

08/08/2023

**SEÑORES: AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. / Planta: COMPLEJO HIDROÉLECTRICO EL TUNAL - Área:
LUBRICANTES**






- - Salta

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TURBINA FRANCIS G1 - Francis -**

Componente: **Cojinete empuje - COJINETE DE EMPUJE (DEPÓSITO) - Voith - Vol. Disp. L200**

Muestra Nro 23071274 - Informe Nro 043417 v.1 Final

| CÓDIGO DE ESTADO GENERAL: REGULAR  | | |
|--|---|---|
| SA |  | <p>Viscosidad: Normal, corresponde al grado ISO VG 68.</p> <p>Aditivos: Presentes</p> <p>Envejecimiento: No se detecta. El valor de oxidación es normal. La acidez es baja.</p> <p>Potencial de Barniz MPC : El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC presenta un alto valor, por cuanto el método de análisis colorimétrico que se utiliza, en su medición incluye la presencia de todas las micropartículas contaminantes (de 0,45 a 0,8 micrones) de colores semejantes a las del aceite oxidado. Esta situación hace que el valor del MPC no se considere como representativo del estado real de oxidación del aceite. Ensayos adicionales confirman lo expuesto.</p> |
| CO |  | <p>Agua: No se detecta</p> <p>Código de limpieza ISO 4406/99: 22/19/14 (elevado)</p> <p>Sólidos: Apreciables, (ambientales, desgaste, herrumbre, materia resinosa, depósito marrón no identificado)</p> |
| DE |  | <p>Ferrosos: Mínimo, (muy bajo contenido de Hierro diluido en el aceite)</p> <p>No ferroso: No detectado</p> <p>PQI (Densidad ferrosa gruesa): Nulo</p> |
| FU |  | <p>Liberación de aire: Malo</p> <p>Demulsibilidad: Malo</p> <p>Espuma: Bueno</p> <p>Herrumbre: Bueno</p> |
| <p>Purificar el aceite.</p> <p>Revisar filtros de venteo.</p> <p>Repetir control en 6 meses.</p> <p>Se recomienda un estudio de refresco (Mejorar las propiedades funcionales)</p> <p>Indicar horas de uso del aceite.</p> | | |
| <p>Claves: SA = Salud del lubricante, CO = Contaminantes, DE = Desgaste, FU = Funcionamiento</p> | | |

08/08/2023
SEÑORES: AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. / Planta: COMPLEJO HIDROÉLECTRICO EL TUNAL - Área: LUBRICANTES

-- Salta

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TURBINA FRANCIS G1 - Francis -**

Componente: **Cojinete empuje - COJINETE DE EMPUJE (DEPÓSITO) - Voith - Vol. Disp. L200**
Información suministrada por el cliente:

| | | |
|-------------------------|--|--------------------|
| Descripción | | |
| Lubricante | YPF TURBINA R 68 | hs lub. |
| Muestra Extraída | Sin info (Realizado por el cliente) | hs eq. |
| Rótulo | 100550 | L agregados |

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Muestra Nro | 23071274 |
| Informe Nro | 043417 v.1 Final |
| Muestra Recibida | 27/07/2023 |
| Realización de Ensayos | 27/07/2023 al 04/08/2023 |

Análisis anterior

PROPIEDADES FÍSICAS

| | | | <u>23071274</u> | <u>22121141</u> |
|----------------------|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Viscosidad a 100°C | ASTM D7279 | mm ² /s (cSt) | 8,448 | 8,441 |
| Viscosidad a 40°C | ASTM D7279 | mm ² /s (cSt) | 66,78 | 66,79 |
| Índice de viscosidad | ASTM D2270 | | 95 | 95 |
| Grado ISO VG | ISO 3448 | | 68 | 68 |
| Densidad a 15°C | ASTM D4052 | g/ml | 0,8747 | 0,8748 |
| Punto de Inflamación | ASTM D92-18 | °C | >230 | 246 |

ESTABILIDAD QUÍMICA

| | | | <u>23071274</u> | <u>22121141</u> |
|----------------------|--------------|---------|-----------------|-----------------|
| Número Ácido - TAN | ASTM D974 | mgKOH/g | 0,10 | 0,13 |
| pH inicial | ASTM D974 | | 5,90 | 6,10 |
| TAN - Acidez mineral | ASTM D974 | | - | - |
| Color | ASTM D1500 | | 3,0 | L 2,0 |
| Sustancias oxidadas | Blotter test | | Ausencia | Ausencia |
| Sólidos insolubles | Blotter test | | Ausencia | Ausencia |



Envejecimiento artificial - ASTM D130

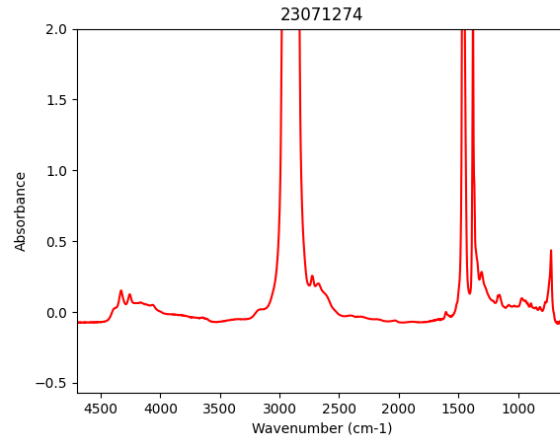
| | | | 1b | 1b |
|--------------------|------------|--|--------|--------|
| Corrosión al Cobre | ASTM D130 | | normal | Normal |
| Aspecto Inicial | ASTM D130 | | normal | Normal |
| Aspecto final | ASTM D130 | | normal | Normal |
| Color Estabilizado | ASTM D1500 | | 3,0 | L 2,0 |

Análisis espectrométrico (aditivos)

| Magnesio - Mg | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 2 |
|----------------|------------|-------------|-----|-----|
| Zinc - Zn | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | 6 | 6 |
| Fósforo - P | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | 11 | 10 |
| Calcio - Ca | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 3 |
| Boro - B | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Molibdeno - Mo | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 1 |

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

| | | | <u>23071274</u> | <u>22121141</u> |
|-----------|------------|------------|-----------------|-----------------|
| Oxidación | ASTM E2412 | Abs/0,1mm | 1,40 | 2,20 |
| Nitración | ASTM E2412 | Abs/0,1mm | 1,90 | 2,30 |
| MPC (72h) | ASTM D7843 | ΔE | 26,20 | 1,40 |

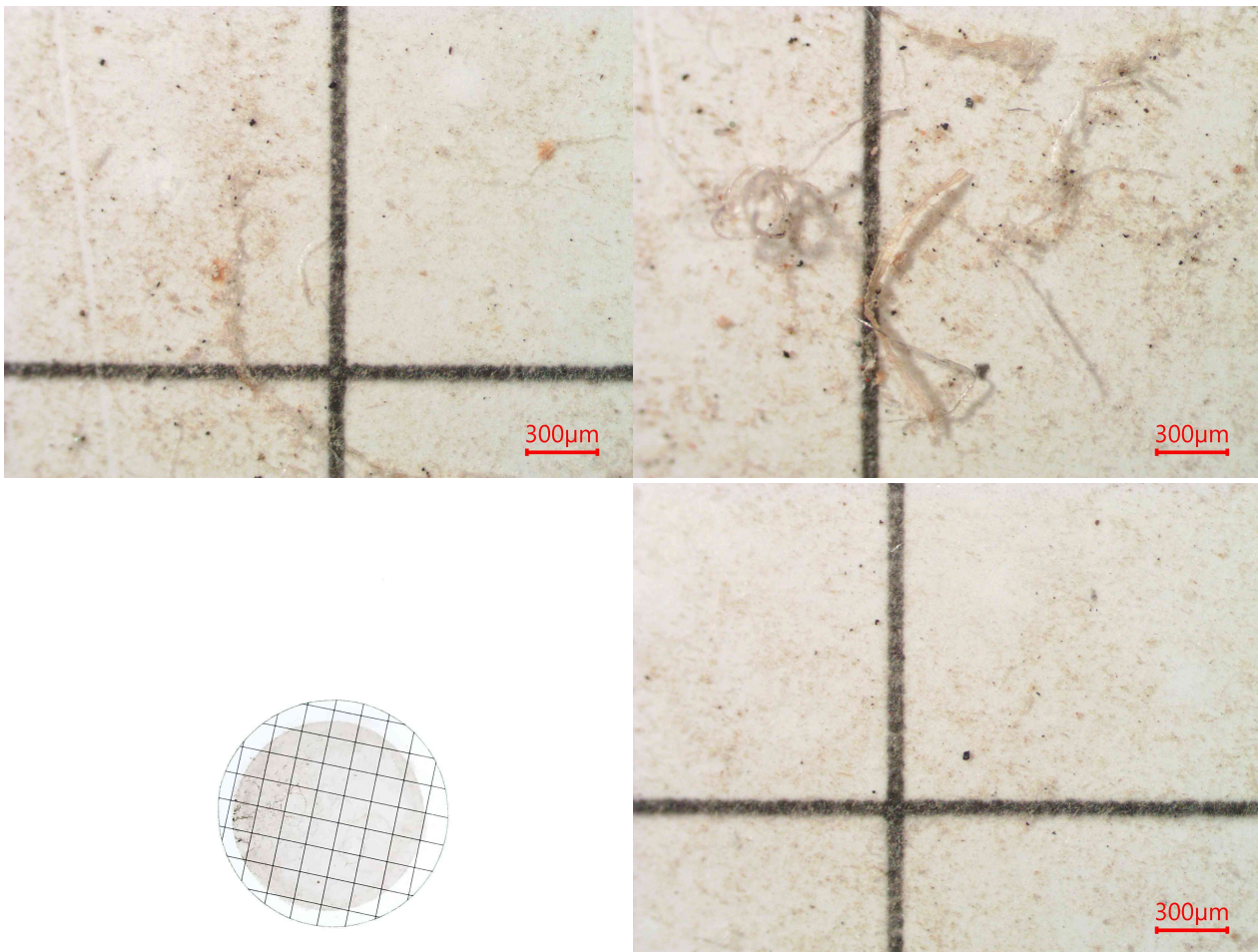


PROPIEDADES FUNCIONALES

| | | <u>23071274</u> | <u>22121141</u> |
|--|------------|--------------------|--------------------|
| Liberación de aire (Air release) a 50°C | ASTM D3427 | 7,60 | 8,60 |
| Demulsibilidad | | | |
| [Aceite - Agua - Emulsión (min de estabilización)] | | | |
| Resultado a 54°C | ASTM D1401 | 9-6-65 (60min) | 40-37-3 (40min) |
| Aspecto de emulsión | ASTM D1401 | Fluida | Fluida |
| Espuma | | | |
| [Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)] | | | |
| Secuencia 1 (24°C) | ASTM D892 | 160/50 (12min 25s) | 340/40 (13min 58s) |
| Secuencia 2 (93,5°C) | ASTM D892 | 80/0 (49s) | 80/0 (36s) |
| Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2) | ASTM D892 | 90/0 (8min 09s) | 320/30 (12min 46s) |
| Herrumbre | | | |
| Procedimiento A - Agua dulce | ASTM D665 | pasa | pasa |

CONTAMINANTES

| | | | <u>23071274</u> | <u>22121141</u> |
|------------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Agua (Karl Fischer) | ASTM D6304(a) | mg/kg (ppm) | 30 | 24 |
| Agua | ASTM D6304(a) | g/100g (%) | 0,0030 | 0,0024 |
| Densidad Ferrosa - PQI | ASTM D8184 | | 0 | 2 |
| Sedimentos (0,8µm) | ISO 4405 | mg/100ml | 7,60 | 0,80 |
| Volumen Filtrado | ISO 4405 | ml | 25 | 25,00 |



Presenta:

- Escasas partículas metálicas no ferrosas de hasta 50µm.
- Escasa herrumbre.
- Escaso depósito marrón.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 40µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 60µm.
- Escasas fibras.
- Escasa materia resinosa coloidal.
- Impurezas no identificadas.

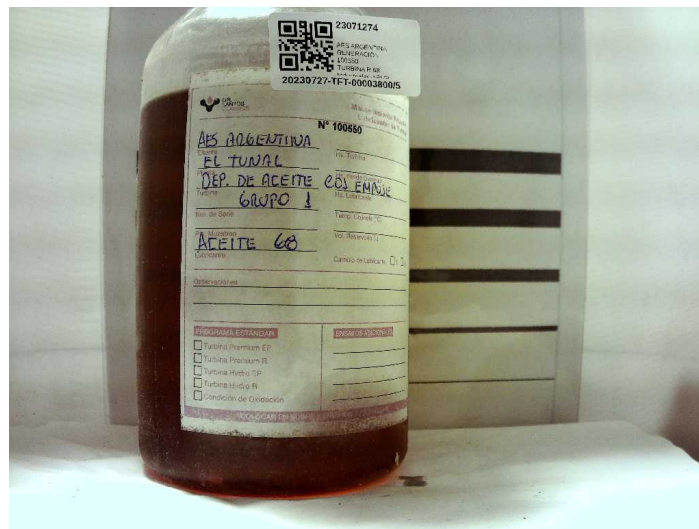
Análisis espectrométrico (desgaste)

| | | | | |
|----------------|------------|-------------|-----|-----|
| Cobre - Cu | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Hierro - Fe | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | 2 | 2 |
| Cromo - Cr | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 1 |
| Níquel - Ni | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 2 |
| Manganeso - Mn | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 2 |
| Estaño - Sn | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Plomo - Pb | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 3 |
| Plata - Ag | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Aluminio - Al | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |

**Análisis espectrométrico
(contaminantes)**

| | | | | |
|--------------|------------|-------------|---|---|
| Silicio - Si | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | 5 | 6 |
|--------------|------------|-------------|---|---|

| | | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|------------|-----------|
| Sodio - Na | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 2 |
| Litio - Li | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Potasio - K | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Bario - Ba | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Titanio - Ti | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | < 1 |
| Vanadio - V | ASTM D5185 | mg/kg (ppm) | < 1 | 1 |
| Conteo de partículas por ml | | | | |
| > 04µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 27341 | 2883 |
| > 06µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 3697 | 699 |
| > 10µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 324 | 168 |
| > 14µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 87 | 60 |
| > 21µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 22 | 13 |
| > 38µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 2 | 0 |
| > 70µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 1 | 0 |
| > 100µm | ASTM D7647 | en 1 ml | 1 | 0 |
| Código ISO de limpieza | ISO 4406 | | 22/19/14 | 19/17/13 |
| Código AS 4059 (Diferencial) | AS 4059 | | 11/8/9/6/9 | 8/7/8/4/1 |
| Clase AS 4059 (Diferencial) | AS 4059 | | 11 | 8 |





Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

Los datos informados se refieren a la muestra analizada, como fue recibida. El Laboratorio no se responsabiliza por la información suministrada por el cliente. Se autoriza solamente la reproducción total del presente informe. El Laboratorio no se responsabiliza por la Impresión ni uso posterior de la información del mismo.

Toda información surgida a partir del análisis de la muestra en cuestión, es de carácter confidencial entre el cliente y el Laboratorio, según la Ley N°24.766. No se divulgará ninguna información acerca de la misma, solo con el consentimiento del cliente. Cualquier otra información se considera información del propietario y se considerará confidencial. Ante requerimientos legales, el cliente será debidamente informado, excepto que dicha acción se encuentre prohibida por ley.

***** FIN DEL INFORME *****