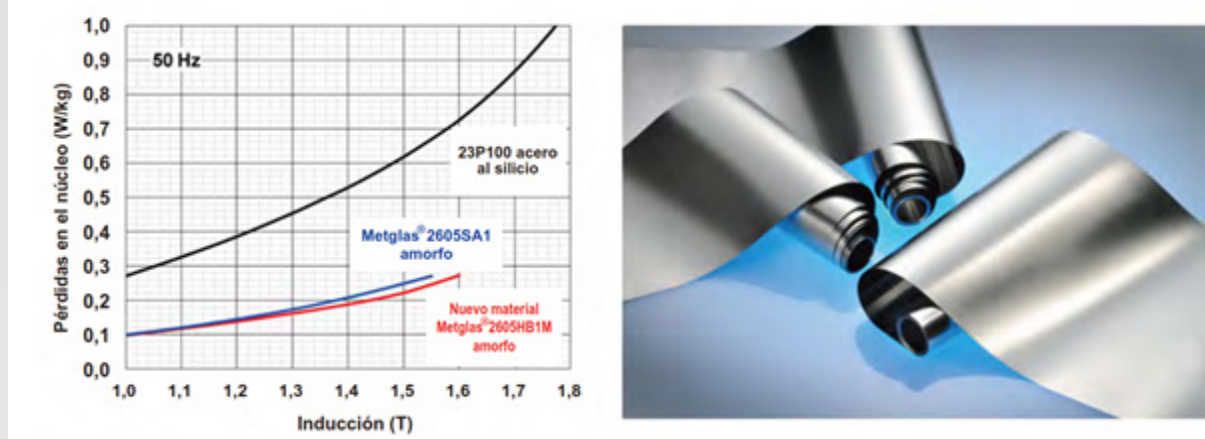


Fig. 2. Comparación de propiedades.

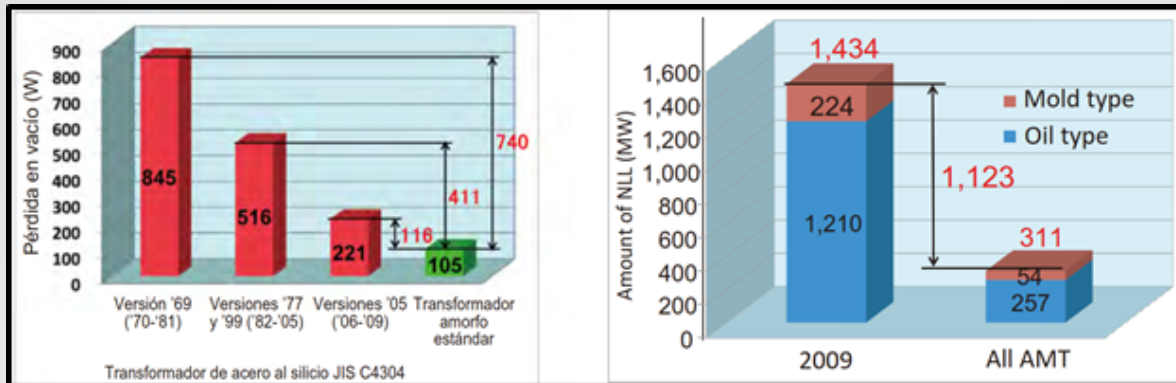
### 3. CARACTERÍSTICAS

- Principales utilidades, ámbito de aplicación y universalidad: Transformadores de distribución energéticamente eficiente (con aceite, seco, moldado).
- Eficiencia y ahorro energético: En comparación con un transformador con chapa electromagnética de grano orientado, la pérdida sin carga (equivalente a la energía eléctrica de reposo) en el transformador es de 1/3, lo cual contribuye a la reducción de pérdidas en la red de distribución eléctrica. Asimismo, desde el punto de vista de uso eficiente de la energía eléctrica, contribuye a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el momento de la generación eléctrica.
- Resistencia a la corrosión atmosférica y durabilidad: Comparable con el acero eléctrico de grano orientado.
- Ventaja comparativa de precios e innovación: El costo inicial es más alto que en los transformadores convencionales de acero eléctrico de grano orientado, pero el costo de operación es más bajo porque la pérdida de electricidad es más reducida. Así el costo de ciclo de vida es más barato en el transformador amorfo.

#### 4. CONCLUSIÓN.

Comparación de la pérdida en vacío según Transformadores

Estimación del efecto de ahorro de energía en el transformador amorfo



##### 1. Efectos en caso de cambiar los transformadores para la demanda del sector privado por transformadores amorfos

- 1) Efectos de reducción de la pérdida de energía de carga: **1.123MW → 9.800 millones de kWh/año**  
(1,1% de la demanda nacional de energía eléctrica en 2009: 858.500 millones de kWh/año)
- 2) Efecto de reducción del costo de electricidad: **107.800 millones de yenes/año\***
- 3) Efecto de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>: **4,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año\*\***  
(0,34% de la emisión total nacional en 2009: 1.209 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año)

##### 2. Efectos en caso de cambiar los transformadores instalados sobre postes por transformadores amorfos

- 1) Efectos de reducción de la pérdida de energía de carga: **409MW → 3.600 millones de kWh/año** (0,42% de la demanda de energía eléctrica nacional en 2009: 858.500 millones de kWh/año)
- 2) Efecto de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>: **1,49 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año\*\***  
(0,12% de la emisión total nacional en 2009: 1.209 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año)

\* Calculado a partir del precio unitario de tarifas de electricidad: 11 yenes/kWh  
 \*\* Calculado a partir del coeficiente de emisión en 2009 de las entidades de suministro de electricidad general: 0,412 kg-CO<sub>2</sub>/kWh

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Hitachi, M. (S.F). Aleación Amorfa para Transformadores. Recuperado de: <https://www.jase-w.eccj.or.jp/technologies-s/pdf/electricity/E-06.pdf>
- Ormál, N. (2013). Transformadores de distribución con núcleo de metal amorfo: investigación y diseño teórico. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/114565>

**Autor:** Ing. Paul Randy Herrera Herencia, Jefe de Departamento Técnico

**Edición:** Bach. Francie Salazar Mandamiento, Responsable de Medios e Imagen Institucional