

17/03/2023

SEÑORES: Pampa Energía S.A. / Planta: SIERRA CHATA PTG

- AÑELO - Neuquén

### INFORME DE ENSAYO

Equipo: G-8020 - Allison - 501-KB-7 - G-8020  
Componente: Sistema De Lubricación

Muestra Nro 23030096 - Informe Nro 036553 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 se presenta regular.
2. Las Propiedades Físicas del aceite son normales. Su viscosidad resulta típica de este aceite.
3. Los aditivos aún están activos y protegen a la Turbina.
4. La Estabilidad Química de la base lubricante es deficiente. El nivel de oxidación es alto. La acidez es elevada.
5. La Condición de Oxidación del lubricante es regular.
  - El aditivo antioxidante se halla parcialmente consumido, los resultados de RULER así lo confirman.
  - El aceite presenta lacas y barnices. Su Potencial de Barniz MPC es elevado.
6. No se detecta contaminación con agua.

7. El estado de limpieza del aceite es deficiente. Los contaminantes presentes son principalmente herrumbre, partículas carbonosas, partículas metálicas, cristales, materia resinosa e impurezas no identificadas.
  - Nivel de limpieza según Código ISO 4406/99: 24/21/16 (elevado)
8. La Condición Tribológica de la Turbina es satisfactoria.
  - No se detecta desgaste anormal. La presencia de metales de desgaste disueltos es mínima, excepto el contenido de Plomo. El PQ Índice (densidad ferrosa gruesa) es nulo. Se observan escasas partículas metálicas ferrosas.
9. El resultado del ensayo de la Capacidad Antidesgaste - Método 4 Bolas, indica que el aceite ha perdido parcialmente su propiedad antidesgaste comparada con el aceite sin usar
10. 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 %).
11. Sugiere repetirse un nuevo control en 6 meses.

Quedamos a disposición de Pampa Energía S.A. para toda consulta.

**Acción**

Purificar el aceite  
Evaluar un refresco de aceite o renovar la carga lubricante.

**Tipo**

Correctiva  
Proactiva

**Plazo**

Corto  
Corto



**Andrés Bodner**  
Consultor Técnico Sr.

**INFORME DE ENSAYO**

**17/03/2023**

**SEÑORES: Pampa Energía S.A. / Planta: SIERRA CHATA PTG**

- AÑELO - Neuquén

Equipo: **G-8020 - Allison - 501-KB-7 - G-8020**

Componente: **Sistema De Lubricación**

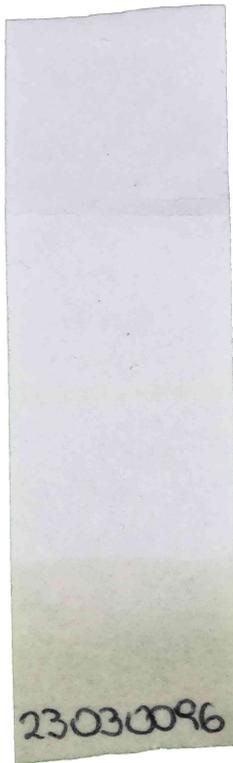
*Información suministrada por el cliente:*

<b>Descripción</b>			
<b>Lubricante</b>	<b>Mobil Jet Oil II</b>	<b>hs lub.</b>	<b>21164</b>
<b>Muestra Extraída</b>	<b>14/02/2023 (Realizado por el cliente)</b>	<b>hs eq.</b>	<b>312</b>
<b>Rótulo</b>	<b>PREVIO A CAMBIO</b>	<b>L agregados</b>	<b>1248</b>

**Muestra Nro** 23030096  
**Informe Nro** 036553 v.1 Final  
**Muestra Recibida** 06/03/2023  
**Realización de Ensayos** 07/03/2023 al 16/03/2023

Mobil Jet Oil II

<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>				<u>23030096</u>	<u>23030098</u>
Viscosidad a 100°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	5,09		5,0
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	26,47		25,55
Índice de viscosidad	ASTM D2270		122		124
Grado ISO VG	ISO 3448		22/32		22/32
<b>ESTABILIDAD QUÍMICA</b>				<u>23030096</u>	<u>23030098</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D974	mgKOH/g	1,09		0,04
Sustancias oxidadas	Blotter test		Ausencia		Ausencia
Sólidos insolubles	Blotter test		Ausencia		Ausencia

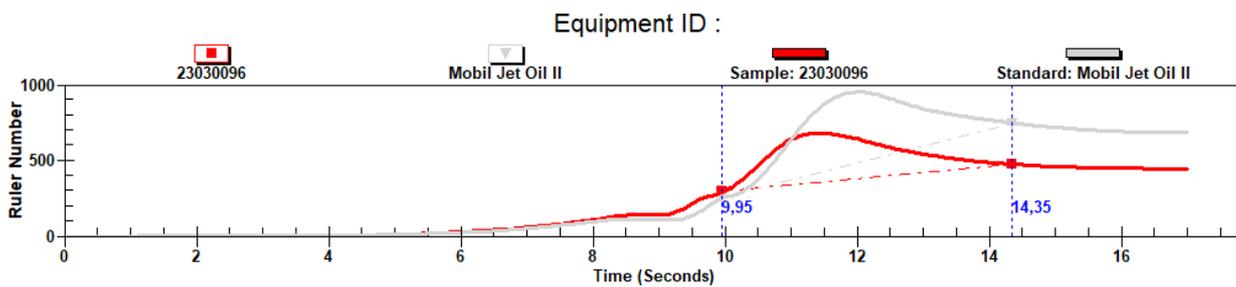


**Análisis espectrométrico (aditivos)**

Magnesio - Mg	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Zinc - Zn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	1	2
Fósforo - P	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2960	2633
Calcio - Ca	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Boro - B	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Molibdeno - Mo	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1

**CONDICIÓN DE OXIDACIÓN**

			<u>23030096</u>	<u>23030098</u>
Ester Breakdown I	ASTM E2412	Absx10/0,1mm	89,20	28,70
Ester Breakdown II	ASTM E2412	Absx10/0,1mm	33,60	4,80
Antioxidante amínico remanente	ASTM D6971	%	68,90	100,00
Antioxidante fenólico remanente	ASTM D6971	%	47,40	100,00
MPC (72h)	ASTM D7843	$\Delta E$	26,10	3,10



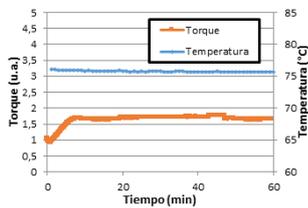
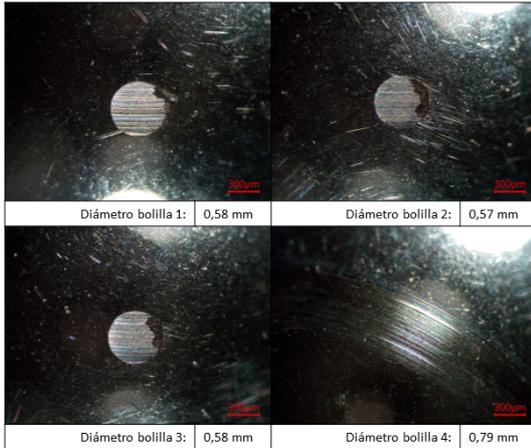
**PROPIEDADES TRIBOLÓGICAS**

Capacidad antidesgaste - Prueba 4 bolas AW

			<u>23030096</u>	<u>23030098</u>
Diámetro promedio	ASTM D4172	mm	0,58	0,45
Pista bolilla giratoria	ASTM D4172	mm	0,79	0,62
Torque fricción máximo	ASTM D4172	kgf	1,60	1,50
Diámetro de impronta 1	ASTM D4172	mm	0,58	0,46
Diámetro de impronta 2	ASTM D4172	mm	0,57	0,43
Diámetro de impronta 3	ASTM D4172	mm	0,58	0,46

**CAPACIDAD ANTIDEGASTE (METODO 4 BOLAS)  
ASTM D 4172 B**

MUESTRA N° : 22030096  
DIÁMETRO DE IMPRONTA : 0,58 mm

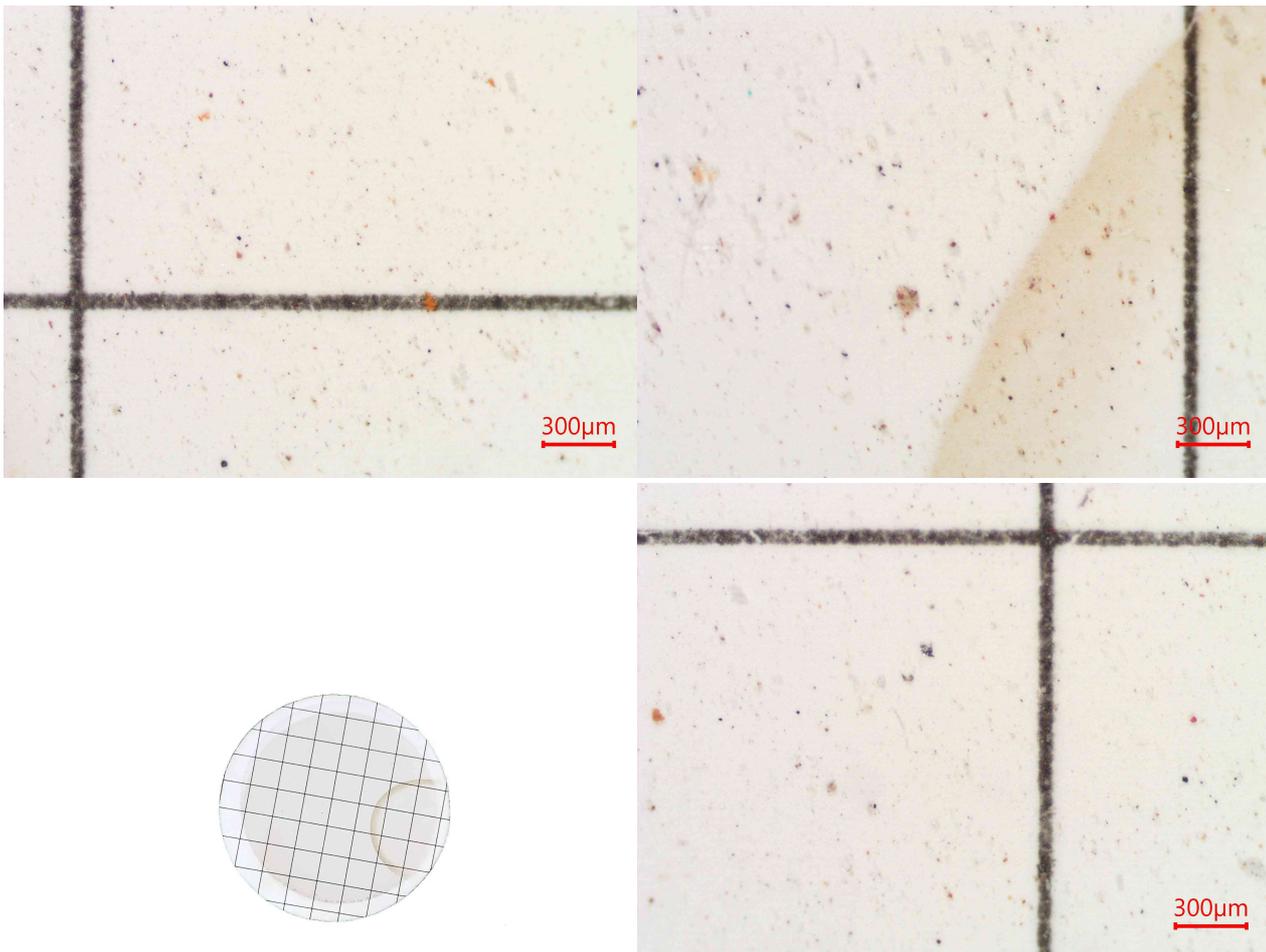


**Descripción de la Impronta:**  
 Forma: redonda  
 Borde: definidos - irregulares  
 Superficie: rugosa  
 Surcos: definidos

**Condiciones de Ensayo:**  
 Carga: 40 kgf ± 0,2 kgf  
 Tiempo: 60 min ± 1 min  
 Temperatura: 75°C ± 2°C  
 Velocidad: 1200 r/min ± 60 r/min

**CONTAMINANTES**

			<u>23030096</u>	<u>23030098</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D6304(c)	mg/kg (ppm)	1292,4	786,5
Densidad Ferrosa - PQI	ASTM D8184		0	0
Sedimentos (0,8µm)	ISO 4405	mg/100ml	3,20	2,00
Volumen Filtrado	ISO 4405	ml	25,00	25,00



**Presenta:**

- Escasas partículas metálicas ferrosas de hasta 50µm.
- Escasa herrumbre.
- Escasas partículas carbonosas de hasta 15µm.
- Escasas partículas cristalinas de hasta 15µm.
- Escasa materia resinosa coloidal.
- Impurezas no identificadas.

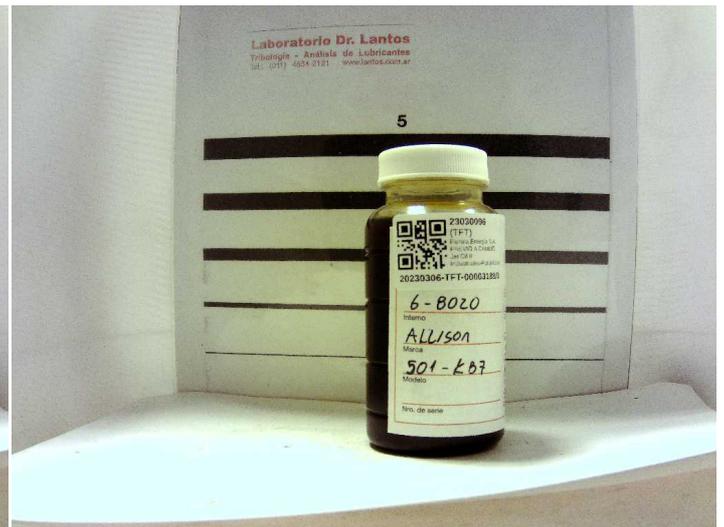
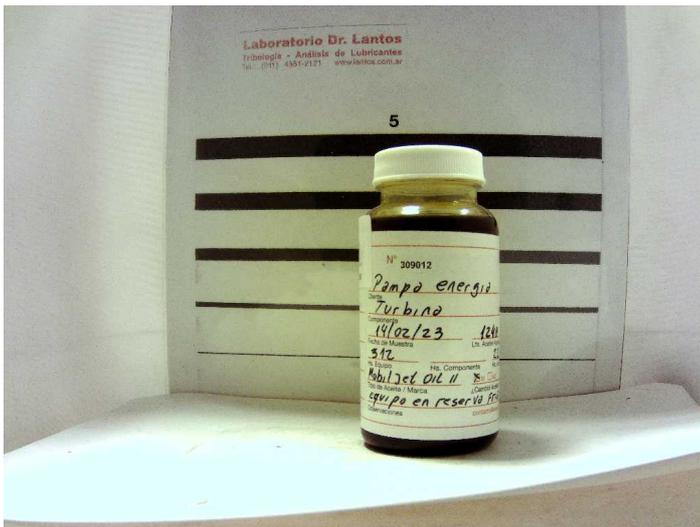
**No se observa:**

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

**Análisis espectrométrico (desgaste)**

Cobre - Cu	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Hierro - Fe	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	2
Cromo - Cr	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Níquel - Ni	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Manganeso - Mn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Estaño - Sn	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Plomo - Pb	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	10	< 1
Plata - Ag	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1

Aluminio - Al	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
<b>Análisis espectrométrico (contaminantes)</b>				
Silicio - Si	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	2	10
Sodio - Na	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 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
Titanio - Ti	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
Vanadio - V	ASTM D5185	mg/kg (ppm)	< 1	< 1
<b>Conteo de partículas por ml</b>				
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	90345	3936
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	18497	1252
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	2061	364
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	505	125
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	104	32
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	4	2
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	1
> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		24/21/16	19/17/14
Código AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		>12/10/11/9/1	9/8/9/7/9
Clase AS 4059 (Diferencial)	AS 4059		>12	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 \*\*\***