

11/07/2023

SEÑORES: PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA / Planta: TURBINAS
Ruta N°26 Km 76
9000 - Chubut - Chubut

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TURBINA A GAS TG#09 - General Electric - F6001B - 850040**
Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina - Vol. Disp. L6545**

Muestra Nro 23060407 - Informe Nro 041530 v.1 Final

OBJETO DEL ESTUDIO

- Evaluar las propiedades del lubricante.
- Evaluar la condición de oxidación del lubricante.
- Evaluar la condición tribológica de la Turbina.

CÓDIGO DE ESTADO : BUENO



COMENTARIOS

1. El estado general de la carga lubricante es satisfactorio.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 32.
3. Los aditivos están activos y protegen a la Turbina.
4. La Estabilidad Química de la base lubricante es satisfactoria. El nivel de oxidación es bajo. La acidez es normal.
5. La Condición de Oxidación del lubricante es satisfactoria
 - El aditivo antioxidante se halla presente en alta concentración, los resultados de RULER así lo confirman.
 - Su resistencia a la oxidación es excelente, con un valor de RPVOT de 1467 minutos.
 - El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es normal.

6. Las Propiedades Funcionales son muy satisfactorias:

- Rompe emulsiones con agua completamente.
- Inhibe la formación de espumas eficientemente.
- Libera el aire ocluido rápidamente.
- Provee adecuada protección anticorrosiva.

7. No se detecta contaminación con agua.

8. El estado de limpieza del aceite es aceptable. Los escasos contaminantes presentes son principalmente herrumbre, fibras, partículas carbonosas, cristales, materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406: 16/15/12

9. La Condición Tribológica de la Turbina es muy satisfactoria.

- No se detecta desgaste. La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo. No se observan partículas metálicas.

10. La carga lubricante es apta para continuar en servicio.

11. Recomiéndase purificar el aceite por recirculación permanente, a través de un elemento filtrante de poro 5 μm "absolutos" ($\beta_5 > 1000$, eficiencia 99,9 %).

12. Sugiere repeter un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA para toda consulta.

Acción

Filtrar periódicamente el aceite

Tipo

Proactiva

Plazo

Permanente



Andrés Bodner

Consultor Técnico Sr.

INFORME DE ENSAYO
11/07/2023
SEÑORES: PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA / Planta: TURBINAS

Ruta N°26 Km 76

9000 - Chubut - Chubut

 Equipo: **TURBINA A GAS TG#09 - General Electric - F6001B - 850040**

 Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina - Vol. Disp. L6545**
Información suministrada por el cliente:
Descripción

Lubricante	Total PRESLIA 32	hs lub.	27848
Muestra Extraída	06/04/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.	132164
Rótulo	-	L agregados	

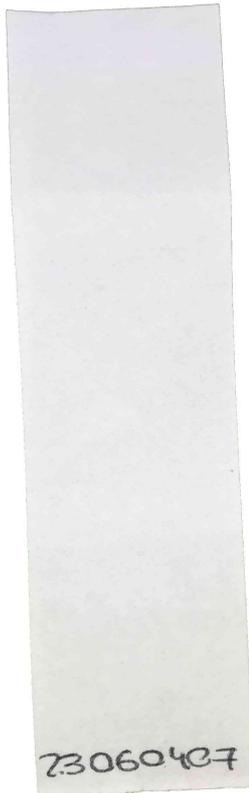
Muestra Nro	23060407
Informe Nro	041530 v.1 Final
Muestra Recibida	08/06/2023
Realización de Ensayos	09/06/2023 al 29/06/2023

PROPIEDADES FÍSICAS

			<u>23060407</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	5,421
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	32,33
Índice de viscosidad	ASTM D2270		101
Grado ISO VG	ISO 3448		32
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8644
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	217
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-12

ESTABILIDAD QUÍMICA

			<u>23060407</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,10
pH inicial	ASTM D974		5,70
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-
Color	ASTM D1500		L 1,5
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia



Envejecimiento artificial - ASTM D130

Corrosión al Cobre	ASTM D130		1b
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal
Aspecto final	ASTM D130		Normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 1,5

Análisis espectrométrico (aditivos)

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

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,20
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,60
RPVOT	ASTM D2272	min	1467
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	89,90
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	54,50

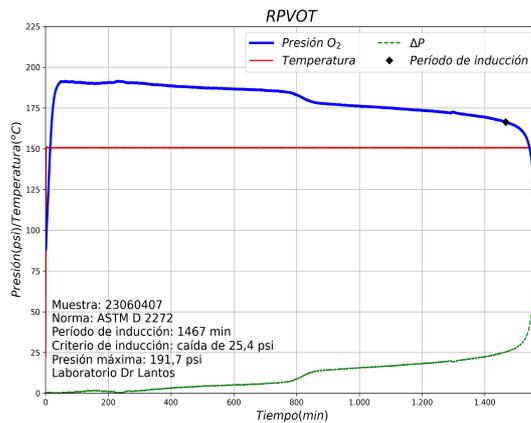
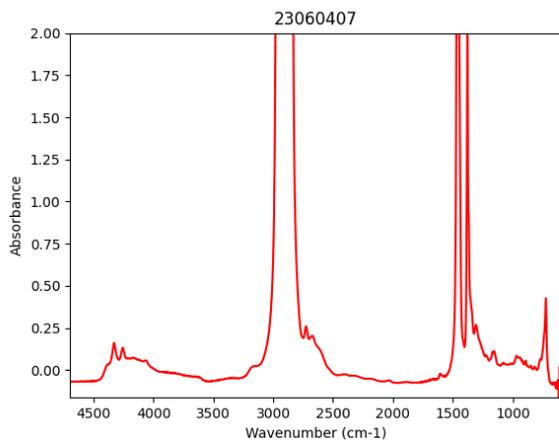
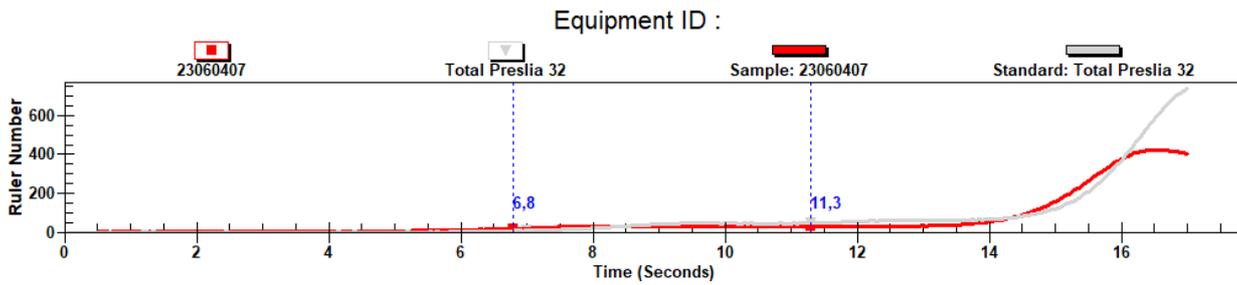
23060407

MPC (72h)

ASTM D7843

ΔE

13,30



PROPIEDADES FUNCIONALES

Liberación de aire (Air release) a 50°C ASTM D3427

min 2,30

Demulsibilidad

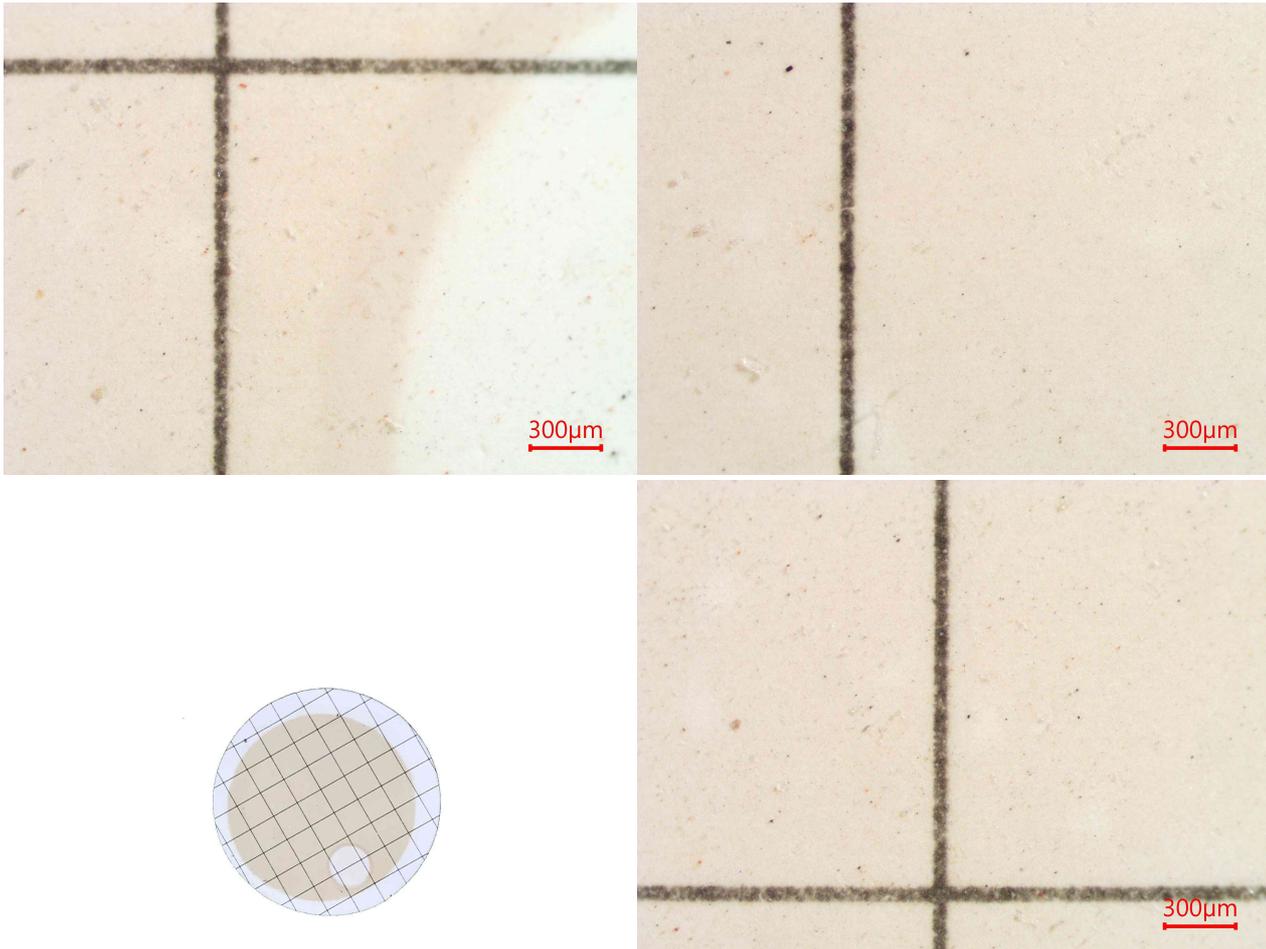
[Aceite - Agua - Emulsión (min de estabilización)]

Resultado a 54°C ASTM D1401

40-40-0 (25min)

23060407

Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida
Espuma			
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]			
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		120/0 (2min 14s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		30/0 (10s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		110/0 (2min 04s)
Herrumbre			
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa
			<u>23060407</u>
<u>CONTAMINANTES</u>			
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	22
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0022
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	4,40
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25



Presenta:

- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 30µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 40µm.
- Escasas fibras.
- Materia resinosa coloidal.
- Impurezas no identificadas.

Análisis espectrométrico (desgaste)

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

**Análisis espectrométrico
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

Litio - Li	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Potasio - K	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Bario - Ba	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Conteo de partículas por ml			
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	605
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	212
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	62
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	24
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	7
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		16/15/12
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/7/00/1
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7





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 *****