

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Cerro Colorado 5240, Of. 1601, Ed. Torre del Parque II,
Las Condes, Zip Code 7560995 - Santiago - CHILE
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
engineering-cl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

INFORME TÉCNICO

Código de Documento: P013591-2-GE-INF-00002

RESTRINGIDO

Cliente: Coordinador Eléctrico Nacional
Proyecto: Prueba de Consumo Específico en Central Emelda - Unidad 02
Asunto: Informe de Prueba
Comentarios: Resultados actualizados según flujos indicados en pantalla local del flujómetro.
Revisado conforme a "Observaciones al Informe Técnico de Prueba de Consumo Específico Unidad Emelda 2", documento código: COR-DCO-CEN-INF-EMELDA 2-V1.
Se aplica corrección considerando poder calorífico base del combustible diésel de 11.000 kcal/kg.

1	01/07/2019	Revisión Final	Ismael Rodríguez	Ismael Rodríguez	Diego Aguilar	Eduardo Andrzejewski
0	07/05/2019	Revisión Final	Ismael Rodríguez	Ismael Rodríguez	Christian López	Eduardo Andrzejewski
B	29/03/2019	Comentarios del Cliente	Ismael Rodríguez	Ismael Rodríguez	Christian López	Eduardo Andrzejewski
A	25/03/2019	Revisión Interna	Ismael Rodríguez	Ismael Rodríguez	Christian López	Eduardo Andrzejewski
REV.	DD/MM/AA	ESTATUS	ESCRITO	VERIFICADO	APROBADO	VALIDADO

Informe de Prueba

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	4
1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA.....	5
2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.....	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL	6
4. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS.....	6
5. PARTICIPANTES DEL ENSAYO.....	7
6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	8
7. MEDICIONES.....	9
7.1. Potencia Activa Bruta, Neta y Factor de Potencia	9
7.2. Medición de Consumos Auxiliares.....	10
7.3. Mediciones de Temperatura y Humedad Relativa	11
7.4. Medición de Depresión en la Aspiración	13
7.5. Mediciones de Consumo de Combustible	14
7.6. Muestras de Combustible.....	15
8. CÁLCULOS	16
8.1. Consumo Específico Neto Medido	16
8.2. Consumo Específico Neto Corregido.....	17
9. RESULTADOS.....	18

10. ANEXOS 20

ANEXO A – DATOS DE REFERENCIA.....

ANEXO B – ACTA DE PRUEBA.....

ANEXO C – LAYOUT DE LA CENTRAL.....

ANEXO D – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.....

ANEXO E – ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE.....

ANEXO F – MEDICIONES, CÁLCULOS Y GRÁFICOS.....

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito del presente informe es reportar los resultados de las Pruebas de Consumo Específico Neto de la Unidad 02 de la central Emelda, realizadas en marzo de 2019. La central se sitúa en Diego de Almagro, Región de Atacama.

La metodología utilizada para la obtención del parámetro de interés se rige por el Anexo Técnico: "Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras" y el correspondiente Protocolo de Pruebas.

Los resultados de Consumo Específico Neto Corregido se resumen en la siguiente curva.

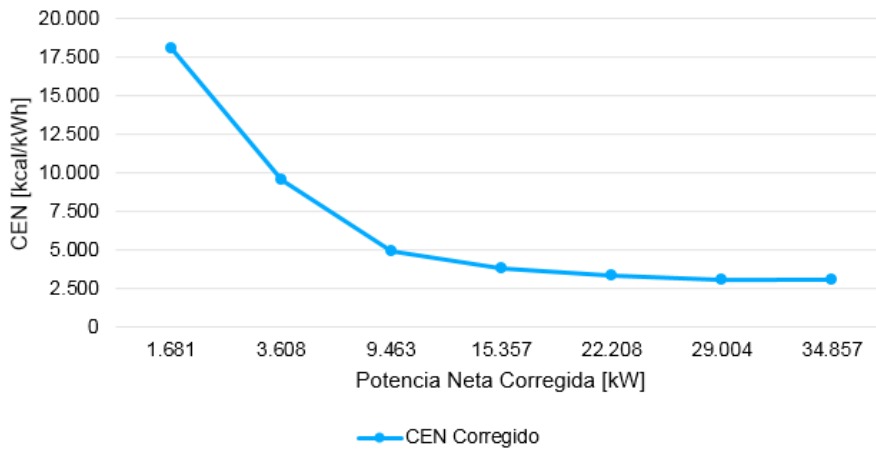


Figura 1: Curva de CEN corregido.



Figura 2: Central Emelda, a la izquierda Unidad 02 y derecha Unidad 01.

1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA

Conforme resolución de la Comisión Nacional de Energía, las empresas generadoras deberán validar el valor de consumo específico de sus unidades en conformidad a las disposiciones del Anexo Técnico: “Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras” de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad De Servicio - Resolución Exenta N°427.

El presente documento tiene como objetivo reportar los resultados obtenidos durante el ensayo de la **Central Emelda Unidad 02**, ubicada en la de Diego de Almagro, Región de Atacama.

2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Definiciones

Unidad	Unidad Generadora (turbina de gas acoplada a su respectivo generador eléctrico).
Variables Primarias	Son datos utilizados para los cálculos y correcciones de consumo específico.
Variables Secundarias	Son datos utilizados para verificar, diagnosticar o demostrar que la unidad opera normalmente.

Abreviaciones

CEN	Consumo Específico Neto
FP	Factor de Potencia
HR	Humedad Relativa [%]
PCI	Poder Calorífico Inferior
PCS	Poder Calorífico Superior
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SSAA	Servicios Auxiliares

3. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

La central Emelda, propiedad de Prime Energía, es una central térmica compuesta por dos turbinas de combustión en modo ciclo abierto. La Unidad 02 entró en operación el 21 de septiembre de 2010. En la Tabla 1 se presentan parámetros de interés informados al Coordinador Eléctrico Nacional.

Emelda Unidad 02	Información	Referencia
Turbina de Combustión	GE PG6541B	Ver Anexo E
Modo Operación	Ciclo Abierto	Ver Anexo E
Potencia Máxima Bruta (2017)	34,3 MW	Ver Anexo E
Mínimo Técnico Termodinámico ¹	2,0 MW	Ver Anexo E
Consumo Propio (% Pot.Max Bruta)	0,84 %	Ver Anexo E
Combustible	Diésel grado B	Ver Anexo E
Consumo Específico Referencial	0,36 ton/MWh	Ver Anexo E
Generador Eléctrico	GE 336X489	Ver Anexo E
Velocidad Nominal	3.000 rpm	Ver Anexo E
Sistema de Control	MK-V-SPEED TRONIC	Ver Anexo E

Tabla 1. Parámetros Unidad 02 de Central Emelda.

4. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS

Los documentos, que son aplicables para la realización de las pruebas, son los siguientes:

- Anexo Técnico Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras
- Protocolo de Pruebas: P013591-2-GE-PRG-00003
- Norma ISO 2314
- Norma ASME PTC 22

¹ Carta DE 02928-18: Aceptación del Mínimo Técnico de las Unidades 01 y 02 de Central EMELDA.

5. PARTICIPANTES DEL ENSAYO

El personal participante de las pruebas de consumo específico se indica a continuación:

Participante	Cargo	Nombre
Tractebel	Experto Técnico	Eduardo Andrzejewski
	Ingeniero de Pruebas	Ismael Rodríguez
Empresa Generadora Prime Energía	Jefe de Operaciones	Bryan O´Shaughnessy
	Operador de Sala	Eric Cortés
	Operador de Sala	Luis Badilla
Laboratorio OTI	Inspector Técnico	José Pedro Flores
Proterm S.A	Ingeniero de Proyectos	Francisco Zamorano
Tecnored S.A	Técnico Eléctrico A	Oscar Vergara
	Técnico Eléctrico B	Mauricio Flores

Figura 3. Personal Participante de la Prueba de Potencia Máxima

En el Anexo B se encuentra el Acta de Prueba con el listado de asistencia.

6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La prueba de Consumo Especifico Neto se realizó entre los días 6 y 7 de febrero de 2019.

La prueba inició en el estado de carga de potencia máxima correspondiente a 35,6 MW (Estado 07), el cual fue realizado durante la Prueba de Potencia Máxima.

Al día siguiente se realizaron los estados de carga intermedios aumentando desde 10 MW hasta 30 MW (Estados 03, 04, 05 y 06). Por último se dio paso a estados de carga inferiores de 4 MW y 2 MW (Estados 01, 02). En la Tabla 2 se indica el cronograma del ensayo:

Hito	Carga Referencial	Hora Inicio	Hora Término	Fecha
Estado de Carga 01	2.000 kW	00:20	00:50	07/03/2019
Estado de Carga 02	4.000 kW	23:40	00:10	06/03/2019
Estado de Carga 03	10.000 kW	20:50	21:20	06/03/2019
Estado de Carga 04	16.000 kW	21:30	22:00	06/03/2019
Estado de Carga 05	23.000 kW	22:10	22:40	06/03/2019
Estado de Carga 06	30.000 kW	22:50	23:30	06/03/2019
Estado de Carga 07	35.600 kW	01:00	01:30	06/03/2019

Tabla 2. Cronograma de Prueba de Consumo Especifico Neto

El periodo de estabilización entre cada estado de carga fue de 10 minutos.

7. MEDICIONES

Para efecto de cálculos, se consideran la totalidad de las mediciones registradas en cada estado de carga.

Nota: En cada gráfico se presentan los datos en orden cronológico, se debe tener en cuenta que el estado de carga de potencia máxima se desarrolló de 01:30 a 02:00 hrs, y los estados restantes de 20:50 a 00:50 hrs del día siguiente.

7.1. Potencia Activa Bruta, Neta y Factor de Potencia

Las mediciones de Potencia Activa Bruta y Factor de Potencia se registraron cada 5 segundos a través de un medidor externo ION 8600. A su vez, las mediciones de Potencia Neta por un segundo medidor ION 8600, instalado en paralelo al medidor de tarificación. Ambas mediciones fueron ejecutadas por la empresa externa Tecnored. En la Figura 4 se grafican ambos registros donde se pueden apreciar los 7 estados de carga.

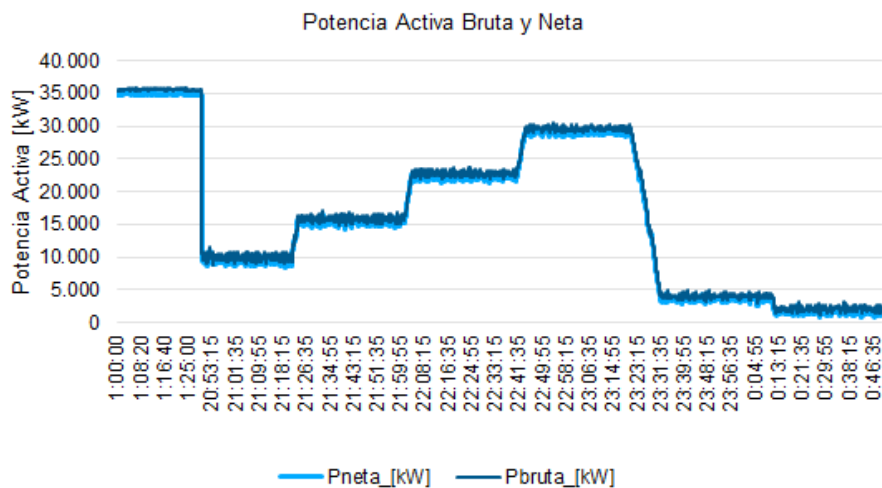


Figura 4. Potencia Activa Bruta y Neta en los 7 estados de carga.

En la Tabla 3 se presenta un resumen de los valores promedio para cada uno de los estados de carga:

Estado de Carga	Carga Referencial [kW]	Potencia Neta [kW]	Potencia Bruta [kW]	Factor de Potencia
Estado 01	2.000	1.680	2.124	0,83
Estado 02	4.000	3.607	4.061	0,93
Estado 03	10.000	9.462	9.956	0,94
Estado 04	16.000	15.363	15.880	0,98
Estado 05	23.000	22.218	22.784	0,98
Estado 06	30.000	29.026	29.666	1,00
Estado 07	35.600	34.885	35.591	1,00

Tabla 3. Valor Promedio de Potencia Activa Bruta, Neta y Factor de Potencia

7.2. Medición de Consumos Auxiliares

Las mediciones de consumos auxiliares se registraron cada 5 minutos desde el medidor existente de la central. En la Figura 5 se presentan las mediciones.

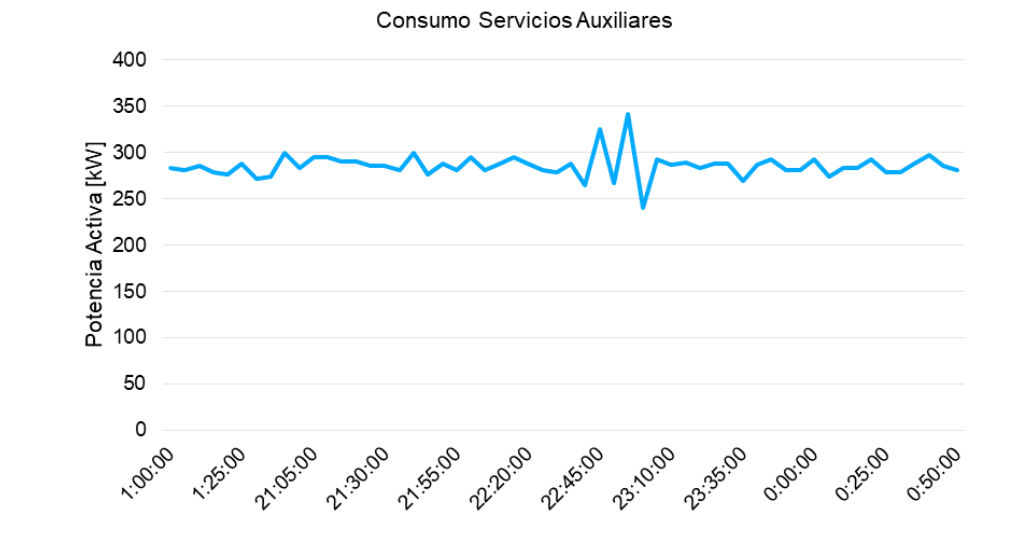


Figura 5. Registro Consumos Auxiliares.

7.3. Mediciones de Temperatura y Humedad Relativa

Las condiciones ambientales se registraron a través de instrumentación portátil provista por central Emelda e instrumentación complementaria de Tractebel.

	Marca y Modelo	Variables de Medición	Cantidad Equipos	Tasa de Muestreo
Central Emelda	Fluke 971	Temperatura y Humedad Relativa	2	5 segundos
Tractebel	Testo 405i	Temperatura	1	5 segundos
	Testo 605i	Temperatura y Humedad Relativa	1	5 segundos

Tabla 4. Equipos de Medición Variables Ambientales

Los certificados de calibración de los instrumentos se encuentran en el Anexo D.

7.3.1. Temperatura de Aire de Admisión

Se registró la temperatura de aire de aspiración a través de 4 sensores ubicados en la casa de filtros. En la Figura 6 se grafican las mediciones.

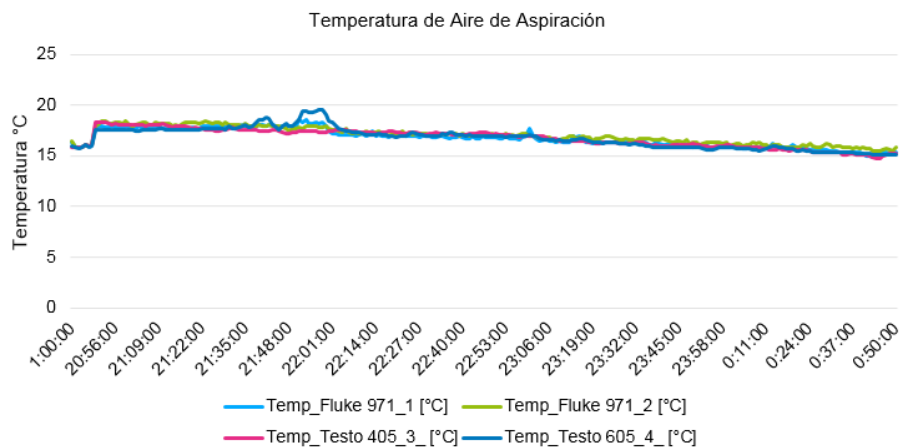


Figura 6. Temperatura Aire de Aspiración

Los valores promedio de temperatura de aire de aspiración para cada estado de carga se indican en la Tabla 5.

Estado de Carga	Carga Referencial [kW]	Temperatura Aire Aspiración [°C]
Estado 01	2.000	15,4
Estado 02	4.000	16,0
Estado 03	10.000	17,9
Estado 04	16.000	18,0
Estado 05	23.000	17,1
Estado 06	30.000	16,8
Estado 07	35.600	16,0

Tabla 5: Temperatura de aspiración promedio en cada estado de carga

7.3.2. Mediciones de Humedad Relativa

Las mediciones de humedad relativa se registraron con los equipos de medición indicados en la Tabla 6. Ver registro en Figura 7.

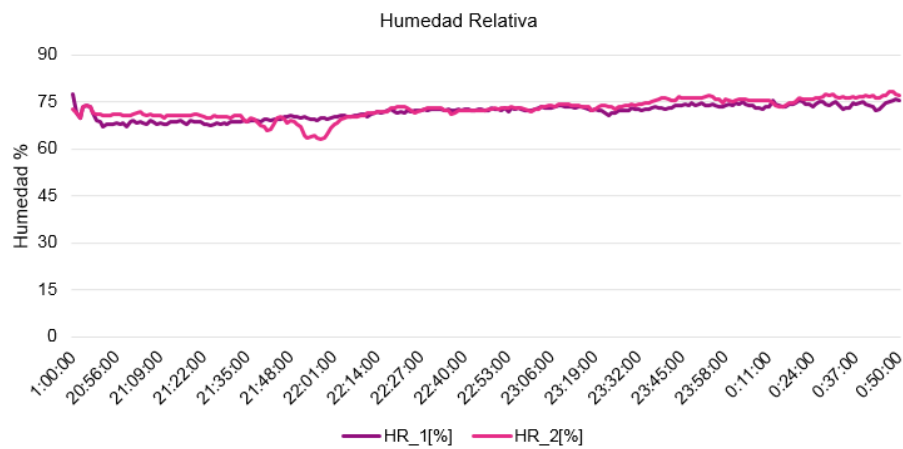


Figura 7. Humedad Relativa

En la Tabla 6 se indican los valores promedios para cada estado de carga.

Hito	Carga Referencial [kW]	Humedad Relativa [%]
Estado de Carga 01	2.000	75,5
Estado de Carga 02	4.000	74,9
Estado de Carga 03	10.000	69,6
Estado de Carga 04	16.000	68,4
Estado de Carga 05	23.000	72,2
Estado de Carga 06	30.000	73,1
Estado de Carga 07	35.600	72,7

Tabla 6. Mediciones de humedad relativa promedio para cada estado de carga.

7.4. Medición de Depresión en la Aspiración

La depresión en la aspiración fue medida a través de sensores temporales provistos por la empresa Proterm, ver registro en Figura 8 y promedios en cada estado de carga en Tabla 7.

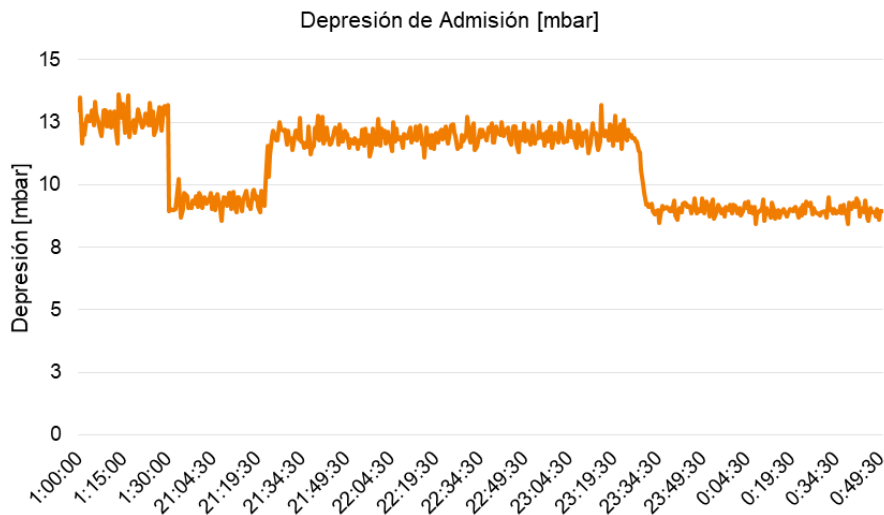


Figura 8. Depresión en la Aspiración.

En la Tabla 7 se indican los valores promedios registrados para cada estado de carga:

Hito	Carga Referencial [kW]	Depresión en Aspiración [mbar]
Estado de Carga 01	2.000	8,98
Estado de Carga 02	4.000	9,03
Estado de Carga 03	10.000	9,33
Estado de Carga 04	16.000	11,88
Estado de Carga 05	23.000	11,94
Estado de Carga 06	30.000	11,99
Estado de Carga 07	35.600	12,63

Tabla 7: Depresión en aspiración promedio en cada estado de carga.

7.5. Mediciones de Consumo de Combustible

Las mediciones de consumo de combustible se realizaron a través del flujómetro existente tipo coriolis, ver Figura 9.



Figura 9: Flujómetro tipo Coriolis.

Durante la prueba, se registraron las mediciones a través del SCADA (cada 1 segundo) y a través de una cámara de video (cada 15 segundos).

Nota: Se detectó una diferencia de +22% entre los registros del sistema SCADA y la pantalla local del flujómetro. Dado lo anterior, en esta revisión se procede a actualizar los resultados conforme al registro de la pantalla local del flujómetro.

Los valores promedio durante cada intervalo se indican en la Tabla 8.

Estado	Potencia Neta [kW]	Consumo Promedio de Combustible [kg/h]
Estado de Carga 01	1.680	2.764
Estado de Carga 02	3.607	3.153
Estado de Carga 03	9.462	4.257
Estado de Carga 04	15.363	5.408
Estado de Carga 05	22.218	6.772
Estado de Carga 06	29.026	8.315
Estado de Carga 07	34.885	9.727

Tabla 8: Consumo de Combustible promedio registrado en cada estado de carga.

7.6. Muestras de Combustible

Para cada estado de carga, se tomó una muestra de combustible desde un arranque en la línea de combustible, ver Figura 10. El procedimiento y análisis fue ejecutado por Laboratorio OTI, ver informe en Anexo E.

	Método	Valor	Unidad
Poder Calorífico Superior Promedio	ASTM D4868	10.925	kcal/kg

Tabla 9: Resumen de resultados del análisis de combustible, ver certificado en Anexo E.



Figura 10: Toma de muestras de combustible desde arranque ubicado en filtros de combustible.

Conforme al Artículo 20 del Anexo Técnico, para el cálculo del Consumo Específico Neto se aplicará el Poder Calorífico Superior.

8. CÁLCULOS

8.1. Consumo Específico Neto Medido

Durante cada estado de carga, es posible calcular el Consumo Específico Neto según la siguiente expresión:

$$\text{CEN} : \frac{\text{Consumo de Combustible} * \text{Poder Calorífico Superior}}{\text{Potencia Neta}}$$

En la Tabla 10 se indican los valores de CEN medido para cada estado de carga.

	Potencia Neta Medida [kW]	Consumo Específico Neto Medido [ton/MWh]	Consumo Específico Neto Medido [kcal/kWh]
Estado de Carga 01	1.680	1,645	17.973
Estado de Carga 02	3.607	0,874	9.550
Estado de Carga 03	9.462	0,450	4.915
Estado de Carga 04	15.363	0,352	3.846
Estado de Carga 05	22.218	0,305	3.330
Estado de Carga 06	29.026	0,286	3.130
Estado de Carga 07	34.885	0,279	3.046

Tabla 10: Consumo Específico Neto en cada estado de carga

8.2. Consumo Específico Neto Corregido

Condiciones de Referencia

El consumo específico neto determinado en el capítulo anterior debe ser corregido a fin de homologarlo a las condiciones de referencia de la central.

Las condiciones de referencia para la Unidad 02 de la central Emelda son las siguientes:

Parámetro	Valor	Observación
Temperatura Ambiente [°C]	17,0	Condición de Sitio - Promedio Anual ²
Humedad Relativa [%]	60,0	Condición Referencia ISO
Presión Barométrica [mbar]	1.013	Condición Referencia ISO
Altitud [msnm]	170	Condición de Sitio
Depresión Admisión [mbar]	10,0	Condición Referencia Curvas PG6541B
Factor de Potencia Generador	0,95	Condición Anexo Técnico

Tabla 11. Valores de Referencia Prueba Consumo Específico Neto

² Temperatura promedio anual de referencia para el sitio indicada por el Coordinador Eléctrico Nacional.

Corrección por Factor de Potencia

Durante la prueba, se intentó operar la unidad en factor de potencia 0,95, sin embargo se generaron inestabilidades, por lo que fue deshabilitado el control de reactivos. Dado lo anterior, se aplica la correspondiente corrección por factor de potencia de acuerdo a las curvas de eficiencia del generador.

Consumo Específico Neto Corregido

A partir de los valores de CEN medidos en el Capítulo 8.1 y según las condiciones dadas durante cada estado de carga (Capítulo 7), se aplican las correcciones utilizando las curvas de corrección. El valor de CEN corregido es calculado según la siguiente expresión.

$$CEN_{\text{corregido}} = \frac{\text{Consumo Combustible}_{\text{corregido}} * PCS}{\text{Potencia Neta}_{\text{corregida}}}$$

En el Anexo F se indican los resultados detallan las mediciones y cálculos.

9. RESULTADOS

Los resultados de Consumo Específico Neto medido y corregido para la central Emelda se indican en la Tabla 12.

Carga Referencial	CEN Medido [ton/MWh]	CEN Corregido [ton/MWh]	Corrección	CEN Corregido [kcal/kWh]
2.000 kW	1,645	1,659	0,8%	18.124
4.000 kW	0,874	0,876	0,2%	9.572
10.000 kW	0,450	0,449	-0,1%	4.908
16.000 kW	0,352	0,351	-0,2%	3.837
23.000 kW	0,305	0,305	0,0%	3.329
30.000 kW	0,286	0,287	0,1%	3.132
35.600 kW	0,279	0,280	0,3%	3.055

Tabla 12: Resultados de Consumo Específico Neto de Emelda Unidad 02.

Conforme a la carta DE 04504-17, se debe utilizar un poder calorífico de referencia de 11.000 [kcal/kg] para combustible Diésel. El Consumo Especifico Neto Equivalente de la Unidad 02 de central Emelda se calcula bajo la siguiente expresión:

$$CEN_{\text{equivalente}} = CEN_{\text{corregido}} \left[\frac{\text{kcal}}{\text{MWh}} \right] * \frac{1}{PCS_{\text{referencia}}}$$

El Consumo Especifico Equivalente se indica en la Tabla 13:

Estado de Carga	Carga Referencial	CEN Equivalente [ton _{eq} /MWh]
Estado de Carga 01	2.000 kW	1,648
Estado de Carga 02	4.000 kW	0,870
Estado de Carga 03	10.000 kW	0,446
Estado de Carga 04	16.000 kW	0,349
Estado de Carga 05	23.000 kW	0,303
Estado de Carga 06	30.000 kW	0,285
Estado de Carga 07	35.600 kW	0,278

Tabla 13. Consumo Especifico Equivalente Unidad 02 Central Emelda

En la Figura 11 se grafica la curva de CEN corregido. En el Anexo F se contemplan las mediciones, cálculos y gráficos.

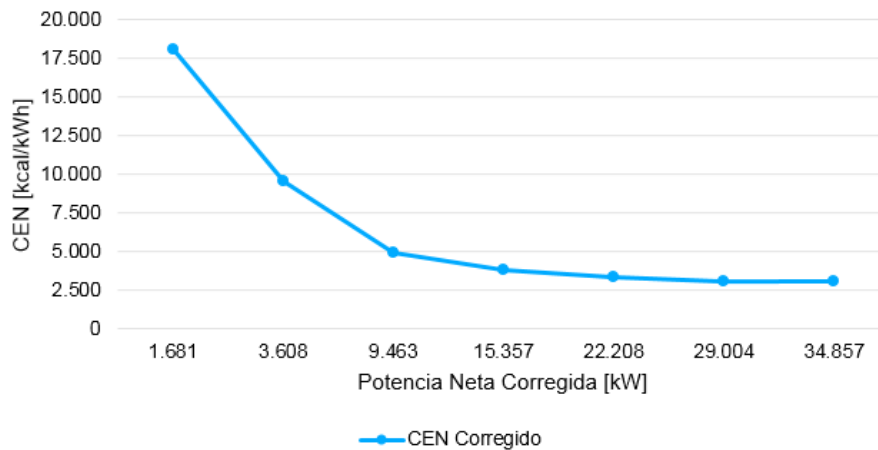


Figura 11: Curva de CEN corregido.

10. ANEXOS

ANEXO A – DATOS DE REFERENCIA

ANEXO B – ACTA DE PRUEBA

ANEXO C – LAYOUT DE LA CENTRAL

ANEXO D – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

ANEXO E – ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE

ANEXO F – MEDICIONES, CÁLCULOS Y GRÁFICOS

ANEXO A – DATOS DE REFERENCIA

Información Técnica Coordinador Eléctrico Nacional

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA LOS ESTUDIOS DEL COORDINADOR		
Tipo Central (NTSyCS)	Texto	TURBINA GAS
Subestación de Inyección	-----	S/E CENTRAL EMELDA
11.1.2 Puntos de conexión al SI a través de los cuales inyecta energía.	-----	S/E CENTRAL EMELDA 110 KV
11.1.3 Potencia Aparente Máxima	[MVA]	46,6
11.1.4 Potencia máxima bruta, para cada tipo de combustible que pueda operar	[MW]	34,33
11.1.5 Consumos propios como % de la potencia máxima bruta	[%]	0,84
11.1.6 Capacidad máxima, Potencia neta efectiva	[MW]	34,04

Carta de entrega despacho EMELDA Unidad TG2(extracto)



Santiago, 16 de Septiembre de 2010

Señor
Eduardo Rieke Muñoz
Director de Operación
CDEC-SIC
Presente

Ref: Entrega a Despacho Unidad N°2 Central EMELDA

Por medio de la presente, tengo el agrado de informar a usted que se ha concluido exitosamente con el proceso de construcción y puesta en servicio de la Central Empresa Eléctrica Diego de Almagro Unidad 2 (en adelante "Central EMELDA U2"), situada físicamente en la localidad de Diego de Almagro, III Región, y conectada eléctricamente en la barra 110 kV de la S/E Diego de Almagro a través de un circuito de 110 kV.

Por lo tanto, a partir de las 00:00 horas del 17 de Septiembre de 2010, la Central EMELDA U2 queda a disposición del CDEC-SIC para ser incluida en la planificación de la operación, cálculo de potencia firme y respectivo despacho económico.

La información técnica de la Central EMELDA U2 es la siguiente:

- Potencia Bruta: 36 (MW)
- Consumo Propio: 0.8 (%)
- Tiempo de Partida: 12 (min)
- Tasa de Toma de Carga: 10 (MW/min)
- Mínimo Técnico: 12 (MW)
- Consumo Específico: 0.36 (ton/MWh)
- Consumo Específico Mínimo Técnico: 0.59 (ton/MWh)

Por otro lado, la Central operará con Petróleo Diesel N°2 y el precio de combustible es el que se indica a continuación:

Precio Combustible líquido Central EMELDA U2, Petróleo Diesel N°2: 741,22 (USD/ton)

ANNEX 1
Introduction of The Transferring S206B unit
1.1 GT Operation and Maintenance
1.1.1 Equipment Specification

	Item	^{#1} GT	^{#2} GT
GT	Manufacturer	Nanjing Turbine Factory	U.S. GE
	Model	PG6531B	PG6541B
	Number	GT6003	T295922
	Control system	MK-VI SPEED TRONIC	MK-V SPEED TRONIC
	GT Performance	33.00 MW(Heavy oil), 12696 kJ/KWh,ISO	36.70 MW(Heavy oil), 11777 kJ/KWh,ISO
GT Generator	Manufacturer	Nanjing Turbine Workshop(GE-CHINA)	U.S. GE
	Model	QFR-36-2	
	Rated capacity	36000KW	36300kW
	Rated voltage	10500V	11500V
	Rated current	2474.4A	2278A
	Rated frequency	50HZ	50Hz
	Rated speed	3000rpm	3000rpm
	Power factor	0.8	0.8
	Cooling method	Closed circulating air-cooling	Closed circulating air-cooling
	Excitation method	AC brushless	Brushless excitation
	Insulation Level	B	
Connection type	Y	Y	
Exciter	Model	JWL130-3000	
	Rated output	130 KW	
	Rated voltage	157V(DC)	
	Rated current	329A(DC)	Brushless excitation
	Rated frequency	50HZ	
	Excitation current	5.42A	
	Excitation voltage	40.32V	
Diesel engine	Model	DETROIT 12V71T	DETROIT 12V71T
	Type	V-type 12-cylinder 2-stroke water-cooled	V-type 12-cylinder 2-stroke water-cooled
	Power	630hp	630hp

ANEXO B – ACTA DE PRUEBA

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
 Cerro Colorado 5240, Of. 1601, Ed. Torre del Parque II,
 Las Condes, Zip Code 7560995 - Santiago - CHILE
 tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
 engineering-cl@tractebel.engie.com
 tractebel-engie.com

ACTA DE PRUEBA

Código P013591

RESTRINGIDO

Asunto: Determinación de Consumo Específico en unidad(es) generadora(s)
Proyecto: Prueba de Consumo Específico en Central EMELDA
Lugar: Comuna de Diego de Almagro
Fecha: 06/03/19 al 07/03/19

Central	EMELDA
Unidad	TG2 GE P66541B
Generador eléctrico	GE 336X489
Evento	Hora [HH:MM]
Inicio de las actividades	19:00 → 02:00
Inicio de la estabilización	20:40
Inicio de la prueba	20:50
Finalización de la prueba	00:50
Lista de asistentes	Anexo 01



PRINCIPALES EVENTOS OCURRIDOS

- Cambio de filtros de succión:
- Cambio de filtros de combustible:

Sí No
 Sí No

Fecha: Limpieza, 01/03/19
 Fecha: 03/03/19

OBSERVACIONES

- Estado de carga de Pmax se realiza durante Prueba de Potencia Máxima.
- Se inicia con estado de 10 MW aumentando hasta 30 MW, luego estados inferiores de 4 y 2 MW. Esto a fin de lograr mayor estabilidad en cargas bajas.
- Los operadores intentan setear el Factor de Potencia en 0,95 pero se generan inestabilidades. Se deshabilita control de reactivos Factor de Potencia queda en 1,00.





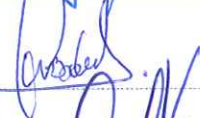




Estado de Carga [kW]	Hora Fecha [HH:MM] Inicio	Flujo de combustible neto Alimentación [1/s]	Flujo de combustible Retorno no aplica	Tamb [°C]	HR [%]
Pmax: 35.600	06/03 - 01:00	3,23	/	16,1	72,6
10.000	06/03 - 20:50	1,42		18,5	67,7
16.000	06/03 - 21:30	1,89		18,2	68,8
23.000	06/03 - 22:10	2,25		17,2	72,5
30.000	06/03 - 22:50	2,78		17,0	73,5
4.000	06/03 - 23:40	1,03		16,4	74,4
MinTel: 2.000	07/03 - 00:20	0,91		16,2	74,2



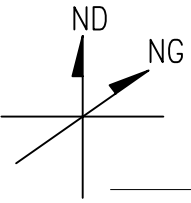
La totalidad de las mediciones registradas durante la prueba serán tabuladas y enviadas en formato digital a más tardar el día: 11/03/19

[Handwritten signature]

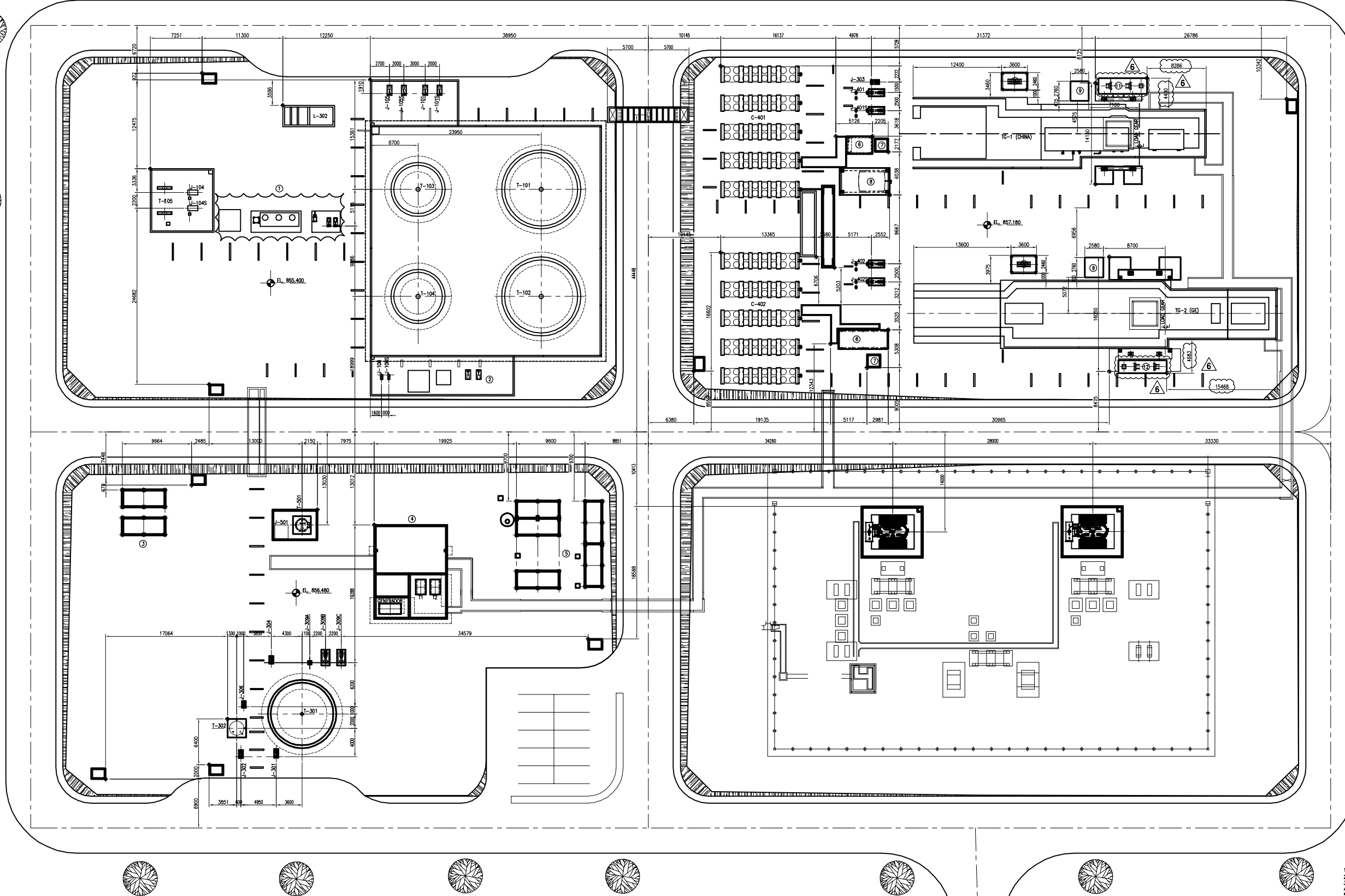
Anexo 01: Lista de Asistentes

Nombre	Empresa	Cargo	Firma
Ismael Rodríguez	Tractebel	Ingeniero de Pruebas	
BRYAN J. SHAUGHNESSY	PRIME ENERGIA	JEFE DE OPERACIONES	
Eric Contes	PRIME ENERGIA	OPERADOR DE SALA	
JOSE PEDRO FLORES MORAON	OIL TEST	INSPECTION TECNICO	
LUIS BASILIA N.	PRIME ENERGIA	O- SALA.	
Oscar Vergara C.	Tecnored. SA	Técnico Eléct. A.	
Mauricio Flores A.	Tecnored. SA	Técnico Eléct. B	
Eduardo Andrzejewski	TRACTEBEL	Experto técnico	
FRANCISCO ZATORRANO GUZMAN	PROTERMSA.	INGENIERO DE PROYECTOS	

ANEXO C – LAYOUT DE LA CENTRAL



TAG	NOMBRE
J-101/5	BOMBA DE CARGA DE IFO 180
J-104/5	BOMBA DE ACEITE TERMICO
J-105/5	BOMBA DE CARGA DIESEL
J-106/5	BOMBA DOSIFICADORA DE DIESEL
J-301	BOMBA DE CARGA DE AGUA CRUDA
J-302	BOMBA DE CARGA DE AGUA POTABLE
J-303	BOMBA DE CARGA DE AGUA DESMINERALIZADA
J-304	BOMBA DE AGUA CRUDA
J-305	BOMBA DE AGUA DESMINERALIZADA
J-306	BOMBA DE AGUA POTABLE
J-307	BOMBA DE AGUA SERVIDA
J-308	BOMBA DE AGUAS TRATADAS
J-309A/B	BOMBA DE LA RED DE INCENDIO
J-309C	BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACION Jockey
J-401/5	BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACION TURBINA CHINA
J-402/5	BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACION TURBINA GE
T-101/102	ESTANQUE DE IFO-180
T-103/104	ESTANQUE DIBRO DE IFO-180 / DIESEL
T-301	ESTANQUE DE AGUA CRUDA
T-302	ESTANQUE DE AGUA POTABLE
T-303	ESTANQUE DE AGUA DESMINERALIZADA
T-105	ACUMULADOR DE ACEITE TERMICO
T-501	ACUMULADOR DE AIRE
C-101	CALENTADOR DE ACEITE TERMICO
C-401	AERODIFUSOR TO-1 (CHINA)
C-402	AERODIFUSOR TO-2 (GE)
L-301	SEPARADOR TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS
L-302	SEPARADOR DE AGUAS ACEITOSAS
L-601	SECADOR DE AIRE
TO-1	TURBINA CHINA
TO-2	TURBINA GE
1	SISTEMA DE TRATAMIENTO FUEL OIL (FO)
2	SISTEMA DE BOMBAS ALIMENTACION PETROLEO DIESEL E IFO 180
3	BODEGA ALMACENAMIENTO DE ACEITES
4	SALA ELECTRICA BOP
5	SALA DE CONTROL
6	SISTEMA DE INHIBICION DE VANADIO
7	POZO DE BORRAS TURBINAS
8	SISTEMA DE LIMPIEZA TURBINAS
9	CEMS
10	BANCO DE BATERIAS 1000 AH
11	BLOWERS TURBINA CHINA
12	BLOWERS TURBINA GE



LAYOUT GENERAL
Esc. 1:200

EMITIDO PARA CONSTRUCCION
JUNIO / 2009

- NOTAS:**
- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES EN MILIMETROS (S.I.C.)
 - 2.- ELEVACION Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.)
 - 3.- ELEVACIONES REFERIDAS A COTA: 100.000
 - 4.- SISTEMA DE COORDENADAS, VER PLANO 1947-PJ01-001
 - 5.- PARA VER LA POSICION DE DURMIENTES, CONSULTAR PLANO 1997-PM06-001, EN IDM.



PARES & ALVAREZ
INGENIEROS ASOCIADOS

PLANO N°	TITULO	REV.	FECHA	DESCRIPCION	OBJ.	REV.	APR.	TRILAO
8166-AI-CV-GR-01	INGENIERIA DE DETALLES S/E EMELDA 110 W							
PLANOS REFERENCIAS		REVISIONES						

PROYECTO:	INGENIERIA DE DETALLES Y GESTION DE COMPRAS CENTRAL DIEGO DE ALMARGO	N° PROYECTO PAR:	SW-1997	N° TRABAJO:		DISEÑO:	MOS
PLANO N°:	1997-PJ01-001	N° PLANO PAR:		C. GESTOR:		PROYECTO:	PABA
PLANO CLIENTE:		REV.:		FECHA:		PROYECTO:	JJO
				ESCALA:			1:200

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL DE PARES & ALVAREZ INGENIEROS ASOCIADOS S.A. NO PODRA SER COPIADO, EMITIDO O UTILIZADO CON OTRO PROPOSITO QUE NO SEA EL ESTABLECIDO EN EL CONTRATO CON EL CLIENTE.

ANEXO D – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
Solicitud	: Correo
Fecha Calibración	: 26-06-2018
Medidor	: ION 8600
Cliente	: Laboratorio
Instalación	: Laboratorio
Subestación	: Laboratorio

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: P8600B4COH5E0B0B
N° de Serie	: PT-0807A564-01
Estado	: Remarcador
Año Fabricación	: 2008
Clase Exactitud (%)	: 0,2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Applied Precision
Modelo	: PTE 2300
N° Serie	: 2617110222
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored

CONDICIONES DE MEDIDA	
Tipo de Medida	: W,ESTRELLA/ACTIVO
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)
Corriente Nominal	: 5 (A)
N° de Elementos	: 3
Método Calibración	: Comparación Directa
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)
Temperatura (C°)	: 23
Humedad (%)	: 40,0
Calibrador	: G. Vega

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,033	± 0,2	-0,062	± 0,2
2	123	100	0,5	-0,067	± 0,3	-0,096	± 0,3
3	123	10	1	-0,065	± 0,2	-0,072	± 0,2
4	123	10	0,5	-0,117	± 0,3	-0,101	± 0,3
5	1	100	1	-0,034	± 0,3	-0,063	± 0,3
6	2	100	1	-0,059	± 0,3	-0,079	± 0,3
7	3	100	1	-0,055	± 0,3	-0,057	± 0,3
8	1	100	0,5	-0,069	± 0,4	-0,106	± 0,4
9	2	100	0,5	-0,062	± 0,4	-0,095	± 0,4
10	3	100	0,5	-0,088	± 0,4	-0,070	± 0,4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,097	± 2,0	-0,109	± 2,0
2	123	100	0,5	-0,071	± 2,0	-0,075	± 2,0
3	123	10	1	-0,100	± 2,0	-0,134	± 2,0
4	123	10	0,5	-0,066	± 2,0	-0,070	± 2,0
5	1	100	1	-0,071	± 3,0	-0,078	± 3,0
6	2	100	1	-0,072	± 3,0	-0,073	± 3,0
7	3	100	1	-0,109	± 3,0	-0,110	± 3,0
8	1	100	0,5	-0,088	± 3,0	-0,091	± 3,0
9	2	100	0,5	-0,126	± 3,0	-0,098	± 3,0
10	3	100	0,5	-0,076	± 3,0	-0,090	± 3,0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnored S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Laboratorio y Medidas

TECNORED S.A.
 Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
 Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
 www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
Solicitud	:	Correo	
Fecha Calibración	:	11.06.2018	
Medidor	:	ION 8600	
Cliente	:		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	:	Schneider Electric	
Modelo	:	P8600A4C0H5E0B0A	
N° de Serie	:	PT-0807A491-01	
Estado	:	Nuevo	
Año Fabricación	:	2008	
Clase Exactitud (%)	:	0,2	
Constante Med.	:	1	

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	:	MTE	
Modelo	:	PTS 3.3	
N° Serie	:	29562	
Clase de Exactitud	:	0,05	
Trazabilidad	:	Laboratorio Tecnoled	

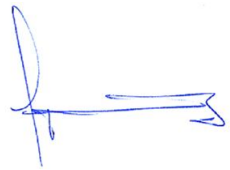
CONDICIONES DE MEDIDA			
Tipo de Medida	:	W,ESTRELLA/ACTIVO	
Tensión Aplicada	:	63,5	(V)
Corriente Nominal	:	5	(A)
N° de Elementos	:	3	
Método Calibración	:	Comparación Directa	
Frecuencia (Hz)	:	50	(HZ)
Temperatura (C°)	:	21,9	
Humedad (%)	:	42,7	
Calibrador	:	M.Montecino	

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,052	± 0,2	-0,061	± 0,2
2	123	100	0,5	-0,072	± 0,3	-0,090	± 0,3
3	123	10	1	-0,073	± 0,2	-0,071	± 0,2
4	123	10	0,5	-0,107	± 0,3	-0,101	± 0,3
5	1	100	1	-0,027	± 0,3	-0,090	± 0,3
6	2	100	1	-0,080	± 0,3	-0,083	± 0,3
7	3	100	1	-0,065	± 0,3	-0,069	± 0,3
8	1	100	0,5	-0,005	± 0,4	-0,082	± 0,4
9	2	100	0,5	-0,128	± 0,4	-0,110	± 0,4
10	3	100	0,5	-0,112	± 0,4	-0,100	± 0,4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,085	± 2,0	-0,086	± 2,0
2	123	100	0,5	-0,104	± 2,0	-0,108	± 2,0
3	123	10	1	-0,087	± 2,0	-0,092	± 2,0
4	123	10	0,5	-0,136	± 2,0	-0,165	± 2,0
5	1	100	1	-0,075	± 3,0	-0,078	± 3,0
6	2	100	1	-0,097	± 3,0	-0,103	± 3,0
7	3	100	1	-0,096	± 3,0	-0,098	± 3,0
8	1	100	0,5	-0,045	± 3,0	-0,046	± 3,0
9	2	100	0,5	-0,144	± 3,0	-0,147	± 3,0
10	3	100	0,5	-0,111	± 3,0	-0,126	± 3,0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnoled S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.



Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Laboratorio y Medidas

TECNORED S.A.
Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SMD - 57735

Solicitante: **EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO S.A.**

Orden de Trabajo: 459934

Dirección: Cerro El Plomo # 5630 P 14A - Las Condes

Fecha de Emisión: 2017-10-10

Acreditado por INN, Acreditación LC 006

División Metrología - Laboratorio de Calibración Magnitud Temperatura - Santiago

IDENTIFICACIÓN

Descripción : Termohigrómetro
Marca, Modelo : Fluke, 971
Nº de Serie : 38910823
Rango de Medida : -20 °C a 60 °C / 5 %HR a 95 %HR
Mínima División : 0,1 °C / 0,1 %HR
Identificación Cliente : N/A
Ubicación : N/A

CONDICIONES Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Metodo : Comparación Directa con Patrón Trazable
Norma de Referencia : N/A
Procedimiento de Calibración : PCE 131 / 700 - 310
Fecha de Calibración : **2017-10-02**
Próxima Calibración : **N/A**
Sello de Calibración : B-26535

CONDICIONES AMBIENTALES

Lugar de Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura
Temperatura : (25 ± 5) °C
Humedad : (32 ± 5) %HR

TRAZABILIDAD DEL PATRON

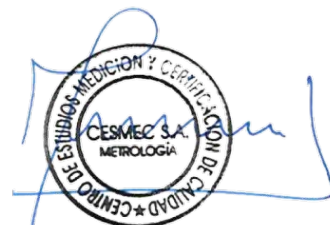
	Temperatura	Humedad
Descripción	Sistema Termométrico Digital	Termohigrómetro
Código Interno	TR-27_TR-5	TC-16
Certificado Nº	DAkKS 00277	SMD-57700
Vigencia	2018-07-14	2018-09-13
Trazabilidad	LCPN - Temperatura, Chile	LC - Temperatura, CESMEC S.A.

RESULTADOS (°C)

Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
10,0	10,0	0,0	0,5
20,0	20,0	0,0	0,5
30,0	30,0	0,0	0,5

RESULTADOS HUMEDAD (%HR)

Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
30,1	30,7	-0,6	5,0
51,0	50,3	0,7	5,0
71,8	71,8	0,0	5,0



Miguel Marianjel G.
Supervisor LC - Temperatura

El presente certificado de calibración corresponde a un documento oficial y original, emitido por la División de Metrología de CESMEC S.A. Para verificar su autenticidad, visite el sitio web <http://www.cesmec.cl/cgi-bin/verificar.cgi>

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 58412 Fecha de Emisión: 2018-01-09 Orden de Trabajo: 463278

DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO

Acreditado LC 006

Cliente : ANDES GENERACION SPA.
Dirección : Av. Apoquindo # 4775, Oficina 501 - Las Condes
Descripción del Item : Termohigrómetro
Marca : Fluke
Modelo : 971
Serie y/o código Interno : 38911110
Sello de Calibración : B-29939

DATOS DE TRAZABILIDAD

Patrón Utilizado	: Sistema Termométrico Digital	Termohigrómetro
Número Identificación	: TR-27_TR-5	TC-16
Marca	: Fluke	Memmert
Modelo	: 5609	HPP 260
Certificado de Calibración	: DAkKS 00277	SMD-57700
Próxima Calibración	: 2018-07-14	2018-09-13
Emitido por	: LCPN - Temperatura, Chile	LC - Temperatura, CESMEC S.A.
Trazabilidad Inmediata	: Serie N° 4592	TR-25_TR-23

DATOS DE CALIBRACIÓN

Lugar de la Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura
Condiciones Ambientales : (22 ± 5) °C (45 ± 5) %HR
Método / Procedimiento : Comparacion Directa con Patrón Trazable / PCE 131/700-310 Rev.2.0
Fecha de Calibración : 2018-01-08

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o Internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional (SI).

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.



Miguel Marianjel G.
Supervisor LC - Temperatura - Division Metrología

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 58412

Descripción del Item : Termohigrómetro
 Rango de Calibración : 10 °C a 30 °C / 30 %HR a 70 %HR
 Graduación / Resolución : 0,1 °C / 0,1 %HR
 Sello de Calibración : B-29939

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA (°C)

Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
10,0	10,0	0,0	0,5
20,0	20,0	0,0	0,5
29,9	30,0	-0,1	0,5
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

HUMEDAD RELATIVA (%HR)

Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
30,0	30,6	-0,6	5,0
51,3	50,4	0,9	5,0
71,4	71,0	0,4	5,0
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura k = 2.
 El valor del mensurando se encuentra razonablemente dentro del intervalo indicado de valores, con una probabilidad de aproximadamente 95%

Observaciones:

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 58412

INFORMACIÓN IMPORTANTE

1. El presente certificado de calibración corresponde a un documento oficial y original, emitido por la División de Metrología de CESMEC S.A. Para verificar su autenticidad, visite el sitio web <http://www.cesmec.cl/cgi-bin/verificar.cgi>
2. Los métodos de muestreo que emplea CESMEC S.A. se basan en sistemas estadísticos reconocidos internacionalmente; sin embargo, dichos sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo margen de error que no puede ser imputado a CESMEC S.A.
3. El uso, alcance o valor estadístico que se da a este documento no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto.

Santiago

Avda. Marathon Nº 2595, Macul

Fono: 2350 2100 Fax: 2384 135

Ramón Freire Nº 50, Parque Industrial Los Libertadores, Colina

Av. Las Torres 1375-C, Parque Industrial El Rosal, Huechuraba

Arica

Pje. Angelmó Nº 2381, Saucache Sur

Fono: (56-9) 159 4213

Iquique

Ruta A-16, Kilómetro 10, Nº 4544, Alto Hospicio

Fono: (56-57) 240 5000

Calama

Camino Antofagasta S/N Block ST-29, Parque Industrial APIAC

Fono: (56-55) 2340 507

Antofagasta

Avda. Ruta El Cobre Nº 320, galpón 12, Plaza de Negocios, Sector La Negra

Fono: (56-55) 2638 200

Copiapó

Los Carrera Nº 3533, Villa Modelo

Fono - Fax: (56-52) 2221 091

Juan Martínez Nº 711 - Fono: (56-52) 233 6939

Concepción

Av. Collao Nº 2137, 2B Block Lote

Fono: (56-41) 220 5600 - Fax: (56-41) 2258 3829

Puerto Montt

Calle 1, Bodega 2, Nº 910, Parque Tyrol

Fono: (56-65) 2225 025

Punta Arenas

Avenida Bulnes Nº 01135

Fono: (56-61) 2237 211

www.cesmec.cl

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud
Temperatura



Certificado de Calibración: SMD- 61244 Fecha de Emisión: 2019-03-22

Orden de Trabajo: 480840

DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO

Cliente : TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Dirección : Cerro Colorado N° 5240, Of. 1601, Edif. Torre Del Pque. II - Las Condes
Descripción del Item : Termohigrómetro
Marca : TESTO
Modelo : 605i
Serie y/o código Interno : 49322552
Sello de Calibración : B49647

DATOS DE TRAZABILIDAD

Patrón Utilizado	: Sistema Termométrico Digital	Termohigrómetro Vaisala
Número Identificación	: TR-29_TR-5	TR-24_TR-23
Marca	: Hart Scientific	Vaisala
Modelo	: 5618B	M170
Certificado de Calibración	: DAkKS 00394	H00205
Próx. Calibración del Patrón	: 2020-08-31	2020-02-02
Emitido por	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile
Trazabilidad Inmediata	: Serie N° 4592	2500S-LT

DATOS DE CALIBRACIÓN

Lugar de la Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura
Condiciones Ambientales : (23 ± 5) °C (37 ± 5) %HR
Método / Procedimiento : Comparacion Directa con Patrón Trazable / PCE 131/700-310 Rev.4.0
Fecha de Calibración : 2019-03-21

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o Internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional (SI).

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados obtenidos sólo están relacionados a los ítems calibrados.

Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.

Marinka Quezada Nazar
Supervisora LC - Temperatura

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 61244

Descripción del Item : Termohigrómetro
 Rango de Calibración : 0 °C a 40 °C / 20 %HR a 80 %HR
 Graduación / Resolución : 0,1 °C / 0,1 %HR
 Sello de Calibración : B49647

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA (°C)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
0,0	0,0	0,0	0,5
20,1	20,0	0,1	0,5
40,1	40,0	0,1	0,5
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

HUMEDAD RELATIVA (%HR)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
22,8	20,2	2,6	5,0
51,0	50,4	0,6	5,0
80,0	79,9	0,1	5,0
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

Los puntos <30 % HR o > 80 % HR indicados en el patrón, se encuentran fuera de acreditación pero trazable.



La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura k = 2. El valor del mensurando se encuentra razonablemente dentro del intervalo indicado de valores, con una probabilidad de aproximadamente 95%

Observaciones:

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 61244

INFORMACIÓN IMPORTANTE

1. El presente certificado de calibración corresponde a un documento oficial y original, emitido por la División de Metrología de CESMEC S.A. Para verificar su autenticidad, visite el sitio web <http://www.cesmec.cl/cgi-bin/verificar.cgi>
2. Los métodos de muestreo que emplea CESMEC S.A. se basan en sistemas estadísticos reconocidos internacionalmente; sin embargo, dichos sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo margen de error que no puede ser imputado a CESMEC S.A.
3. El uso, alcance o valor estadístico que se da a este documento no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto.

Santiago

Avda. Marathon Nº 2595, Macul

Fono: 2350 2100 Fax: 2384 135

Arica

Pje. Angelmó Nº 2381, Saucache Sur

Fono: (56-9) 159 4213

Iquique

Ruta A-16, Kilómetro 10, Nº 4544, Alto Hospicio

Fono: (56-57) 240 5000

Calama

Camino Antofagasta S/N Block ST-29, Parque Industrial APIAC

Fono: (56-55) 2340 507

Antofagasta

Avda. Ruta El Cobre Nº 320, galpón 12, Plaza de Negocios, Sector La Negra

Fono: (56-55) 2638 200

Copiapó

Los Carrera Nº 3533, Villa Modelo

Fono - Fax: (56-52) 2221 091

Juan Martínez Nº 711 - Fono: (56-52) 233 6939

Concepción

Av. Collao Nº 2137, 2B Block Lote

Fono: (56-41) 220 5600 - Fax: (56-41) 2258 3829

Puerto Montt

Calle 1, Bodega 2, Nº 910, Parque Tyrol

Fono: (56-65) 2225 025

Punta Arenas

Avenida Bulnes Nº 01135

Fono: (56-61) 2237 211

www.cesmec.cl

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud
Temperatura



Certificado de Calibración: SMD- 61249 Fecha de Emisión: 2019-03-22

Orden de Trabajo: 480840

DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO

Cliente : TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Dirección : Cerro Colorado N° 5240, Of. 1601, Edif. Torre Del Pque. II - Las Condes
Descripción del Item : Termohigrómetro
Marca : TESTO
Modelo : 405i
Serie y/o código Interno : 48927256
Sello de Calibración : B49648

DATOS DE TRAZABILIDAD

Patrón Utilizado : Sistema Termométrico Digital
Número Identificación : TR-29_TR-5
Marca : Hart Scientific
Modelo : 5618B
Certificado de Calibración : DAkKS 00394
Próx. Calibración del Patrón : 2020-08-31
Emitido por : LCPN - Temperatura, Chile
Trazabilidad Inmediata : Serie N° 4592

DATOS DE CALIBRACIÓN

Lugar de la Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura
Condiciones Ambientales : (23 ± 5) °C (37 ± 5) %HR
Método / Procedimiento : Comparacion Directa con Patrón Trazable / PCE 131/700-310 Rev.4.0
Fecha de Calibración : 2019-03-21

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o Internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional (SI).

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Los resultados de la calibración estan referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados obtenidos sólo están relacionados a los ítems calibrados.

Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.



Marinka Quezada Nazar
Supervisora LC Temperatura

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 61249

Descripción del Item : Termohigrómetro / Temperatura
 Rango de Calibración : 0 °C a 40 °C
 Graduación / Resolución : 0,1 °C
 Sello de Calibración : B49648

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS (°C)

Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
0,3	0,0	0,3	0,5
20,0	20,0	0,0	0,5
39,9	40,0	-0,1	0,5
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--



La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura k = 2. El valor del calibrando se encuentra razonablemente dentro del intervalo indicado de valores, con una probabilidad de aproximadamente 95%

Observaciones:

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración: SMD- 61249

INFORMACIÓN IMPORTANTE

1. El presente certificado de calibración corresponde a un documento oficial y original, emitido por la División de Metrología de CESMEC S.A. Para verificar su autenticidad, visite el sitio web <http://www.cesmec.cl/cgi-bin/verificar.cgi>
2. Los métodos de muestreo que emplea CESMEC S.A. se basan en sistemas estadísticos reconocidos internacionalmente; sin embargo, dichos sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo margen de error que no puede ser imputado a CESMEC S.A.
3. El uso, alcance o valor estadístico que se de a este documento no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto.

Santiago

Avda. Marathon Nº 2595, Macul
Fono: 2350 2100 Fax: 2384 135

Arica

Pje. Angelmó Nº 2381, Saucache Sur
Fono: (56-9) 159 4213

Iquique

Ruta A-16, Kilómetro 10, Nº 4544, Alto Hospicio
Fono: (56-57) 240 5000

Calama

Camino Antofagasta S/N Block ST-29, Parque Industrial APIAC
Fono: (56-55) 2340 507

Antofagasta

Avda. Ruta El Cobre Nº 320, galpón 12, Plaza de Negocios, Sector La Negra
Fono: (56-55) 2638 200

Copiapó

Los Carrera Nº 3533, Villa Modelo
Fono - Fax: (56-52) 2221 091

Concepción

Av. Collao Nº 2137, 2B Block Lote
Fono: (56-41) 220 5600 - Fax: (56-41) 2258 3829

Juan Martínez Nº 711 - Fono: (56-52) 233 6939

Puerto Montt

Calle 1, Bodega 2, Nº 910, Parque Tyrol
Fono: (56-65) 2225 025

Punta Arenas

Avenida Bulnes Nº 01135
Fono: (56-61) 2237 211

CESMEC

www.cesmec.cl

Calibration Certificate

Endress+Hauser (Chile) Ltd.

Avenida Los Jardines # 936, Ciudad Empresarial, Huechuraba, Santiago - Chile

Tel.: +56 2 239 89 100

Certificado n°

K9P0458EH

Fecha calibración

25 Sep 2017

Datos del cliente

Nombre empresa Empresa Electrica Diego de Almagro
Dirección Cerro El Plomo 5630
C.P. / Población Santiago
N° de pedido

Lugar de la calibración

Nombre empresa Endress + Hauser
Localización Huechuraba
Dirección Avenida Los Jardines 936
C.P. / Población Santiago
Persona de contacto Jose Acevedo

Datos del Instrumento(UUT)

Modelo TCM 028K
N° de serie 12078126
Descripción
Fabricante TRICOR
N° de Tag TRICOR
Dirección del Bus HART 1
Medio Water
Density 1 kg/liter

Rango de medición 0 a 28 000 kg/h
Señal de salida 4 a 20 mA
Rango de calibración
Error máximo permitido (EMP) 0.50 %
 percentOfReading

Accesorios

Tipo	Descripción	N° de serie
Pressure	PMP135	JB175A01052
TemperatureProcess	TR44	JC00B414300
Temperature Amb	TMR31	JB03F8042BA
Mobile Flow Lab	Flow Calibration System	3000506155

estándares utilizados

Descripción	N° de serie	Certificado n°	Fecha calibración	Fecha caducidad
Promass DN08	JC02D402000	30387942	13 Jan 2017	13 Jan 2018
Promass DN25	JC02D502000	30387867	13 Jan 2017	13 Jan 2018
Promass DN50	JC02D702000	30387878	13 Jan 2017	13 Jan 2018

Método de calibración (SOP)

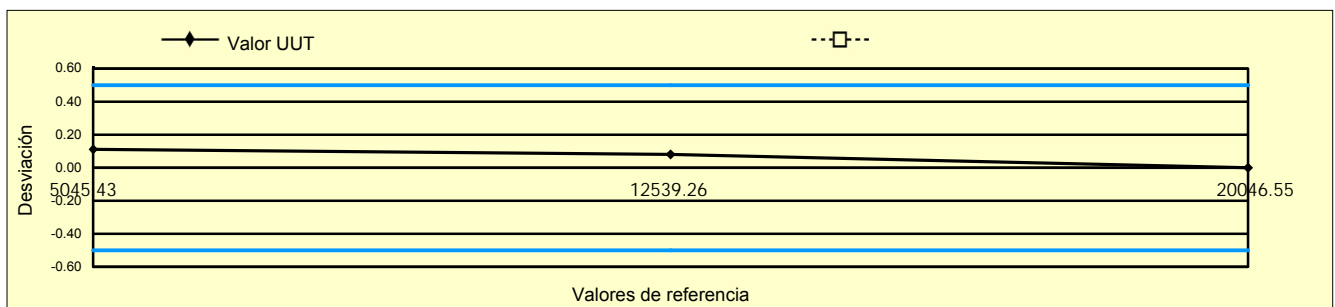
Condiciones ambientales

Temperatura ambiente **(21 ± 2) C** Humedad ambiente **(70 ± 10) %**

Valores calibración encontrados (as found)

Punto de prueba	Set point	Valor de referencia	Salida UUT	Valor UUT	Desviación*	MPE
	kg/h	kg/h	mA	kg/h	%	%
1	5 000.00	5 045.43	6.89	5 050.76	0.11	0.50
2	12 500.00	12 539.26	11.17	12 548.94	0.08	0.50
3	20 000.00	20 046.55	15.45	20 045.58	0.00	0.50

Max. Desviación UUT/PLS respecto la referencia



Conformidad Conforme instrumento No conforme instrumento **Siguiente calibración** **24 Sep 2018**

Calibration Certificate



People for Process Automation

Endress+Hauser (Chile) Ltd.

Avenida Los Jardines # 936, Ciudad Empresarial, Huechuraba, Santiago - Chile

Tel.: +56 2 239 89 100

Certificado n°

K9P0458EH

Fecha calibración

25 Sep 2017

Observaciones

Equipo se encuentra dentro del Error Maximo Permitido por el Cliente.

Este certificado de Calibración solo puede ser publicado de forma completa. Los resultados de la medición y el estado de cumplimiento de las especificaciones se refieren únicamente al instrumento calibrado.

Eduardo Herrera

Fecha de emisión

25 Sep 2017

Servicio Técnico

Eduardo Herrera

Firma

Fin del Certificado


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°		SMI-98194P	
Orden de Trabajo N°	28248-1	Fecha de emisión:	01 de marzo de 2019
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Nombre	PROTERM S.A.		
Dirección	AV. SANHUEZA N° 1825 - CONCEPCIÓN		
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN CALIBRADO			
Descripción del ítem	TRANSMISOR DE PRESIÓN		
Marca	BTU CONTROLS		
Modelo	C9080036		
Serie	16141385		
Código interno	NO TIENE		
Intervalo de indicación	0 a 40	mbar	
Graduación/Resolución	0,1	mbar	
CONDICIONES DE CALIBRACIÓN			
Fecha de calibración	28 de febrero de 2019		
Lugar de Calibración	Laboratorio de Calibración Magnitud Presión SMI SpA		
Tª media durante la calibración	(20±2)°C		
HRA durante la calibración	(36±5)%H.R.		
Método de calibración	Comparación directa con manómetro patrón		
Procedimiento de calibración	SMI-PT01-IPRE01 - DKD-R-6-1 V.2:2014 Secuencia B		
Intervalo calibrado	0 a 40	mbar	
Otras condiciones de la calibración	Medio de transmisión de Presión: AIRE Equipo calibrado en: posición vertical Plano de referencia en la parte inferior de EC		
TRAZABILIDAD DEL SISTEMA PATRÓN DE CALIBRACIÓN			
Patrón utilizado	Calibrador de Presión (-1 a 2 bar)		
Numero identificación	P17		
Marca	FLUKE		
Modelo	719-30G		
Certificado de calibración N°	17-ER-CA-6277		
Próxima calibración	31 de octubre de 2019		
Emitido por	DTS		
Trazabilidad inmediata	DTS		
<p>La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$. El valor del mesurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.</p> <p>Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El Laboratorio de Calibración de SMI posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración"</p> <p>SMI no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración ocasionados por el mal empleo de instrumentos o por intervención de personas ajenas a nuestro servicio.</p> <p>Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones. Los resultados de la calibración son aplicables solo al ítem calibrado e identificado en el presente certificado. Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso de SMI.</p>			
			 José Palma Carrasco Gerente de Calidad SMI SpA

TABLA DE RESULTADOS

Leyenda SP: Sistema Patrón de Calibración
EC: Elemento Calibrado
E.T: Relativo a escala total

Presión Patrón SP	Lectura Calibrando (Corriente)			Lectura Calibrando EC			Error	Incertidumbre U (k=2)
	Ascendente	Descendente	Promedio	Ascendente	Descendente	Promedio		
mbar	mA	mA	mA	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar
0,000	4,060	4,061	4,061	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018
4,000	5,631	5,654	5,634	3,951	4,009	3,980	-0,020	0,038
8,000	7,234	7,225	7,226	7,997	7,974	7,986	-0,014	0,023
12,000	8,820	8,802	8,819	12,000	11,955	11,978	-0,022	0,032
16,000	10,405	10,392	10,412	16,001	15,968	15,985	-0,015	0,026
20,000	12,029	12,004	12,013	20,101	20,037	20,069	0,069	0,041
24,000	13,607	13,588	13,596	24,084	24,036	24,060	0,060	0,033
28,000	15,162	15,183	15,167	28,009	28,062	28,035	0,035	0,036
32,000	16,742	16,742	16,732	31,997	31,997	31,997	-0,003	0,018
36,000	18,290	18,320	18,337	35,905	35,980	35,942	-0,058	0,047
40,000	19,908	19,897	19,881	39,989	39,961	39,975	-0,025	0,024

*Nota
Indicador usado para la lectura en mA es un Multitester Fluke de propiedad de SMI SpA

---Fin del Certificado de Calibración---

ANEXO E – ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6265
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3426
Lugar : CENTRAL TERMoeLECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA MAXIMA
Fecha de Muestreo : 06/03/2019 01:05
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.649
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.433
Viscosidad Cinemática, 100°F (37.8°C)	mm ² /s	ASTM D445	0,5 Mín. - 5,8 Máx.	3,485
Viscosidad Cinemática, 122°F (50.0°C)	mm ² /s	ASTM D445	Informar	2,385
Viscosidad Cinemática, 210°F (98.9°C)	mm ² /s	ASTM D445	Informar	1,103
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8408
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8256
Punto de Escurrimiento	°C	ASTM D97	-7 Máx.	-18
Punto de Inflamación	°C	ASTM D93	Informar	66,5
Destilación, Punto Inicial de Ebullición	°C	ASTM D86	Informar	174,5
Destilación, 10% Rec.	°C	ASTM D86	Informar	209,0
Destilación, 50% Rec.	°C	ASTM D86	Informar	264,0
Destilación, 90% Rec.	°C	ASTM D86	338 Máx.	331,0
Residuo Carbón Ramsbottom, 100%	% m/m	ASTM D524	Informar	0,05
Azufre	% m/m	ASTM D4294	Informar	0,0012
Carbono	% m/m	ASTM D5291	Informar	85,02
Hidrógeno	% m/m	ASTM D5291	Informar	14,07
Nitrógeno	% m/m	ASTM D5291	Informar	<0,18
Cenizas	ppm	ASTM D482	100 Máx.	<10
Sodio	ppm	ASTM D3605	1,0 Máx.	<0,1
Potasio	ppm	ASTM D3605	1,0 Máx.	<0,1
Vanadio	ppm	ASTM D3605	0,5 Máx.	<0,1
Calcio	ppm	ASTM D3605	2,0 Máx.	<0,1
Plomo	ppm	ASTM D3605	1,0 Máx.	<0,1
Agua y Sedimentos por Centrifugación	% v/v	ASTM D1796	0,10 Máx.	0,00
Agua por Karl Fischer	ppm	ASTM E203	100 Máx.	73
Punto de Obstrucción de Filtro en Frío	°C	ASTM D6371	Informar	-6
Índice de Cetano Calculado	---	ASTM D976	40 Mín.	52,5
Código ISO	4/6/14	ISO 4406-99	17/16/13	16/15/13
Partículas > 4 µm	Partículas/ml	Pore Blockage	1300 Máx.	462
Partículas > 6 µm	Partículas/ml	Pore Blockage	640 Máx.	251
Partículas > 14 µm	Partículas/ml	Pore Blockage	80 Máx.	42
Código NAS	5-15 µm	SAE AS 4059	10 Máx.	7

Observaciones:

Análisis desarrollados de acuerdo a Protocolos:

GE 41047p - Heavy Duty Gas Turbine Liquid Fuel Specifications

GEK 110483c - Cleanliness Requirements for Power Plant Installation, Commissioning, and Maintenance.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6266
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3427
Lugar : CENTRAL TERMOELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA 10MW
Fecha de Muestreo : 06/03/2019 21:16
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.651
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.434
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8403
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

Observaciones:

S/Observaciones.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6267
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3428
Lugar : CENTRAL TERMOELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA 16MW
Fecha de Muestreo : 06/03/2019 22:02
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.653
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.435
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8403
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

Observaciones:

S/Observaciones.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6268
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3429
Lugar : CENTRAL TERMOELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA 23MW
Fecha de Muestreo : 06/03/2019 22:43
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.653
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.436
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8403
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

Observaciones:

S/Observaciones.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6269
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3430
Lugar : CENTRAL TERMoeLECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA 30MW
Fecha de Muestreo : 06/03/2019 23:30
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.652
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.435
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8403
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

Observaciones:

S/Observaciones.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6270
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3431
Lugar : CENTRAL TERMoeLECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA 4MW
Fecha de Muestreo : 07/03/2019 00:13
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.653
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.436
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8403
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

Observaciones:

S/Observaciones.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

Cliente : EMPRESA ELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO SPA.
Dirección : CERRO EL PLOMO 5630 Of. 1401 A, LAS CONDES, SANTIAGO
Ref. Cliente : SELLO 6271
Nuestra Ref. : OTICH19-20071 / 3432
Lugar : CENTRAL TERMOELECTRICA DIEGO DE ALMAGRO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO A1
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Muestra obtenida de : TG-2 / POTENCIA 2MW
Fecha de Muestreo : 07/03/2019 00:53
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 22-03-2019

REPORTE DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19.652
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18.435
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8403
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

Observaciones:

S/Observaciones.



JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

⁽¹⁾ Descrito según el cliente

⁽²⁾ Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por (ver arriba "Muestra obtenida por")

⁽³⁾ Ensayo Sub Contratado

⁽⁴⁾ Ensayo no se encuentra dentro del alcance de Acreditación.

Este reporte de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

FECHA DE EJECUCION DE ANALISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Inicio	Termino
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	20-03-2019	20-03-2019
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	20-03-2019	20-03-2019
Viscosidad Cinemática, 100°F (37.8°C)	mm ² /s	ASTM D445	20-03-2019	20-03-2019
Viscosidad Cinemática, 122°F (50.0°C)	mm ² /s	ASTM D445	20-03-2019	20-03-2019
Viscosidad Cinemática, 210°F (98.9°C)	mm ² /s	ASTM D445	20-03-2019	20-03-2019
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	20-03-2019	20-03-2019
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	20-03-2019	20-03-2019
Punto de Escurrimiento	°C	ASTM D97	20-03-2019	20-03-2019
Punto de Inflamación	°C	ASTM D93	22-03-2019	22-03-2019
Destilación, Punto Inicial de Ebullición	°C	ASTM D86	22-03-2019	22-03-2019
Destilación, 10% Rec.	°C	ASTM D86	22-03-2019	22-03-2019
Destilación, 50% Rec.	°C	ASTM D86	22-03-2019	22-03-2019
Destilación, 90% Rec.	°C	ASTM D86	22-03-2019	22-03-2019
Residuo Carbón Ramsbottom, 100%	% m/m	ASTM D524	22-03-2019	22-03-2019
Azúfre	% m/m	ASTM D4294	21-03-2019	21-03-2019
Carbono	% m/m	ASTM D5291	22-03-2019	22-03-2019
Hidrógeno	% m/m	ASTM D5291	22-03-2019	22-03-2019
Nitrógeno	% m/m	ASTM D5291	22-03-2019	22-03-2019
Cenizas	ppm	ASTM D482	22-03-2019	22-03-2019
Sodio	ppm	ASTM D3605	22-03-2019	22-03-2019
Potasio	ppm	ASTM D3605	22-03-2019	22-03-2019
Vanadio	ppm	ASTM D3605	22-03-2019	22-03-2019
Calcio	ppm	ASTM D3605	22-03-2019	22-03-2019
Plomo	ppm	ASTM D3605	22-03-2019	22-03-2019
Agua y Sedimentos por Centrifugación	% v/v	ASTM D1796	20-03-2019	20-03-2019
Agua por Karl Fischer	ppm	ASTM E203	22-03-2019	22-03-2019
Punto de Obstrucción de Filtro en Frío	°C	ASTM D6371	20-03-2019	20-03-2019
Índice de Cetano Calculado	---	ASTM D976	22-03-2019	22-03-2019
Código ISO	4/6/14	ISO 4406-99	19-03-2019	19-03-2019
Partículas > 4 µm	Partículas/ml	Pore Blockage	19-03-2019	19-03-2019
Partículas > 6 µm	Partículas/ml	Pore Blockage	19-03-2019	19-03-2019
Partículas > 14 µm	Partículas/ml	Pore Blockage	19-03-2019	19-03-2019
Código NAS	5-15 µm	SAE AS 4059	19-03-2019	19-03-2019


JORGE HERRERA GEDERLINI
GERENTE DE LABORATORIO

ANEXO F – MEDICIONES, CÁLCULOS Y GRÁFICOS

Estado de Carga	Valor[kW]	Horario	P. Neta Promedio [kW]	P. Bruta Promedio[kW]	Factor de Potencia	SSAA	Temp Amb	HR	dPresion	CC SCADA [t/s]	CC LCD [t/s]	CC[kg/h]	Dif SCADA vs LCD
E1	20000	00:20:00 - 00:50:00	1.680	2.124	0,83	286	15,4	75,5	8,98	1,13	0,919	2.764	22,8%
E2	40000	23:40:00 - 00:10:00	3.607	4.061	0,93	284	16,0	74,9	9,03	1,28	1,048	3.153	22,0%
E3	10000	20:50:00 - 21:20:00	9.462	9.956	0,94	290	17,9	69,6	9,32	1,73	1,415	4.257	22,6%
E4	16000	21:30:00 - 22:00:00	15.363	15.980	0,98	287	18,0	68,4	11,88	2,21	1,797	5.408	22,8%
E5	23000	22:10:00 - 22:40:00	22.218	22.784	0,98	283	17,1	72,2	11,94	2,75	2,251	6.772	22,2%
E6	30000	22:50:00 - 23:30:00	29.026	29.666	1,00	286	16,8	73,1	11,99	3,38	2.764	8.315	22,3%
E7	35600	01:00:00 - 01:30:00	34.885	35.591	1,00	280	16,0	72,7	12,63	3,95	3.233	9.727	22,2%

Estado de Carga	Carga Ref	PCS [btu/lb]	PCS [kcal/kg]	Temp_comb °C	Densidad Corregida kg/lts	CEN [ton/MWh]	CEN [kcal/kwh]
E1	20.000	19.652	10.925	22	0.836	1.645	17.973
E2	40.000	19.653	10.926	22	0.836	0.874	9.550
E3	10.000	19.651	10.925	23	0.835	0.450	4.915
E4	16.000	19.653	10.926	23	0.835	0.352	3.946
E5	23.000	19.653	10.926	22	0.836	0.305	3.330
E6	30.000	19.652	10.925	22	0.836	0.286	3.130
E7	35.600	19.649	10.923	22	0.836	0.279	3.046
Promedio			10.925	Promedio	0.836		

Btu-Kcal	0,252	
lb-kg	2,205	
Densidad	15,6	0,8403
Densidad@	37,8	0,8251

*LCD: pantalla local

Estado de Carga	Valor[kW]	FATR	FATM	FRHR	FRHM	FDRPR	FDRPM	FPR	FFPM
E1	20.000	100,746	99,869	1,0001	1,0005	100	99,9540	0,9353	0,9348
E2	40.000	100,746	100,496	1,0001	1,0006	100	99,9565	0,9645	0,9643
E3	10.000	100,746	100,821	1,0001	1,0008	100	99,9694	0,9827	0,9826
E4	16.000	100,746	100,869	1,0001	1,0007	100	100,0846	0,9880	0,9884
E5	23.000	100,746	100,678	1,0001	1,0007	100	100,0873	0,9899	0,9903
E6	30.000	100,746	100,604	1,0001	1,0007	100	100,0894	0,9906	0,9913
E7	35.600	100,746	100,376	1,0001	1,0005	100	100,1184	0,9907	0,9915

Estado de Carga	Valor[kW]	Temp	HR	HR esp
E1	20.000	15,44	75,49	0,00823
E2	40.000	15,99	74,86	0,00846
E3	10.000	17,92	69,57	0,00889
E4	16.000	17,96	68,44	0,00877
E5	23.000	17,10	72,18	0,00877
E6	30.000	16,75	73,11	0,00867
E7	35.600	15,96	72,72	0,0082

https://www.rotronic.com/en/humidity_measurement-feuchtmessung-mesure_de_l_humidite/humidity-calculator-feuchtrechner-mr

Estado de Carga	P. Neta Medida [kW]	P. Neta Corregida [kW]	Consumo Corr [kg/h]	CEN corr [kcal/kwh]	CEN corr [ton/MWh]	Corrección	CEN Corr [kcal/MWh]	CEN Corr Ref [ton/MWh]
E1	1.680	1.681	2.788	18.124	1.659	0,87%	18123806,85	1.648
E2	3.607	3.608	3.161	9.572	0.876	0,2%	9572075,13	0.870
E3	9.462	9.463	4.252	4.908	0.449	-0,1%	4908444,66	0.446
E4	15.363	15.357	5.393	3.837	0.351	-0,2%	3836993,46	0.349
E5	22.218	22.208	6.767	3.329	0.305	0,0%	3328935,22	0.303
E6	29.026	29.004	8.315	3.132	0.287	0,1%	3131959,54	0.285
E7	34.885	34.857	9.748	3.055	0.280	0,3%	3054856,49	0.278

Condiciones Referencia	
Temperatura °C	17 °C
Humedad Relativa	60 %
Humedad Esp	0,00721 lb. water/lb. dry air
Depresion Admision	10 mbar
Factor de Potencia	0,95 -

Corr HR		
	%	H esp
Output	1,00	0,01
	1,00	0,02
Heat Rate	1,00	0,01
	1,00	0,02

