

16/02/2023

SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: AGUADA PICHANA

Yacimiento Aguada Pichana  
- Añelo - Neuquén

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **KT 8001 A - Solar - Mars 100**  
Componente: **Turbina - Vol. Disp. L4000**

Muestra Nro 23011146 - Informe Nro 035143 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 : REGULAR**



### COMENTARIOS

1. El estado general de la carga lubricante es regular.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 46.
3. Los aditivos 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 regular.
  - El aditivo antioxidante se halla presentes
  - Su resistencia a la oxidación es deficiente, con un valor de RPVOT de 298 minutos. Valor muy inferior al mínimo sugerido de 500 min.
  - El aceite presenta lacas y barnices. Su Potencial de Barniz MPC es elevado. Supera ampliamente el valor máximo aconsejado.

6. Las Propiedades Funcionales son buenas:

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

7. No se detecta contaminación con agua.

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

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 17/16/12 (algo elevado en partículas finas)

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, bajo control.

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. Repetir un control en 6 meses.

13. Prever una toma de acción como refresco parcial o cambio total de la carga lubricante posterior a la temporada de invierno.

14. Sugiere repetir 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
Verificar que la temperatura de funcionamiento del aceite sea la correcta.	Proactiva	Permanente
Refrescar el aceite o renovar la carga lubricante	Proactiva	9 meses, posterior a la temporada de invierno.



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

**INFORME DE ENSAYO**
**16/02/2023**
**SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: AGUADA PICHANA**

Yacimiento Aguada Pichana

- Añelo - Neuquén

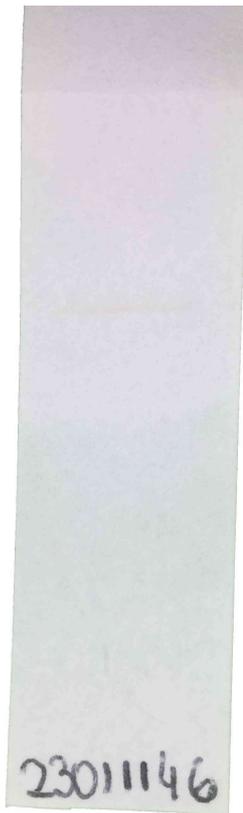
 Equipo: **KT 8001 A - Solar - Mars 100**

 Componente: **Turbina - Vol. Disp. L4000**
*Información suministrada por el cliente:*

Descripción		hs lub.	17902
Lubricante	Total PRESLIA 46	hs eq.	39709
Muestra Extraída	13/01/2023 (Realizado por el cliente)	L agregados	
Rótulo	-		

**Muestra Nro** 23011146  
**Informe Nro** 035143 v.1 Final  
**Muestra Recibida** 26/01/2023  
**Realización de Ensayos** 26/01/2023 al 03/02/2023

			Análisis anterior	Análisis anterior	
			23011146	21080635	21060718
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,526	6,482	6,554
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	45,01	44,36	44,16
Índice de viscosidad	ASTM D2270		94	94	98
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8711	0,8709	0,8709
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	227	225	222
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-24	-12	-18
<b>ESTABILIDAD QUÍMICA</b>					
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,11	0,03	0,11
pH inicial	ASTM D974		6,20	5,60	5,60
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 2,0	L 1,5	L 2,0
Sustancias oxidadas	Blotter test		Vestigios	Ausencia	ausentes
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	ausentes


**Envejecimiento artificial**

			1b	1b	1 b
Corrosión al Cobre	ASTM D130		Normal	Normal	normal
Aspecto Inicial	ASTM D130		Normal	Normal	normal
Aspecto final	ASTM D130		Normal	Normal	normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		L 2,0	L 1,5	L 2,0

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	5	< 1	< 1
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	1	3
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

			<u>23011146</u>	<u>21080635</u>	<u>21060718</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,90	1,80	1,70
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,00	2,00	1,90
RPVOT	ASTM D2272	min	298	801	1126
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	93,30	96,30	98,50
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	27,30	54,50	54,50

MPC (72h)

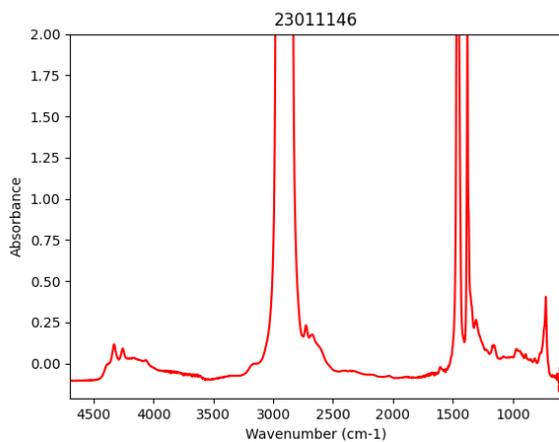
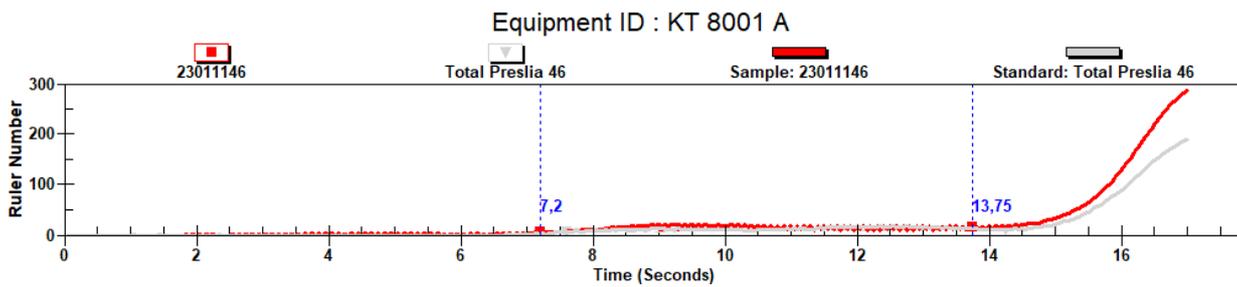
ASTM D7843

$\Delta E$

28,80

4,70

4,90



**PROPIEDADES FUNCIONALES**

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

min

23011146

4,90

21080635

7,10

21060718

7,00

Demulsibilidad

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

Resultado a 54°C

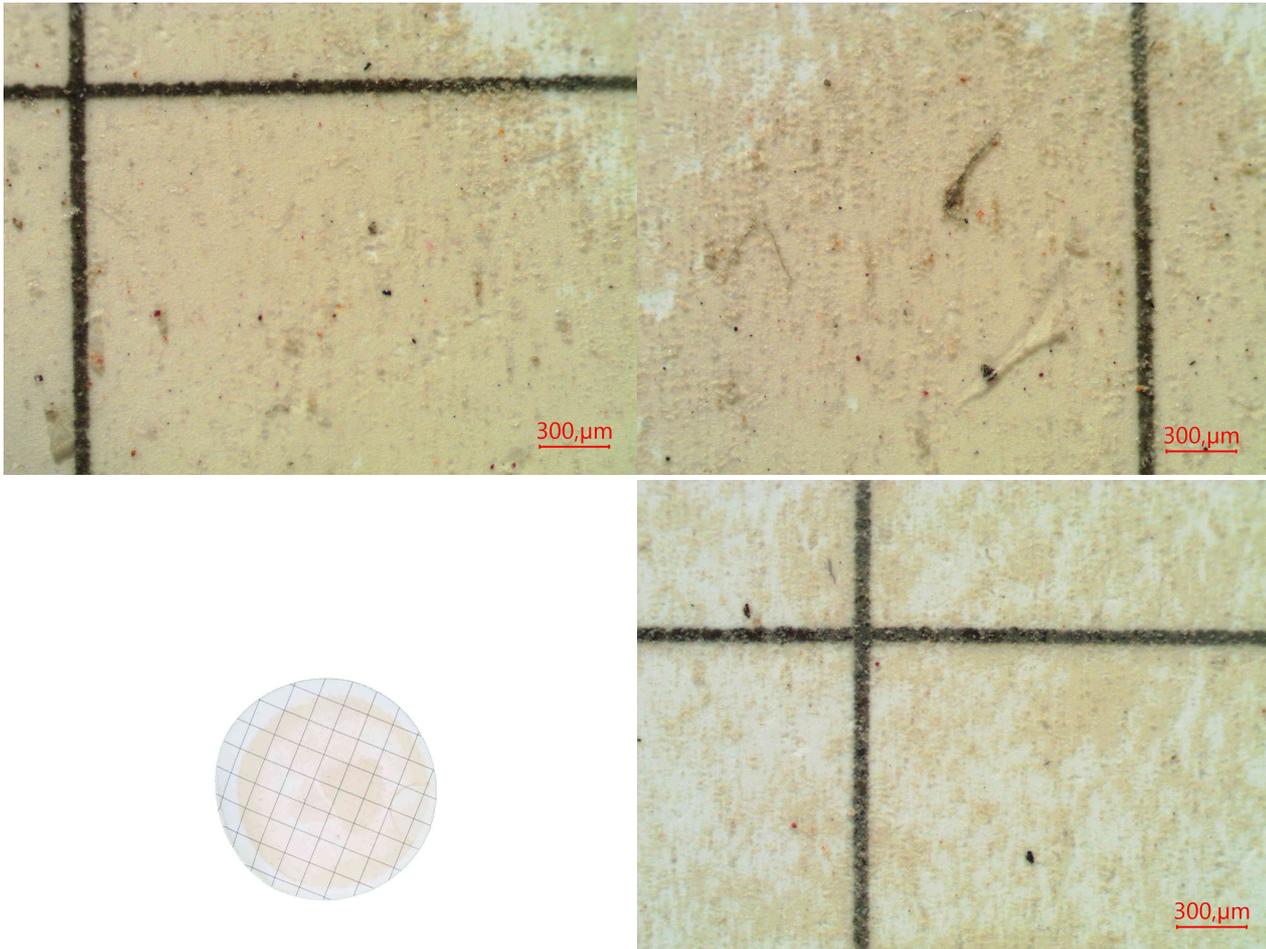
ASTM D1401

40-40-0 (10min)

40-40-0 (15min)

40-40-0 (10min)

Aspecto del aceite	ASTM D1401		Turbio	Turbio	Turbio
Aspecto del agua	ASTM D1401		Clara	Clara	Clara
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	Fluida	Fluida
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		280/0 (4min 09s)	70/0 (3min 23s)	30/0 (13s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		50/0 (26s)	30/0 (16s)	40/0 (14s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		230/0 (3min 42s)	50/0 (2min 17s)	30/0 (11s)
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	pasa
			<u>23011146</u>	<u>21080635</u>	<u>21060718</u>
<b><u>CONTAMINANTES</u></b>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	35	13	16
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	6,80	0,40	1,20
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25,00	25,00	25,00



Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 10µm.
- Escasa herrumbre.
- Apreciable depósito amarillo.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 60µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 50µm.
- Escasas fibras.
- Escasos fragmentos de material polimérico de hasta 130µm.
- Apreciable materia resinosa coloidal.
- Impurezas no identificadas.

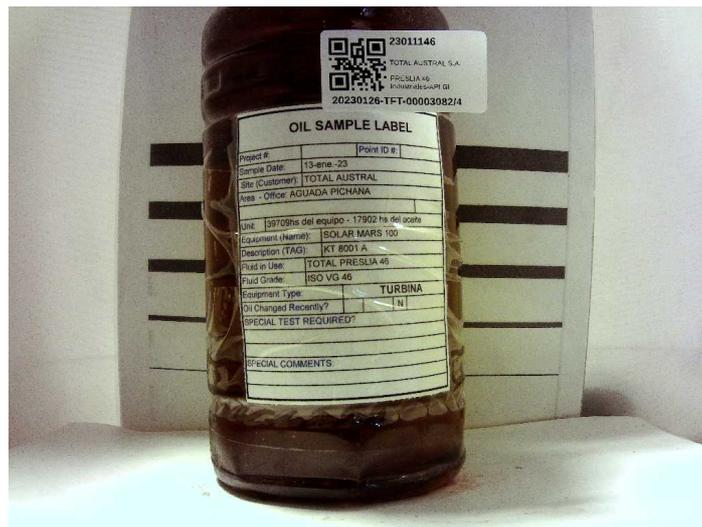
No se observa:

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

Análisis espectrométrico (desgaste)

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

Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
<b>Análisis espectrométrico (contaminantes)</b>					
Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2	1	< 1
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 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	< 1	3
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
<b>Conteo de partículas por ml</b>					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	780	1672	3217
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	320	700	1150
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	102	213	272
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	36	82	82
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	8	21	16
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	1
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/16/12	18/17/14	19/17/14





**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 \*\*\***