



**NORIA ARGENTINA &  
URUGUAY**  
**Laboratorio Lantos S.A.**  
**Echeverría 3584**  
**1430 Buenos Aires**  
**Tel.: +54 11 4551 2121**  
**Cel.: +54 911 5101 3213**  
**capacita@lantos.com.ar**

## Seminario TRA

# Transformadores - Ensayos Eléctricos y Mantenimiento Proactivo

El objetivo del curso, inédito en Latinoamérica, es el mantenimiento proactivo de los transformadores. Muestra metodologías de diagnóstico predictivo por medio de análisis físico-químicos del aceite aislante enfocado en la confiabilidad. Los temas abordados incluyen desde la recolección de la muestra hasta los principales ensayos a ser ejecutados y sus diagnósticos.

**Soluciones REALES:** Este seminario lo conduce paso a paso en la identificación de las principales causas de falla en su maquinaria relacionadas con el aceite dieléctrico y el funcionamiento del transformador, y proporciona las estrategias y herramientas para controlarlas y eliminarlas.

Venga preparado para descubrir las oportunidades en su planta y llévese las soluciones que nuestros consultores-instructores han implementado en la vida real en cientos de plantas en el mundo.

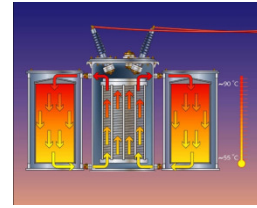
**Duración: 2 días**



## Temario del Seminario:

### El aceite de transformador

El aceite del transformador. Sus funciones. La importancia de cada ellas. Definiciones del rol de mantenimiento y el factor de riesgo según el servicio. Aditivos. Clasificación de los aceites según IEC.



una de  
asociado

### Comportamiento del transformador

Cómo los fenómenos del transformador repercuten en las propiedades del aceite. Ejemplos y casos de estudio. Acción de la temperatura, aire, agua, metales. Consecuencias del envejecimiento del aceite en la conservación del transformador. La vida útil de un transformador.



### Las propiedades físicas y químicas del aceite

Las propiedades fundamentales del aceite y su control. Rigidez dieléctrica. Tensión interfacial. Acidez. El inhibidor de oxidación. Agua. Gases disueltos. Propiedades secundarias del aceite, su importancia.

### Límites y alarmas

Descripción de los ensayos. Su significado e influencia en el comportamiento del transformador. Valores de referencia. Rangos admisibles. Límites y alarmas. Niveles de criticidad. Estabilidad a la oxidación. Vida útil remanente del aceite.

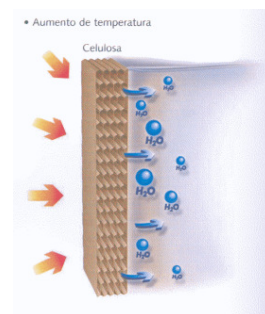


### Monitoreo del estado eléctrico Interno del transformador

Los gases disueltos. Causas de generación de gases en un transformador. Detección del problema. Diagnóstico. Determinación del origen. Prognosis. Velocidad de cambio. Calentamiento. Arcos. Descargas. Efecto Corona. Análisis de tendencias. Diseño de la acción correctivas más apropiada. Criterios. Efectos en el aislante sólido. Taller interactivo de casos de estudio.

### Envejecimiento del aislante sólido. Su monitoreo

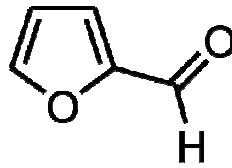
Envejecimiento de la celulosa. Papel, presspan, tela cambric, madera. Efectos de los productos de degradación del aceite en el sólido. Derivados furánicos. Determinación de la vida útil remanente del papel.



lámina,  
aislante

### Muestreo de aceites dieléctricos.

los productos de degradación del furánicos. Determinación de la vida



aceite en el aislante sólido. Derivados útil remanente del papel.

### Muestreo de aceites dieléctricos.

Las mejores prácticas. Criterios de muestreo. Procedimientos de muestreo. Seguridad personal durante el muestreo. La importancia del muestreo en la validez del diagnóstico. Las mejores prácticas. Criterios de muestreo. Procedimientos de muestreo. Seguridad personal durante el muestreo. La importancia del muestreo en la validez del diagnóstico. Taller interactivo de muestreo en Planta.

### Compra, recepción y manipuleo de aceites.

Criterios de compra de aceites dieléctricos para personal de Compras. Controles de recepción de aceites nuevos. Control de calidad de tratamientos de aceites en servicio. Control de calidad de aceites renovados dentro del transformador. PCB.

### Casos de estudio. Taller interactivo.

Presentación de casos. Resolución interactiva en clase. Aplicación de criterios aprendidos.

Este taller interactivo muestra las técnicas habituales para monitorear el estado del aceite y el estado eléctrico interno de un transformador, en forma no invasiva. Se muestra el significado de cada ensayo, la interpretación de resultados, y cómo es posible detectar anomalías hasta tres años antes de una falla.



### El transformador Eléctrico.

Descripción de un transformador eléctrico. Circuito equivalente o representativo. Componentes de un transformador: núcleo magnético, tipos de bobinado, materiales utilizados, protecciones, accesorios.

### Construcción de un Transformador Eléctrico.

Fabricación del núcleo magnético. Construcción de los bobinados. Montaje de la parte activa.



### Ensayos durante la fabricación.

Ensayos del núcleo magnético. Pérdidas magnéticas. Resistencia de aislación del núcleo contra masa. Continuidad magnética de tirantes.

Ensayos sobre los bobinados. Control de vueltas. Aislación entre paralelos. Resistencia óhmica. Distribución de la tensión en los bobinados.

## Ensayos de recepción o entrega de la máquina según Norma

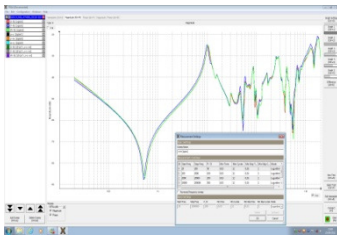
Ensayos dimensionales. Ensayo de relación de transformación y grupo de conexión. Resistencias óhmicas. Pérdidas y corriente de vacío. Pérdidas y tensión de cortocircuito.



## Ensayos dieléctricos:

- Impulso, simulando una descarga atmosférica.
- Tensión Inducida, para la verificación entre espiras.
- Descargas parciales.
- Rigidez dieléctrica a masa.
- Resistencia de Aislamiento, RAD e IP.
- Capacidad y Tangente delta. Del aislamiento de los bobinados y de los bushings.
- FRA. Análisis de la respuesta a frecuencia variable para observar asimetrías de los bobinados.
- Resistencia de los bobinados. Detección de falsos contactos.

## Ensayos para el seguimiento del Transformador off-line



- RAD Resistencia de aislamiento
- Resistencias óhmicas. Investigación de falsos contactos.
- Relación de transformación.
- Tangente delta de arrollamientos y bushings
- FRA – Surge Comparison Tester
- Descargas parciales

## Ensayos para el seguimiento del Transformador on-line

- Temperaturas del aceite y los bobinados
- Corrientes de cuba
- Termografía
- Vibraciones
- Descargas parciales



## Prácticas con la utilización de algunos instrumentos

A realizar de acuerdo a la disponibilidad física y temporal

