

21/03/2024

SEÑORES: TOTAL AUSTRAL S.A. / Planta: SAN ROQUE

Moreno 877 Piso 20

1091 - CABA - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

INFORME DE ENSAYO
Informe Nro 056907-01 - Final

Información suministrada por el cliente:

Descripción

Rótulo	-	REFRESCO 40%	-
Planta	SAN ROQUE	SAN ROQUE	SAN ROQUE
Equipo	KT 9201 - Solar - Mars 100	KT 9201 - Solar - Mars 100	Tambor Aceite NUEVO - No especifica - Generico
Componente	Turbina	TLO - Sistema Lubricación Turbina	ACEITE VIRGEN TURBINA
Lubricante	TOTAL PRESLIA 46	TOTAL PRESLIA 46	TOTAL PRESLIA 46
hs Equipo	23846	-	-
hs lub.	-	-	-
Muestra Extraída	08/01/2024	Sin info	07/01/2024

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



Se describen los comentarios para el aceite en servicio y a continuación aquellos para el estudio de refresco.

ACEITE EN SERVICIO

CÓDIGO DE ESTADO : BUENO

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, sin embargo un refresco del lubricante será positivo para su servicio a largo plazo.
 - El aditivo antioxidante se halla presente, sin embargo su contenido de fenólicos ha mermado significativamente
 - Su resistencia a la oxidación es buena, RPVOT de 450 minutos, sin embargo ya se encuentra al ~30% de su valor inicial
 - El aceite no presenta lacas y barnices anormales. Su Potencial de Barniz MPC es aceptable.
6. Las Propiedades Funcionales son aceptables:
 - Rompe emulsiones con agua completamente.
 - Inhibe la formación de espumas y no genera espuma persistente.
 - Libera el aire ocluido de forma aceptable y dentro de la especificación Solar.
 - Provee adecuada protección anticorrosiva.
7. No se detecta contaminación con agua. Su nivel de humedad es ínfimo: 11ppm.
8. El estado de limpieza del aceite es muy bueno. Código ISO 4406: 17/15/11
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.
10. La carga lubricante es apta para continuar en servicio. Sin embargo a fin de mejorar la vida útil remanente de la carga lubricante a vistas de operaciones a largo plazo se sugiere hacer un refresco del lubricante en la próxima ventana de intervención disponible.

ESTUDIO DE REFRESCO

CÓDIGO DE ESTADO : BUENO

1. Se realiza un estudio de refresco a fin de evaluar la práctica para extender la vida útil remanente del lubricante en vistas de un servicio prolongado sin intervención.
2. Se ensaya una tasa de refresco del 40% con resultados muy positivos.
3. El estado general del lubricante refrescado es satisfactorio.
4. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad responde al grado ISO VG 46

5. Los aditivos están activos y protegen a la Turbina.
6. La Estabilidad Química de la base lubricante es satisfactoria.
7. La Condición de Oxidación del lubricante mejora significativamente con el refresco del 40%, dotando al lubricante de un incremento de vida útil remanente.
 - Los antioxidantes se fortifican a niveles superiores al 70%
 - El RPVOT se incrementa a 1245 minutos, recuperando una vida útil remanente superior al 70%
 - La reducción del potencial de barniz es proporcional al refresco, evidenciando que no hay barniz enmascarado en el lubricante en servicio, ni signos de incompatibilidad al refresco.
8. Las Propiedades Funcionales mejoran o igualan al aceite sin uso, cumpliendo la especificación SOLAR
 - Rompe emulsiones con agua completamente.
 - Inhibe la formación de espumas y no genera espuma persistente.
 - Libera el aire ocluido de forma aceptable y dentro de la especificación Solar.
 - Provee adecuada protección anticorrosiva.
9. No se detectan otras anomalías
10. Se sugiere realizar el refresco en la próxima oportunidad de disponibilidad de equipo para la maniobra
11. Se recomienda realizar una muestra 100h posterior al refresco para verificar el resultado del mismo y tener una línea de base para la continuación del ciclo operativo.
12. La condición actual del lubricante en servicio es muy buena y no hay necesidad de realizar la maniobra en el corto plazo.

Quedamos a disposición de TOTAL AUSTRAL S.A. para toda consulta.

Acción	Tipo	Plazo
Realizar un refresco del 40% del lubricante en la próxima ventana disponible	Proactiva	Mediano / Conveniente
Analizar el lubricante posterior al refresco ~100 h posterior a la intervención	Proactiva	Permanente



Dr. Andrés Lantos
Vicepresidente
Ciencia y Tecnología

21/03/2024
INFORME DE ENSAYO
Informe Nro 056907-01 - Final
Información suministrada por el cliente:
Descripción

Rótulo	-	REFRESCO 40%	-
Planta	SAN ROQUE	SAN ROQUE	SAN ROQUE
Equipo	KT 9201 - Solar - Mars 100	KT 9201 - Solar - Mars 100	Tambor Aceite NUEVO - No especifica - Generico
Componente	Turbina	TLO - Sistema Lubricación Turbina	ACEITE VIRGEN TURBINA
Lubricante	TOTAL PRESLIA 46	TOTAL PRESLIA 46	TOTAL PRESLIA 46
hs Equipo	23846	-	-
hs lub.	-	-	-
Muestra Extraída	08/01/2024	Sin info	07/01/2024
Muestreado	Realizado por el cliente	Realizado por el cliente	Realizado por el cliente
Muestra Nro	24021111	24021112	24021113
Fecha Recepción	19/02/2024	19/02/2024	19/02/2024
Fecha inicio ensayos	20/02/2024	20/02/2024	20/02/2024
Fecha fin ensayos	29/02/2024	12/03/2024	04/03/2024

PROPIEDADES FÍSICAS			<u>24021111</u>	<u>24021112</u> REFRESCO 40%	<u>24021113</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	6,458	6,566	6,771
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	42,81	44,68	45,79
Índice de viscosidad	ASTM D2270		100	97	101
Grado ISO VG	ISO 3448		46	46	46
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8702	0,8703	0,8705
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	>230	>230	226
Punto de Escurrimiento	ASTM D97	°C	-15	-15	-12

ESTABILIDAD QUÍMICA			<u>24021111</u>	<u>24021112</u> REFRESCO 40%	<u>24021113</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	0,10	0,12	0,17
pH inicial	ASTM D974		5,90	6,00	6,20
TAN - Acidez mineral	ASTM D974		-	-	-
Color	ASTM D1500		3,0	L 1,5	0,5
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia	Ausencia	Ausencia

24021111



24021112



24021113



Envejecimiento artificial - ASTM D130

	ASTM D130	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 3,5	1,5	0,5

Análisis espectrométrico (aditivos)

	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 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)	4	6	9
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1	< 1

CONDICIÓN DE OXIDACIÓN

			<u>24021111</u>	<u>24021112</u> REFRESCO 40%	<u>24021113</u>
Oxidación	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,70	1,60	1,40
Nitración	ASTM E2412	Abs/0,1mm	1,90	1,90	1,90
RPVOT	ASTM D2272	min	450	1245	1600
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	73,00	85,80	100,00
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	33,30	66,70	100,00
MPC (72h)	ASTM D7843	ΔE	7,40	3,30	2,10

24021111

24021112

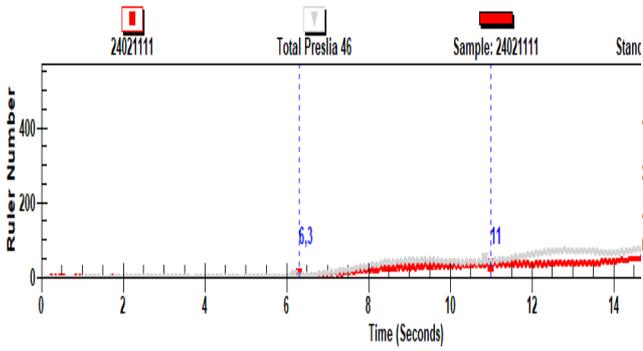
24021113



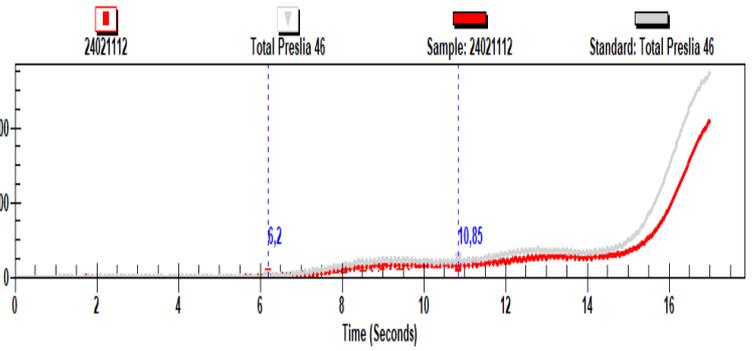
24021111

24021112

Equipment ID :



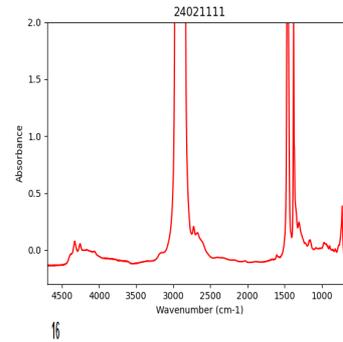
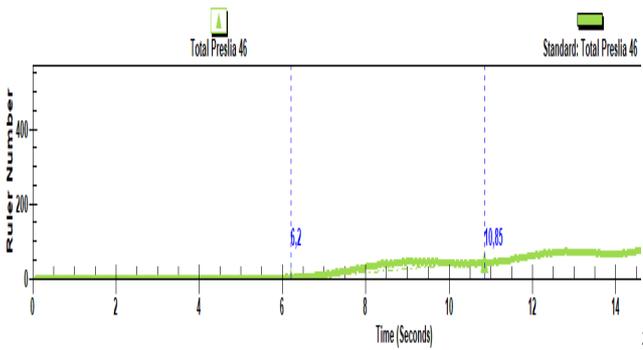
Equipment ID :



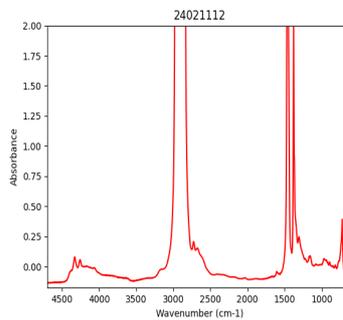
24021113

24021111

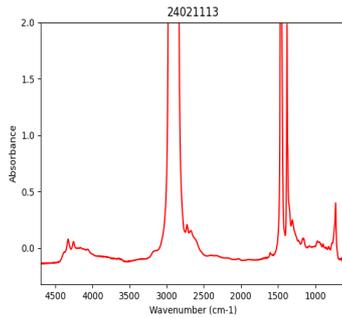
Standard : Total Preslia 46 Calculation Method: Peak Area (Default)



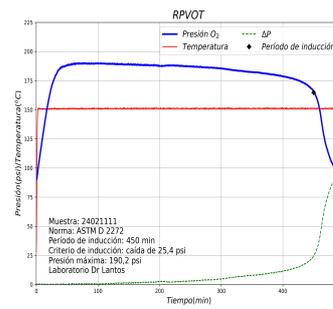
24021112



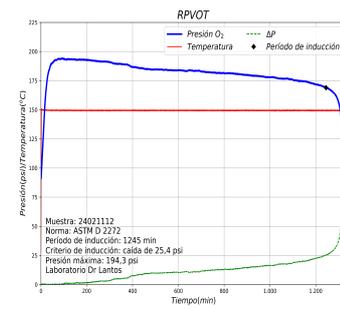
24021113



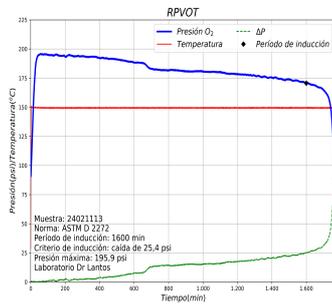
24021111



24021112



24021113



PROPIEDADES FUNCIONALES

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

24021111

6,20

24021112
REFRESCO 40%

6,90

24021113

5,00

Demulsibilidad

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

Demulsibilidad a 54°C	ASTM D1401	40-40-0(15 min)	40-40-0(15min)	40-37-3(10min)
Aspecto del aceite	ASTM D1401	turbia	turbia	turbia
Aspecto del agua	ASTM D1401	normal	normal	normal
Aspecto de emulsión	ASTM D1401	lechosa	lechosa	lechosa

Espuma

[Tendencia / Estabilidad (min en desaparecer)]

Secuencia 1 (24°C)	ASTM D892	320/0(6min)	250/0(6min)	340/0(4min)
Secuencia 2 (93,5°C)	ASTM D892	70/0(1min)	60/(81min)	30/0(18s)
Secuencia 3 (24°C, post Sec. 2)	ASTM D892	310/0(6min)	260/0(7min)	330/0(4min)

Herrumbre

Procedimiento A - Agua dulce

ASTM D665

pasa

pasa

pasa

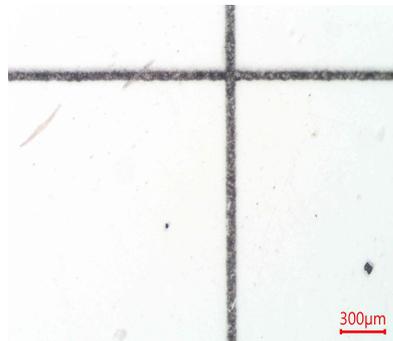
CONTAMINANTES

			<u>24021111</u>	<u>24021112</u> REFRESCO 40%	<u>24021113</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(a)	mg/kg (ppm)	11	20	31
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0	1
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	2,80	3,60	4,00
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25	25	25

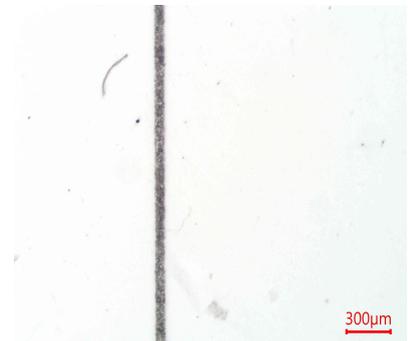
24021111



24021111



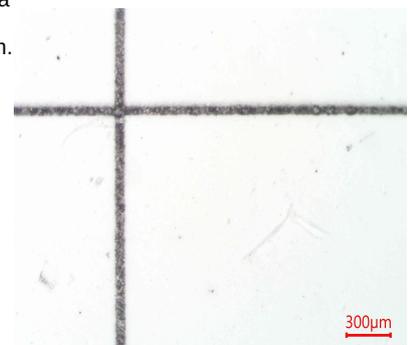
24021111



Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 40µm.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 25µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 20µm.
- Escasas fibras.
- Impurezas no identificadas.

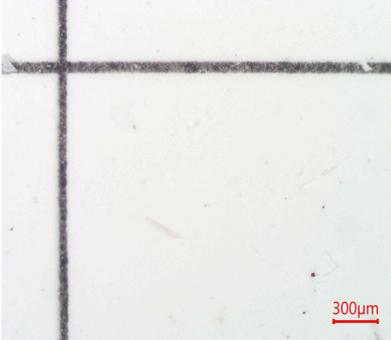
24021111



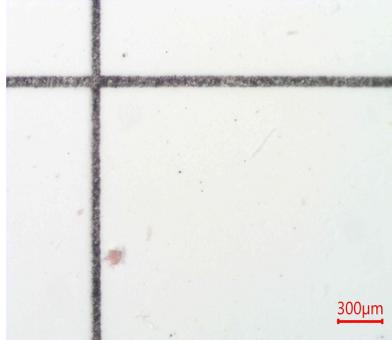
24021112



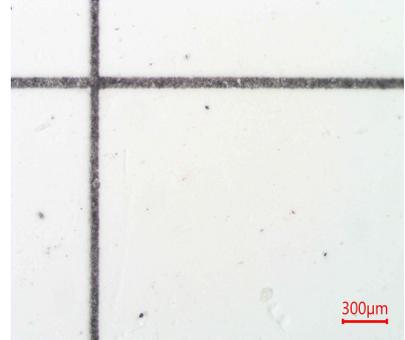
24021112



24021112



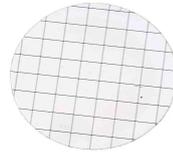
24021112



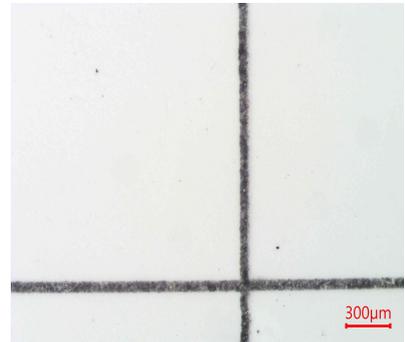
Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 20µm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 30µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 20µm.
- Escasas fibras.
- Impurezas no identificadas.

24021113



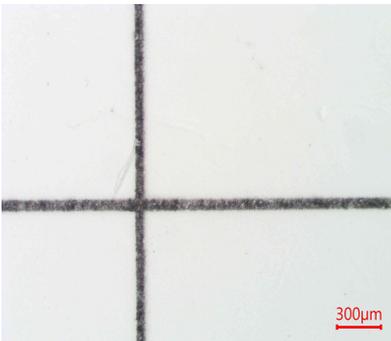
24021113



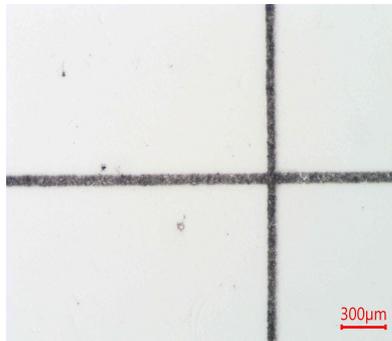
Presenta:

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 20µm.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 15µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 20µm.
- Escasas fibras.
- Impurezas no identificadas.

24021113



24021113



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	< 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

Conteo de partículas por ml

> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	812	751	561
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	225	217	163
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	57	61	51
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	16	21	17
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	4	4	4
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0,2	0,3	0,2
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0,0	0,0	0,2
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0,00	0,00	0,20
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/11	17/15/12	16/15/11



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 *****