



# Caso de análisis Generador

**Industria:** Petrolera  
**HP:** 1656.4  
**Velocidad:** 1200 rpm

**Tipo:** Generador Síncrono  
**Voltaje:** 480V  
**Corriente:** 1857A

## Resumen

Tratamiento de contaminación en sistema de aislación.

## Problema

El caso de análisis corresponde a una unidad de generación para una planta petrolera.

La prueba estándar realizada mostraba resultados normales de aislación, capacitancia e inductancia e incluso valores aceptables de índice de polarización y absorción dieléctrica.

Sin embargo, el resultado gráfico de prueba de aislación (perfil de índice de polarización PIP) sugería un problema de contaminación en el sistema de aislación. Tras haber realizado un "soplado" de la máquina la contaminación se atribuía a humedad. Teniendo en cuenta el clima húmedo, las condiciones de traslado y almacenaje ya que esta planta está ubicada en un campamento alejado de las principales carreteras.

La prueba está normada por: IEEE Standards Association – Recommended Resistance of Electric Machinery. La revisión más actual al momento de la prueba fue IEEE 43-2000 en la cual no se especifica el patrón normal del perfil de índice de polarización que representa la evolución de la resistencia a tierra en función del tiempo.

Gracias al perfil mostrado por el analizador MCEMAX se pudo determinar que el aislamiento estaba contaminado. En la actualización de la norma IEEE 43-2013 indica que: *"el uso de la información obtenida durante prueba IP, la resistencia de aislamiento contra tiempo se puede representar en incrementos discretos (tales como 5 s) durante un período de tiempo especificado (típicamente 10 min), resultando en un gráfico que se puede denominar como un "Perfil de resistencia de aislamiento" o IRP (Insulation Resistance Profile), el cual es muy útil cuando la resistencia de aislamiento excede de 5 000 megaohmios"*.



## Las pruebas

La primera prueba realizada fue cuando el motor-generator fue trasladado desde los almacenes al lugar de operación.

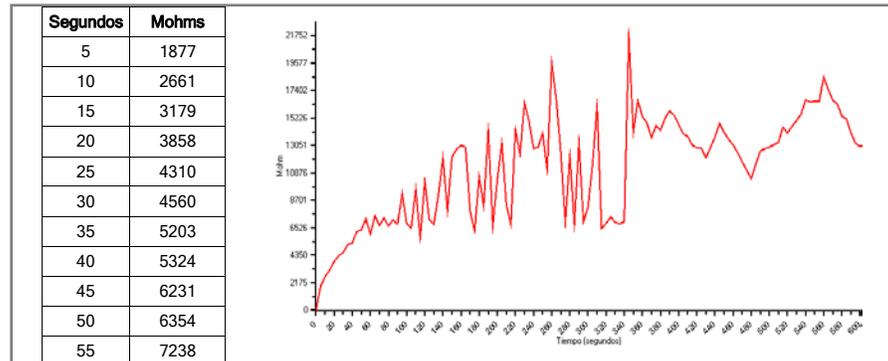


Figura No 1. Primera medición antes de limpieza.

El índice de polarización satisface lo recomendado por norma IEE 43-2013, además sobrepasó los 5 Gigaohms antes de 60 segundos. Sin embargo el perfil gráfico IP denota transitorios de corto periodo indicando que existe contaminación en el sistema de aislación.

Al tratarse de un equipo nuevo a ser montado es necesario ponerlo en marcha en condiciones óptimas para poder minimizar las probabilidades de falla, teniendo en cuenta este aspecto, se procedió a realizar un secado del sistema de aislación tras haber revisado el manual de fabricante el cual indicaba un secado inicial de 6 horas con un sistema de secado que venía incorporado en el equipo. Si no se obtenían los valores requeridos se debería proceder a 12 horas y como última opción 24 horas.

La empresa que montaba el equipo, presionados por tiempos de entrega realizó el secado durante 3 horas, el perfil gráfico fue el siguiente.

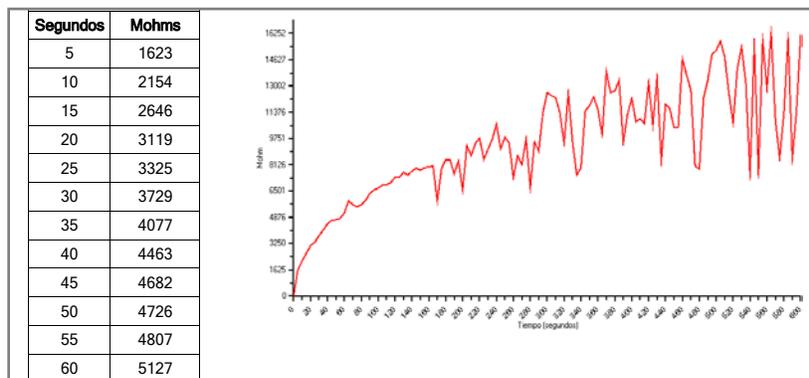


Figura No 2. Perfil después de 3hrs de secado.

Como se observa en la figura No 2 el perfil gráfico aún no era aceptable por lo que se decidió, junto con el cliente final, secarlo por 12 horas, con el siguiente resultado:

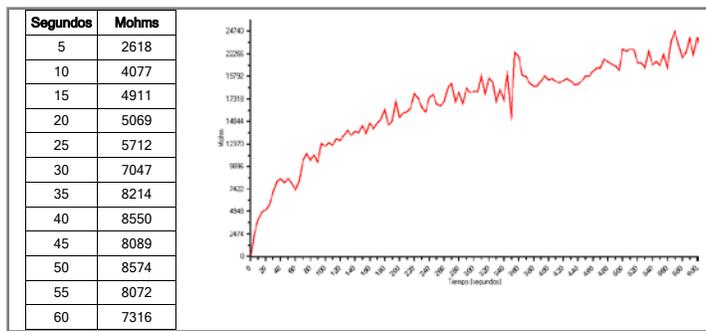


Figura No 3. Perfil después de 12hrs de secado.

Una vez concluida la prueba se aprecia la mejoría, y se decide poner en marcha por cuestiones de operación.

## Resultados

En cuanto al proceso de limpieza y secado, se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que no solamente se mejoró el perfil de la resistencia en función del tiempo, también la absorción dieléctrica y además se alcanzaron niveles superiores de resistencia los cuales se pueden observar en las gráficas superpuestas.

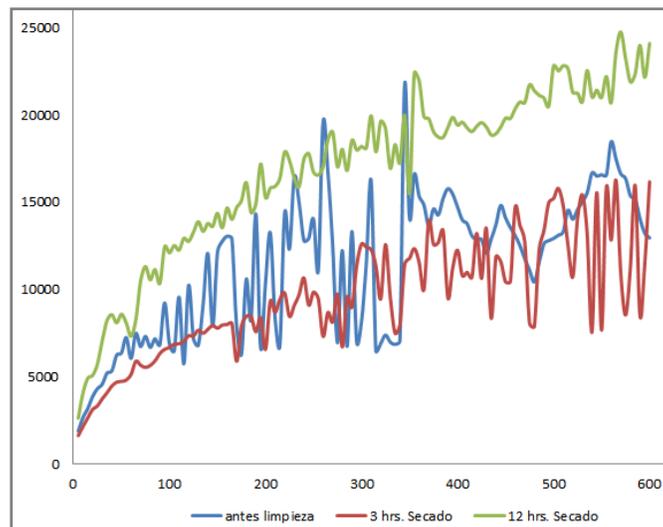


Figura No 4. Comparacion de Graficas IP.



### Bibliografía:

- PdMA Corporation. MCEMAX Data Interpretation. (Rev. 5-11/07) Tampa Florida. 2009.
- IEEE Power and Energy Society. IEEE Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Electric Machinery. IEEE Std 43-2013. New York, USA. Dec 2013.
- IEEE Power and Energy Society. IEEE Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery. IEEE Std. 43-2000.

Realizado por:

**Ing. Jorge Luis Torrico Calatayud**  
Ingeniero de Operaciones, VIBROBAL