



## Informe de Ensayos

Usuario: DELCROSA S.A.

Fecha de emisión del informe:

23/10/2024

N° Informe:

5132514

N° OT:

24004356

## Información brindada por el cliente:

Localización: SET JAHUAY	N° Serie: B131611	Equipo: TRANSFORMADOR
TAG: T46-13	Circuito//Fase: 3	Fabricante: DELCROSA
Modelo: TRK0	Rango (KV): 33/10	Potencia (MVA): 6
Año Fabricación: 1959	Refrigeración: ONAN	Fluido: ACEITE VEGETAL
Marca Fluido:	Peso Fluido (Kg): 4090	Conmutador Bajo Carga:
Fecha Toma de Muestra: 04/10/2024	Temperatura fluido en el equipo(°C): 21	

## Información del laboratorio:

Fecha de recepción de la muestra:	14/10/2024
ID Laboratorio:	5132514
Contenedor:	BOTELLA & JERINGA

## Observaciones

Sin observaciones

Fecha de análisis: 17/10/2024

Temperatura del laboratorio (°C): 21.2 Humedad Relativa (%): 63

## Análisis Físicoquímico

Parámetro (unidades)	Norma	Resultado
Examen Visual	ASTM D1524-15 (2022)	Aceptable
Color	ASTM D1500-12(2017)	<1
Contenido en Agua (ppm)	ASTM D1533-20	15
Tensión Interfacial (dynes/cm)	ASTM D971-20	23.1
Índice de Acidez (mgKOH/g)	ASTM D974-22	0.02
Tensión Ruptura Dieléctrica (KV)(2mm)	ASTM D1816-12(2019)	58.6
Factor de Potencia (% 100°C)	ASTM D924-15	7.61
Gravedad Especifica (60/60°F )	ASTM D1298-12b (2017) (	0.8785

Fecha de análisis: 21/10/2024

Temperatura del laboratorio (°C): 20.9

Humedad Relativa (%): 66

## Análisis de Gases Disueltos en Aceite

Parámetro	Norma	Resultado (ppm)
Hidrógeno (H <sub>2</sub> )		0
Metano (CH <sub>4</sub> )		4
Etano (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )		1
Etileno (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )		10
Acetileno (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	ASTM D3612-02(2017) – Método C	0
Monóxido (Carbono CO)		112
Dióxido (Carbono CO <sub>2</sub> )		1366
Nitrógeno (N <sub>2</sub> )		46777
Oxígeno (O <sub>2</sub> )		19717
Total		67987
Combustibles (TDCG)		127
Hidrocarburos (TDHHG)		15

Fecha de análisis: 22/10/2024 Temperatura del laboratorio (°C): 21.5

Humedad Relativa (%): 53

Análisis de Furanos		
Parámetro	Norma	Resultado (ppm)
2-Furfuraldehído (FAL)	ASTM D5837-15(2023)	0.03
5-Hidroxí-metil-2-furfuraldehído (HMF)		<0.01
2-Furil-metil-cetona (ACF)		<0.01
5-metil-2-furfuraldehído (MEF)		<0.01
2-Furilalcohol (FOL)		<0.01

Fecha de análisis: 21/10/2024 Temperatura del laboratorio (°C): 21.9

Humedad Relativa (%): 66

Análisis de Azufre Corrosivo (*)			
Parámetro	Norma	Condición (Tabla IP 154)	Resultado
Determinación de Azufre Corrosivo	ASTM D1275B-15	Ligero deslustre	1b

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL – DA.

#### Información adicional de análisis:

Análisis de Tensión de Ruptura Dieléctrica - ASTM D1816-12(2019)				
Valores Individuales de Ruptura (KV)		Promedio	Tª Muestra en ensayo (°C)	Distancia Electrodo
Prueba 1	53.9	58.6	20	2 mm
Prueba 2	50.5			
Prueba 3	64.1			
Prueba 4	62.5			
Prueba 5	62.1			

Análisis de Factor de Potencia - ASTM D924-15	
Procedimiento de Medida	Temperatura de la muestra en el ensayo (°C)
Rutina	100

Análisis de Aspecto Visual- ASTM D1524-15(2022)	
Descripción	Presencia de Agua Libre / Sedimentos / Ninguno
Claro y Brillante	Ninguno

**Declaraciones Generales del Informe de Resultados:**

- Los resultados de nuestros ensayos se relacionan únicamente con la muestra o muestras analizadas conforme han sido recibidos en el Laboratorio. TJH2b Latina S.A.C. no garantiza que el contenido de la muestra analizada por el laboratorio sea el mismo que todo el fluido que se encuentre en el equipo del cual se tomó la muestra. TJH2b Latina S.A.C. no se responsabiliza cuando algún componente de este informe ha sido proporcionado por el cliente y tampoco por el uso inadecuado de este documento.
- TJH2b Latina S.A.C no hace ninguna garantía o representación expresa o implícita en cuanto a condición, productividad o correcto funcionamiento de cualquier equipo u otros bienes que pueda ser objeto de este informe o depender de ella para la razón que sea.
- Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin autorización previa escrita. Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad o como un certificado del sistema de calidad.
- Los diagnósticos, opiniones o interpretaciones contenidas en este informe y anexo de Interpretación de resultados se basan en el material recolectado y representan el mejor juicio de TJH2b Latina S.A.C y no son refrendadas por el ente acreditador.
- Se han determinado las incertidumbres de medición y están disponibles a pedido
- Las condiciones ambientales en este reporte, son las condiciones iniciales al momento de realizar los ensayos, si desea conocer a detalle las condiciones ambientales por cada ensayo, están disponibles a pedido.

Revisado por:

  
.....  
Gerardo André Huamán Nakamatzu  
Gerente Técnico  
TJ H2b Latina SAC

-----Fin del reporte-----

## Anexo de Interpretación de Resultados

### 1. Históricos Previos

Análisis Físicoquímico								
Informe	Fecha extracción	Examen Visual	Color	Contenido en Agua (ppm)	Tensión Interfacial (dynes/cm)	Índice de Acidez (mgKOH/g)	Tensión Ruptura Dieléctrica (KV)	Factor de Potencia (% 100°C)
Límite recomendado (+)		-	-	Max 35	Min 25	Max 0.2	Min 40	Max 5
5132514	04/10/2024	Claro y Brillante	<1	15	23.1	0.02	58.6	7.61

(+) Según IEEE STD C57.106-2015

Análisis de Gases Disueltos en Aceite													
Informe	Fecha extracción	H2	CH4	C2H6	C2H4	C2H2	CO	CO2	N2	O2	CG	HHG	TOT
Límites Tabla 1 (**)		40	20	15	60	2	500	5500	-	-	-	-	-
Límites tabla 2 (**)		90	30	40	125	7	600	8000	-	-	-	-	-
5132514	04/10/2024	0	4	1	10	0	112	1366	46777	19717	127	15	67987

\*\* Según IEEE STD C57.104-2019

Análisis de Furanos						
Informe	Fecha extracción	2-Furfuraldehído (FAL)	5-Hidroxi-metil-2-FAL (HMF)	2-Furil-metil-cetona (ACF)	5-metil-2 furfuraldehído (MEF)	2-Furilalcohol (FOL)
5132514	04/10/2024	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Análisis de Azufre Corrosivo			
Informe	Fecha	Condición	Resultado
5132514	04/10/2024	No Corrosivo	1b

## 2. Cálculos Adicionales

### I. Gases Disueltos en el Aceite

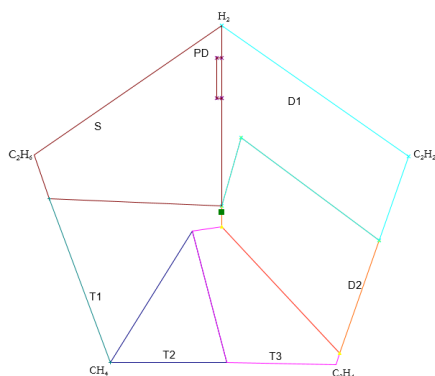
Ratio Gases Disueltos	Valor	Ratio Gases Disueltos	Valor
Metano/Hidrógeno ( $\text{CH}_4/\text{H}_2$ )	Inf.	Acetileno/Etileno ( $\text{C}_2\text{H}_2/\text{C}_2\text{H}_4$ )	0
Etano/Metano ( $\text{C}_2\text{H}_6/\text{CH}_4$ )	0.25	Acetileno/Metano ( $\text{C}_2\text{H}_2/\text{CH}_4$ )	0
Etileno/Etano ( $\text{C}_2\text{H}_4/\text{C}_2\text{H}_6$ )	10	Etano/Acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_6/\text{C}_2\text{H}_2$ )	Inf.
Dióxido/Monóxido Carbono ( $\text{CO}_2/\text{CO}$ )	12.2		

#### DIAGNÓSTICO GASES DISUELTOS

#### Pentágono de Duval

**Condición IEEE:** Estado 1, operación normal del equipo, continuar con la rutina del análisis de DGA.  
Intervalo Muestreo: 1 año.

Pentágono Duval: No aplica  
Código IEC60599: No aplica



### II. Furanos

ESTIMACIÓN VIDA REMANENTE DEL PAPEL	
Grado de Polimerización Estimado	865
Vida Remanente (%)	100

Valores de Grado de Polimerización y Vida remanente calculados según la Ecuación de Chendong

### 3. Diagnóstico y Recomendaciones

#### I. Calidad del Aceite

Los parámetros analizados se encuentran dentro de los considerados normales para transformadores menores a 69 Kv, excepto por la Tensión Interfacial y el Factor de potencia que se encuentran fuera de los límites permitidos por la IEEE

Estos parámetros fuera de límite indicarían que el aceite se encuentra en proceso de degradación, pero la capacidad dieléctrica del aceite aún no se ve involucrada o afectada por esta condición.

#### II. Estado Operacional

Todas las concentraciones de gases combustibles se encuentran dentro de los límites recomendados por la IEEE Std C57.104-2019 para esta clase de unidades, sin que se aprecien indicios de la presencia de defectos térmicos ni eléctricos en el interior del transformador.

#### III. Calidad del Papel

El papel se encuentra en buenas condiciones, no se recomienda tomar acciones adicionales. No se aprecian indicios de degradación anormal del aislante celulósico.

#### IV. Azufre Corrosivo

Negativo: No se requieren acciones adicionales.

#### Diagnóstico Global del Equipo

Se recomienda un nuevo análisis fisicoquímico en el plazo de 6 meses para evaluar la tendencia en los resultados.

#### Fecha de Próximo Análisis

FQ	ABR-2025
DGA	OCT-2025
FUR	OCT-2025
ACorrosivo	OCT-2025

#### FIRMA



Gerardo André Huamán Nakamatzu  
Gerente Técnico  
TJ H2b Latina SAC



MAGALY JANETH  
BENITES BAYONA  
Ingeniera Química  
CIP N° 314749