

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#06 - Solar - Titan 130S - OHK12-L9870**
Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina - Vol. Disp. L3600**

Muestra Nro 23060404 - Informe Nro 041387 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 aceptable.
 - El aditivo antioxidante se halla presente en alta concentración, los resultados de RULER así lo confirman.
 - Su resistencia a la oxidación es deficiente, con un valor de RPVOT de 159 minutos, resulta muy inferior al valor mínimo aconsejado de 500min.
 - El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es bajo.

6. Las Propiedades Funcionales son satisfactorias:

- Rompe emulsiones con agua casi 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 bueno. Los escasos contaminantes presentes son principalmente herrumbre, partículas carbonosas, partículas metálicas, cristales, materia resinosa e impurezas no identificadas.

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

9. La Condición Tribológica de la Turbina es satisfactoria.

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

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

Purificar el aceite

Evaluar un refresco de aceite (Mejorar la Condición de Oxidación)

Tipo

Correctiva

Proactiva

Plazo

Corto

Corto



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#06 - Solar - Titan 130S - OHK12-L9870**

Componente: **TLO - Sistema De Lubricación Turbina - Vol. Disp. L3600**

Información suministrada por el cliente:

Descripción

Lubricante	YPF Turbina EP 32	hs lub.	15499
Muestra Extraída	10/03/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.	15499
Rótulo	-	L agregados	

Muestra Nro 23060404
Informe Nro 041387 v.1 Final
Muestra Recibida 08/06/2023
Realización de Ensayos 09/06/2023 al 27/06/2023

Análisis anterior

			<u>23060404</u>	<u>22110954</u>	<u>SOLAR Turbines</u> <u>6.0/110F</u>
PROPIEDADES FÍSICAS					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	5,449	5,479	
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	33,65	33,91	-10% to +20% new oil
Índice de viscosidad	ASTM D2270		95	95	
Grado ISO VG	ISO 3448		32	32	
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8689	0,8677	
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	225	230	
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-15	-18	
ESTABILIDAD QUÍMICA			<u>23060404</u>	<u>22110954</u>	<u>SOLAR Turbines</u> <u>6.0/110F</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,09	0,12	Δmáx = 0,4
pH inicial	ASTM D974		5,30	5,50	
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	
Color	ASTM D1500		L 3,0	L 2,5	
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	L 3,0	L 2,5

Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	23	32
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN			<u>23060404</u>	<u>22110954</u>	<u>SOLAR Turbines</u> <u>6.0/110F</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,80	1,90	
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,10	2,00	
RPVOT	ASTM D2272	min	159	289	> 25% new oil
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	99,90	98,10	mín 25,00
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	20,80	<10	mín 25,00

MPC (72h)

ASTM D7843

ΔE

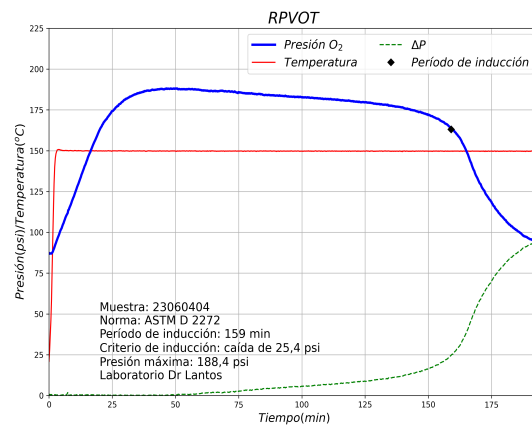
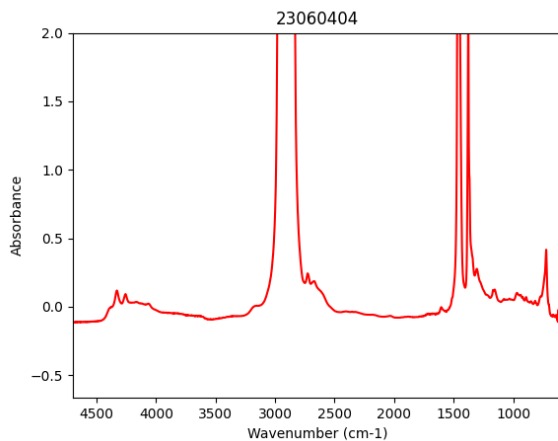
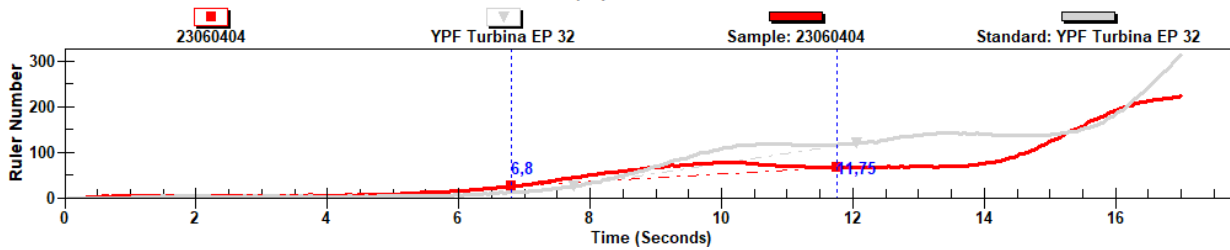
6,30

3,60

máx 30,00



Equipment ID :



PROPIEDADES FUNCIONALES

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

Demulsibilidad

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

Resultado a 54°C

ASTM D1401

23060404

22110954

SOLAR Turbines

6.0/110F

min

2,70

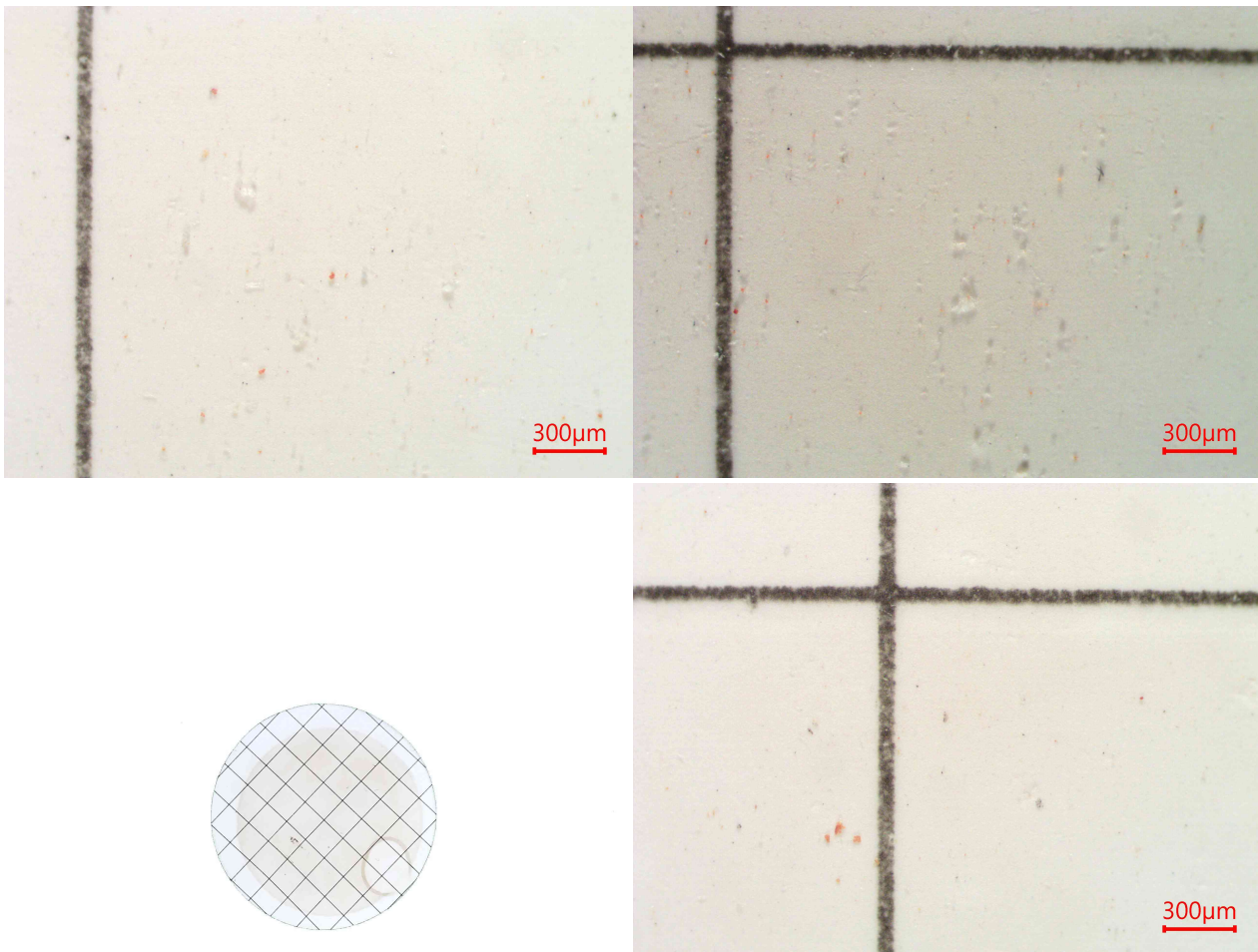
2,30

máx 10,00

40-37-3 (15min)

40-40-0 (15min)

Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	Fluida	
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		120/0 (2min 31s)	130/0 (1min 55s)	máx 300/10
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		30/0 (18s)	30/0 (17s)	máx 300/10
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		100/0 (2min 25s)	130/0 (1min 40s)	
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	
			<u>23060404</u>	<u>22110954</u>	<u>SOLAR Turbines</u>
					<u>6.0/110F</u>
<u>CONTAMINANTES</u>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	17	13	máx 2000
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0017	0,0013	
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	2	
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	4,00	5,20	
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	



Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 10µm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 15µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 35µm.
- Escasa materia resinosa en escamas de hasta 10µm.
- 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)	< 1	< 1
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	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2
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)	< 1	1
--------------	------------	-------------	-----	---

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	588	1312	
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	196	481	
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	61	165	
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	22	68	
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	6	20	
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	
Código ISO de limpieza	ISO 4406		16/15/12	18/16/13	máx 19/17/15
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/7/00/7	8/7/8/5/9	
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7	9	





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 *****