

15/02/2023

**SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: SAN ROQUE**

Moreno 877 Piso 20

1091 - CABA - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **KT 5001A - Siemens - SGT 200**

Componente: **Turbina**

**Muestra Nro 23011143 - Informe Nro 035140 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, salvo por la detección de un incremento en el nivel de plomo.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 46.
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 buena, con un valor de RPVOT de 779 minutos.
  - El aceite presenta lacas y barnices. Su Potencial de Barniz MPC es algo elevado. Cercano al valor máximo aconsejable. A mantener bajo control.

6. Las Propiedades Funcionales son variables:

- Rompe emulsiones con agua casi completamente.
- Inhibe la formación de espumas eficientemente, aunque la tendencia es creciente
- Libera el aire ocluido con cierta lentitud, no cumple especificación Siemens.
- 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, material polimérico, materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 19/17/12 (algo elevado en partículas finas)

9. La Condición Tribológica de la Turbina es regular.

- No se detecta desgaste anormal. La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima, a excepción del Plomo cuyo contenido se ha incrementado y se encuentra en el límite de la especificación. A mantener bajo control. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo. Se observan escasas partículas metálicas ferrosas.
- En tiempo pasado se ha detectado presencia de Plomo en las turbinas KT 5001 A y B. En esa oportunidad se analizó el filtro y no se encontraron acumulaciones de Plomo generado por desgaste. Dado el incremento a valores en el límite de la especificación se recomienda volver a analizar los filtros para verificar la ausencia de material de desgaste de cojinetes.

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  $\mu\text{m}$  "absolutos" ( $\beta_5 > 1000$ , eficiencia 99,9 %).

12. Sugiere repeter un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de TOTAL AUSTRAL S.A. para toda consulta.

<b>Acción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Plazo</b>
Purificar el aceite	Correctiva	Corto
Mantener en vigilancia el nivel de Plomo - en el límite de especificación Siemens	Proactiva	Corto
Realizar un análisis de Filtro para descartar acumulación de Plomo generado por desgaste de cojinetes	Detectiva	Corto



**Dr. Andrés Lantos**  
Vicepresidente  
Ciencia y Tecnología

**INFORME DE ENSAYO**
**15/02/2023**
**SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: SAN ROQUE**

Moreno 877 Piso 20

1091 - CABA - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

 Equipo: **KT 5001A - Siemens - SGT 200**

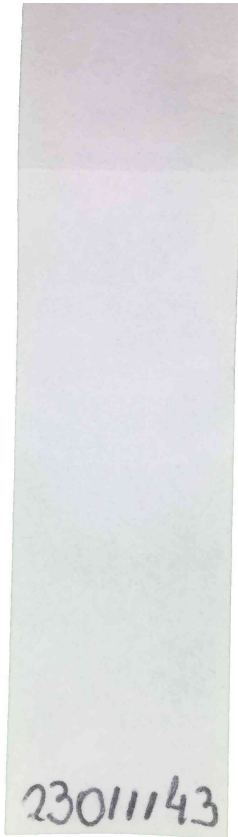
 Componente: **Turbina**
*Información suministrada por el cliente:*

Descripción		hs lub.	9359
Lubricante	YPF Turbina EP 46	hs eq.	28644
Muestra Extraída	13/01/2023 (Realizado por el cliente)	L agregados	
Rótulo	-		

**Muestra Nro** 23011143  
**Informe Nro** 035140 v.1 Final  
**Muestra Recibida** 26/01/2023  
**Realización de Ensayos** 26/01/2023 al 02/02/2023

Análisis anterior

			23011143	21080826	SGT200-46
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,366	6,456	
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	44,67	43,82	41,40 - 50,60
Índice de viscosidad	ASTM D2270		87	95	mín 90
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8706	0,8704	
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	239	226	mín 210
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-18	-15	máx -6
<b>ESTABILIDAD QUÍMICA</b>					
			23011143	21080826	SGT200-46
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,04	0,01	máx 0,20
pH inicial	ASTM D974		5,69	6,30	
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	
Color	ASTM D1500		L 1,5	L1,0	
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	



**Envejecimiento artificial**

Corrosión al Cobre	ASTM D130		1b	1b	max 1
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal	normal	
Aspecto final	ASTM D130		Normal	normal	
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 1,5	1,0	

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	1	
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	6	2	máx 80
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	22	32	
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	7	9	
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

			<u>23011143</u>	<u>21080826</u>	<u>SGT200-46</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,50	1,80	
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,00	2,00	
RPVOT	ASTM D2272	min	779	1094	
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	74,10	76,10	
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	33,33	72,00	

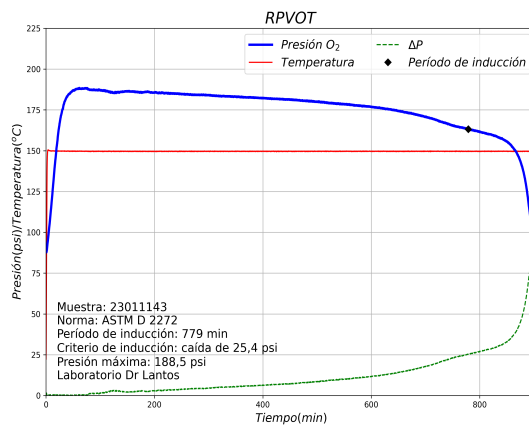
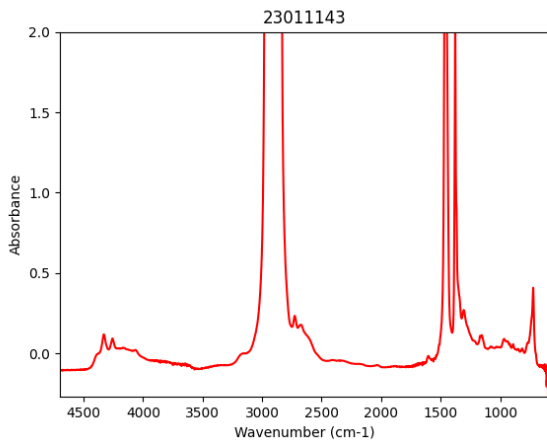
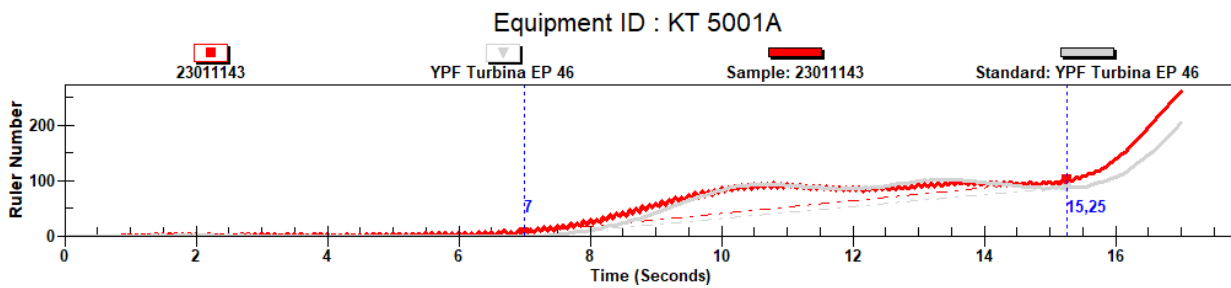
MPC (72h)

ASTM D7843

$\Delta E$

20,60

1,40



**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

23011143

21080826

SGT200-46

min

5,70

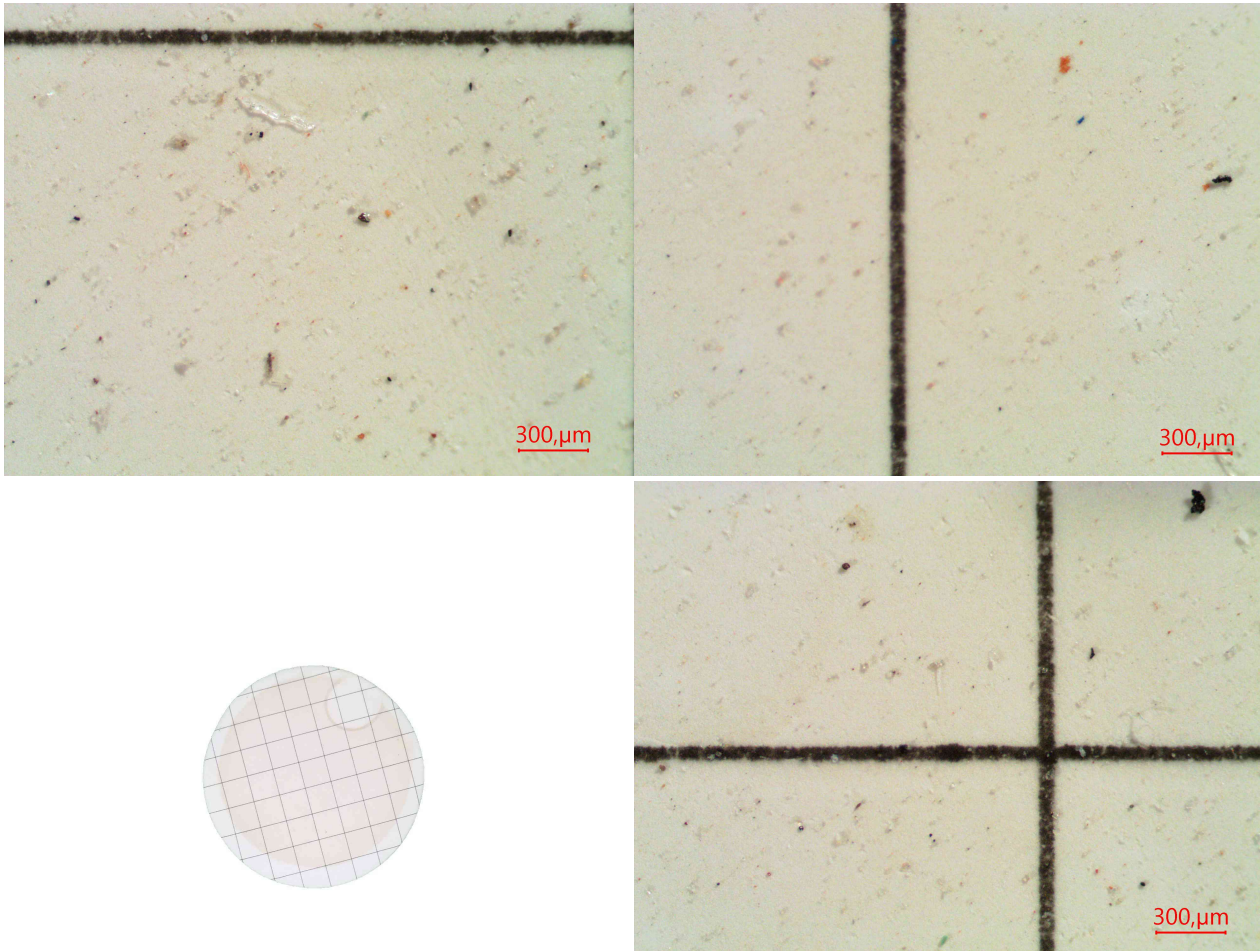
4,50

máx 5,00

40-37-3 (20min)

2-1-77 (60MIN)

Aspecto del aceite	ASTM D1401		Turbio	Turbio	
Aspecto del agua	ASTM D1401		Clara	Clara	
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	Mayonesa	
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		240/0 (3min 42s)	110/0 (3min 25s)	max 450/0
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		60/0 (25s)	0	max 50/0
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		210/0 (32min 49s)	80/0 (2min 21s)	max 450/0
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	
			<u>23011143</u>	<u>21080826</u>	<u>SGT200-46</u>
<b><u>CONTAMINANTES</u></b>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	44	10	máx 200
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	8,40	1,60	
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25,00	25,00	



Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 50μm.
- Escasa herrumbre de hasta 70μm.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 100μm.
- Apreciables partículas cristalinas de hasta 50μm.
- Escasas fibras.
- Escasos fragmentos de material polimérico de hasta 40μm.
- Apreciable materia resinosa coloidal.
- Escasa materia resinosa envejecida.
- 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	< 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)	2	< 1	
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1		
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	20	9	máx 20



Plata - Ag	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	
<b>Análisis espectrométrico (contaminantes)</b>					
Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1	< 1	
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1	< 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		4
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1		< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1		< 1
<b>Conteo de partículas por ml</b>					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	4678		775
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	683		196
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	120		40
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	35		12
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	6		4
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0		1
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0		0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0		0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		19/17/12	17/15/11	max 19/17/15





**Dr. Andrés Lantos**  
Vicepresidente  
Ciencia y Tecnología

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 \*\*\***