

06/12/2022

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#03 - Solar - Titan 130S - OHJ11-L9175**
Componente: **Sistema De Lubricación**

Muestra Nro 22110951 - Informe Nro 031861 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 buena, con un valor de RPVOT de 574 minutos.
 - El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es muy bajo.

6. Las Propiedades Funcionales son variables:

- NO rompe las emulsiones con agua. Puede ocasionar graves inconvenientes ante una imprevista entrada de agua al circuito de lubricación. A mantener bajo control.
- Inhibe la formación de espumas eficientemente.
- Libera el aire ocluido lentamente.
- Provee adecuada protección anticorrosiva.

7. No se detecta contaminación con agua.

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

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 19/17/14 (algo elevado)

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 bajo. Se observan escasas partículas metálicas ferrosas y no ferrosas.

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. Sugiérese repetir un nuevo control en 6 meses.

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

Acción	Tipo	Plazo
Purificar el aceite	Correctiva	Corto
Enviar nueva muestra de aceite para repetir el ensayo de demulsibilidad.	Proactiva	Corto



Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

INFORME DE ENSAYO
06/12/2022
SEÑORES: PAN AMERICAN ENERGY, S.L., SUCURSAL ARGENTINA / Planta: TURBINAS

Ruta N°26 Km 76

9000 - Chubut - Chubut

 Equipo: **TURBINA A GAS TG#03 - Solar - Titan 130S - OHJ11-L9175**

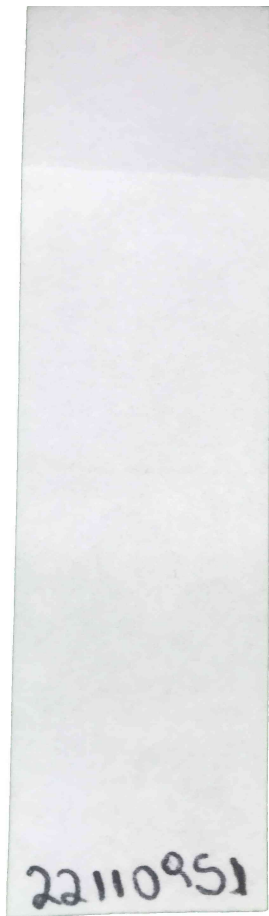
 Componente: **Sistema De Lubricación**
Información suministrada por el cliente:

Descripción			
Lubricante	YPF Turbina EP 32	hs lub.	431
Muestra Extraída	19/10/2022 (Realizado por el cliente)	hs eq.	25126
Rótulo	-	L agregados	

Muestra Nro	22110951
Informe Nro	031861 v.1 Final
Muestra Recibida	22/11/2022
Realización de Ensayos	23/11/2022 al 30/11/2022

PROPIEDADES FÍSICAS				<u>22110951</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)		5,419
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)		30,0
Índice de viscosidad	ASTM D2270			117
Grado ISO VG	ISO 3448			32
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml		0,8669
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C		226
Punto de Esgurrimiento	ASTM D97	°C		-21

ESTABILIDAD QUÍMICA				<u>22110951</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g		0,07
pH inicial	ASTM D974			5,80
TAN - Acidez mineral	ASTM D974			-
Color	ASTM D1500			L 1,0
Sustancias oxidadas	Blotter test			Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test			Ausencia



Envejecimiento artificial

Corrosión al Cobre	ASTM D130		1b
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal
Aspecto final	ASTM D130		Normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 1,0

Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	7
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	45
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	4
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

22110951

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

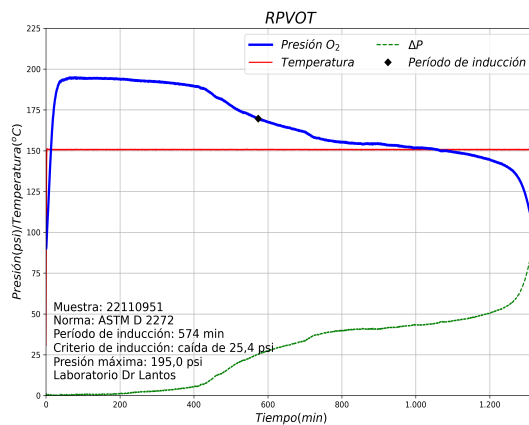
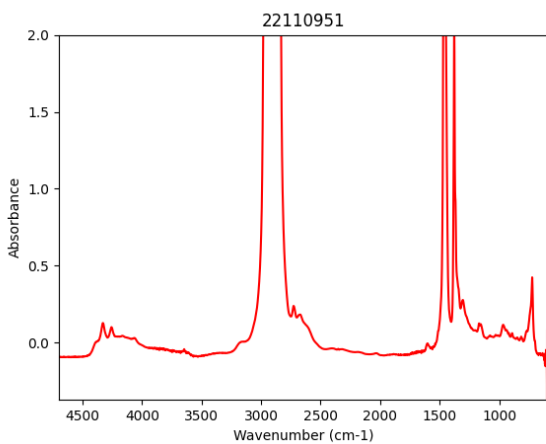
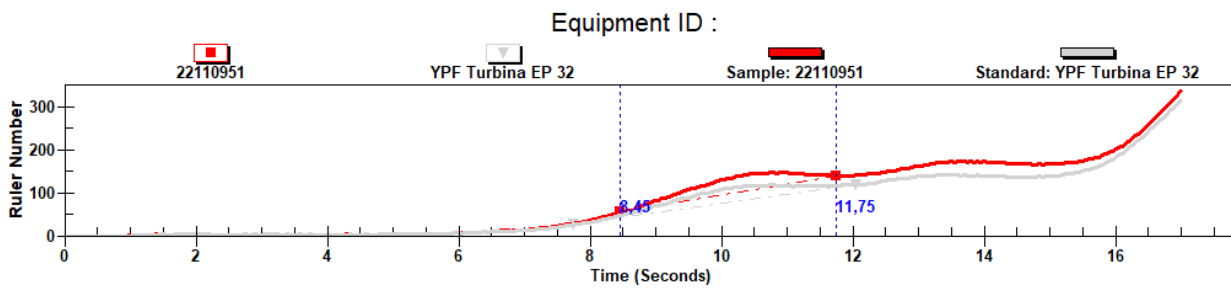
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,80
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,10
RPVOT	ASTM D2272	min	574
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	98,30
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	83,33

MPC (72h)

ASTM D7843

ΔE

1,10



PROPIEDADES FUNCIONALES

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

min 4,20

Demulsibilidad

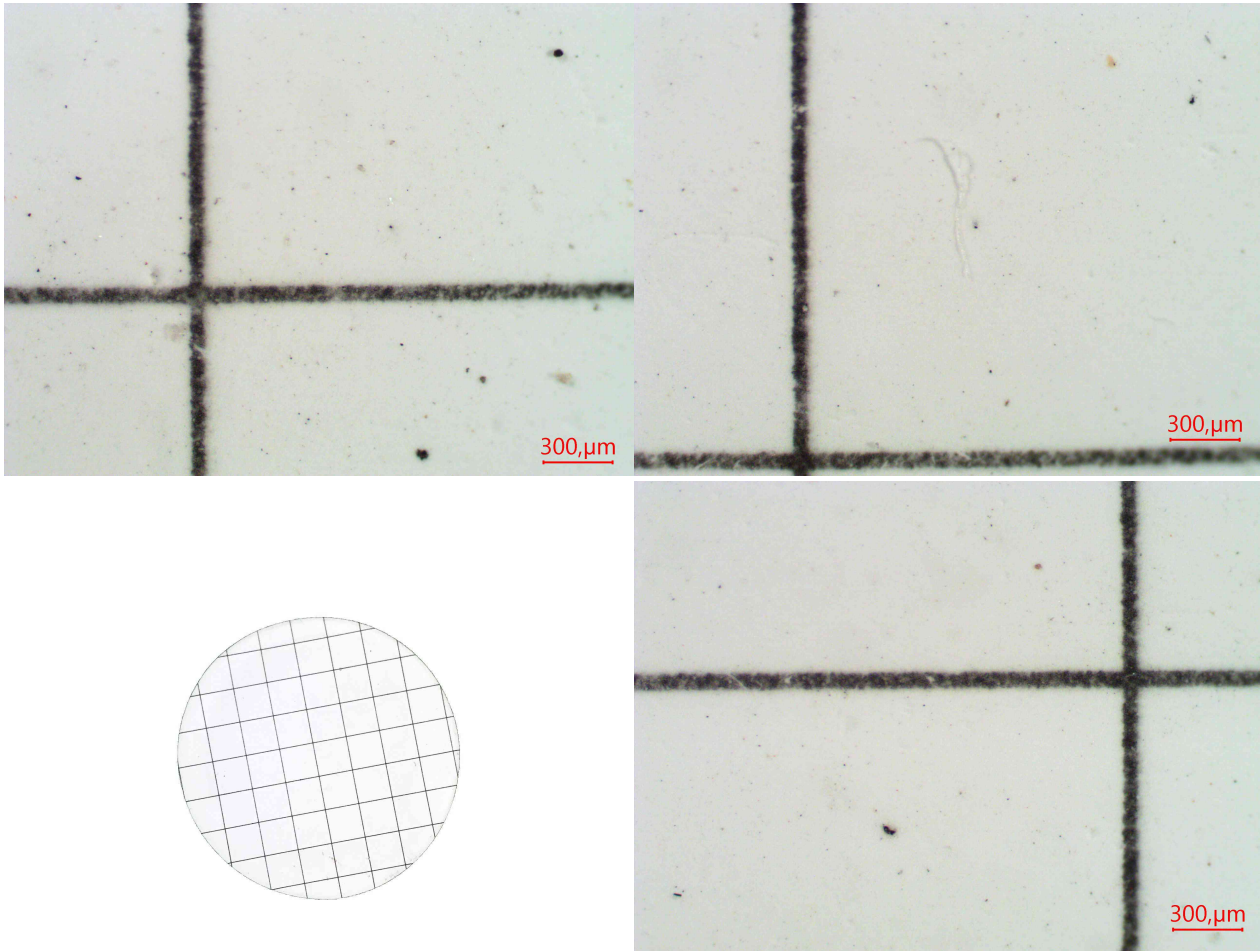
[Aceite - Agua - Emulsión (min de estabilización)]

Resultado a 54°C ASTM D1401

2-0-78 (60min)

22110951

Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Mayonesa
Espuma			
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]			
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		290/0 (4min 46s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		70/0 (35s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		250/0 (3min 22s)
Herrumbre			
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa
			<u>22110951</u>
<u>CONTAMINANTES</u>			
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	16
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0016
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		3
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	10,00
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25,00



Presenta:

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

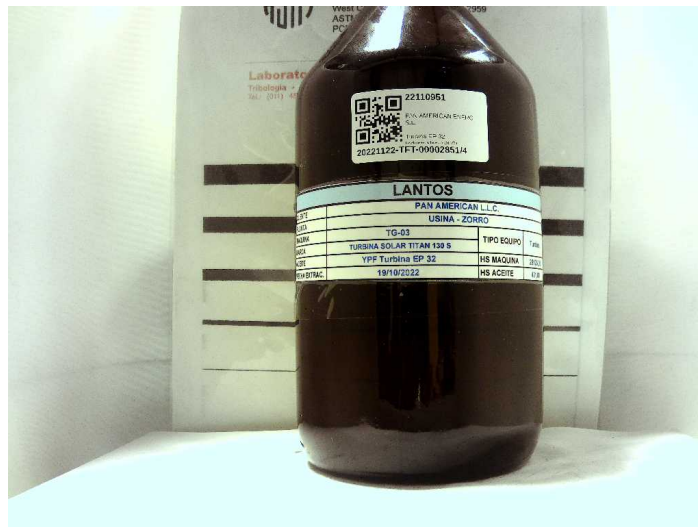
No se observa:

- Partículas metálicas tipo láminas.
- Partículas metálicas tipo virutas.
- Partículas metálicas tipo plaquetas.
- Partículas metálicas tipo macizos.
- Hollín.

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)	2
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2
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)	2
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	2570
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	919
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	325
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	137
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	47
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	1
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		19/17/14
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		9/8/10/7/7
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		10





Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

Se devuelve el remanente de muestras y elementos de Análisis para su disposición final, o en su defecto se conserva en el Laboratorio durante 3 meses.

Los datos informados se refieren a la muestra analizada, como fue recibida. El Laboratorio no se responsabiliza por la información suministrada por el cliente. Para cada determinación, la incertidumbre corresponde a la norma específica. 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 *****