

# ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS ANTERIORES



**Equipo No:** 2191  
**Descripción Equipo:** Transformador T-1 Sindelen No 7408001  
**Potencia (MVA):** 10  
**Voltaje (kV):** 110/24-13.8  
**Tipo de Equipo:** Con respiradero libre.

## *Datos análisis anteriores:*

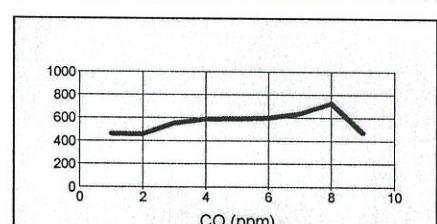
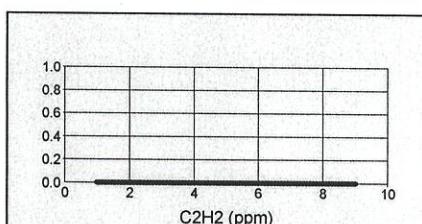
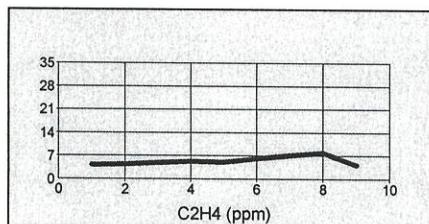
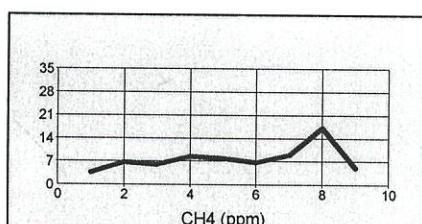
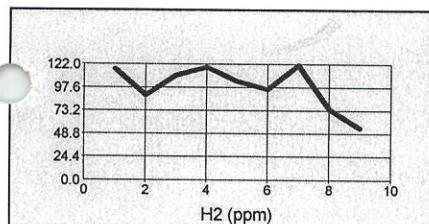
	Análisis >	23247	20543	19911	18049	15982
	Fecha >	27/06/2008	12/09/2007	29/06/2007	16/11/2006	27/12/2005
Nitrógeno	N2	72192	75290	83020	98486	64590
Oxígeno	O2	11494	4130	3631	4372	5458
Anhídrido Carbónico	CO2	2968	3478	4484	4279	2759
Monóxido de Carbono	CO	471,6	724,37	636,03	597,92	590,31
Hidrógeno	H2	54,56	74,51	120,8	95,36	104,13
Metano	CH4	5,04	17,19	8,93	6,7	7,85
Etano	C2H6	1,27	4,63	2,03	1,65	1,65
Etileno	C2H4	4,28	7,89	7,11	6,16	5,1
Acetileno	C2H2	0	0	0	0	0
Propano	C3H8	13,68	7,24	1,79	1,05	2,98
píleno	C3H6	19,34	18,93	17,44	20,23	22,77
CO	Litros	3,74	5,76	5,05	4,74	4,69
CO2/CO	--	6,29	4,8	7,05	7,16	4,67
nTG	(cc)	1,31	1,26	1,38	1,62	3,17
TG	(%)	8,72	8,38	9,19	10,79	7,35
PTG	(atm)	0,73	0,72	0,79	0,93	0,71
Total gas combustible	TGC	536,75	828,59	774,9	707,79	709,04
TGC-CO		65,15	104,22	138,87	109,87	118,73
S(C1-C2)		10,59	29,71	18,07	14,51	14,6
Régimen de Carga	(%)	?	?	?	?	90

### NOTAS:

TGC: Total Gas Combustible= H2+CO+CH4+C2H6+C2H4+C2H2

S(C1-C2): Gases más importantes de falla= CH4+C2H6+C2H4+C2H2

### RELACIONES MÁS IMPORTANTES (PPM):



(\*) El eje inferior indica el análisis correlativo.

**JORPA INGENIERIA S.A.**



**JORPA INGENIERÍA S.A.**

Servicios de Ingeniería

Fonos: (2)5557761 - 5542670 / Fax: (2) 5561876  
Dresden N° 4672 - San Miguel - Santiago  
CHILE

RL-012 Versión 4

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS**  
**ACEITE MINERAL EN EQUIPOS CLASE 69 A**  
**230 KV**


<b>EMPRESA:</b>	TRANSELEC S.A.			<b>FECHA:</b>	09/07/2008
<b>OT:</b>	281-08			<b>EQUIPO / DIAGNÓSTICO</b>	
<b>ID. EQUIPO:</b>	Transformador N° 1 Sindelen N° 7408000			2191	10129
<b>POT. MÁXIMA:</b>	10,0 MVA			<b>FECHA MUESTREO:</b>	27/06/2008
<b>VOLTAJE:</b>	110/24-13,8 KV			<b>FECHA RECEPCIÓN:</b>	30/06/2008
<b>LUGAR:</b>	S/E Vallenar			<b>FECHA ANÁLISIS:</b>	04/07/2008
<b>DIAGNÓSTICO ANTERIOR:</b>	8631			<b>AÑO FABRICACIÓN:</b>	1974
<b>FECHA:</b>	27/09/2007			<b>PUNTO MUESTREO:</b>	nivel inferior
PRUEBA	UNIDAD	MÉTODO ASTM	RESULTADO 25 °C	LÍMITES NUEVO ANTES DE ENERGIZAR	LÍMITES EN SERVICIO
Humedad	ppm	D 1533-00	8	<10	<20
Rigidez dieléctrica 2.0 mm.	kV	D 1816-03	-	>52	>47
Rigidez dieléctrica 2.5 mm	kV	IEC 156-1995	77	>70 *	>30 *
Tensión interfacial	dinas/cm	D 971-99a	20	>38	>30
Número neutralización	mgKOH/g	D 974-04	0,15	<0,015	<0,15
Factor de potencia	%	D 924-04	0,228	<0,05	<0,5
Factor de potencia a 100 °C	%	D 924-04	-	<0,40	<5
Resistividad volumétrica	ohm*cm	D 1169-95	1,1 E+13	-	-
Resistividad volumétrica a 100 °C	ohm*cm	D 1169-95	-	-	-
Densidad	g/cc	D 1298-99 <sup>e2</sup>	0,885	-	-
Color		D 1500-04	3,5	<1	-
Aspecto visual		D 1524-04	claro y brillante marrón	claro y brillante	claro y brillante

**OBSERVACIONES:**

- Tensión interfacial y número de neutralización fuera de límite para aceite en servicio.
- Restos de muestra con descarte inmediato.
- Muestra tomada por Transelec S.A.

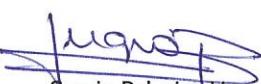
Bibliografía: C57.106-2002 "IEEE Guide for acceptance and Maintenance of Insulating Oil in Equipment"

**SITUACIÓN ACTUAL:**

- Aceite envejecido.
- Aceite en condiciones para servicio.

**ACCIÓN A SEGUIR:**

- Regenerar o cambiar aceite.

  
 Sergio Palacios V.  
 Aprobó

  
 Janet Méndez C.  
 Revisó

  
 Carola Núñez D.  
 Efectuó

<b>EMPRESA:</b> TRANSELEC S.A.		<b>FECHA:</b> 09/07/2008																																																																								
<b>ID. EQUIPO:</b> Transformador T-1 Sindelen No 7408001		<b>EQUIPO / DIAGNOSTICO</b> 2191 23247																																																																								
<b>POT. MAXIMA:</b> 10 MVA <b>VOLTAJE:</b> 110/24-13,8 KV <b>LUGAR:</b> S/E Vallenar		<b>FECHA MUESTREO:</b> 27/06/2008 <b>FECHA RECEPCION:</b> 30/06/2008 <b>FECHA ANALISIS:</b> 02/07/2008																																																																								
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b> 20543 <b>FECHA:</b> 27/09/2007		<b>PUESTA EN SERVICIO:</b> 1974 <b>ULTIMO DESGASIFICADO:</b> --																																																																								
<b>Nº ORDEN TRABAJO:</b> 281-08 <b>TIPO EQUIPO:</b> Con respiradero libre. <b>LUGAR MUESTREO:</b> Nivel inferior estanque <b>VOL. MUESTRA:</b> 15 cc		<b>REGIMEN DE CARGA:</b> ? % <b>TEMPERATURA ACEITE:</b> 39 °C <b>VOL. ACEITE ESTANQUE:</b> 7880 Lt <b>DENSIDAD:</b> 0,883 gr/cc																																																																								
<b>GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:</b> Concentración mínima de gas detectable equivalente O2: 0,236 % v/v.																																																																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Nitrógeno: N2=</td> <td>72192</td> <td>Lím&lt;</td> <td>75000</td> <td>Etano: C2H6=</td> <td>1,27</td> <td>Lím&lt;</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Oxígeno: O2=</td> <td>11494</td> <td>Lím&lt;</td> <td>25000</td> <td>Etileno: C2H4=</td> <td>4,28</td> <td>Lím&lt;</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Dioxido de Carbono: CO2=</td> <td>2968</td> <td>Lím&lt;</td> <td>10000</td> <td>Acetileno: C2H2=</td> <td>0,00</td> <td>Lím&lt;</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Monoxido de Carbono: CO=</td> <td>471,60</td> <td>Lím&lt;</td> <td>1000</td> <td>Propano: C3H8=</td> <td>13,68</td> <td>Lím&lt;</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Hidrógeno: H2=</td> <td>54,56</td> <td>Lím&lt;</td> <td>35</td> <td>Propileno: C3H6=</td> <td>19,34</td> <td>Lím&lt;</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Metano: CH4=</td> <td>5,04</td> <td>Lím&lt;</td> <td>35</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TGC=</td> <td>537</td> <td>Lím&lt;</td> <td>1136</td> <td>TG (%):</td> <td>8,72</td> <td>CO (Lt):</td> <td>3,74</td> </tr> <tr> <td>TGC-CO=</td> <td>65</td> <td>Lím&lt;</td> <td>136</td> <td>TGC (%):</td> <td>0,05</td> <td>nTG (cc):</td> <td>1,31</td> </tr> <tr> <td>S(C1-C2)=</td> <td>11</td> <td>Lím&lt;</td> <td>101</td> <td></td> <td></td> <td>PTG (atm):</td> <td>0,73</td> </tr> </tbody> </table>			Nitrógeno: N2=	72192	Lím<	75000	Etano: C2H6=	1,27	Lím<	30	Oxígeno: O2=	11494	Lím<	25000	Etileno: C2H4=	4,28	Lím<	35	Dioxido de Carbono: CO2=	2968	Lím<	10000	Acetileno: C2H2=	0,00	Lím<	0,5	Monoxido de Carbono: CO=	471,60	Lím<	1000	Propano: C3H8=	13,68	Lím<	25	Hidrógeno: H2=	54,56	Lím<	35	Propileno: C3H6=	19,34	Lím<	25	Metano: CH4=	5,04	Lím<	35					TGC=	537	Lím<	1136	TG (%):	8,72	CO (Lt):	3,74	TGC-CO=	65	Lím<	136	TGC (%):	0,05	nTG (cc):	1,31	S(C1-C2)=	11	Lím<	101			PTG (atm):	0,73
Nitrógeno: N2=	72192	Lím<	75000	Etano: C2H6=	1,27	Lím<	30																																																																			
Oxígeno: O2=	11494	Lím<	25000	Etileno: C2H4=	4,28	Lím<	35																																																																			
Dioxido de Carbono: CO2=	2968	Lím<	10000	Acetileno: C2H2=	0,00	Lím<	0,5																																																																			
Monoxido de Carbono: CO=	471,60	Lím<	1000	Propano: C3H8=	13,68	Lím<	25																																																																			
Hidrógeno: H2=	54,56	Lím<	35	Propileno: C3H6=	19,34	Lím<	25																																																																			
Metano: CH4=	5,04	Lím<	35																																																																							
TGC=	537	Lím<	1136	TG (%):	8,72	CO (Lt):	3,74																																																																			
TGC-CO=	65	Lím<	136	TGC (%):	0,05	nTG (cc):	1,31																																																																			
S(C1-C2)=	11	Lím<	101			PTG (atm):	0,73																																																																			
<b>RELACIONES:</b>																																																																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>CH4/H2: 0,09</td> <td>C2H4/C2H6: 3,37</td> <td>%H2: 83,75</td> </tr> <tr> <td>C2H2/CH4: 0,00</td> <td>C2H4/C3H6: 0,22</td> <td>%CH4: 7,74</td> </tr> <tr> <td>C2H2/C2H4: 0,00</td> <td>C3H6/C3H8: 1,41</td> <td>%C2H6: 1,95</td> </tr> <tr> <td>C2H2/C2H6: 0,00</td> <td></td> <td>%C2H4: 6,57</td> </tr> <tr> <td>C2H4/CH4: 0,85</td> <td>CO2/CO: 6,29</td> <td>%C2H2: 0,00</td> </tr> <tr> <td>C2H6/CH4: 0,25</td> <td>N2/O2: 6,28</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CH4/H2: 0,09	C2H4/C2H6: 3,37	%H2: 83,75	C2H2/CH4: 0,00	C2H4/C3H6: 0,22	%CH4: 7,74	C2H2/C2H4: 0,00	C3H6/C3H8: 1,41	%C2H6: 1,95	C2H2/C2H6: 0,00		%C2H4: 6,57	C2H4/CH4: 0,85	CO2/CO: 6,29	%C2H2: 0,00	C2H6/CH4: 0,25	N2/O2: 6,28																																																							
CH4/H2: 0,09	C2H4/C2H6: 3,37	%H2: 83,75																																																																								
C2H2/CH4: 0,00	C2H4/C3H6: 0,22	%CH4: 7,74																																																																								
C2H2/C2H4: 0,00	C3H6/C3H8: 1,41	%C2H6: 1,95																																																																								
C2H2/C2H6: 0,00		%C2H4: 6,57																																																																								
C2H4/CH4: 0,85	CO2/CO: 6,29	%C2H2: 0,00																																																																								
C2H6/CH4: 0,25	N2/O2: 6,28																																																																									
<b>TGC</b> = CO+H2+CH4+C2H6+C2H4+C2H2 <b>S(C1-C2)</b> = CH4+C2H6+C2H4+C2H2		<b>%GAS</b> = GAS/(S(C1-C2)+H2)x100 <b>PTG</b> = Presión Total Gas																																																																								
<b>DIAGNOSTICO PRINCIPAL:</b>		<b>DIAGNOSTICO ADICIONAL:</b>																																																																								
Sin falla aparente.																																																																										
<b>OBSERVACIONES:</b>																																																																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra tomada por Transelec S.A.</li> <li>Con respecto al análisis anterior la concentración de Hidrógeno (H2) disminuyó un 27%.</li> <li>Los gases subrayados que están sobre el límite no indican ciertamente la evolución de una falla incipiente.</li> </ul>																																																																										
<b>SITUACION ACTUAL:</b>		<b>ACCION A SEGUIR:</b>																																																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>El transformador puede continuar en servicio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar al cabo de un año.</li> <li>Indicar régimen de carga.</li> </ul>																																																																								

Metodo: ASTM D3612. Procedimientos: JORPA, Laborelec, LCIE, Duval.

  
 Sergio Palacios V.  
 Aprobó



  
 Janet Mendez.  
 Ejecutó

**DIAGNOSTICO DE FALLA POR GASES  
 DISUELTO**



**EMPRESA:** TRANSELEC S.A.  
**ID. EQUIPO:** Transformador T-1 Sindelen No 7408001

**FECHA:** 27/09/2007  
**EQUIPO / DIAGNOSTICO**  
 2191 20543

<b>POT. MAXIMA:</b> 10 MVA	<b>FECHA MUESTREO:</b> 12/09/2007
<b>VOLTAJE:</b> 110/24-13.8 KV	<b>FECHA RECEPCION:</b> 20/09/2007
<b>LUGAR:</b> S/E Vallenar	<b>FECHA ANALISIS:</b> 24/09/2007
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b> 19911	<b>PUESTA EN SERVICIO:</b> 1974
<b>FECHA:</b> 03/07/2007	<b>ULTIMO DESGASIFICADO:</b> --
Nº ORDEN TRABAJO: 477-07	<b>REGIMEN DE CARGA:</b> ? %
TIPO EQUIPO: Con respiradero libre.	<b>TEMPERATURA ACEITE:</b> ? °C
LUGAR MUESTREO: Nivel inferior estanque	<b>VOL. ACEITE ESTANQUE:</b> 7880 Lt
VOL. MUESTRA: 15.000 cc	<b>DENSIDAD:</b> 0,883 gr/cc

**GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:** Concentración mínima de gas detectable equivalente O2: 0,236 % v/v.

Nitrógeno: N2=	75290	Lím<	75000	Etano: C2H6=	4,63	Lím<	30
Oxígeno: O2=	4130	Lím<	25000	Etileno: C2H4=	7,89	Lím<	35
Dioxido de Carbono: CO2=	3478	Lím<	10000	Acetileno: C2H2=	0,00	Lím<	0,5
Monoxido de Carbono: CO=	724,37	Lím<	1000	Propano: C3H8=	7,24	Lím<	25
Hidrógeno: H2=	74,51	Lím<	35	Propileno: C3H6=	18,93	Lím<	25
Metano: CH4=	17,19	Lím<	35				
TGC=	829	Lím<	1136	TG (%):	8,38	CO (Lt):	5,76
TGC-CO=	104	Lím<	136	TGC (%):	0,08	ntG (cc):	1,26
S(C1-C2)=	30	Lím<	101			PTG (atm):	0,72

**RELACIONES:**

CH4/H2: 0,23	C2H4/C2H6: 1,70	%H2: 71,49
C2H2/CH4: 0,00	C2H4/C3H6: 0,42	%CH4: 16,49
C2H2/C2H4: 0,00	C3H6/C3H8: 2,61	%C2H6: 4,44
C2H2/C2H6: 0,00		%C2H4: 7,57
C2H4/CH4: 0,46	CO2/CO: 4,80	%C2H2: 0,00
C2H6/CH4: 0,27	N2/O2: 18,23	

TGC = CO+H2+CH4+C2H6+C2H4+C2H2  
 S(C1-C2) = CH4+C2H6+C2H4+C2H2

%GAS = GAS/(S(C1-C2)+H2)x100  
 PTG = Presión Total Gas

**DIAGNOSTICO PRINCIPAL:**

Sin falla aparente.

**DIAGNOSTICO ADICIONAL:**

-Proceso que consume oxígeno.

**OBSERVACIONES:**

- Con respecto al análisis anterior la concentración de Hidrógeno (H2) disminuyó un 38%.
- Los gases subrayados que están sobre el límite no indican ciertamente la evolución de una falla incipiente.

**SITUACION ACTUAL:**

-El transformador puede continuar en servicio.

**ACCION A SEGUIR:**

- Analizar al cabo de un año.
- Indicar régimen de carga.



# ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS ANTERIORES



**Equipo No:** 2191  
**Descripción Equipo:** Transformador T-1 Sindelen No 7408001  
**Potencia (MVA):** 10  
**Voltaje (kV):** 110/24-13.8  
**Tipo de Equipo:** Con respiradero libre.

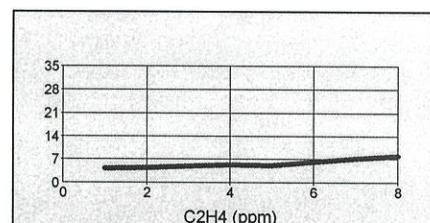
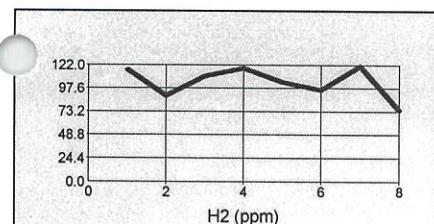
## Datos análisis anteriores:

	Análisis >	20543	19911	18049	15982	15584
	Fecha >	12/09/2007	29/06/2007	16/11/2006	27/12/2005	27/10/2005
Nitrógeno	N2	75290	83020	98486	64590	63727
Oxígeno	O2	4130	3631	4372	5458	4498
Anhídrido Carbónico	CO2	3478	4484	4279	2759	2760
Monóxido de Carbono	CO	724,37	636,03	597,92	590,31	587,12
Hidrógeno	H2	74,51	120,8	95,36	104,13	118,84
Metano	CH4	17,19	8,93	6,7	7,85	8,36
Etano	C2H6	4,63	2,03	1,65	1,65	1,73
Etileno	C2H4	7,89	7,11	6,16	5,1	5,26
Acetileno	C2H2	0	0	0	0	0
Propano	C3H8	7,24	1,79	1,05	2,98	3,24
Propileno	C3H6	18,93	17,44	20,23	22,77	23,78
CO	Litros	5,76	5,05	4,74	4,69	4,66
CO2/CO	--	4,8	7,05	7,16	4,67	4,7
nTG	(cc)	1,26	1,38	1,62	3,17	2,95
TG	(%)	8,38	9,19	10,79	7,35	7,17
PTG	(atm)	0,72	0,79	0,93	0,71	0,69
Total gas combustible	TGC	828,59	774,9	707,79	709,04	721,31
TGC-CO		104,22	138,87	109,87	118,73	134,19
S(C1-C2)		29,71	18,07	14,51	14,6	15,35
Régimen de Carga	(%)	?	?	?	90	70

### NOTAS:

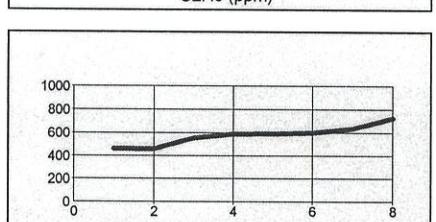
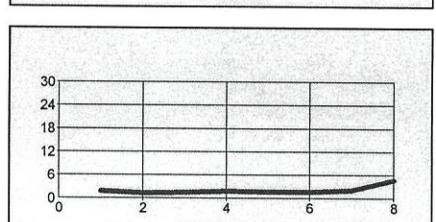
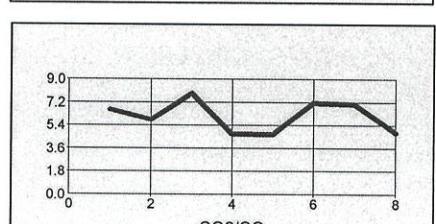
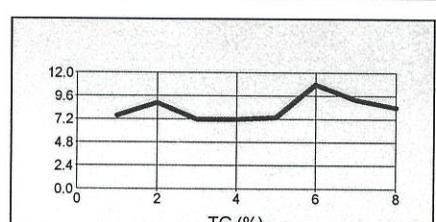
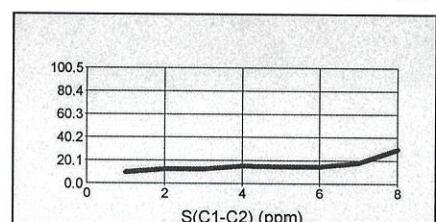
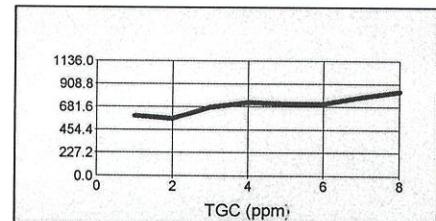
**TGC:** Total Gas Combustible= H2+CO+CH4+C2H6+C2H4+C2H2  
**S(C1-C2):** Gases más importantes de falla= CH4+C2H6+C2H4+C2H2

### RELACIONES MÁS IMPORTANTES (PPM):



(\*) El eje inferior indica el análisis correlativo.

  
**JORPA INGENIERIA S.A.**



<b>JORPA INGENIERÍA S.A.</b> <i>Servicios de Ingeniería</i> Fonos: (2) 5557761 - 5542670 / Fax: (2) 5561876 Dresden N° 4672 - San Miguel - Santiago CHILE	RL-012 Versión 2 <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS</b> <b>ACEITE MINERAL EN EQUIPOS CLASE 69 A</b> <b>288 KV</b>	
---	--	--

<b>EMPRESA:</b> TRANSELEC S.A.				<b>FECHA:</b> 27/09/2007	
<b>OT:</b> 477-07				<b>EQUIPO / DIAGNÓSTICO</b>	
<b>ID. EQUIPO:</b> Transformador T-1 Sindelen N° 7408001				2191 8631	
<b>POT. MÁXIMA:</b>	10	MVA		FECHA MUESTREO: 12/09/2007	
<b>VOLTAJE:</b>	110/24-13,8	KV		FECHA RECEPCIÓN: 20/09/2007	
<b>LUGAR:</b>	S/E Vallenar			FECHA ANÁLISIS: 26/09/2007	
<b>DIAGNÓSTICO ANTERIOR:</b>	8256			AÑO FABRICACIÓN: 1974	
<b>FECHA:</b>	04/07/2007			PUNTO MUESTREO: Nivel inferior	
<b>PRUEBA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÉTODO ASTM</b>	<b>RESULTADO 25 °C</b>	<b>LÍMITES ACEITE NUEVO</b>	<b>LÍMITES ACEITE EN SERVICIO</b>
Humedad	ppm	D 1533-00	6	<20	<25
Rigidez dieléctrica 2.0 mm.	kV	D 1816-03	(93) ✓	>48	>40
Rigidez dieléctrica 2.5 mm	kV	D 877-02 <sup>e1</sup>	-	>30	>26
Tensión interfacial	dinas/cm	D 971-99a	(20) ↴	>35	>26
Número neutralización	mgKOH/g	D 974-04	(0,12) ↑	<0,03	<0,2 <span style="float: right;">0,12</span>
Factor de potencia	%	D 924-04	0,243 ↓	<0,10	<0,39
Factor de potencia a 100 °C	%	D 924-04	-	<1,0	<5
Resistividad volumétrica	ohm*cm	D 1169-95	9,9 E+12	>10 <sup>14</sup>	-
Resistividad volumétrica a 100 °C	ohm*cm	D 1169-95	-	-	-
Densidad	g/cc	D 1298-99 <sup>e2</sup>	0,886	-	-
Color		D 1500-04	3,5	-	-
Aspecto visual		D 1524-04	claro y brillante marrón oscuro	claro y brillante	claro y brillante
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión interfacial fuera de límite para aceite en servicio.</li> <li>- Restos de muestra con descarte inmediato.</li> <li>- Muestra tomada por Transelec S.A.</li> </ul> <p style="margin-top: 10px;"> <sup>e1</sup> TI - NY - FI. → analiz. descarte  <sup>e2</sup> Pintura - Brinco. - P.D.P. - Cores - Metal.            Agua, probando en el aceite.         </p>					
<b>SITUACIÓN ACTUAL:</b>		<b>ACCIÓN A SEGUIR:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite en condiciones para servicio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar al cabo de un año.</li> </ul>			

Sergio Palacios V.  
 Aprobó



Janet Méndez C.  
 Revisó

Carola Núñez D.  
 Efectuó

Santiago, 05 de Julio de 2007

Señores  
Transelec S.A  
Cantera N° 44400  
Coquimbo  
Presente

CG-331/050707  
RV-004

Atención: Sr. Luis Chacana.

Ref.: Análisis físico-químico a muestras de aceite.

Estimados señores:

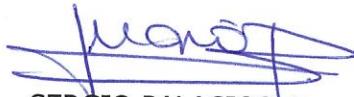
Adjuntamos informes análisis físico-químico a muestra de aceite del transformador de S/E Vallenar, marca Sindelen N°7408001, según lo solicitado en carácter de urgente.

El informe correspondiente es el siguiente:

2191/19911/8256.

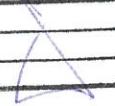
Saluda atentamente a Uds.

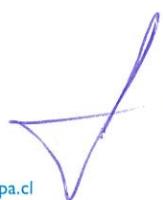


  
Sergio Palacios V.  
Gerente General

Incl: lo indicado.

SPV/mta.

TRANSELEC
ADM REG COQUIMBO
FOLIO N° 1789
FECHA: 10-07-2007
ARCHIVO: 



DIAGNOSTICO DE FALLA POR GASES  
DISUELtos

EMPRESA: TRANSELEC S.A.

FECHA: 03/07/2007  
EQUIPO / DIAGNOSTICO  
2191 19911

ID. EQUIPO: Transformador T-1 Sindelen No 7408001

POT. MAXIMA:	10 MVA	FECHA MUESTREO:	29/06/2007
VOLTAJE:	110/24-13.8 KV	FECHA RECEPCION:	03/07/2007
LUGAR:	S/E Vallenar	FECHA ANALISIS:	03/07/2007
DIAGNOSTICO ANTERIOR:	18049	PUESTA EN SERVICIO:	1974
FECHA:	22/11/2006	ULTIMO DESGASIFICADO:	--
Nº ORDEN TRABAJO:	336-07	REGIMEN DE CARGA:	?
TIPO EQUIPO:	Con respiradero libre.	TEMPERATURA ACEITE:	40 °C
LUKER MUESTREO:	Nivel inferior estanque	VOL. ACEITE ESTANQUE:	7880 Lt
VOL. MUESTRA:	36.353 cc	DENSIDAD:	0,883 gr/cc

## GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:

Concentración mínima de gas detectable equivalente O2: 0,236 % v/v.

Nitrógeno:	N2=	83020	Lím<	75000	Etano:	C2H6=	2,03	Lím<	30
Oxígeno:	O2=	3631	Lím<	25000	Etileno:	C2H4=	7,11	Lím<	35
Dioxido de Carbono:	CO2=	4484	Lím<	10000	Acetileno:	C2H2=	0,00	Lím<	0,5
Monóxido de Carbono:	CO=	636,03	Lím<	1000	Propano:	C3H8=	1,79	Lím<	25
Hidrógeno:	H2=	120,80	Lím<	35	Propileno:	C3H6=	17,44	Lím<	25
Metano:	CH4=	8,93	Lím<	35					
	TGC=	775	Lím<	1136	TG (%):	9,19	CO (Lt):	5,05	
	TGC-CO=	139	Lím<	136	TGC (%):	0,08	nTG (cc):	1,38	
	S(C1-C2)=	18	Lím<	101			PTG (atm):	0,79	

## RELACIONES:

CH4/H2:	0,07	C2H4/C2H6:	3,50	%H2:	86,99
C2H2/CH4:	0,00	C2H4/C3H6:	0,41	%CH4:	6,43
C2H2/C2H4:	0,00	C3H6/C3H8:	9,74	%C2H6:	1,46
C2H2/C2H6:	0,00			%C2H4:	5,12
C2H4/CH4:	0,80	CO2/CO:	7,05	%C2H2:	0,00
C2H6/CH4:	0,23	N2/O2:	22,86		

TGC = CO + H2 + CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2  
S(C1-C2) = CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2%GAS = GAS/(S(C1-C2)+H2)x100  
PTG = Presión Total Gas

## DIAGNOSTICO PRINCIPAL:

## DIAGNOSTICO ADICIONAL:

-Hidrólisis en el aceite y/o pequeñas descargas parciales (gasificación del aceite), probabilidad: 100%

-Proceso que consume oxígeno.  
-Sin compromiso de la celulosa.  
-SEVERIDAD FALLA (%TGC): Pequeña.

## OBSERVACIONES:

-Con respecto al análisis anterior la concentración de Hidrógeno (H2) aumentó un 27%.

## SITUACION ACTUAL:

-El transformador puede continuar en servicio.

## ACCION A SEGUIR:

-Analizar al cabo de un año.  
-Indicar régimen de carga.

Metodo: ASTM D3612. Procedimientos: JORPA, Laborelec, LCIE, Duval.

  
 Sergio Palacios V.  
 Aprobó

  
 Janet Méndez.  
 Ejecutó

ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS ANTERIORES



Equipo No: **2191**  
 Descripción Equipo: **Transformador T-1 Sindelen No 7408001**  
 Potencia (MVA): **10**  
 Voltaje (kV): **110/24-13.8**  
 Tipo de Equipo: **Con respiradero libre.**

*Datos análisis anteriores:*

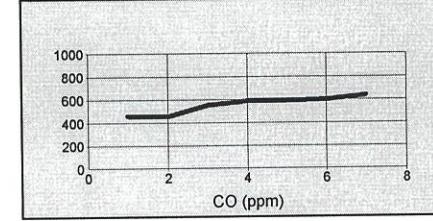
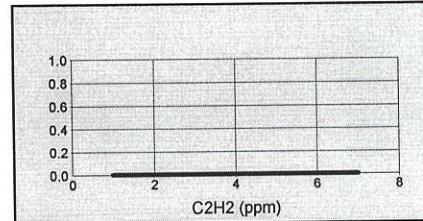
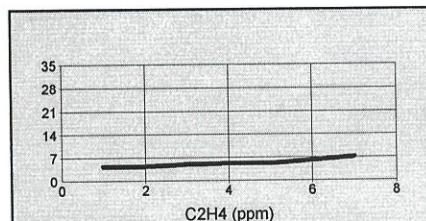
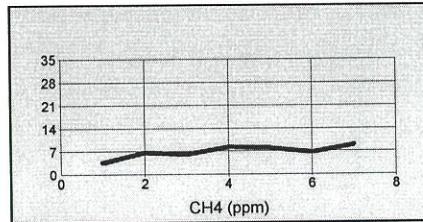
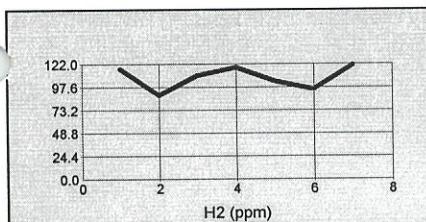
	Análisis >	19911	18049	15982	15584	13798
	Fecha >	29/06/2007	16/11/2006	27/12/2005	27/10/2005	25/11/2004
Nitrógeno	N2	83020	98486	64590	63727	60265
Oxígeno	O2	3631	4372	5458	4498	6443
Anhídrido Carbónico	CO2	4484	4279	2759	2760	4343
Monóxido de Carbono	CO	636,03	597,92	590,31	587,12	551,65
Hidrógeno	H2	120,8	95,36	104,13	118,84	110,09
Metano	CH4	8,93	6,7	7,85	8,36	6,04
Etano	C2H6	2,03	1,65	1,65	1,73	1,45
Etileno	C2H4	7,11	6,16	5,1	5,26	4,9
Acetileno	C2H2	0	0	0	0	0
Propano	C3H8	1,79	1,05	2,98	3,24	2,91
Propileno	C3H6	17,44	20,23	22,77	23,78	20,81
CO	Litros	5,05	4,74	4,69	4,66	4,38
CO2/CO	—	7,05	7,16	4,67	4,7	7,87
nTG	(cc)	1,38	1,62	3,17	2,95	3,04
TG	(%)	9,19	10,79	7,35	7,17	7,17
PTG	(atm)	0,79	0,93	0,71	0,69	0,67
Total gas combustible	TGC	774,9	707,79	709,04	721,31	674,13
TGC-CO		138,87	109,87	118,73	134,19	122,48
S(C1-C2)		18,07	14,51	14,6	15,35	12,39
Régimen de Carga	(%)	?	?	90	70	?

NOTAS:

TGC: Total Gas Combustible= H<sub>2</sub>+CO+CH<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

S(C1-C2): Gases más importantes de falla= CH<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

RELACIONES MÁS IMPORTANTES (PPM):



(\*) El eje inferior indica el análisis correlativo.

**JORPA INGENIERIA S.A.**



<b>JORPA INGENIERÍA S.A.</b> <i>Servicios de Ingeniería</i> Fonos: (2)5557761 - 5542670 / Fax: (2) 5561876 Dresden N° 4672 - San Miguel - Santiago CHILE	RL-012 Versión 2 <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS</b> <b>ACEITE MINERAL EN EQUIPOS CLASE 69 A</b> <b>288 KV</b>	
--	--	--

<b>EMPRESA:</b> TRANSELEC S.A. <b>OT:</b> 336-07 <b>ID. EQUIPO:</b> Transformador T-1 Sindelen N° 7408001				<b>FECHA:</b> 04/07/2007 <b>EQUIPO / DIAGNÓSTICO</b> 2191 8256	
<b>POT. MÁXIMA:</b> 10 MVA <b>VOLTAJE:</b> 110/24-13,8 KV <b>LUGAR:</b> S/E Vallenar				<b>FECHA MUESTREO:</b> 29/06/2007 <b>FECHA RECEPCIÓN:</b> 03/07/2007 <b>FECHA ANÁLISIS:</b> 03/07/2007	
<b>DIAGNÓSTICO ANTERIOR:</b> 3553 <b>FECHA:</b> 29/06/2004				<b>AÑO FABRICACIÓN:</b> 1974 <b>PUNTO MUESTREO:</b> Nivel inferior	
PRUEBA	UNIDAD	MÉTODO ASTM	RESULTADO 25 °C	LÍMITES ACEITE NUEVO	LÍMITES ACEITE EN SERVICIO
Humedad	ppm	D 1533-00	6	<20	<25
Rigidez dieléctrica 2.0 mm.	kV	D 1816-03	86	>48	>40
Rigidez dieléctrica 2.5 mm	kV	D 877-02 <sup>e1</sup>	-	>30	>26
Tensión interfacial	dinas/cm	D 971-99a	20	>35	>26
Número neutralización	mgKOH/g	D 974-04	0,11	<0,03	<0,2
Factor de potencia	%	D 924-04	0,238	<0,10	<0,39
Factor de potencia a 100 °C	%	D 924-04	-	<1,0	<5
Resistividad volumétrica	ohm*cm	D 1169-95	1,0 E+13	>10 <sup>14</sup>	-
Resistividad volumétrica a 100 °C	ohm*cm	D 1169-95	-	-	-
Densidad	g/cc	D 1298-99 <sup>e2</sup>	0,886	-	-
Color		D 1500-04	3,5	-	-
Aspecto visual		D 1524-04	claro y brillante marrón oscuro	claro y brillante	claro y brillante
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión interfacial fuera de límite para aceite en servicio.</li> <li>- Restos de muestra con descarte inmediato.</li> <li>- Muestra tomada por Transelec S.A.</li> </ul>					
<b>SITUACIÓN ACTUAL:</b>			<b>ACCIÓN A SEGUIR:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite en condiciones para servicio.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar al cabo de un año.</li> </ul>		

Sergio Palacios V.  
Aprobó



Janet Méndez C.  
Revisó

Carola Núñez D.  
Efectuó

<b>EMPRESA:</b> TRANSELEC S.A.	<b>FECHA:</b> 26/06/2007	
<b>ID. EQUIPO:</b> Autotransformador ATR-1 Sindelen No 7730002		
<b>POT. MAXIMA:</b> 48 MVA	<b>FECHA MUESTREO:</b> 15/06/2007	
<b>VOLTAJE:</b> 110/110 KV	<b>FECHA RECEPCION:</b> 18/06/2007	
<b>LUGAR:</b> S/E Pan de Azúcar	<b>FECHA ANALISIS:</b> 19/06/2007	
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b> 19741	<b>PUESTA EN SERVICIO:</b> 1977	
<b>FECHA:</b> 08/06/2007	<b>ULTIMO DESGASIFICADO:</b> 08/06/2007	
<b>Nº ORDEN TRABAJO:</b> 312-07	<b>REGIMEN DE CARGA:</b> ? %	
<b>TIPO EQUIPO:</b> Hermético c/bolsa de goma y CDBC sellado.	<b>TEMPERATURA ACEITE:</b> ? °C	
<b>LUGAR MUESTREO:</b> Nivel inferior estanque	<b>VOL. ACEITE ESTANQUE:</b> 14200 Lt	
<b>VOL. MUESTRA:</b> 15.000 cc	<b>DENSIDAD:</b> 0.884 gr/cc	
<b>GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:</b> Concentración mínima de gas detectable equivalente O <sub>2</sub> : 0,236 % v/v.		
Nitrógeno: N2= 10705 Lím< 50000	Etano: C2H6= 0,84 Lím< 50	
Oxígeno: O2= 1194 Lím< 2500	Etileno: C2H4= 0,28 Lím< 50	
Dioxido de Carbono: CO2= 259 Lím< 4000	Acetileno: C2H2= 0,00 Lím< 1,0	
Monoxido de Carbono: CO= 21,85 Lím< 400	Propano: C3H8= 3,01 Lím< 25	
Hidrógeno: H2= 6,48 Lím< 50	Propileno: C3H6= 1,07 Lím< 25	
Metano: CH4= 1,35 Lím< 50		
TGC= 31 Lím< 601	TG (%): 1,22	CO (Lt): 0,31
TGC-CO= 9 Lím< 201	TGC (%): 0,00	nTG (cc): 0,18
S(C1-C2)= 2 Lím< 151		PTG (atm): 0,10
<b>RELACIONES:</b>		
CH4/H2: 0,21	C2H4/C2H6: 0,33	%H2: 72,40
C2H2/CH4: 0,00	C2H4/C3H6: 0,26	%CH4: 15,08
C2H2/C2H4: 0,00	C3H6/C3H8: 0,36	%C2H6: 9,39
C2H2/C2H6: 0,00		%C2H4: 3,13
C2H4/CH4: 0,21	CO2/CO: 11,85	%C2H2: 0,00
C2H6/CH4: 0,62	N2/O2: 8,97	
TGC = CO + H2 + CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2 S(C1-C2) = CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2		%GAS = GAS/(S(C1-C2)+H2)x100 PTG = Presión Total Gas
<b>DIAGNOSTICO PRINCIPAL:</b>		<b>DIAGNOSTICO ADICIONAL:</b>
Sin falla aparente.		
<b>OBSERVACIONES:</b> -Muestra tomada una semana después del tratamiento de aceite.		
<b>SITUACION ACTUAL:</b> -El transformador puede continuar en servicio.		<b>ACCION A SEGUIR:</b> -Analizar al cabo de tres meses. -Indicar régimen de carga.

Metodo: ASTM D3612. Procedimientos: JORPA, Laborelec, LCIE, Duval.

Sergio Palacios V.  
 Aprobó



Janet Mendez.  
 Ejecutó

<b>EMPRESA:</b>	TRANSELEC S.A.			<b>FECHA:</b>	26/06/2007
<b>OT:</b>	312-07			<b>EQUIPO / DIAGNÓSTICO</b>	
<b>ID. EQUIPO:</b>	Autotransformador Regulador ATR-1 Sindelen Nº 7730002				38 8211
<b>POT. MÁXIMA:</b>	48	MVA		<b>FECHA MUESTREO:</b>	15/06/2007
<b>VOLTAJE:</b>	110/110	kV		<b>FECHA RECEPCIÓN:</b>	18/06/2007
<b>LUGAR:</b>	S/E Pan de Azúcar				<b>FECHA ANÁLISIS:</b> 23/06/2007
<b>DIAGNÓSTICO ANTERIOR:</b>	8168			<b>AÑO FABRICACIÓN:</b>	1977
<b>FECHA:</b>	08/06/2007			<b>PUNTO MUESTREO:</b>	inferior
PRUEBA	UNIDAD	MÉTODO ASTM	RESULTADO 25 °C	LÍMITES ACEITE NUEVO	LÍMITES ACEITE EN SERVICIO
Humedad	ppm	D 1533-00	12	<20	<25
Rigidez dieléctrica 2.0 mm.	kV	D 1816-03	-	>48	>40
Rigidez dieléctrica 2.5 mm	kV	IEC 156/1995	83	>70 *	>30 *
Tensión interfacial	dinas/cm	D 971-99a	<b>24</b>	>35	>26
Número neutralización	mgKOH/g	D 974-04	0,05	<0,03	<0,2
Factor de potencia	%	D 924-04	0,341	<0,10	<0,39
Factor de potencia a 100 °C	%	D 924-04	-	<1,0	<5
Resistividad volumétrica	ohm*cm	D 1169-95	1,E+13	>10 <sup>14</sup>	-
Resistividad volumétrica a 100 °C	ohm*cm	D 1169-95	-	-	-
Densidad	g/cc	D 1298-99 <sup>e2</sup>	0,884	-	-
Color		D 1500-04	2	-	-
Aspecto visual		D 1524-04	claro y brillante amarillo	claro y brillante	claro y brillante
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión interfacial fuera de límite para aceite en servicio.</li> <li>- Restos de muestra con descarte inmediato.</li> <li>- Muestra tomada por Transelec S.A.</li> </ul>					
* Límites informados en IEC 60296-2003					
<b>SITUACIÓN ACTUAL:</b>	<b>ACCIÓN A SEGUIR:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite en condiciones para servicio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar al cabo de un año.</li> </ul>			

Sergio Palacios V.  
 Aprobó

Janet Méndez C.  
 Revisó

Carola Núñez D.  
 Efectuó

**DIAGNOSTICO DE FALLA POR GASES  
DISUELtos**



**EMPRESA:** TRANSELEC S.A.  
**ID. EQUIPO:** Transformador T-1 Sindelen No 7408001

**FECHA:** 22/11/2006  
**EQUIPO / DIAGNOSTICO**  
 2191 18049

<b>POT. MAXIMA:</b>	10 MVA	<b>FECHA MUESTREO:</b>	16/11/2006
<b>VOLTAJE:</b>	110/13.2 KV	<b>FECHA RECEPCION:</b>	21/11/2006
<b>LUGAR:</b>	S/E Vallenar	<b>FECHA ANALISIS:</b>	22/11/2006
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b>	15982	<b>PUESTA EN SERVICIO:</b>	1974
<b>FECHA:</b>	17/01/2006	<b>ULTIMO DESGASIFICADO:</b>	--
Nº ORDEN TRABAJO:	440-06	REGIMEN DE CARGA:	?
TIPO EQUIPO:	Con respiradero libre.	TEMPERATURA ACEITE:	?
LUGAR MUESTREO:	Nivel inferior estanque	VOL. ACEITE ESTANQUE:	7880 Lt
VOL. MUESTRA:	15.000 cc	DENSIDAD:	0,887 gr/cc

<b>GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:</b>				Concentración mínima de gas detectable equivalente O2: 0,236 % v/v.			
Nitrógeno:	N2=	98486	Lím<	75000	Etano:	C2H6=	1,65 Lím< 30
Oxígeno:	O2=	4372	Lím<	25000	Etileno:	C2H4=	6,16 Lím< 35
Dioxido de Carbono:	CO2=	4279	Lím<	10000	Acetileno:	C2H2=	0,00 Lím< 0,5
Monoxido de Carbono:	CO=	597,92	Lím<	1000	Propano:	C3H8=	1,05 Lím< 25
Hidrógeno:	H2=	95,36	Lím<	35	Propileno:	C3H6=	20,23 Lím< 25
Metano:	CH4=	6,70	Lím<	35			
TGC=	708	Lím<	1136	TG (%):	10,79	CO (Lt):	4,74
TGC-CO=	110	Lím<	136	TGC (%):	0,07	ntG (cc):	1,62
S(C1-C2)=	15	Lím<	101			PTG (atm):	0,93

**RELACIONES:**

CH4/H2:	0,07	C2H4/C2H6:	3,73	%H2:	86,79
C2H2/CH4:	0,00	C2H4/C3H6:	0,30	%CH4:	6,10
C2H2/C2H4:	0,00	C3H6/C3H8:	19,27	%C2H6:	1,50
C2H2/C2H6:	0,00	CO2/CO:	7,16	%C2H4:	5,61
C2H4/CH4:	0,92	N2/O2:	22,53	%C2H2:	0,00
C2H6/CH4:	0,25				

TGC = CO + H2 + CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2  
 S(C1-C2) = CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2

**DIAGNOSTICO ADICIONAL:**

Sin falla aparente. -Proceso que consume oxígeno.

**OBSERVACIONES:**

-Los gases subrayados que están sobre el límite no indican ciertamente la evolución de una falla incipiente.

**SITUACION ACTUAL:**

-El transformador puede continuar en servicio.

**ACCION A SEGUIR:**

-Analizar al cabo de un año.  
 -Indicar régimen de carga.

# ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS ANTERIORES



**Equipo No:** 2191  
**Descripción Equipo:** Transformador T-1 Sindelen No 7408001  
**Potencia (MVA):** 10  
**Voltaje (kV):** 110/13.2  
**Tipo de Equipo:** Con respiradero libre.

### Datos análisis anteriores:

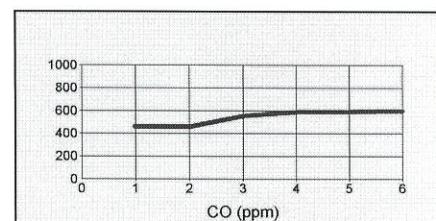
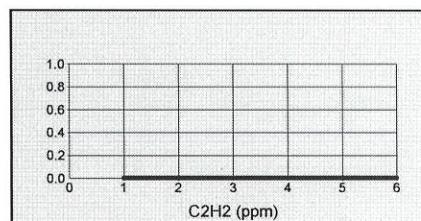
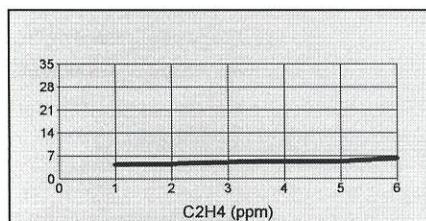
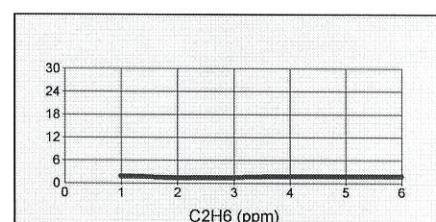
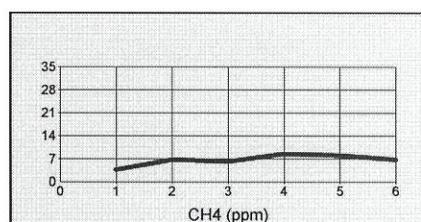
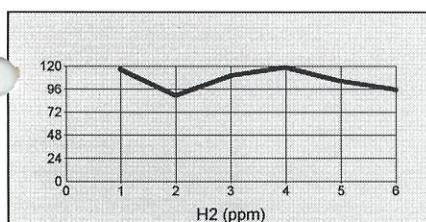
	<b>Análisis &gt;</b>	18049	15982	15584	13798	12065
	<b>Fecha &gt;</b>	16/11/2006	27/12/2005	27/10/2005	25/11/2004	09/10/2003
Nitrógeno	N2	98486	64590	63727	60265	72320
Oxígeno	O2	4372	5458	4498	6443	12814
Anhídrido Carbónico	CO2	4279	2759	2760	4343	2660
Monóxido de Carbono	CO	597,92	590,31	587,12	551,65	457,66
Hidrógeno	H2	95,36	104,13	118,84	110,09	89,15
Metano	CH4	6,7	7,85	8,36	6,04	6,7
Etano	C2H6	1,65	1,65	1,73	1,45	1,25
Etileno	C2H4	6,16	5,1	5,26	4,9	4,38
Acetileno	C2H2	0	0	0	0	0
Propano	C3H8	1,05	2,98	3,24	2,91	2,95
Propileno	C3H6	20,23	22,77	23,78	20,81	20,9
CO	Litros	4,74	4,69	4,66	4,38	3,63
CO2/CO	--	7,16	4,67	4,7	7,87	5,81
nTG	(cc)	1,62	3,17	2,95	3,04	2,45
TG	(%)	10,79	7,35	7,17	7,17	8,84
PTG	(atm)	0,93	0,71	0,69	0,67	0,82
Tctal gas combustible	TGC	707,79	709,04	721,31	674,13	559,14
TGC-CO		109,87	118,73	134,19	122,48	101,48
S(C1-C2)		14,51	14,6	15,35	12,39	12,33
Régimen de Carga	(%)	?	90	70	?	75

### NOTAS:

TGC: Total Gas Combustible= H2+CO+CH4+C2H6+C2H4+C2H2

S(C1-C2): Gases más importantes de falla= CH4+C2H6+C2H4+C2H2

### RELACIONES MÁS IMPORTANTES (PPM):



(\*) El eje inferior indica el análisis correlativo.

JORPA INGENIERIA S.A.

Jorpa  
Ingeniería S.A.

<b>EMPRESA:</b>	TRANSELEC S.A.			<b>FECHA:</b>	05/12/2006	
<b>OT:</b>	440-06			<b>EQUIPO / DIAGNÓSTICO</b>		
<b>ID. EQUIPO:</b>	Transformador TR-1 Sindelen N° 7408001				2191	7060
<b>POT. MÁXIMA:</b>	10,0 MVA				<b>FECHA MUESTREO:</b>	16/11/2006
<b>VOLTAJE:</b>	110/13,2 KV				<b>FECHA RECEPCIÓN:</b>	21/11/2006
<b>LUGAR:</b>	S/E Vallenar				<b>FECHA ANÁLISIS:</b>	05/12/2006
<b>DIAGNÓSTICO ANTERIOR:</b>	3553				<b>AÑO FABRICACIÓN:</b>	1974
<b>FECHA:</b>	29/06/2004				<b>PUNTO MUESTREO:</b>	inferior
PRUEBA	UNIDAD	MÉTODO ASTM	RESULTADO 25 °C	LÍMITES ACEITE NUEVO	LÍMITES ACEITE EN SERVICIO	
Humedad	ppm	D 1533-00	11	<20	<25	
Rigidez dieléctrica 2.0 mm.	kV	D 1816-03	-	>48	>40	
Rigidez dieléctrica 2.5 mm	kV	IEC 156/1995	73	>70 *	>30 *	
Tensión interfacial	dinas/cm	D 971-99a	<b>23</b>	>35	>26	
Número neutralización	mgKOH/g	D 974-04	0,12	<0,03	<0,2	
Factor de potencia	%	D 924-04	0,282	<0,10	<0,39	
Factor de potencia a 100 °C	%	D 924-04	-	<1,0	<5	
Resistividad volumétrica	ohm*cm	D 1169-95	9,E+12	>10 <sup>14</sup>	-	
Resistividad volumétrica a 100 °C	ohm*cm	D 1169-95	-	-	-	
Densidad	g/cc	D 1298-99 <sup>e2</sup>	0,886	-	-	
Color		D 1500-04	3,5	-	-	
Aspecto visual		D 1524-04	claro y brillante marrón	claro y brillante	claro y brillante	
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión interfacial fuera de límite para aceite en servicio.</li> <li>- Restos de muestra con descarte inmediato.</li> <li>- Muestra tomada por Transelec S.A.</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Límites informados en IEC 60296-2003</li> </ul>						
<b>SITUACIÓN ACTUAL:</b>				<b>ACCIÓN A SEGUIR:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite con indicios de envejecimiento.</li> <li>- Aceite en condiciones para servicio.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar al cabo de un año.</li> </ul>			

Sergio Palacios V.  
 Aprobó

Jorpa  
 Ingeniería

Janet Méndez C.  
 Revisó

Carola Núñez D.  
 Efectuó

**EMPRESA:** TRANSELEC S.A.  
**ID. EQUIPO:** Transformador T-1 Sindelen No 7408001

**FECHA:** 22/11/2006  
**EQUIPO / DIAGNOSTICO**  
 2191 18049

<b>POT. MAXIMA:</b>	10 MVA	<b>FECHA MUESTREO:</b>	16/11/2006
<b>VOLTAJE:</b>	110/13.2 KV	<b>FECHA RECEPCION:</b>	21/11/2006
<b>LUGAR:</b>	S/E Vallenar	<b>FECHA ANALISIS:</b>	22/11/2006
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b>	15982	<b>PUESTA EN SERVICIO:</b>	1974
<b>FECHA:</b>	17/01/2006	<b>ULTIMO DESGASIFICADO:</b>	--
<b>Nº ORDEN TRABAJO:</b>	440-06	<b>REGIMEN DE CARGA:</b>	?
<b>TIPO EQUIPO:</b>	Con respiradero libre.	<b>TEMPERATURA ACEITE:</b>	?
<b>LUKER MUESTREO:</b>	Nivel inferior estanque	<b>VOL. ACEITE ESTANQUE:</b>	7880 Lt
<b>VOL. MUESTRA:</b>	15.000 cc	<b>DENSIDAD:</b>	0.887 gr/cc

<b>GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:</b>				Concentración mínima de gas detectable equivalente O2: 0,236 % v/v.			
Nitrógeno:	N2=	98486	Lím<	75000	Etano:	C2H6=	1,65 Lím< 30
Oxígeno:	O2=	4372	Lím<	25000	Etileno:	C2H4=	6,16 Lím< 35
Dioxido de Carbono:	CO2=	4279	Lím<	10000	Acetileno:	C2H2=	0,00 Lím< 0,5
Monoxido de Carbono:	CO=	597,92	Lím<	1000	Propano:	C3H8=	1,05 Lím< 25
Hidrógeno:	H2=	95,36	Lím<	35	Propileno:	C3H6=	20,23 Lím< 25
Metano:	CH4=	6,70	Lím<	35			
	TGC=	708	Lím<	1136	TG (%):	10,79	CO (Lt): 4,74
	TGC-CO=	110	Lím<	136	TGC (%):	0,07	nTG (cc): 1,62
	S(C1-C2)=	15	Lím<	101			PTG (atm): 0,93

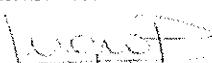
<b>RELACIONES:</b>							
CH4/H2:	0,07	C2H4/C2H6:	3,73	%H2:	86,79		
C2H2/CH4:	0,00	C2H4/C3H6:	0,30	%CH4:	6,10		
C2H2/C2H4:	0,00	C3H6/C3H8:	19,27	%C2H6:	1,50		
C2H2/C2H6:	0,00	CO2/CO:	7,16	%C2H4:	5,61		
C2H4/CH4:	0,92	N2/O2:	22,53	%C2H2:	0,00		
C2H6/CH4:	0,25						

$TGC = CO + H_2 + CH_4 + C_2H_6 + C_2H_4 + C_2H_2$	$\%GAS = GAS/(S(C1-C2)+H_2) \times 100$
$S(C1-C2) = CH_4 + C_2H_6 + C_2H_4 + C_2H_2$	$PTG = \text{Presión Total Gas}$

<b>DIAGNOSTICO PRINCIPAL:</b>	<b>DIAGNOSTICO ADICIONAL:</b>
Sin falla aparente.	-Proceso que consume oxígeno.

<b>SITUACION ACTUAL:</b>	<b>ACCION A SEGUIR:</b>
-El transformador puede continuar en servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Analizar al cabo de un año.</li> <li>-Indicar régimen de carga.</li> </ul>

Metodo: ASTM D3612. Procedimientos: JORPA, Laborelec, LCIE, Duval.



Sergio Palacios V.  
Aprobó



Janet Mendez.  
Ejecutó

Santiago, 19 de Noviembre de 2003.

Señores  
HQI Transelec Chile S.A.  
Av. Matta N°302  
Vallenar  
Presente

CG-544/171103

Atención: Sr. Martín Gálvez.

Ref.: Análisis cromatográficos de gases disueltos.

Estimados señores:

Adjuntamos análisis cromatográfico de gases disueltos y diagnóstico de fallas de muestras de aceite según lo solicitado por Uds.

El cromatograma correspondiente es el siguiente:

Código:

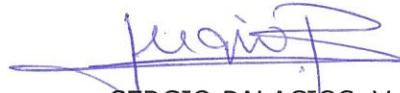
2191/12065.

Notas:

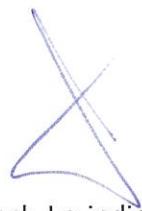
- El primer número del código es el N° del equipo y el segundo es el N° del diagnóstico.
- Para transformadores nuevos o recién desgasificados enviar una a dos jeringas con 100 cc.
- Para muestras de carácter urgente enviar una a dos jeringas con 100 cc.
- Rogamos a Uds., etiquetar las jeringas con número y nombre de su empresa de modo tal que estas no se desprendan.

Saluda atentamente a Uds.

**Jorpa  
Ingeniería s.a.**



SERGIO PALACIOS V.  
Gerente General



Incl: Lo indicado.

SPV/mta.

**DIAGNOSTICO DE FALLA POR GASES DISUELTO.**

<b>EMPRESA:</b> TRANSELEC S.A.	<b>FECHA:</b> 14/11/2003				
<b>ID. EQUIPO:</b> Transformador T-1 Sindelen No 7408001		<b>EQUIPO / DIAGNOSTICO</b> 2191 12065			
POT. MAXIMA: 10 MVA	FECHA MUESTREO: 09/10/2003				
VOLTAJE: 110/13.2 KV	FECHA RECEPCION: 11/11/2003				
LUGAR: S/E Vallenar	FECHA ANALISIS: 13/11/2003				
<b>DIAGNOSTICO ANTERIOR:</b> 09229	PUESTA EN SERVICIO: --				
<b>FECHA:</b> 24/07/2001	ULTIMO DESGASIFICADO: --				
TIPO EQUIPO: Con respiradero libre.	REGIMEN DE CARGA: 75 %				
LUGAR MUESTREO: Nivel inferior estanque	TEMPERATURA ACEITE: 48 °C				
VOL. MUESTRA: 27.734 cc	VOL. ACEITE ESTANQUE: 7880 Lt				
DENSIDAD: 0.887 gr/cc					
<b>GAS DISUELTO [ppm(v/v)]:</b>		Concentración mínima de gas detectable equivalente O <sub>2</sub> : 0,236 % v/v.			
Nitrógeno: N2= 72320	Lím< 75000	Etano: C2H6= 1,25	Lím< 30		
Oxígeno: O2= 12814	Lím< 25000	Etileno: C2H4= 4,38	Lím< 35		
Dioxido de Carbono: CO2= 2660	Lím< 10000	Acetileno: C2H2= 0,00	Lím< 0,5		
Monoxido de Carbono: CO= 457,66	Lím< 1000	Propano: C3H8= 2,95	Lím< 25		
Hidrógeno: H2= 89,15	Lím< 35	Propileno: C3H6= 20,90	Lím< 25		
Metano: CH4= 6,70	Lím< 35				
TGC= 559	Lím< 1136	TG (%): 8,84	CO (Lt): 3,63		
TGC-CO= 101	Lím< 136	TGC (%): 0,06	nTG (cc): 2,45		
S(C1-C2)= 12	Lím< 101		PTG (atm): 0,82		
<b>RELACIONES:</b>					
CH4/H2: 0,08	C2H4/C2H6: 3,50	%H2: 87,85			
C2H2/CH4: 0,00	C2H4/C3H6: 0,21	%CH4: 6,60			
C2H2/C2H4: 0,00	C3H6/C3H8: 7,08	%C2H6: 1,23			
C2H2/C2H6: 0,00		%C2H4: 4,32			
C2H4/CH4: 0,65	CO2/CO: 5,81	%C2H2: 0,00			
C2H6/CH4: 0,19	N2/O2: 5,64	%CO: 81,85			
TGC = CO + H2 + CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2 S(C1-C2) = CH4 + C2H6 + C2H4 + C2H2		%GAS = GAS/(S(C1-C2)+H2)x100 PTG = Presión Total Gas			
<b>DIAGNOSTICO PRINCIPAL:</b>		<b>DIAGNOSTICO ADICIONAL:</b>			
Sin falla aparente.					
<b>OBSERVACIONES:</b> -No hay.					
<b>SITUACION ACTUAL:</b> -El transformador puede continuar en servicio.		<b>ACCION A SEGUIR:</b> -Analizar al cabo de un año.			

Metodos: Norma IEC, ANSI. Procedimientos: Laborelec, LCIE, Duval, JORPA

Jorge Pálcios K.  
Ingeniero Asesor

**Jorpa**  
**Ingenierías S.A.**

Sergio Palacios V.  
Ing. Civil Electricista

# Jorpa Conelse S.A.

Servicios de Ingeniería

FONOS: (2) 5557761-5542670 / FAX: (2) 5561876

Ing. Budge 1075, San Miguel-Santiago

CHILE

## DIAGNOSTICO DE FALLA POR GASES DISUELtos.

Fecha de muestreo : 13/07/2001  
Fecha de recepción : 16/07/2001  
Fecha de análisis : 23/07/2001  
Diagnóstico anterior : --- Fecha: ---

Equipo/Diag.  
CODIGO: 2191/09229  
Fecha : 24/07/2001

EQUIPO: Transformador T-1 Sindelen No 7408001  
Potencia nominal (MVA): 10 Voltaje nominal (KV): 110/13.2  
EMPRESA: TRANSELEC S.A.  
LUGAR : S/E Vallenar

Fecha puesta en servicio : ---

Fecha último desgasificado: ---

Tipo de equipo : Con respiradero libre.

Lugar de muestreo : Nivel inferior estanque

Carga del equipo (%) : 50

Vol. aceite estanque (lt) : 7880 Temp. sup. aceite (°C): 40

Densidad aceite (gr/cc) : 0.887 Volumen muestra (cc): 42.277

### Gas disuelto [ppm(v/v)]:

N2 :	60919	O2 :	10844	CO2 :	3040,00	CO :	460,12
H2 :	<u>116,61</u>	CH4 :	3,60	C2H6 :	1,78	C2H4 :	4,24
C2H2 :	0,00	C3H8 :	2,39	C3H6 :	20,28	n-C4H10 :	0,00
i-C4H10:	0,00	nTG(cc) :	3,19	TG% :	7,54	TGC% :	0,06
TGC :	586	PTG(atm):	0,70	TGC-CO :	126	S(C1-C2):	10

### Relaciones:

%H2 =	92,38	%CH4 =	2,85	%C2H6 =	1,41	%C2H4 =	3,36
%C2H2 =	0,00	%CO =	78,47				
CH4/H2 =	0,03	C2H2/CH4=	0,00	C2H2/C2H4=	0,00	C2H2/C2H6=	0,00
C2H4/CH4 =	1,18	C2H6/CH4=	0,49	C2H4/C2H6=	2,38	C2H4/C3H6=	0,21
C3H6/C3H8=	8,49	CO2/CO =	6,61	N2/O2 =	5,62	CO (lt)=	3,65

### Nota:

TGC = H2+CO+CH4+C2H6+C2H4+C2H2

S(C1-C2) = CH4+C2H6+C2H4+C2H2

PTG = Presión total de gases

%Gas = Gas/(S(C1-C2)+H2)\*100

Concentración mínima de gas detectable equivalente O2: 0.236% v/v.

### DIAGNOSTICO:

-Hidrólisis en el aceite y/o pequeñas descargas parciales (gasificación del aceite), probabilidad: 100%

-Sin compromiso de la celulosa.

-SEVERIDAD FALLA (%TGC): Pequeña.

### OBSERVACIONES:

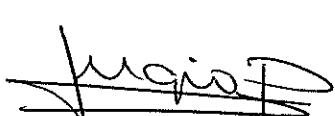
-La Hidrólisis en el aceite puede deberse a humedad o agua libre en el fondo del estanque.

### SITUACIÓN ACTUAL:

-Transformador apto para continuar en servicio.

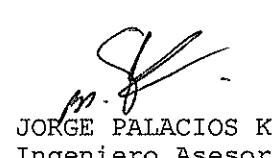
### ACCIÓN A SEGUIR:

-Analizar al cabo de un año.



SERGIO PALACIOS V.  
Gerente General

jorpa  
conelse S.A.

  
J. P.  
JORGE PALACIOS K.  
Ingeniero Asesor