

11/05/2022

SEÑORES: FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA S.A. / Planta: PLANTA UNICA

- - Buenos Aires

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: **102TG001 - Siemens - SST-300**  
Componente: **Tanque**

Muestra Nro 22050096 - Informe Nro 021928 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 : 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 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 satisfactoria

El aditivo antioxidante se halla presente en alta concentración, los resultados de RULER así lo confirman.

Su resistencia a la oxidación es buena, con un valor de RPVOT de 703 minutos.

El aceite no presenta lacas ni barnices. Su Potencial de Barniz MPC es bajo.

6. Las Propiedades Funcionales son variables:

Rompe emulsiones con agua completamente.  
Inhibe la formación de espumas eficientemente.  
Libera el aire ocluido con 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 herrumbre, fibras, partículas carbonosas, partículas metálicas e impurezas no identificadas.

- Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 19/17/14 (algo elevado)

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 y no ferrosas.

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  $\mu\text{m}$  "absolutos" ( $\beta_5 > 1000$ , eficiencia 99,9 %).

12. Sugiérese repetir un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA S.A. para toda consulta.

<b>Acción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Plazo</b>
Purificar el aceite	Correctiva	Corto



**Andrés Bodner**  
Consultor Técnico Sr.

**INFORME DE ENSAYO**
**11/05/2022**
**SEÑORES: FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA S.A. / Planta: PLANTA UNICA**

- - Buenos Aires

**Equipo: 102TG001 - Siemens - SST-300**
**Componente: Tanque**
*Información suministrada por el cliente:*

<b>Descripción</b>		<b>hs lub.</b>	
<b>Lubricante</b>	<b>YPF Turbina EP 46</b>	<b>hs eq.</b>	<b>15752</b>
<b>Muestra Extraída</b>	<b>27/04/2022 (Realizado por el cliente)</b>	<b>L agregados</b>	
<b>Rótulo</b>	<b>302479</b>		

<b>Muestra Nro</b>	<b>22050096</b>
<b>Informe Nro</b>	<b>021928 v.1 Final</b>
<b>Muestra Recibida</b>	<b>04/05/2022</b>
<b>Realización de Ensayos</b>	<b>05/05/2022 al 10/05/2022</b>

**PROPIEDADES FÍSICAS**

			<u>22050096</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	6,754
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	47,3
Índice de viscosidad	ASTM D2270		95
Grado ISO VG	ISO 3448		46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8703
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	240
Punto de Esgurrimento	ASTM D97	°C	-15

**ESTABILIDAD QUÍMICA**

			<u>22050096</u>
TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,07
TAN - pH inicial	ASTM D974		7,00
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-
Color	ASTM D1500		L 2,0
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia
Cromatografía desarrollada	Blotter test		Ausencia



**Envejecimiento artificial**

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

**Análisis espectrométrico (aditivos)**

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	20
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

22050096

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

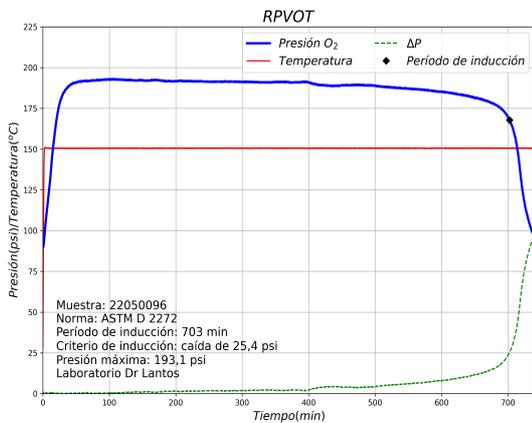
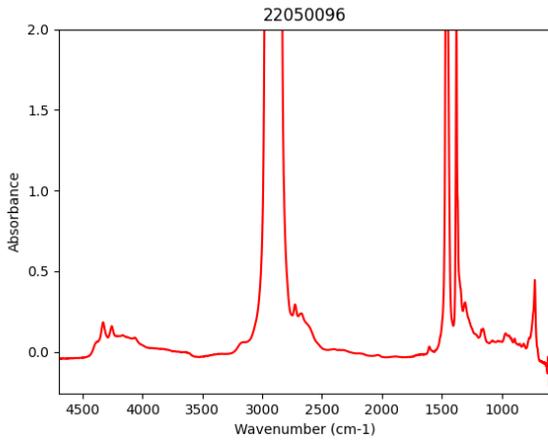
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,10
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,60
RPVOT	ASTM D2272	min	703
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	93,50
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	33,30

MPC (72h)

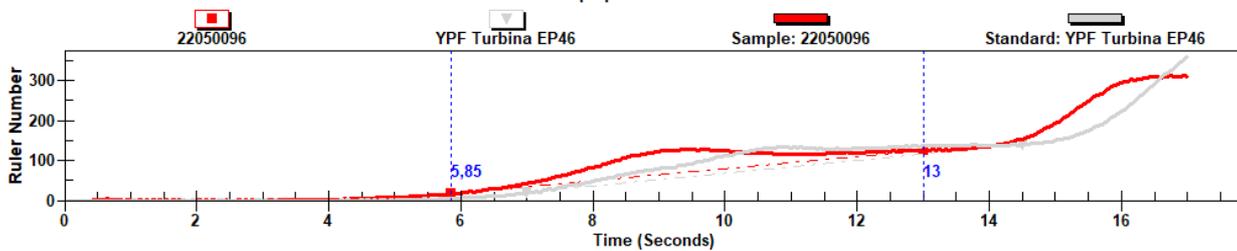
ASTM D7843

$\Delta E$

6,70



Equipment ID :



**PROPIEDADES FUNCIONALES**

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

min

5,50

Demulsibilidad

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

Resultado a 54°C

ASTM D1401

40-40-0 (15min)

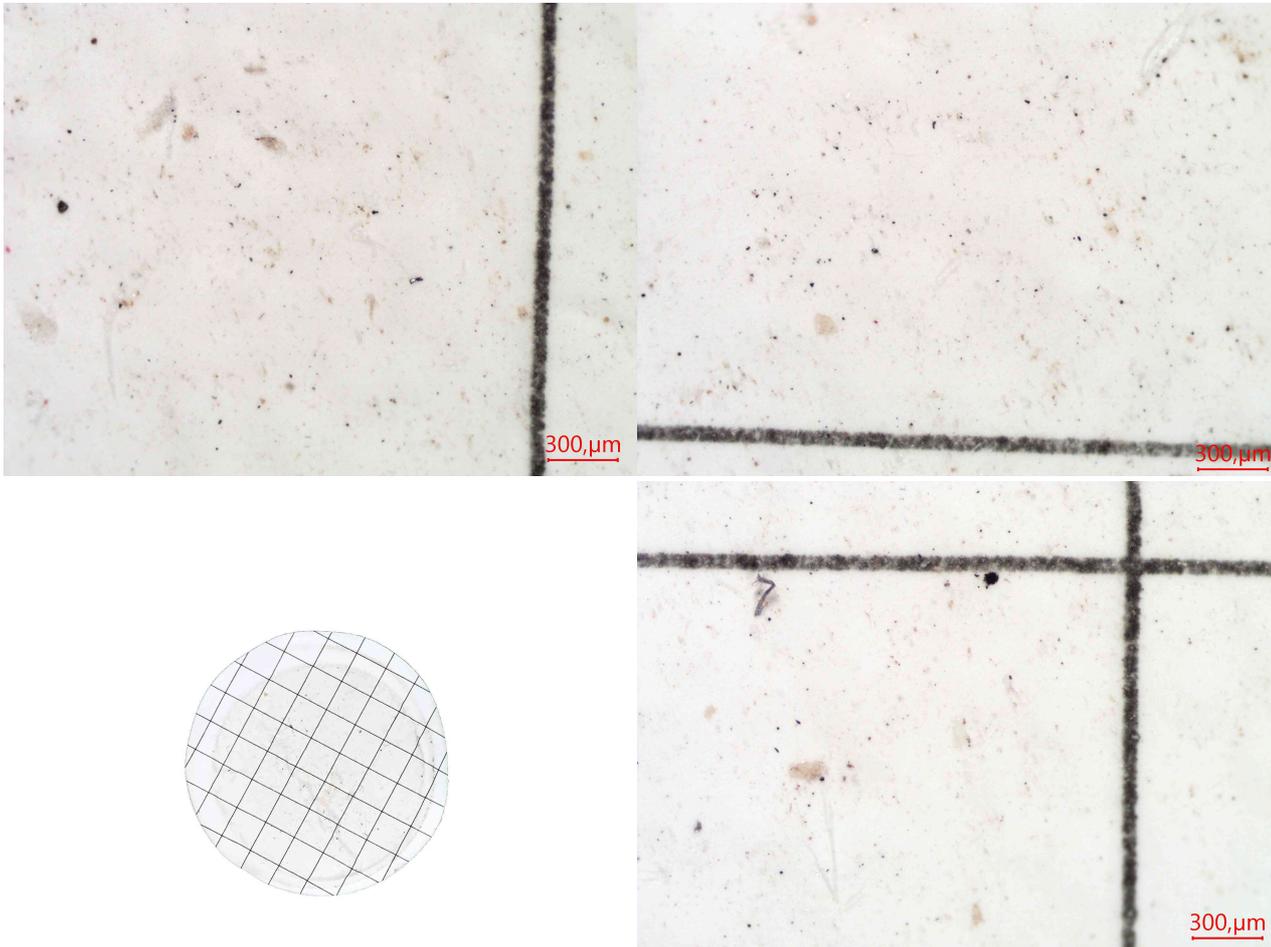
22050096

Aspecto de emulsión	ASTM D1401	Fluida
Espuma		
[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]		
Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892	400/0 (8min 46s)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892	40/0 (16s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892	290/0 (5min 25s)
Herrumbre		
Procedimiento A - Agua dulce	ASTM D665	pasa

22050096

**CONTAMINANTES**

Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	39
Agua	ASTM D6304(a)	g/100g (%)	0,0039
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	2,80
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25,00



Escasas partículas metálicas no ferrosas de hasta 50µm. Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 10µm. Escasa herrumbre. No se observa hollín. Escasas partículas carbonosas de hasta 50µm. No se observa partículas cristalinas. Escasas fibras. No se observa materia resinosa. Impurezas no identificadas.

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

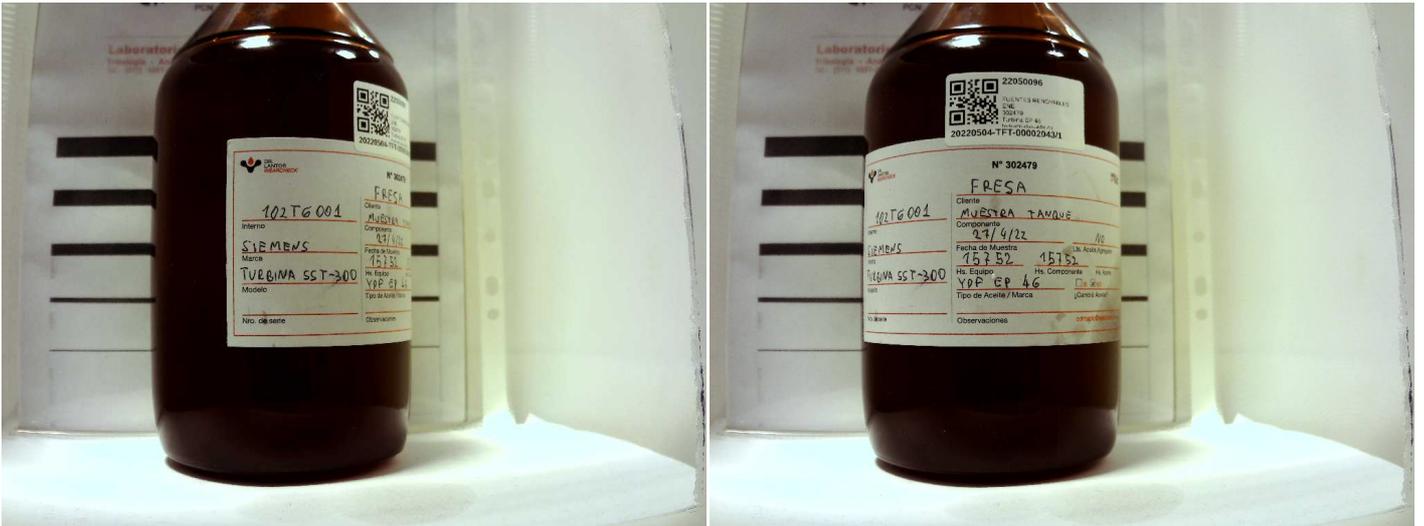
Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Cromo - Cr	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Níquel - Ni	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Plata - Ag	ASTM D5185	mg/kg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

**Análisis espectrométrico  
(contaminantes)**

Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 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
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1

**Conteo de partículas por ml**

> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	3329
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	929
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	248
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	99
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	31
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		19/17/14
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		9/8/9/5/6
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		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 \*\*\***