

22/07/2023

SEÑORES: Siemens Energy S.A. / Planta: C.T. GUILLERMO BROWN TGB - TRANSFORMADORES
RN 3 Km 702,5
8000 - General Cerri - Bahía Blanca - Buenos Aires

**INFORME DE ENSAYO
ET 12 BBT**

Equipo: **12 BBT - TTE No. 50430 - TTE - Tubos Trans Electric - Genérico - 50430**
Componente: **Cuba**

Muestra Nro 23070389 - Informe Nro 042672 v.1 Final

CÓDIGO DE ESTADO GENERAL: BUENO 		
SA		Rigidez dieléctrica: Altamente Satisfactoria. Pérdidas por disipación: No se detectan. Inhibidor de oxidación: Presente. Envejecimiento: No se observa. La acidez es muy baja. La tensión interfásial es alta. Sustancias polares ausentes.
CO		Agua: No se detecta. 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 periódicamente el relleno del filtro de venteo con silica-gel seco.
	Repetir nuevo muestreo en 6 meses.
Claves: SA = Salud del aceite dieléctrico, CO = Contaminantes, TR = Transformador (estado eléctrico), AIS = Aislación sólida	

22/07/2023
SEÑORES: Siemens Energy S.A. / Planta: C.T. GUILLERMO BROWN TGB - TRANSFORMADORES

RN 3 Km 702,5

8000 - General Cerri - Bahía Blanca - Buenos Aires

INFORME DE ENSAYO
Información suministrada por el cliente:

Ubicación	ET 12 BBT	
Origen	12 BBT - TTE No. 50430 - 25 MVA Componente: Cuba	
Descripción		
Lubricante	Genérico Transformador Inhibido	hs lub.
Muestra Extraída	06/07/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.
Rótulo	50935	L agregados

Muestra Nro	23070389
Informe Nro	042672 v.1 Final
Muestra Recibida	11/07/2023
Realización de Ensayos	12/07/2023 al 19/07/2023

Análisis anterior

			<u>23070389</u>	<u>23010626</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
<u>PROPIEDADES DIELECTRICAS</u>					
Tangente Delta a 90°C	IRAM 2340	x10 ⁻³	1,0	2,0	máx 100,0
Rigidez Dieléctrica a 20 ± 5 °C (sin agitación)	IRAM 2341	kV	84	78	mín 40
Secuencias sin agitación					
Secuencia 1	IRAM 2341	kV	60,0	85,7	
Secuencia 2	IRAM 2341	kV	99,9	80,8	
Secuencia 3	IRAM 2341	kV	87,0	84,7	
Secuencia 4	IRAM 2341	kV	92,3	74,1	
Secuencia 5	IRAM 2341	kV	94,0	63,2	
Secuencia 6	IRAM 2341	kV	68,4	79,3	

			<u>23070389</u>	<u>23010626</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
<u>PROPIEDADES FÍSICAS</u>					
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8554	0,8554	
Densidad a 20°C	ASTM D4052	g/ml	0,8522	0,8522	máx 0,8950
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	10,92	10,94	máx 16,50
Punto de Inflamación	ASTM D92-18	°C	178	179	mín 135
Tensión Interfasial	ASTM D971	dyn/cm	50,6	47,3	mín 28,0
Color	ASTM D1500		L 0,5	L 0,5	

			<u>23070389</u>	<u>23010626</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
<u>ESTABILIDAD QUÍMICA</u>					

Número Ácido - TAN	ASTM D664	mgKOH/g	0,005	0,003	máx 0,150
pH inicial	ASTM D664		6,60	7,40	
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 (%)	0,27	0,28	0,20 - 0,40
Sustancias polares	ASTM D1902		Ausencia	vestigios	
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)	2a	3a	



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 0,5	L 0,5	

CONTAMINANTES

			<u>23070389</u>	<u>23010626</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Agua (Karl Fischer)	ASTM D1533-20(a)	mg/kg (ppm)	4,9	10,9	máx 30,0
Humedad en aislante sólido	Oommen	g/100g (%)	0,80	2,30	
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)	0,04		
Plomo - Pb	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01		
Hierro - Fe	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01		
Zinc - Zn	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	0,11		
Aluminio - Al	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01		
Plata - Ag	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	< 0,01		
Silicio - Si	ASTM D7151	mg/kg (ppm)	0,49		
Conteo de partículas por ml					
> 04µm	ASTM D7647	en 1 ml	243	424	
> 06µm	ASTM D7647	en 1 ml	70	132	
> 10µm	ASTM D7647	en 1 ml	14	39	
> 14µm	ASTM D7647	en 1 ml	5	12	
> 21µm	ASTM D7647	en 1 ml	1	2	
> 38µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	
> 70µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0	

> 100µm	ASTM D7647	en 1 ml	0	0
Código ISO de limpieza	ISO 4406		15/13/9	16/14/11
RP - Código AS 4059 (Diferencial) (Recuento de Partículas)	AS 4059		5/4/5/3/1	6/5/5/00/1
Clase AS 4059 (Diferencial) (Recuento de Partículas)	AS 4059		5	6

CROMATOGRAFÍA DE GASES
DISUELTOS EN EL AISLANTE

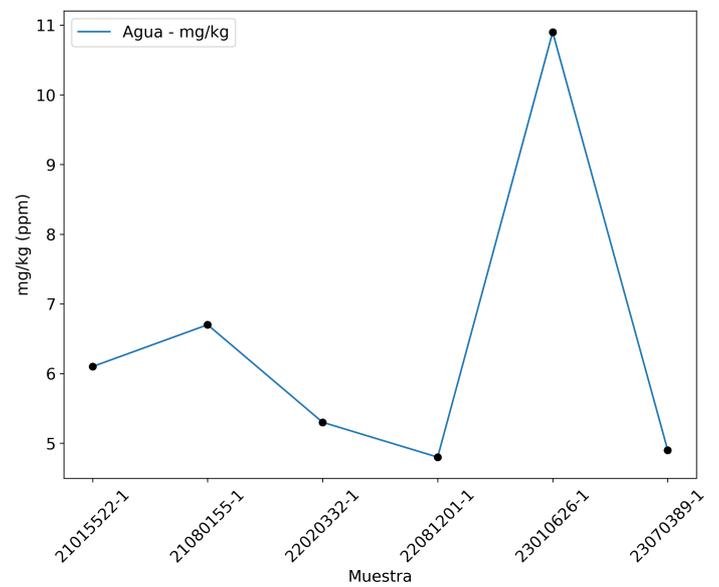
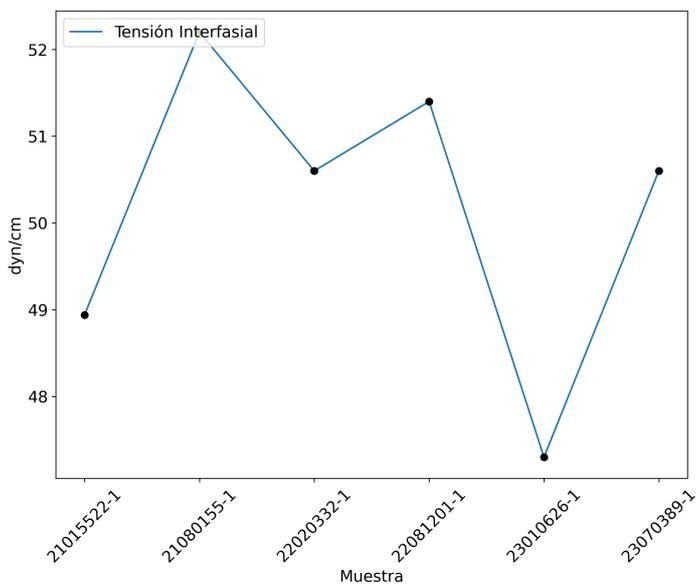
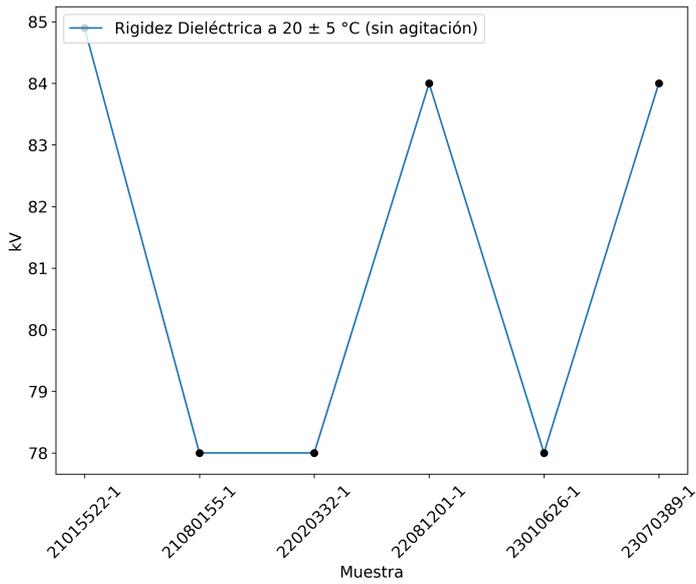
			<u>23070389</u>	<u>23010626</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
CG - Metano (CH ₄)	IEC 60567	µL/L (ppm)	4	2	máx 100
CG - Etileno (C ₂ H ₄)	IEC 60567	µL/L (ppm)	0	2	máx 100
CG - Etano (C ₂ H ₆)	IEC 60567	µL/L (ppm)	0	0	máx 100
CG - Acetileno (C ₂ H ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	0	0	máx 8
CG - Hidrógeno (H ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	2	3	máx 300
CG - Monóxido de Carbono (CO)	IEC 60567	µL/L (ppm)	558	284	máx 600
CG - Dióxido de Carbono (CO ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	704	463	
CG - Oxígeno (O ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	5700	9100	
CG - Nitrógeno (N ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	32400	31800	
CG - Gases Combustibles	IEC 60567	µL/L (ppm)	564	290	
CG - Gases Totales	IEC 60567	mL/100mL (%)	3,9	4,2	máx 13,0

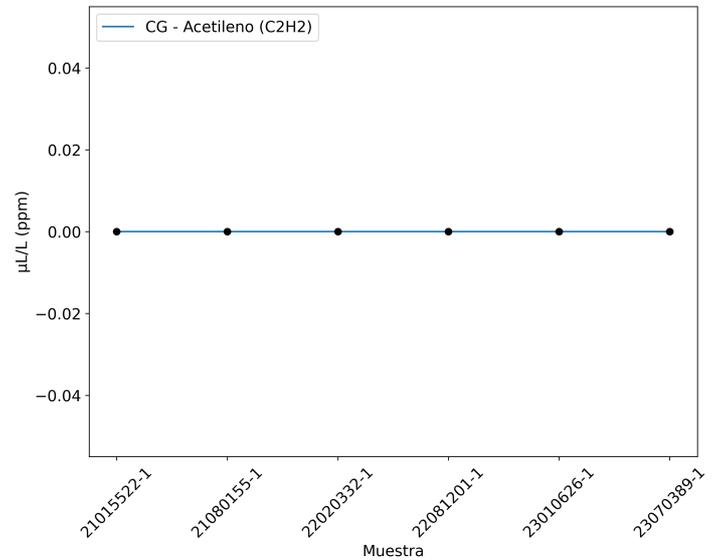
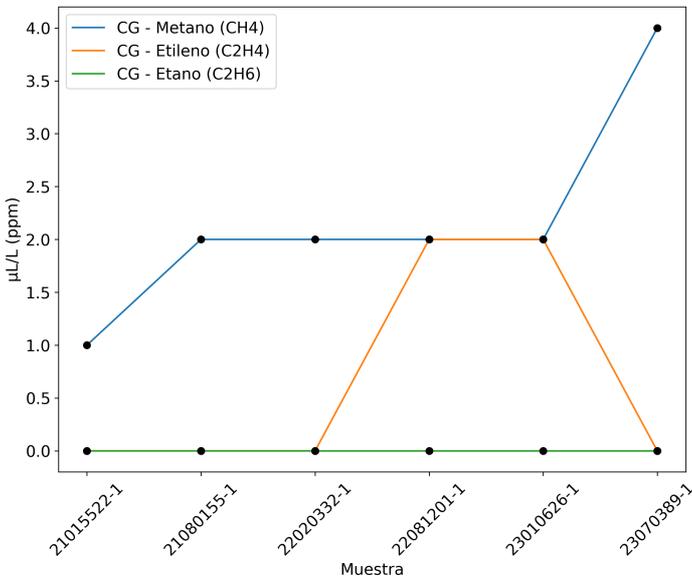
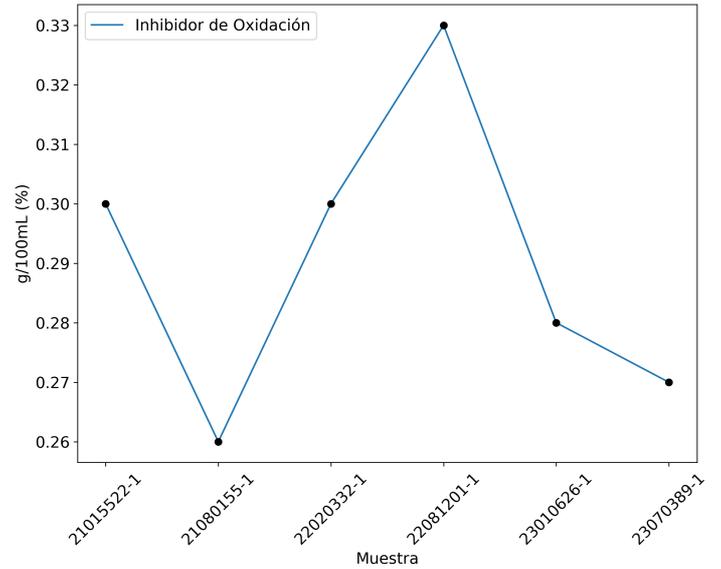
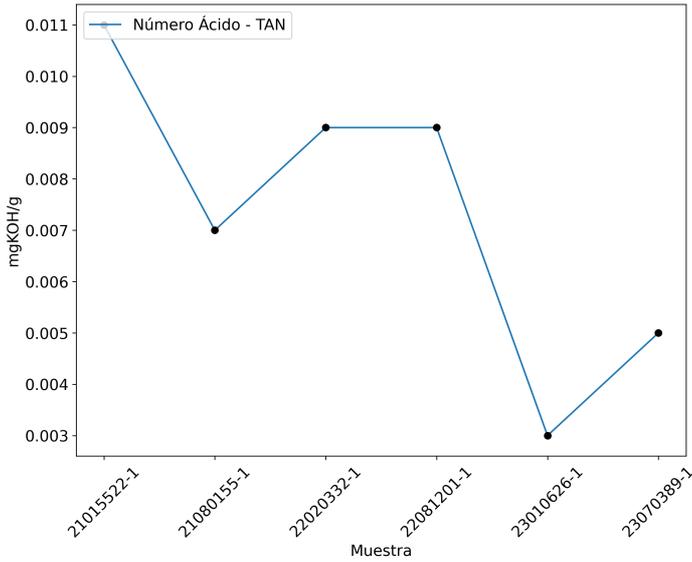
(*) Estos límites no corresponden a la especificación IEC 60296. Son límites orientativos a partir de los cuales se considera señal de falla.

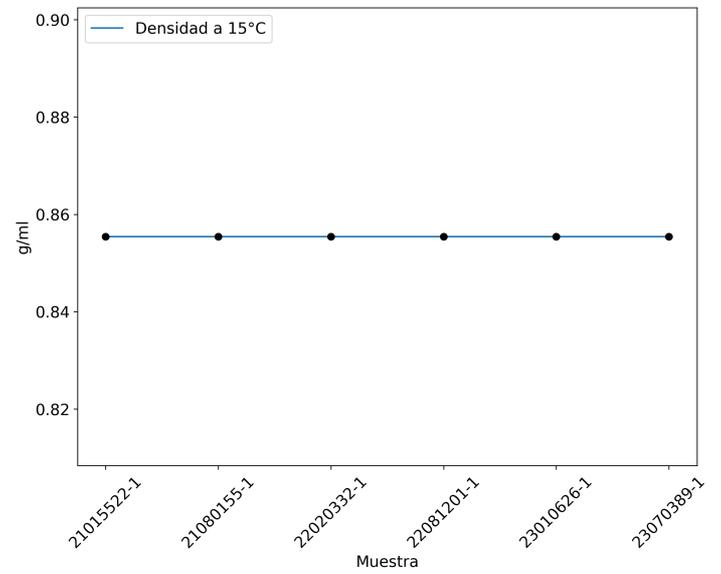
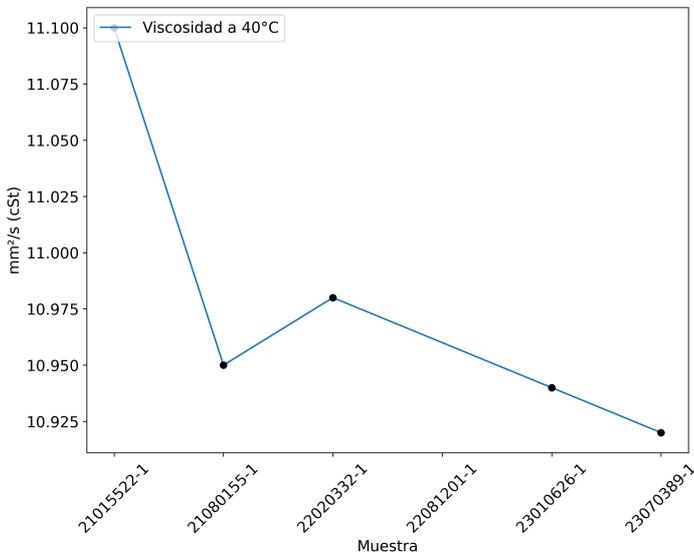
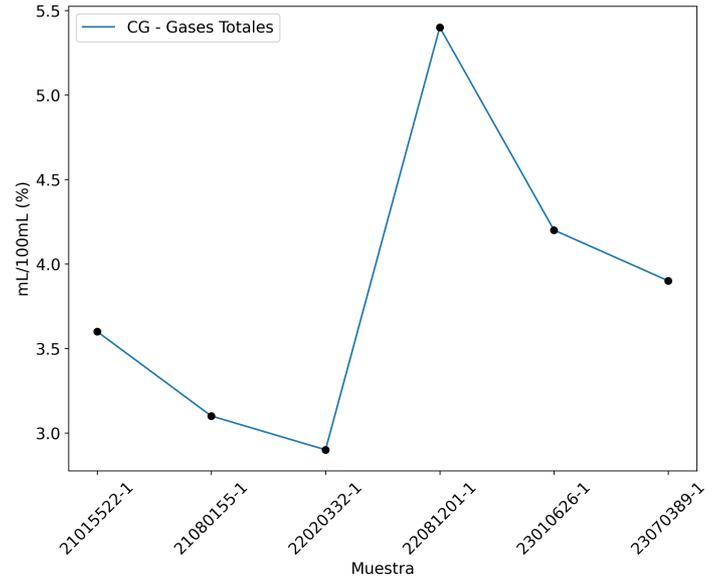
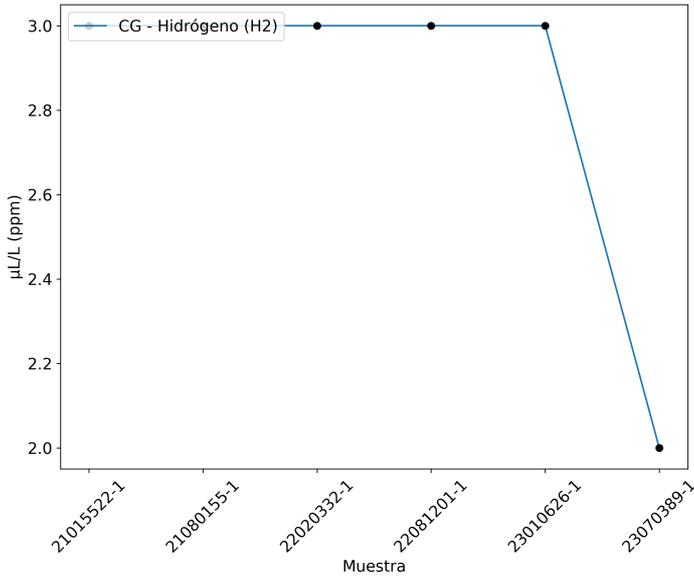
ESTADO DEL AISLANTE SÓLIDO

			<u>23070389</u>	<u>23010626</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 *****