

10/07/2023

SEÑORES: ELING ENERGÍA S.A. / Planta: C.T. BICENTENARIO PILAR CÓRDOBA - Área: TURBINAS
Av. La Voz del Interior 8851
5151 - Pilar - Córdoba

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TG 11 - Sin marca - Genérico**
Componente: **Diverter**

Muestra Nro 23060707 - Informe Nro 041944 v.1 Final

OBJETO DEL ESTUDIO

- Evaluar las propiedades del lubricante.
- Evaluar la condición de oxidación del lubricante.
- Evaluar la condición tribológica del Diverter.

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 activos y protegen al Diverter.
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 aceptable, con un valor de RPVOT de 270 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 completamente.
- Inhibe la formación de espumas eficientemente.
- Libera el aire ocluido con cierta lentitud.
- 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, cristales, materia resinosa e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406: 17/15/11 (algo elevado en partículas finas)

9. La Condición Tribológica del Diverter es muy satisfactoria.

- No se detecta desgaste. 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 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. Sugiere repeter un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de ELING ENERGÍA S.A. para toda consulta.

Acción

Purificar el aceite

Tipo

Correctiva

Plazo

Corto



Andrés Bodner

Consultor Técnico Sr.

INFORME DE ENSAYO
10/07/2023
SEÑORES: ELING ENERGÍA S.A. / Planta: C.T. BICENTENARIO PILAR CÓRDOBA - Área: TURBINAS

Av. La Voz del Interior 8851

5151 - Pilar - Córdoba

 Equipo: **TG 11 - Sin marca - Genérico**

 Componente: **Diverter**
Información suministrada por el cliente:
Descripción

Lubricante	Shell TELLUS S2 M 46	hs lub.
Muestra Extraída	07/06/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.
Rótulo	-	L agregados

Muestra Nro	23060707
Informe Nro	041944 v.1 Final
Muestra Recibida	12/06/2023
Realización de Ensayos	13/06/2023 al 06/07/2023

			Análisis anterior	Análisis anterior	Análisis anterior
			<u>23060707</u>	<u>22060388</u>	<u>21060496</u>
PROPIEDADES FÍSICAS					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	6,844	6,633	6,603
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	46,54	44,97	43,71
Índice de viscosidad	ASTM D2270		101	99	102
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8720	0,8719	0,8728
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	>230	230	228
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-24	-30	-30° C
ESTABILIDAD QUÍMICA			<u>23060707</u>	<u>22060388</u>	<u>21060496</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,29	0,45	0,08
pH inicial	ASTM D974		7,10	6,00	6,75
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		L 1,0	0,5	L 1,0
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	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 1,0	L1,0	L 1,0

Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	12	11	9
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	250	252	255
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	234	233	255
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	40	34	28
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	4	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>23060707</u>	<u>22060388</u>	<u>21060496</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,90	1,80	2,40
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,00	1,90	2,10
RPVOT	ASTM D2272	min	270	256	232
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	98,40	91,60	
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	100,00	100,00	

MPC (72h)

ASTM D7843

ΔE

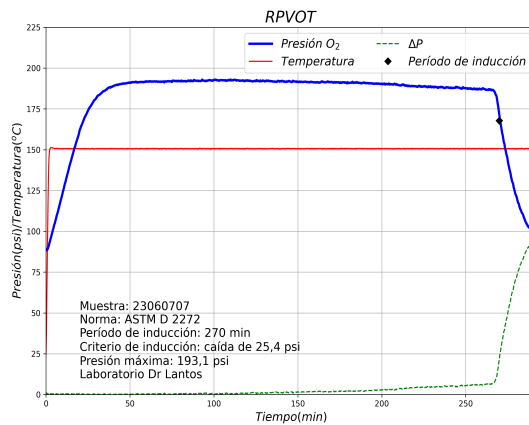
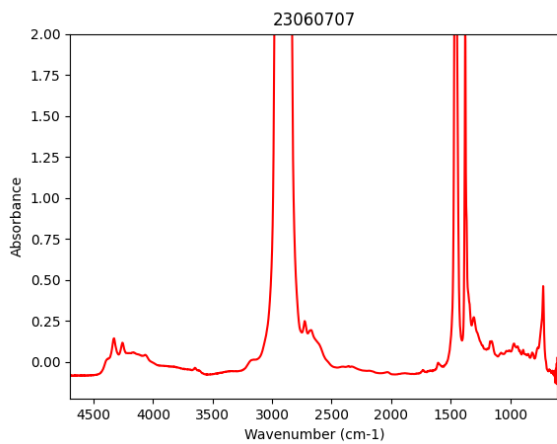
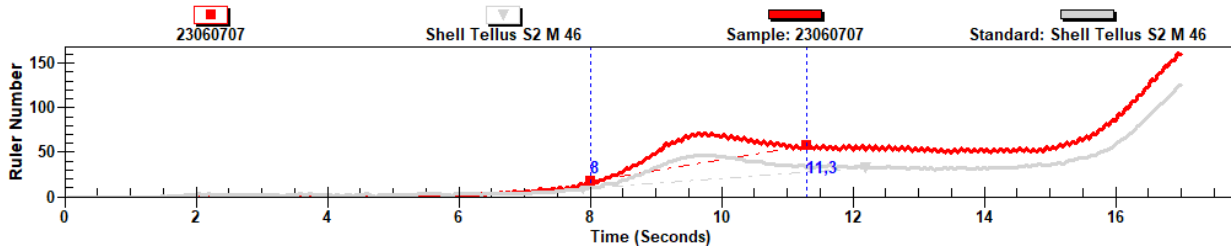
0,60

8,40

11,80



Equipment ID :



PROPIEDADES FUNCIONALES

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

	<u>23060707</u>	<u>22060388</u>	<u>21060496</u>
min	4,80	6,50	3,70

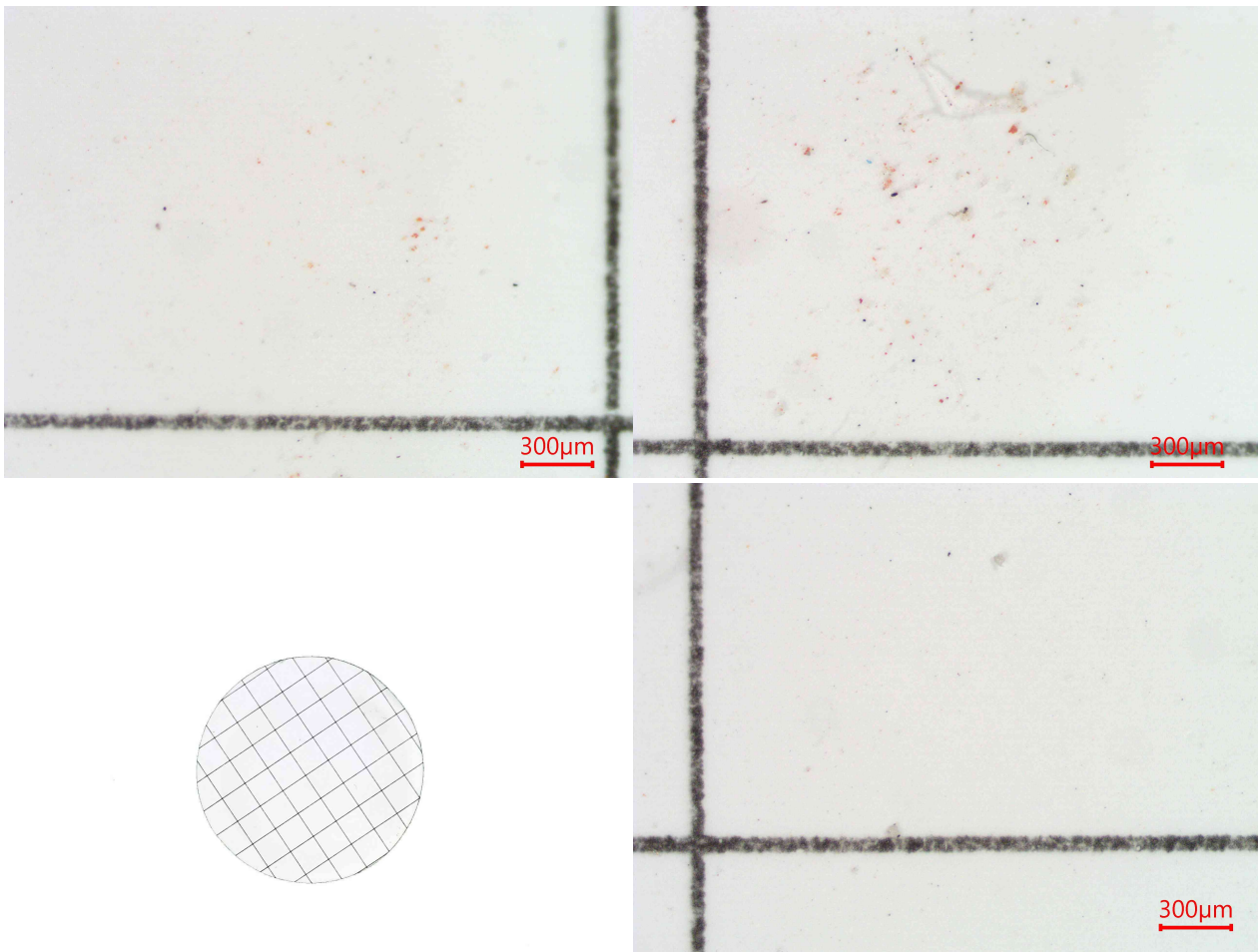
Demulsibilidad

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

Resultado a 54°C ASTM D1401

5-7-68 (60min)	40-37-3 (20 min,)	1-0-79 (60min)
----------------	-------------------	----------------

Aspecto de emulsión	ASTM D1401		Fluida	lechosa	Mayonesa
Espuma					
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]					
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892		30/0 (14s)	10/0 (7 s,)	130/0 (2min 23s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892		30/0 (11s)	0/0 (-)	40/0 (17s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892		20/0 (09s)	20/0 (12 s,)	100/0 (2min 03s)
Herrumbre					
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665		pasa	pasa	pasa
			<u>23060707</u>	<u>22060388</u>	<u>21060496</u>
<u>CONTAMINANTES</u>					
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	102		45
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0102		0,0045
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	6,80	20,00	4,00
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25,00	25,00



Presenta:

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

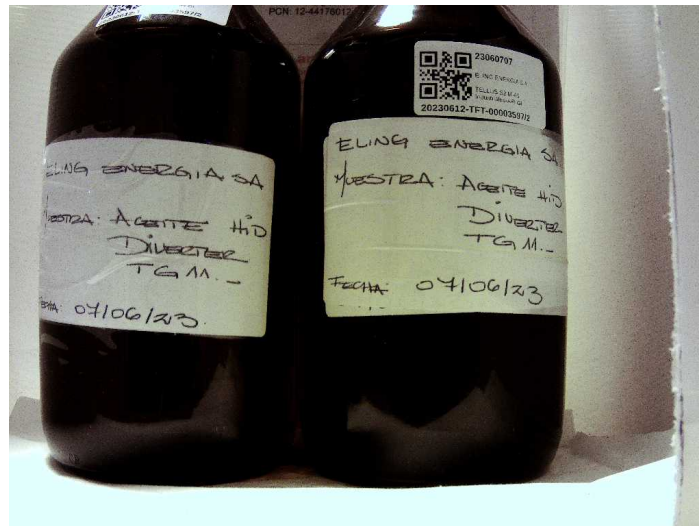
Análisis espectrométrico (desgaste)

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)	< 1	< 1	< 1
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 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

**Análisis espectrométrico
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	1
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 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	< 1
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Conteo de partículas por ml					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	1283	3492	3368
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	269	1037	165
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	60	333	23
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	19	132	8
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	3	35	3
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/11	19/17/14	19/15/10
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/5/00/8	9/8/9/5/1	6/4/5/00/8
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		8	9	8





Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

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 *****