

23/06/2023

SEÑORES: TERMOANDES S.A. / Planta: Área: TURBINAS
Ruta Nacional 9, Km. 1557
4432 - COBOS - Salta

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **TURBINA DE VAPOR 10 - Siemens - KWU**
Componente: **HLO-Sistema Hidráulico - 10MAX05BB001**

Muestra Nro 23060140 - Informe Nro 040955 v.1 Final

OBJETO DEL ESTUDIO

- Evaluar las propiedades del lubricante.
- Evaluar la condición tribológica del Sistema Hidráulico.

CÓDIGO DE ESTADO : BUENO



COMENTARIOS

1. El estado general de la carga lubricante resulta satisfactorio.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 100.
3. Los aditivos están activos y protegen al Sistema.
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 aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es aceptable.
6. Las Propiedades Funcionales son deficientes:
 - NO rompe las emulsiones con agua.
 - 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, materia resinosa e impurezas no identificadas.
 - Nivel de limpieza según Código ISO 4406: 17/15/12 (algo elevado en partículas finas)
9. La Condición Tribológica del Sistema Hidráulico 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 TERMOANDES S.A. para toda consulta.

Acción	Tipo	Plazo
Purificar el aceite	Correctiva	Corto



Andrés Bodner
Consultor Técnico Sr.

INFORME DE ENSAYO
23/06/2023
SEÑORES: TERMOANDES S.A. / Planta: Área: TURBINAS

Ruta Nacional 9, Km. 1557

4432 - COBOS - Salta

Equipo: **TURBINA DE VAPOR 10 - Siemens - KWU**

Componente: **HLO-Sistema Hidráulico - 10MAX05BB001**
Información suministrada por el cliente:
Descripción

Lubricante	Mobil DTE 10 Excel 100	hs lub.
Muestra Extraída	22/05/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.
Rótulo	-	L agregados

Muestra Nro	23060140
Informe Nro	040955 v.1 Final
Muestra Recibida	05/06/2023
Realización de Ensayos	06/06/2023 al 21/06/2023

			Análisis anterior	Análisis anterior	
			23060140	22101269	22050700
PROPIEDADES FÍSICAS					
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	12,7	12,44	12,69
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm²/s (cSt)	96,49	96,71	96,34
Índice de viscosidad	ASTM D2270		127	122	127
Grado ISO VG	ISO 3448		100	100	100
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8721	0,8721	0,8721
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	254	250	244
ESTABILIDAD QUÍMICA					
			23060140	22101269	22050700
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,16	0,17	0,15
pH inicial	ASTM D974		5,30	4,60	4,90
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		5,0	L 3,5	L 3,5
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia



Envejecimiento artificial

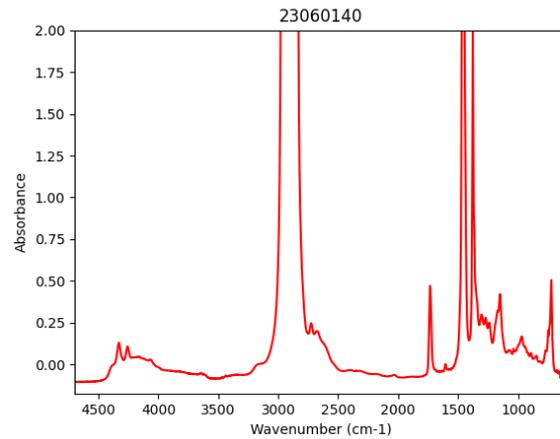
			1b	1b	1b
Corrosión al Cobre	ASTM D130		normal	Normal	Normal
Aspecto Inicial	ASTM D130		normal	Normal	Normal
Aspecto final	ASTM D130		normal	Normal	Normal
Color Estabilizado	ASTM D1500		5,0	L 3,5	L 3,5

Análisis espectrométrico (aditivos)

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	9	7	8
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	505	379	442
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	124	104	113
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>23060140</u>	<u>22101269</u>	<u>22050700</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	15,30	15,30	15,20
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	2,30	2,30	2,10
MPC (72h)	ASTM D7843	ΔE	25,40	7,70	20,40



PROPIEDADES FUNCIONALES

Liberación de aire (Air release) a 75°C ASTM D3427

	<u>23060140</u>	<u>22101269</u>	<u>22050700</u>
min	9,90		5,20

Demulsibilidad

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

Aspecto de emulsión ASTM D1401
Resultado a 82°C ASTM D1401

lechosa	Fluida	
1-0-79 (60min)		2-0-78 (25min)

Espuma

[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]

Secuencia 1 (24°C) ASTM D892
Secuencia 2 (93,5°C) ASTM D892
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2) ASTM D892

240/0 (4min 33s)	180/0 (2min 56s)	230/0 (5min 03s)
50/0 (21s)	50/0 (29s)	50/0 (42s)
240/0 (4min17s)	170/0 (2min 40s)	190/0 (4min 23s)

Herrumbre

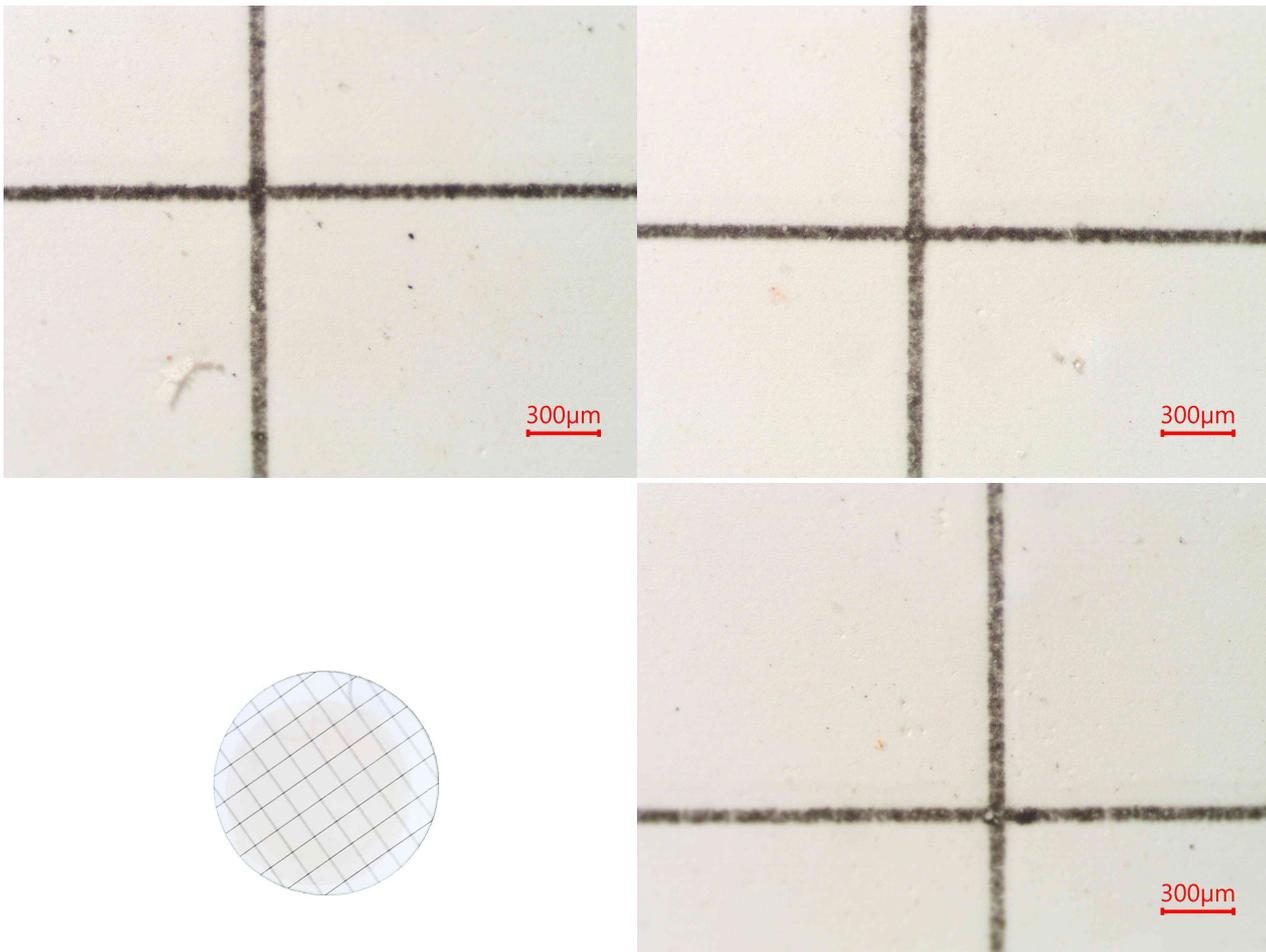
Procedimiento A - Agua dulce ASTM D665

pasa	pasa	pasa
------	------	------

CONTAMINANTES

Agua (Karl Fischer) ASTM D6304(b) mg/kg (ppm)
Agua ASTM D6304(b) g/100g (%)
Densidad Ferrosa - PQI ASTM D8184
Sedimentos (0,8µm) ISO 4405 mg/100ml
Volumen Filtrado ISO 4405 ml

	<u>23060140</u>	<u>22101269</u>	<u>22050700</u>
	325,0	311	200
	0,0325	0,0311	0,0199
	0	0	0
	4,00	2,40	22,40
	25	25,00	25,00



Presenta:

- Escasas partículas carbonosas de hasta 20µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 20µm.
- Escasas fibras.
- Escasa materia resinosa en escamas de hasta 10µm.
- Escasa materia resinosa coloidal.
- 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	< 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	2	< 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
Conteo de partículas por ml					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	947	2562	1468
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	267	916	516
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	59	317	130
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	20	135	44
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	4	39	12
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	2	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/12	19/17/14	18/16/13
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7/6/6/5/6	9/8/9/7/9	8/7/8/5/1
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		7	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 *****