

30/08/2023

**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 23080774 - Informe Nro 044108 v.2 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 46.
3. Los aditivos están presentes.
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 1247 minutos.
  - El incremento en la estabilidad oxidativa da cuenta de una renovación de la carga lubricante

- El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es muy bajo, coincidente con el cambio de lubricante.
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. El lubricante sólo contiene 18 ppm de agua.
  8. El estado de limpieza del aceite es excelente.  
Nivel de limpieza según Código ISO 4406: 16/14/11  
Los escasos contaminantes presentes son principalmente herrumbre, fibras, partículas carbonosas, partículas metálicas, cristales e impurezas no identificadas.
  9. La Condición Tribológica de la Turbina es muy satisfactoria.
    - No se detecta desgaste anormal. La presencia de metales de desgaste disueltos es nula. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo. Sólo se observan escasas partículas ferrosas por microscopía, muy pequeñas, hasta 5µm. No revisten severidad.
  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 TOTAL AUSTRAL S.A. para toda consulta.

<b>Acción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Plazo</b>
Filtrar periódicamente el aceite	Proactiva	Permanente



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

**INFORME DE ENSAYO**
**30/08/2023**
**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.	3066
Lubricante	Total PRESLIA 46	hs eq.	3066
Muestra Extraída	07/08/2023 (Realizado por el cliente)	L agregados	
Rótulo	-		

**Muestra Nro** 23080774  
**Informe Nro** 044108 v.2 Final  
**Muestra Recibida** 17/08/2023  
**Realización de Ensayos** 17/08/2023 al 24/08/2023

			Análisis anterior		
			23080774	23011146	SOLAR Turbines
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>					6.0/110F
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	6,624	6,526	
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	46,09	45,01	-10% to +20% new oil
Índice de viscosidad	ASTM D2270		94	94	
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8699	0,8711	
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	222	227	
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-18	-24	
<b>ESTABILIDAD QUÍMICA</b>			23080774	23011146	SOLAR Turbines
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,12	0,11	6.0/110F
pH inicial	ASTM D974		6,00	6,20	Δmáx = 0,4
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	
Color	ASTM D1500		L 1,5	L 2,0	
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Vestigios	
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 1,5	L 2,0

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

		mg/kg (ppm)	< 1	< 1
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)	7	5
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>23080774</u>	<u>23011146</u>	<u>SOLAR Turbines</u> <u>6.0/110F</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,50	1,90	
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,70	2,00	
RPVOT	ASTM D2272	min	1247	298	> 25% new oil
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	89,60	93,30	mín 25,00
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	63,60	27,30	mín 25,00

MPC (72h)

ASTM D7843

ΔE

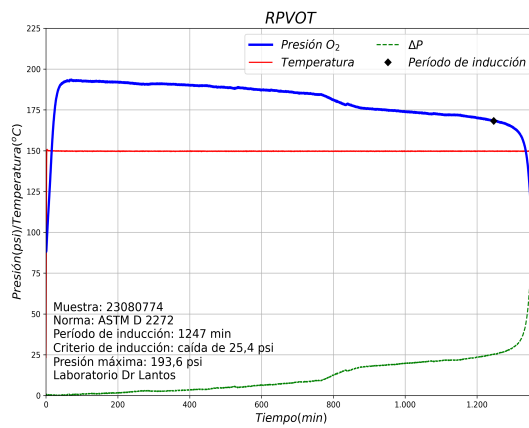
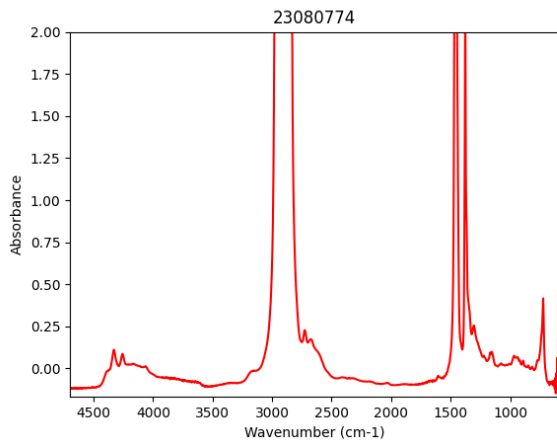
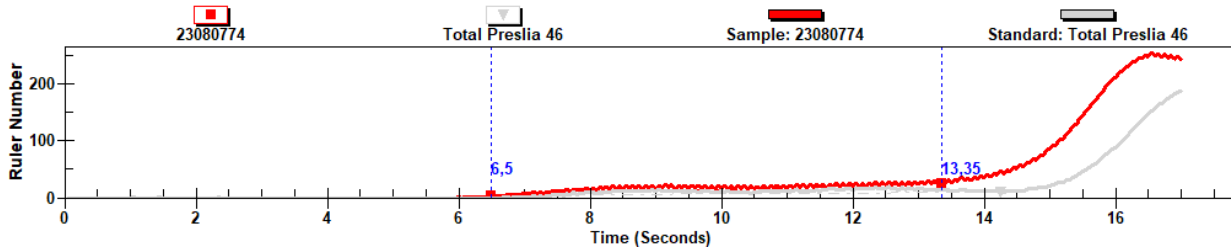
3,90

28,80

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

23080774

23011146

SOLAR Turbines

6.0/110F

min

4,80

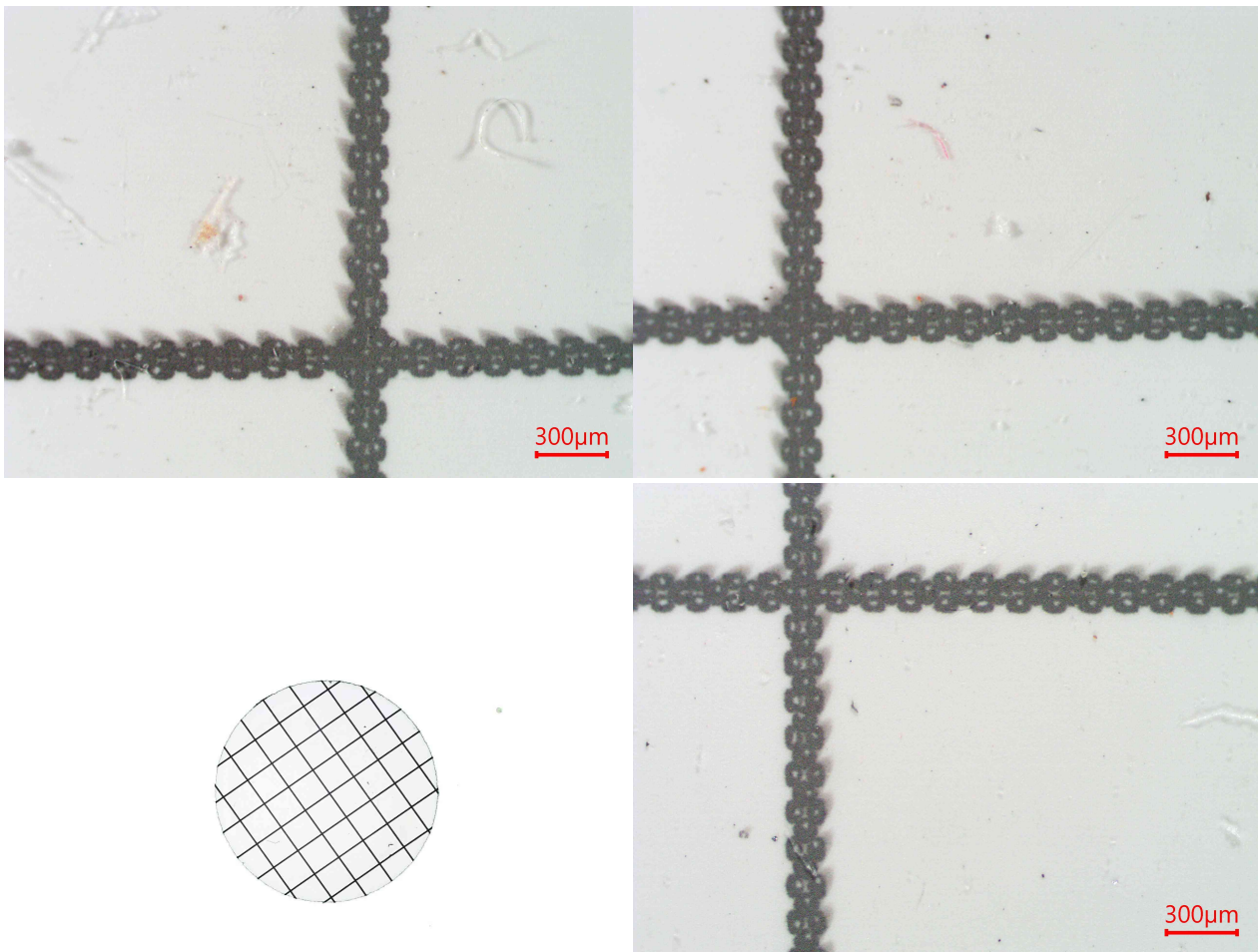
4,90

máx 10,00

40-40-0 ( 15 min)

40-40-0 (10min)

Aspecto del aceite	ASTM D1401		Turbio	Turbio	
Aspecto del agua	ASTM D1401		Clara	Clara	
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	Fluida	
<b>Espuma</b>					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		110/0 (3min 48s)	280/0 (4min 09s)	máx 300/10
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		50/0 (22s)	50/0 (26s)	máx 300/10
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		90/0 (2min 22s)	230/0 (3min 42s)	
<b>Herrumbre</b>					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	
			<u>23080774</u>	<u>23011146</u>	<u>SOLAR Turbines</u>
<b><u>CONTAMINANTES</u></b>					<u>6.0/110F</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	18	35	máx 2000
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	7,20	6,80	
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	



**Presenta:**

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 5µm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 10µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 30µm.
- Escasas fibras.
- Impurezas no identificadas.

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

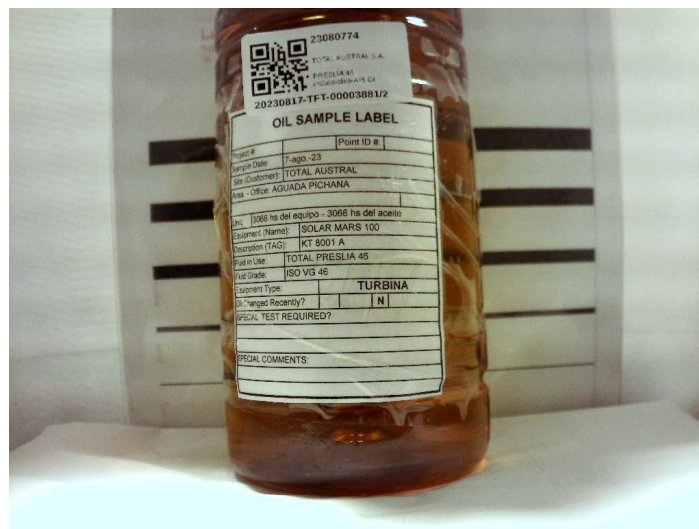
Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Cromo - Cr	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Níquel - Ni	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Plata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



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
<b>Conteo de partículas por ml</b>				
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	376	780
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	127	320
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	36	102
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	14	36
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	4	8
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		16/14/11	17/16/12
				máx 19/17/15




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

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 \*\*\***