

07/03/2024






**SEÑORES: Siemens Energy S.A. / Planta: TERMOELÉCTRICA JOSÉ DE SAN MARTÍN - TIMBÚES - ÁREA:
TRANSFORMADORES**

Av. Cacique Mangoré 1580
2204 - Timbúes - Santa Fe

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **11BBT01 - TTE No. 46169 - TTE - Tubos Trans Electric - Genérico - 46169**
Componente: **Cuba - Vol. Disp. L1840**

Muestra Nro 24021287 - Informe Nro 056137 v.1 Final

CÓDIGO DE ESTADO GENERAL: BUENO 		
SA		Rigidez dieléctrica: Normal. Pérdidas por disipación: No se detectan. Inhibidor de oxidación: Presente. Envejecimiento: No se observa. La acidez es muy baja. La tensión interfásial es normal. Sustancias polares ausentes.
CO		Agua: Leve contaminación. Sólidos: Ausentes. Lodos: Ausentes. Azufre corrosivo: Ausente.
TR		Estado eléctrico: Normal. Calentamiento: No se observa. Arcos: No se observan. Otras fallas: No se observan.
AIS		Estado general: Satisfactorio. Vida útil remanente estimada: >90%

ACCIÓN	Renovar el relleno del filtro de venteo con silica-gel seco.
	Repetir nuevo muestreo en 12 meses.
Claves: SA = Salud del aceite dieléctrico, CO = Contaminantes, TR = Transformador (estado eléctrico), AIS = Aislación sólida	

07/03/2024

**SEÑORES: Siemens Energy S.A. / Planta: TERMOELÉCTRICA JOSÉ DE SAN MARTÍN - TIMBÚES - ÁREA:
TRANSFORMADORES**

Av. Cacique Mangoré 1580
2204 - Timbúes - Santa Fe

INFORME DE ENSAYO

Información suministrada por el cliente:

Ubicación			
Origen	11BBT01 - TTE No. 46169 - 40MVA - 20/6,93 kV - Año de fabricación: 2007 Componente: Cuba		
Descripción			
Lubricante	YPF TRANSFORMADOR 64	hs lub.	
Muestra Extraída	20/02/2024 (Realizado por el cliente)	hs eq.	
Rótulo	49641	L agregados	

Muestra Nro	24021287
Informe Nro	056137 v.1 Final
Muestra Recibida	21/02/2024
Realización de Ensayos	27/02/2024 al 06/03/2024

Análisis anterior

<u>PROPIEDADES DIELECTRICAS</u>			<u>24021287</u>	<u>23080735</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Tangente Delta a 90°C	IRAM 2340	x10 ⁻³	5,0	3,0	máx 100,0
Rigidez Dieléctrica a 20 ± 5 °C (sin agitación)	IRAM 2341	kV	56	91	mín 40
Secuencias sin agitación					
Secuencia 1	IRAM 2341	kV	74,4	96,3	
Secuencia 2	IRAM 2341	kV	46,5	84,5	
Secuencia 3	IRAM 2341	kV	48,0	99,9	
Secuencia 4	IRAM 2341	kV	52,0	87,6	
Secuencia 5	IRAM 2341	kV	65,5	90,8	
Secuencia 6	IRAM 2341	kV	52,4	89,1	

<u>PROPIEDADES FÍSICAS</u>			<u>24021287</u>	<u>23080735</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8548	0,8548	
Densidad a 20°C	ASTM D4052	g/ml	0,8517	0,8517	máx 0,8950
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	11,78	11,7	máx 16,50
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	186	183	mín 135
Tensión Interfasial	ASTM D971	dyn/cm	44,2	46,1	mín 28,0
Color	ASTM D1500		L 1,5	L 1,5	

ESTABILIDAD QUÍMICA			<u>24021287</u>	<u>23080735</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D664	mgKOH/g	0,004	0,009	máx 0,150
pH inicial	ASTM D664		6,50	7,60	
TAN - Acidez mineral	ASTM D664		-	-	Negativo
Carbón Conradson	ASTM D189	g/100g (%)	< 0,001	< 0,001	
Lodos	IEC 60422	mg/100ml	0,00	0,00	
Inhibidor de Oxidación	IEC 60666	g/100mL (%)	0,42	0,42	0,20 - 0,40
Sustancias polares	ASTM D1902		Ausencia	Ausente	
Cenizas	ASTM D482	g/100g (%)	< 0,005	< 0,005	



Azufre corrosivo al Cobre					
Corrosión al cobre	ASTM D1275b (Cu)		no corrosivo	no corrosivo	No corrosivo
Graduación de ataque	ASTM D1275b (Cu)		3a	2e	



Envejecimiento artificial - ASTM D130

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

CONTAMINANTES

			<u>24021287</u>	<u>23080735</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D1533-20(a)	mg/kg (ppm)	12,1	4,8	máx 30,0
Humedad en aislante sólido	Oommen	g/100g (%)	1,6	2,80	
Ensayo de limpieza VDE	VDE 0370/10 7b)		Pasa	Pasa	PASA
Ensayo de limpieza VDE	VDE 0370/10 7c)		Pasa	Pasa	PASA
Cobre - Cu	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01	< 0,01	
Plomo - Pb	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01	< 0,01	
Hierro - Fe	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01	< 0,01	
Zinc - Zn	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01	0,14	
Aluminio - Al	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	0,05	< 0,01	
Plata - Ag	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01	< 0,01	
Silicio - Si	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	1,32	1,28	
Conteo de partículas por ml					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	679	244	
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	171	49	
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	64	12	
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	24	6	
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	10	3	
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	1,5	2	
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0,4	0	

> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0,30	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		17/15/12	15/13/10
RP - Código AS 4059 (Diferencial) (Recuento de Partículas)	AS 4059		6/6/7/7/8	5/3/4/7/8
Clase AS 4059 (Diferencial) (Recuento de Partículas)	AS 4059		8	8

CROMATOGRAFÍA DE GASES
DISUELTOS EN EL AISLANTE

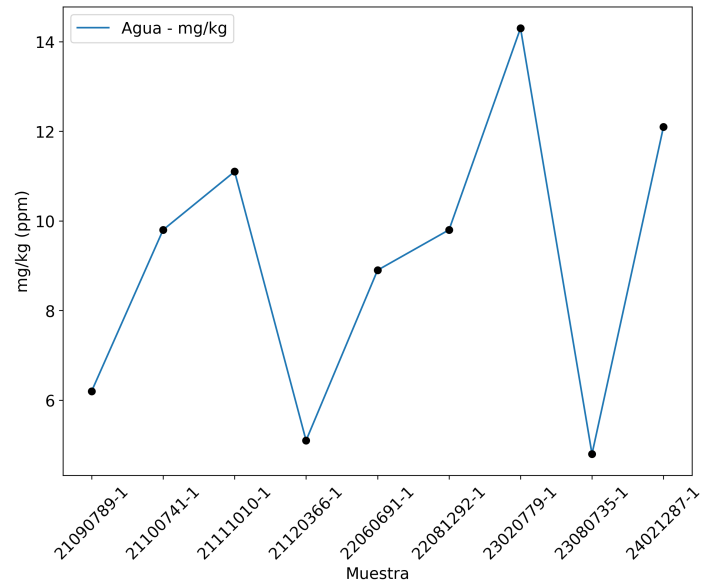
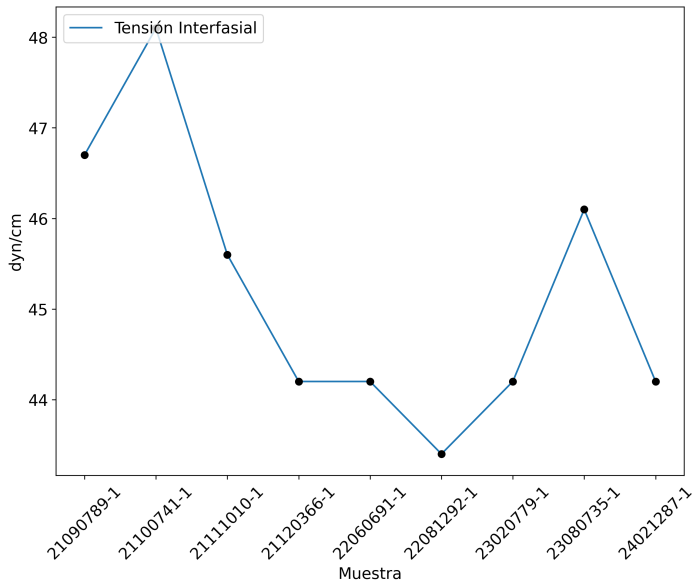
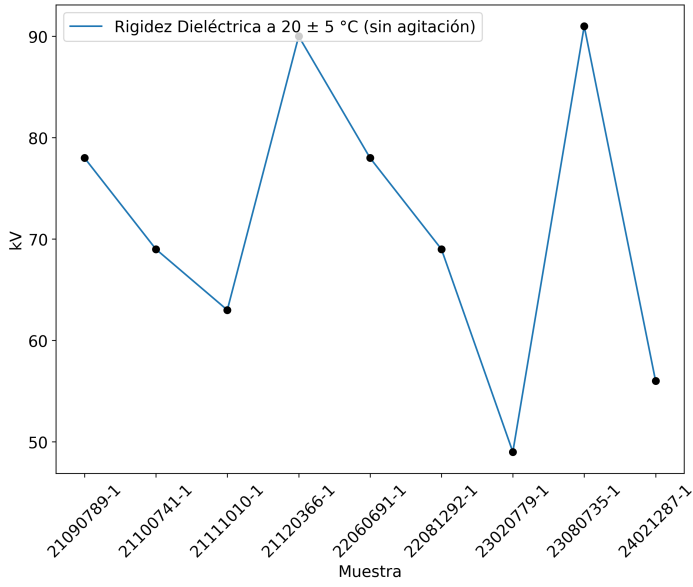
			<u>24021287</u>	<u>23080735</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
CG - Metano (CH ₄)	IEC 60567	µL/L (ppm)	3	5	máx 100
CG - Etileno (C ₂ H ₄)	IEC 60567	µL/L (ppm)	26	25	máx 100
CG - Etano (C ₂ H ₆)	IEC 60567	µL/L (ppm)	1	0	máx 100
CG - Acetileno (C ₂ H ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	0	0	máx 8
CG - Hidrógeno (H ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	9	4	máx 300
CG - Monóxido de Carbono (CO)	IEC 60567	µL/L (ppm)	607	692	máx 600
CG - Dióxido de Carbono (CO ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	3417	2560	
CG - Oxígeno (O ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	12200	17800	
CG - Nitrógeno (N ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	52200	68800	
CG - Gases Combustibles	IEC 60567	µL/L (ppm)	646	726	
CG - Gases Totales	IEC 60567	ml/100ml %	6,8	9,0	máx 13,0

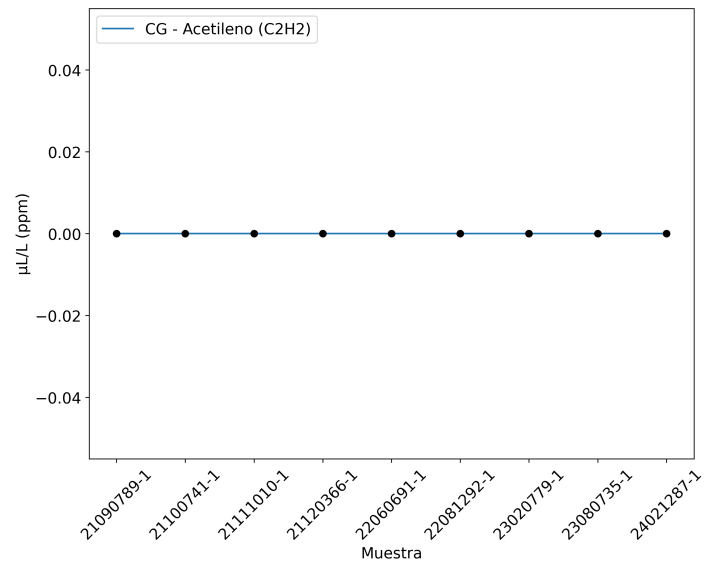
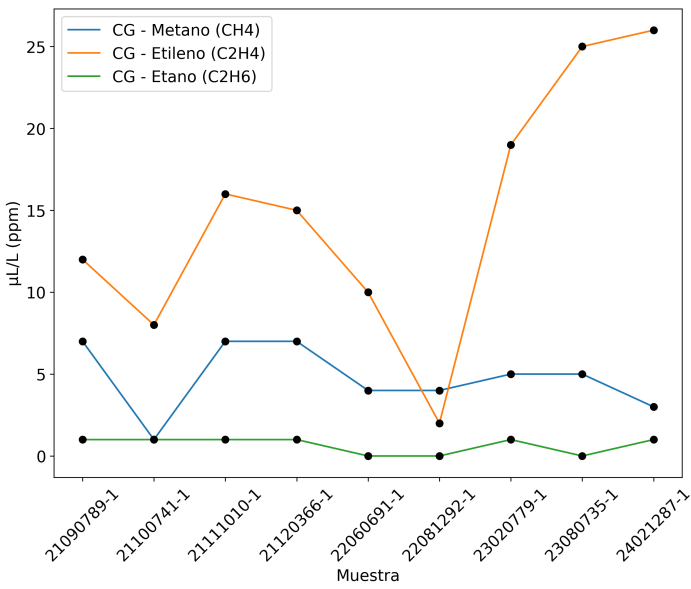
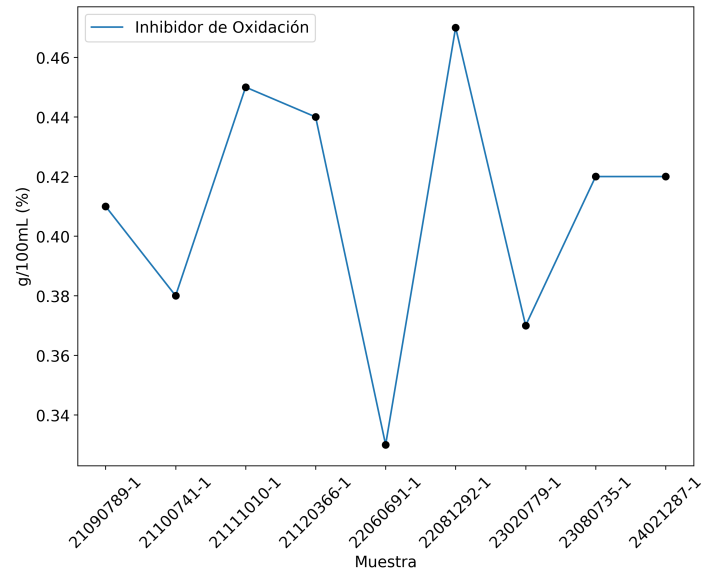
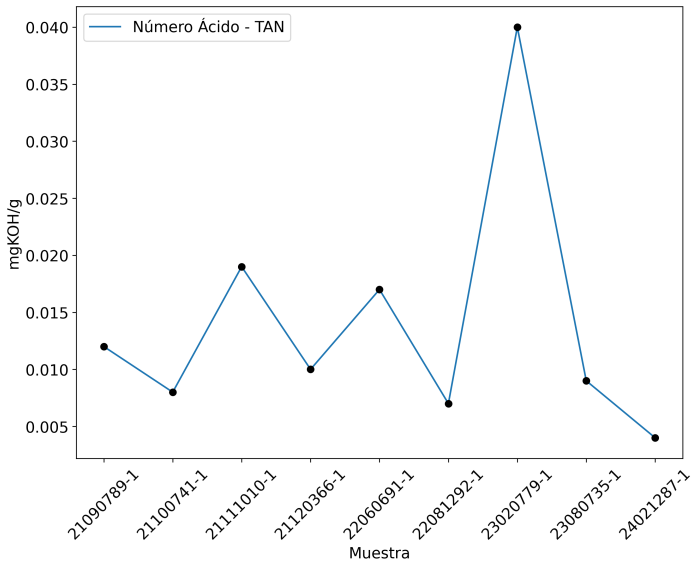
(*) Estos límites no corresponden a la especificación IEC 60296. Son límites orientativos a partir de los cuales se considera señal de falla.

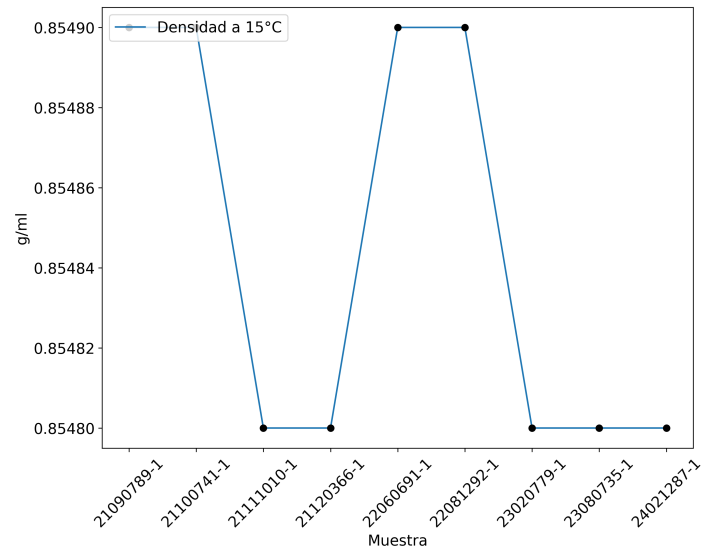
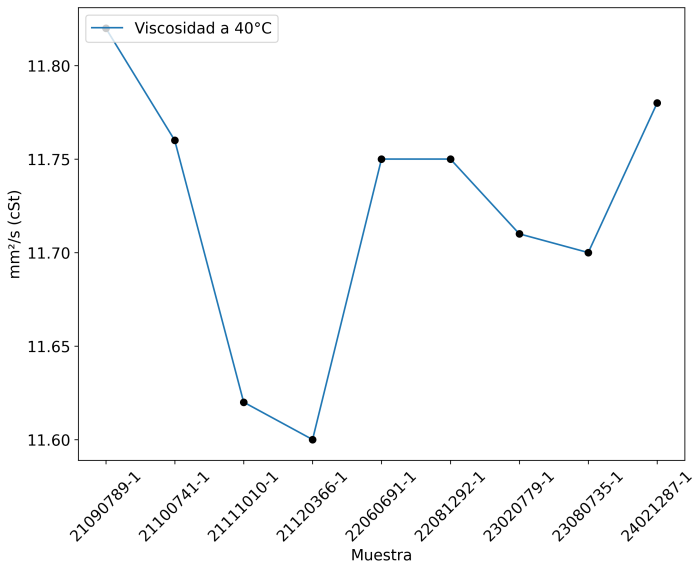
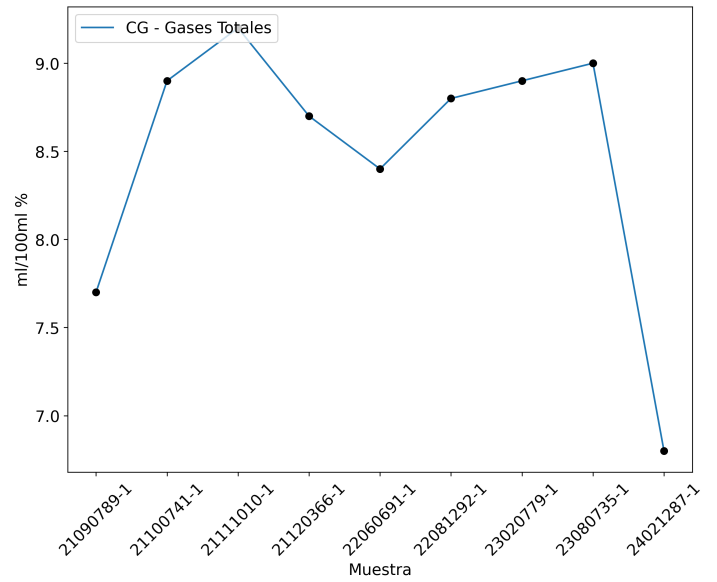
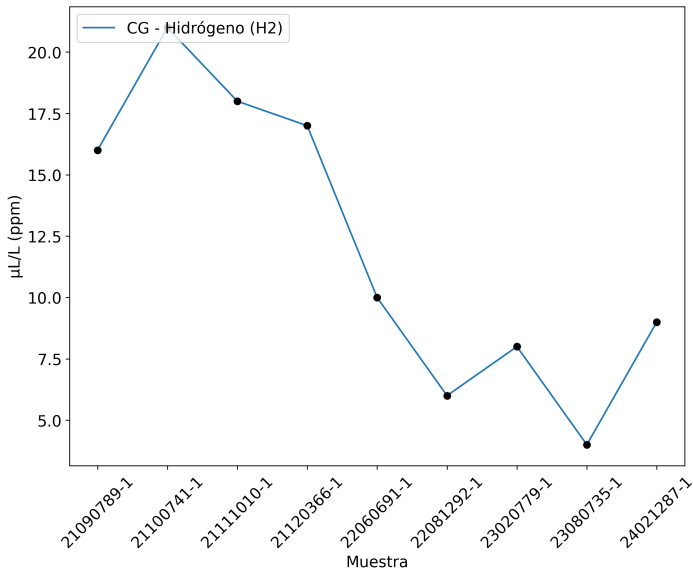
ESTADO DEL AISLANTE SÓLIDO

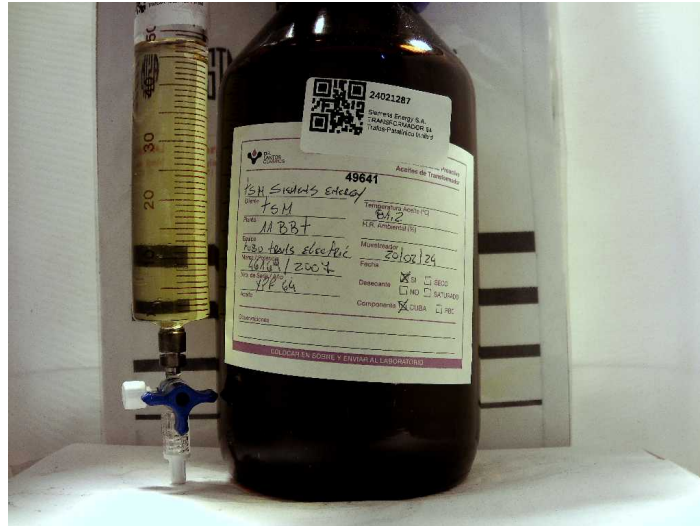
			<u>24021287</u>	<u>23080735</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
HMF (5-Hidroximetil 2-Furfural)	ASTM D5837	mg/kg (ppm)	< 0,04	< 0,04	
FAL (2-Furfural)	ASTM D5837	mg/kg (ppm)	< 0,04	< 0,04	
ACF (Acetilfurano)	ASTM D5837	mg/kg (ppm)	< 0,04	< 0,04	
MEF (5-Metil 2-furfural)	ASTM D5837	mg/kg (ppm)	< 0,04	< 0,04	
FOL (furfuril-alcohol)	ASTM D5837	mg/kg (ppm)	< 0,04	< 0,04	
Grado de polimerización	M.I. - GPf	GPf	No aplica	No aplica	mín 250
Vida útil remanente estimada	M.I. - VUR	%	> 90	> 90	

El laboratorio actualiza periódicamente las ecuaciones y cálculos en base a los trabajos publicados más recientes









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 *****