

26/10/2023

SEÑORES: VIBROBAL






Av. Melchor Pérez de Olguín 1987
- - Cochabamba, Bolivia

Cliente: **TOTALENERGIES BOLIVIA / Planta: PLANTA UNICA**

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **Bobina de Choque 1 - HILKAR - - - 1611083**
Componente: **Cuba**

Muestra Nro 23091484 - Informe Nro 047609 v.1 Final

CÓDIGO DE ESTADO GENERAL: MALO 		
SA		Rigidez dieléctrica: Baja. Pérdidas por disipación: No se detectan. Inhibidor de oxidación: Presente. Envejecimiento: No se observa. La acidez es muy baja. La tensión interfásial es normal. Índice de calidad química (ICQ): Bueno.
CO		Agua: Se detecta. PCB: No se detecta. El aceite está libre de PCB. 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	Deshidratar el aceite.
	Renovar el relleno del filtro de venteo con silica-gel seco.
	Repetir nuevo muestreo finalizado el proceso de deshidratación.
Claves: SA = Salud del aceite dieléctrico, CO = Contaminantes, TR = Transformador (estado eléctrico), AIS = Aislación sólida	

26/10/2023

SEÑORES: VIBROBAL

Av. Melchor Pérez de Olguín 1987

-- Cochabamba, Bolivia

Cliente: **TOTALENERGIES BOLIVIA / Planta: PLANTA UNICA**

INFORME DE ENSAYO

Equipo: **Bobina de Choque 1 - HILKAR - - - 1611083**

Componente: **Cuba**

Información suministrada por el cliente:

Descripción	IEC-60296 (U-TYPE)	
Lubricante	Genérico Transformador No Inhibido	hs lub.
Muestra Extraída	29/08/2023 (Realizado por el cliente)	hs eq.
Rótulo	-	L agregados

Muestra Nro	23091484
Informe Nro	047609 v.1 Final
Muestra Recibida	27/09/2023
Realización de Ensayos	27/09/2023 al 24/10/2023

			Cuba	ACEITE VIRGEN TRAFO	
			<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
PROPIEDADES DIELECTRICAS					
Tangente Delta a 90°C	IEC 60247	x10 ⁻³	2,0	1,0	máx 100,0
Resistividad Volumétrica (90°C)	IEC 60247	Ω.m	6,37e+11	1,84e+12	
Rigidez Dieléctrica a 20 ± 5 °C	ASTM D1816 (2mm)	kV	26	18	mín 40
Permitividad relativa (ε) a 90°C	IEC 60247	%	2,13	2,09	máx 10,00
Secuencias					
Secuencia 1	ASTM D1816 (2mm)	kV	24,10	19,70	
Secuencia 2	ASTM D1816 (2mm)	kV	23,40	10,70	
Secuencia 3	ASTM D1816 (2mm)	kV	23,70	18,60	
Secuencia 4	ASTM D1816 (2mm)	kV	31,00	17,00	
Secuencia 5	ASTM D1816 (2mm)	kV	27,90	21,50	

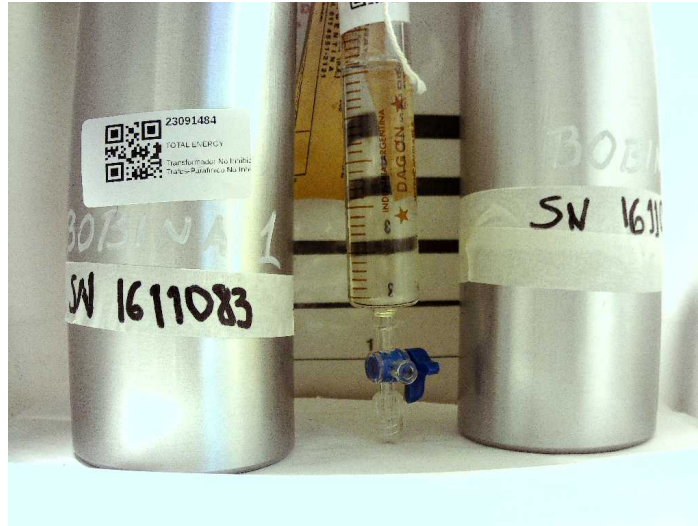
PROPIEDADES FÍSICAS			<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Densidad a 15°C	ASTM D4052	g/ml	0,8682	0,8440	
Densidad a 20°C	ASTM D4052	g/ml	0,8651	0,8409	máx 0,8950
Densidad a 40°C	ASTM D4052	g/ml	0,8511	0,8269	
Viscosidad a 40°C	ASTM D7279	mm ² /s (cSt)	9,774	10,58	máx 16,50
Viscosidad dinámica a 40°C	MI034	mPa.s (cP)	8,32	8,75	
Tensión Interfasial	ASTM D971	dyn/cm	49,1	54,5	mín 28,0
Color	ASTM D1500		L 0,5	L 0,5	
Aspecto	ASTM D1524		claro y brillante	claro y brillante	

ESTABILIDAD QUÍMICA			<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
Número Ácido - TAN	ASTM D664	mgKOH/g	0,004	0,027	máx 0,150
pH inicial	ASTM D664		7,00	7,00	
TAN - Acidez mineral	ASTM D664		-	-	Negativo
Inhibidor de Oxidación	IEC 60666	g/100mL (%)	0,22	0,41	máx 0,08
Índice de calidad química (ICQ)	M.I. - ICQ		18,31	10,03	
Índice de calidad química (ICQ) - Diagnóstico	M.I. - ICQ		Bueno	Bueno	
Azufre corrosivo al Cobre					
Corrosión al cobre	ASTM D1275b (Cu)		no corrosivo	no corrosivo	No corrosivo
Graduación de ataque	ASTM D1275b (Cu)		1b	3a	



CONTAMINANTES	<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
----------------------	-----------------	-----------------	-----------------------

Agua (Karl Fischer)	ASTM D1533-20(a)	mg/kg (ppm)	20,2	22,2	máx 30,0
Agua s/ Jeringa	ASTM D1533-20(a)	mg/kg (ppm)	13,20		máx 30,00
<u>CROMATOGRAFÍA DE GASES</u>			<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
<u>DISUELTOS EN EL AISLANTE</u>					
CG - Metano (CH ₄)	IEC 60567	µL/L (ppm)	2	1	máx 100
CG - Etileno (C ₂ H ₄)	IEC 60567	µL/L (ppm)	0	0	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)	6	0	máx 300
CG - Monóxido de Carbono (CO)	IEC 60567	µL/L (ppm)	120	6	máx 600
CG - Dióxido de Carbono (CO ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	898	656	
CG - Oxígeno (O ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	18200	24700	
CG - Nitrógeno (N ₂)	IEC 60567	µL/L (ppm)	52200	61900	
CG - Gases Combustibles	IEC 60567	µL/L (ppm)	128	7	
CG - Gases Totales	IEC 60567	ml/100ml %	7,1	8,7	máx 13,0
<u>RELACIONES DE GASES</u>			<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>ESPECIFICACIÓN</u>
<u>DISUELTOS</u>					
DGA IEC 60599	IEC 60599		No aplica método	No aplica método	
DGA Rogers	Rogers		No aplica método	No aplica método	
DGA Doernenburg	Doernenburg		No aplica método	No aplica método	
CH ₄ /H ₂	Cálculo		0,33	10,00	
C ₂ H ₂ /C ₂ H ₄	Cálculo		1,00	1,00	
C ₂ H ₂ /CH ₄	Cálculo		0,05	0,10	
C ₂ H ₆ /C ₂ H ₂	Cálculo		1,00	1,00	
C ₂ H ₄ /C ₂ H ₆	Cálculo		1,00	1,00	
<u>ESTADO DEL AISLANTE SÓLIDO</u>			<u>23091484</u>	<u>23091486</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	
<u>BIFENILOS POLICLORADOS</u>			<u>23091484</u>	<u>23091486</u>	<u>(**)</u>
PCB	ASTM D4059	mg/kg (ppm)	< 0,2 (No detectado)	< 0,2 (No detectado)	<u>(**)</u>



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 *****