

05/04/2023

**SEÑORES: Central Puerto S.A. / Planta: Central Térmica Mendoza**  
Ruta 84 - Parque Industrial Provincia  
M5509 - Perdriel, Luján de Cuyo - Mendoza

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TG24 - G24 - Alstom - PG 5361 P**  
Componente: **Sistema De Lubricación - TANQUE - Vol. Disp. L7500**

**Muestra Nro 23030923 - Informe Nro 037314 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 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 deficiente.
  - El aceite presenta abundantes lacas y barnices. Su Potencial de Barniz MPC es elevado.
  - Se confirma además la oxidación del aceite con evidencias como: leve incremento de la acidez, incremento de la oxidación determinada por FTIR y el incremento de los sedimentos (materia resinosa coloidal).

- Se recomienda realizar a la brevedad un análisis completo del aceite que incluya el contenido de aditivos antioxidantes y el valor de RPVOT antes de llegar a valores críticos de oxidación.
- Los resultados de los análisis podrán indicar la conveniencia de realizar un refresco del aceite, eliminar los compuestos oxidados (lacas y barnices) o renovar la carga lubricante.

6. Las Propiedades Funcionales son variables:

- Rompe emulsiones con agua completamente.
- 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 fibras, partículas carbonosas, cristales, apreciable materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 17/16/11(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. No se observan partículas metálicas.

10. La carga lubricante puede continuar en servicio, únicamente bajo estricto control (principalmente de la temperatura del aceite).

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. Sugiérese repetir un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de Central Puerto S.A. para toda consulta.

<b>Acción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Plazo</b>
Purificar el aceite	Correctiva	Corto
Realizar un análisis completo del aceite para evaluar el refresco del aceite (mejorar la condición de oxidación) o la renovación total de la carga lubricante.	Proactiva	Corto



**Andrés Bodner**  
Consultor Técnico Sr.

**INFORME DE ENSAYO**
**05/04/2023**
**SEÑORES: Central Puerto S.A. / Planta: Central Térmica Mendoza**

Ruta 84 - Parque Industrial Provincia

M5509 - Perdriel, Luján de Cuyo - Mendoza

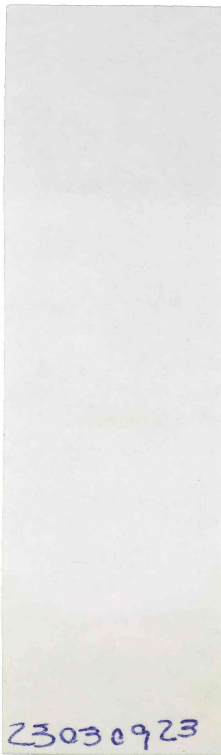
 Equipo: **TG24 - G24 - Alstom - PG 5361 P**

 Componente: **Sistema De Lubricación - TANQUE - Vol. Disp. L7500**
*Información suministrada por el cliente:*
**Descripción**

<b>Lubricante</b>	<b>YPF TURBINA R 32</b>	<b>hs lub.</b>	
<b>Muestra Extraída</b>	<b>10/03/2023 (Realizado por el cliente)</b>	<b>hs eq.</b>	<b>216785</b>
<b>Rótulo</b>	<b>-</b>	<b>L agregados</b>	

**Muestra Nro** 23030923  
**Informe Nro** 037314 v.1 Final  
**Muestra Recibida** 21/03/2023  
**Realización de Ensayos** 21/03/2023 al 27/03/2023

			Análisis anterior	Análisis anterior	Análisis anterior
			23030923	22090777	22070903
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	5,426	5,418	5,412
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	33,57	33,41	32,93
Índice de viscosidad	ASTM D2270		94	94	97
Grado ISO VG	ISO 3448		32	32	32
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8685	0,8687	0,8685
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	222	224	214
<b>ESTABILIDAD QUÍMICA</b>					
			23030923	22090777	22070903
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,12	0,08	0,07
pH inicial	ASTM D974		6,40	7,20	3,80
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 4,0	4,5	L 5,0
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Vestigios	Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia



**Envejecimiento artificial**

			1b	1b	1b
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 4,0	4,5	5,0

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

			< 1	< 1	< 1
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)	8	6	5
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	4	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

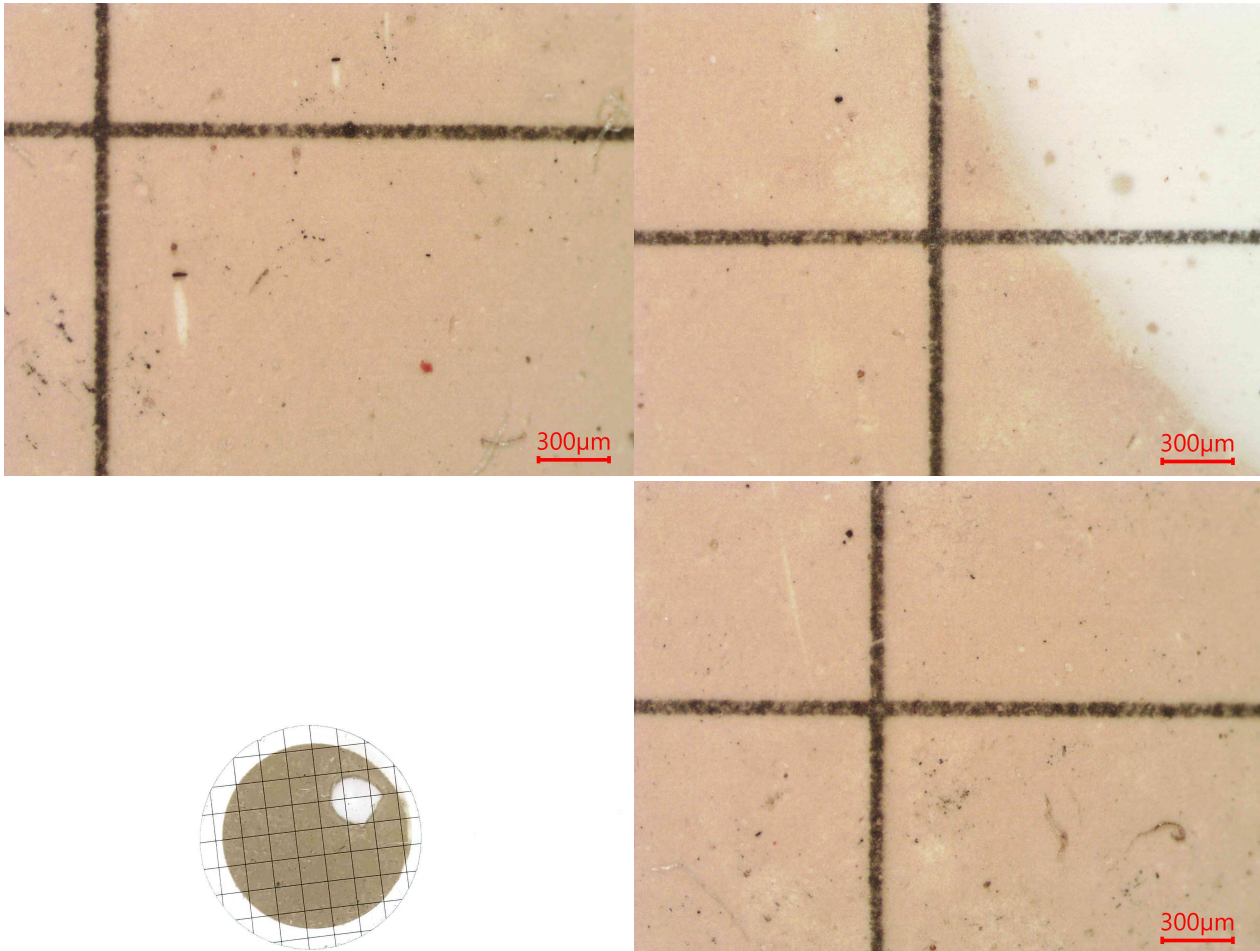
			<u>23030923</u>	<u>22090777</u>	<u>22070903</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,89	2,30	2,10
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,64	2,10	2,00
MPC (72h)	ASTM D7843	ΔE	36,10	7,20	8,70


**PROPIEDADES FUNCIONALES**

			<u>23030923</u>	<u>22090777</u>	<u>22070903</u>
Liberación de aire (Air release) a 50°C	ASTM D3427	min	4,30	4,50	2,30
Demulsibilidad					
[Aceite - Agua - Emulsión (min de estabilización)]					
Resultado a 54°C	ASTM D1401		40-40-0 (10min)	40-37-3 (10 min,)	40-40-0 (15min)
Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	fluida	Fluida
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		170/0 (2min 59s)	80/0 (1 min, 23 s,)	220/0 (4 min 45s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		30/0 (13s)	10/0 (37 s,)	40/0 (25s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		180/0 (2min 54s)	80/0 (1 min,32 s,)	190/0 (4min 12s)
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	pasa

**CONTAMINANTES**

			<u>23030923</u>	<u>22090777</u>	<u>22070903</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	22	14	11
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0022	0,0014	0,0011
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	4,00	1,20	0,80
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	25,00



**Presenta:**

- Escasas partículas carbonosas de hasta 70µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 30µm.
- Escasas fibras.
- Apreciable materia resinosa coloidal.
- Escasa materia resinosa en escamas de hasta 50µm.
- Impurezas no identificadas.

**No se observa:**

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

**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	< 1	< 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	< 1	< 1
Potasio - K	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Bario - Ba	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
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	1012	529	1757
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	322	204	664
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	67	64	215
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	18	24	84
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	3	9	26
> 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		17/16/11	16/15/12	18/17/14
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/6/00/7	7/6/7/3/8	8/8/9/6/7
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7	8	9







**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 \*\*\***