



**TRACTEBEL ENGINEERING S.A.**

Avenida Andrés Bello 2325, piso 7, Providencia  
Providencia, Zip Code 7511308 - 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: P017951-2-GE-INF-00002

**Cliente:** Coordinador Eléctrico Nacional  
**Proyecto:** Pruebas de Consumo Especifico en Central Antihue U1 y U2  
**Asunto:** Informe de Prueba  
**Comentarios:**

B	14/12/2021	Comentarios del Cliente	Pablo Moreira	Alfredo Osses	Luis Garrido	Luis Garrido
A	08/12/2021	Revisión Interna	Felipe Alday	Diego Larraín	Luis Garrido	Eduardo Andrzejewski
<b>REV.</b>	<b>DD/MM/AA</b>	<b>ESTATUS</b>	<b>AUTOR</b>	<b>VERIFICADOR</b>	<b>APROBADOR</b>	<b>VALIDADOR</b>

## Informe de Prueba

# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA.....	2
2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.....	2
3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS.....	3
4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO .....	3
5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL.....	4
6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO .....	5
7. MEDICIONES .....	6
7.1. Mediciones de variables eléctricas .....	7
7.2. Medición de consumos auxiliares .....	8
7.3. Mediciones ambientales .....	9
7.4. Mediciones de Consumo de Combustible.....	11
7.5. Muestras de Combustible.....	12
8. CÁLCULOS.....	13
8.1. Consumo Específico Neto Medido .....	13
8.2. Consumo Específico Neto Corregido.....	14
9. RESULTADOS.....	16
10. ANEXOS .....	18

## RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se reportan los resultados de la prueba de Consumo Específico de la **Central Antihue**, realizada entre los días 24 y 26 de noviembre del 2021. La central se ubica en la comuna de Valdivia, Región de Los Ríos y consta de 2 turbinas de gas que operan en ciclo abierto con diésel.

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 la prueba de Consumo Específico Neto se muestran la Tabla 1

Estado de Carga	Potencia Neta Corregida U01 [kW]	Potencia Neta Corregida U02 [kW]	CEN corregido U01 [kcal/kWh]	CEN corregido U02 [kcal/kWh]
01	24.524	24.394	<b>2.928</b>	<b>3.045</b>
02	28.791	28.750	<b>2.787</b>	<b>2.894</b>
03	33.028	33.202	<b>2.668</b>	<b>2.755</b>
04	37.392	37.565	<b>2.563</b>	<b>2.660</b>
05	41.647	41.915	<b>2.499</b>	<b>2.607</b>
06	45.864	46.358	<b>2.484</b>	<b>2.530</b>
07	46.987	47.756	<b>2.488</b>	<b>2.532</b>

Tabla 1: Resultados prueba de Consumo Específico Neto para U01



Figura 1: Central Antihue

# 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 la Prueba de Consumo Especifico Neto de la **Central Antihue U01 y U02**.

# 2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

## Definiciones

Unidad	Unidad Generadora, motor diésel con su respectivo generador eléctrico.
Variables Primarias	Datos utilizados para los cálculos y correcciones de Potencia Máxima.
Variables Secundarias	Datos utilizados para verificar, diagnosticar o demostrar que la planta opera normalmente.

## Abreviaciones

FP	Factor de Potencia
HR	Humedad Relativa
MT	Mínimo técnico
Pbruta	Potencia Bruta
Pmax	Potencia Máxima
Pneta	Potencia Neta
U01 & U02	Unidad 01 & Unidad 02



### 3. 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: P017951-2-GE-PRG-00002 Protocolo Consumo Específico
- Norma ISO 2314 - "Gas Turbines – Acceptance Test".
- Norma ASME PTC 22 - "Performance Test Code on Gas Turbines".

### 4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO

El personal participante de las pruebas de Potencia Máxima se describe a continuación:

Participante	Cargo	Nombre
<b>Tractebel</b>	Ingeniero de Pruebas Líder	Brice Migliorini
	Ingeniero Coordinador	Luis Garrido
<b>Empresa Generadora</b> Generadora Antilhue SpA	Gerente de Planta	Miguel Urrea
	Supervisor Operaciones	Erwin Bastías
<b>Coordinador Eléctrico Nacional</b>	Ingeniero Dpto. Control de la Operación	Eduardo González
	Ingeniero Dpto. Control de la Operación	Javier Moraga

Tabla 2: Participantes del ensayo

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

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

La central Antilhue es una central térmica compuesta por dos turbinas de combustión en ciclo abierto. En la Tabla 3 se indican las características principales de las unidades 01 y 02.

Central Antilhue	Información Unidades 01 y 02	Referencia
Turbina a Gas en Ciclo Abierto	General Electric 7LM6000-PC-NDWG13	Manual de la Unidad.
Potencia Nominal	51,1 [MW] <sup>1</sup>	Informe Mínimo Técnico.
Mínimo Técnico Termodinámico	25 [MW] brutos <sup>2</sup>	Informe Mínimo Técnico.
Combustible	Diesel	Manual de la Unidad.
Velocidad Nominal	3600 rpm LP rotor 10.200rpm HP rotor	Manual de la Unidad.

Tabla 3: Características principales de las turbinas de las unidades

Central Antilhue	Información Unidades 01 y 02	Referencia
Modelo Generador	Brusk (FKI) BDAX 7-290 ERJT	Manual de la Unidad.
Velocidad Nominal del Generador	3000 rpm	Manual de la Unidad.
Punto de Conexión al SI	SE Central Antilhue / SE Valdivia	

Tabla 4: Características principales de los generadores de las unidades

<sup>1</sup> 51,1 MW con modo SPRINT activado (enfriamiento en etapas de compresión de alta presión y baja presión)

<sup>2</sup> Informe Técnico Determinación del Mínimo Técnico en la Unidad N°1 de la Central Antilhue, COLBÚN 2019.

## Condiciones De Referencia

En la Tabla 5 se indican las condiciones de referencia de la central.

Parámetro	Valor	Referencia
Altitud	0 m s.n.m.	Condición de sitio
Temperatura Ambiente	12,05°C	Promedio 2013-2020 estación meteorológica Valdivia 1
Humedad Relativa	60%	Condición referencia ISO
Factor de Potencia Generador	0,95 (inductivo)	Condición Anexo Técnico
Presión Barométrica	1.013 mbar	Condición referencia ISO

Tabla 5: Condiciones de referencia

## 6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La prueba de U01 comenzó el día 24 de noviembre a las 18:25 en el estado de carga de Mínimo Técnico (estado 01) y finalizó el mismo día a las 23:45 en el estado de carga de Potencia Máxima (estado 07). Cada estado de carga fue ensayado durante 30 minutos. La siguiente Tabla 6 representa el cronograma de la prueba para U01.

Estado de Carga	Carga Referencial [MW]	Hora Inicio	Hora Término	Fecha
01 (MT)	25,0	18:25	18:55	24/11/2021
02	29,3	19:15	19:45	24/11/2021
03	33,6	20:00	20:30	24/11/2021
04	38,0	20:45	21:15	24/11/2021
05	42,3	21:45	22:15	24/11/2021
06	46,6	22:30	23:00	24/11/2021
07 (Pmax)	50,9	23:15	23:45	24/11/2021

Tabla 6: Cronograma de Prueba de Consumo Específico Neto para U01

Para la U02, la prueba inició el 25 de noviembre a las 22:10 en el estado de carga de potencia máxima (estado 07), el cual fue realizado durante los últimos 30 minutos de la Prueba de Potencia Máxima. Luego se realizaron los estados siguientes en orden descendente, desde el estado 06 hasta llegar al estado 01 correspondiente al Mínimo Técnico de la Unidad, el día 26 de noviembre a las 3:40. A continuación, en la Tabla 7 se presenta el cronograma del ensayo.

Estado de Carga	Carga Referencial [MW]	Hora Inicio	Hora Término	Fecha
07 (Pmax)	51,6	22:10	22:40	25/11/2021
06	47,2	23:25	23:55	25/11/2021
05	42,7	00:10	00:40	26/11/2021
04	38,3	00:55	01:25	26/11/2021
03	33,9	01:40	02:10	26/11/2021
02	29,4	02:25	02:55	26/11/2021
01 (MT)	25,0	03:10	03:40	26/11/2021

Tabla 7: Cronograma de Prueba de Consumo Específico Neto para U02

El periodo de estabilización entre cada estado de carga fue de 15 a 30 minutos para ambas unidades.

## 7. MEDICIONES

Los instrumentos utilizados para las mediciones primarias de la prueba se muestran en la tabla Tabla 8. La instrumentación detallada se encuentra en el ANEXO A.

Instrumento	Variable	Intervalo Registro
Satec PM296	Potencia Activa Bruta	5 segundos
Schneider ION 8600	Potencia Activa Neta	5 segundos
Schneider ION 8650	Factor de Potencia	5 segundos
Schneider ION 8650	Consumo Servicios Auxiliares	5 segundos
Fluke 971	Temperatura Ambiente	5 minutos
Fluke 971	Humedad Relativa	5 minutos
FCV-6202	Flujo de combustible	1 minuto

Tabla 8: Mediciones primarias e intervalos de registro

Los certificados de calibración de los instrumentos se encuentran en el ANEXO G. En los siguientes subcapítulos, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de variables eléctricas y ambientales. Para efecto de cálculos, se consideran la totalidad de las mediciones registradas para cada estado de carga.

## 7.1. Mediciones de variables eléctricas

La Potencia Bruta y Potencia Neta medidas se pueden ver en los gráficos a continuación. La Figura 2 indica estas variables para la U01 y la Figura 3, para la U02.

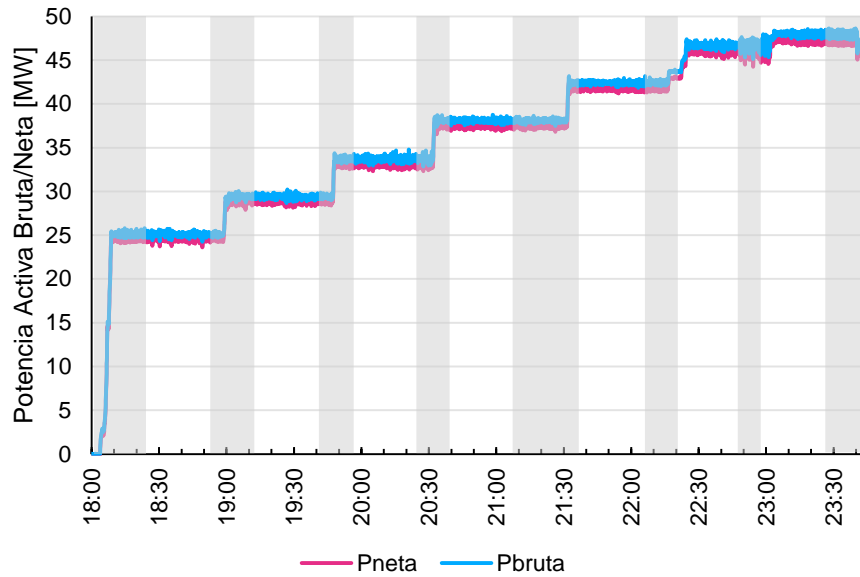


Figura 2. Potencias Bruta y Neta para cada estado de carga en U01

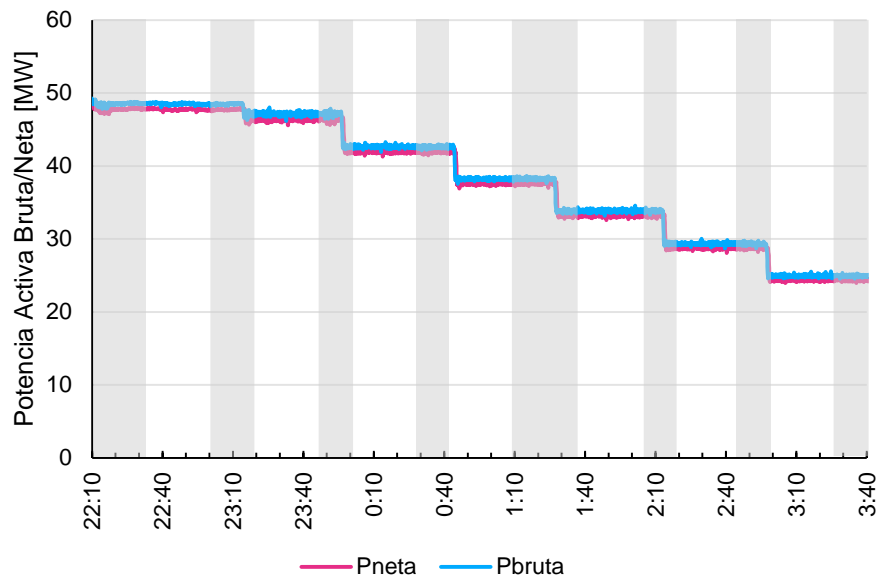


Figura 3. Potencias Bruta y Neta para cada estado de carga en U02

Además, en las siguientes tablas se presentan los valores promedio de variables eléctricas para cada uno de los estados de carga, en Tabla 9 para U01 y Tabla 10 para U02:

<b>Estado de carga U01</b>	<b>Carga Referencial [MW]</b>	<b>Potencia Neta Medida [kW]</b>	<b>Potencia Bruta Medida [kW]</b>	<b>Factor de Potencia</b>
01 (MT)	25,0	24.531	25.109	0,995
02	29,3	28.805	29.409	1,000
03	33,6	33.034	33.726	0,999
04	38,0	37.424	38.107	1,000
05	42,3	41.687	42.411	1,000
06	46,6	45.910	46.686	1,000
07 (Pmax)	50,9	47.035	47.841	1,000

Tabla 9: Valor Promedio de Potencia Activa Bruta, Neta y Factor de Potencia para U01

<b>Estado de carga U02</b>	<b>Carga Referencial [MW]</b>	<b>Potencia Neta Medida [kW]</b>	<b>Potencia Bruta Medida [kW]</b>	<b>Factor de Potencia</b>
01 (MT)	25,0	24.389	24.944	1,000
02	29,4	28.749	29.339	1,000
03	33,9	33.207	33.841	0,999
04	38,3	37.586	38.242	1,000
05	42,7	41.932	42.641	0,992
06	47,2	46.396	47.139	1,000
07 (Pmax)	51,6	47.791	48.550	1,000

Tabla 10: Valor Promedio de Potencia Activa Bruta, Neta y Factor de Potencia para U02

## 7.2. Medición de consumos auxiliares

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones, en la Figura 4 para la primera prueba (a la U01) y Figura 5 para la segunda prueba (a la U02).

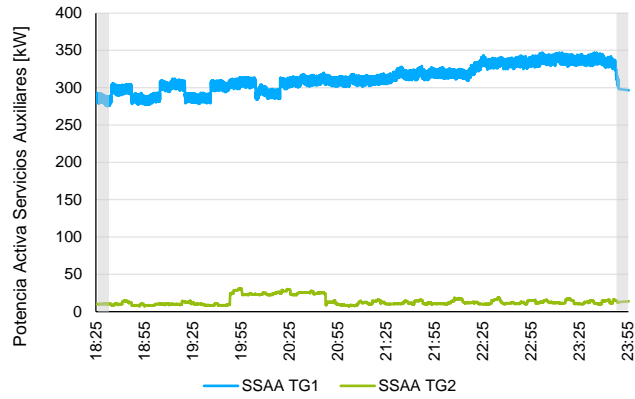


Figura 4: Consumos de servicios auxiliares de ambas unidades en la prueba a U01

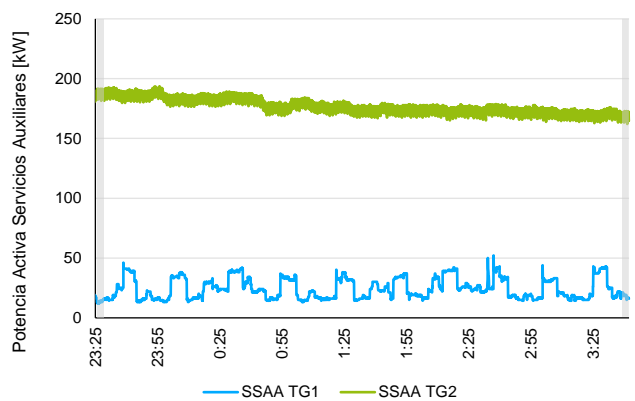


Figura 5: Consumos de servicios auxiliares de ambas unidades en la prueba a U02

### 7.3. Mediciones ambientales

Las mediciones de las condiciones ambientales fueron realizadas con instrumentación provista. Los resultados de esta medición para cada prueba se indican correspondientemente en la Figura 6 para U01 y Figura 7 para U02.

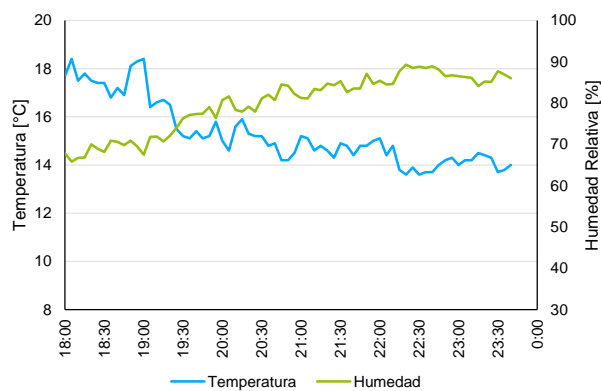


Figura 6: Mediciones de temperatura de sitio y humedad relativa para U01

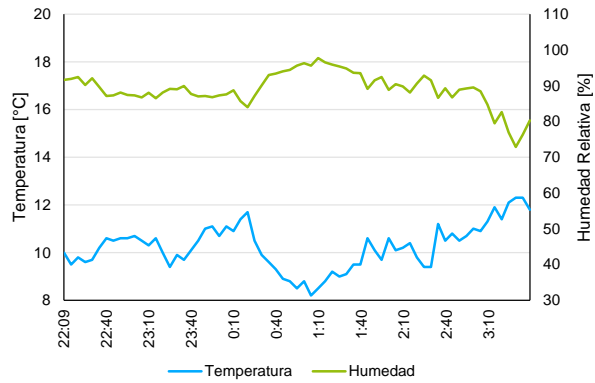


Figura 7: Mediciones de temperatura de sitio y humedad relativa para U02

Además, las temperaturas y humedades promedio por estado de carga se encuentran en Tabla 11 para U01 y Tabla 12 para U02.

Estado de carga U01	Temperatura de sitio [C°]	Humedad Relativa [%]
01 (MT)	17,3	70
02	15,9	74
03	15,3	79
04	14,7	82
05	14,8	85
06	13,9	88
07 (Pmax)	14,1	86

Tabla 11: Temperatura de sitio y humedad relativa promedio registradas en cada estado de carga para U01

Estado de carga U02	Temperatura de sitio [C°]	Humedad Relativa [%]
01 (MT)	11,7	80
02	10,2	89
03	10,0	91
04	8,7	96
05	10,7	88
06	10,1	88
07 (Pmax)	9,8	91

Tabla 12: Temperatura de sitio y humedad relativa promedio registradas en cada estado de carga para U02



Los certificados de calibración de los instrumentos de medición se encuentran en el ANEXO G.

## 7.4. Mediciones de Consumo de Combustible

Las mediciones de consumo de combustible se realizaron a través del flujómetro integrado en las turbinas. El flujo instantáneo se puede ver en la Figura 8 para U01 y la Figura 9 para U02, mientras que los valores promedios para cada estado de carga se pueden encontrar en Tabla 13 para U01 y en Tabla 14 para U02.

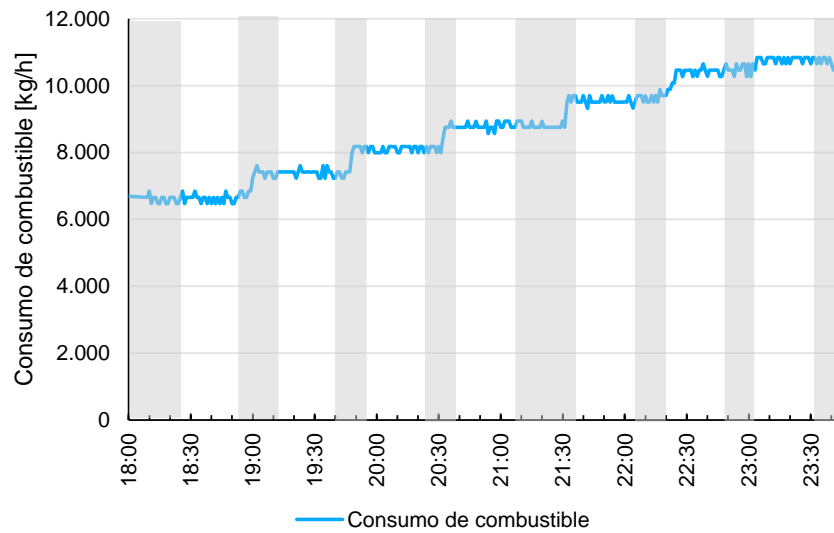


Figura 8: Consumo de combustible en U01

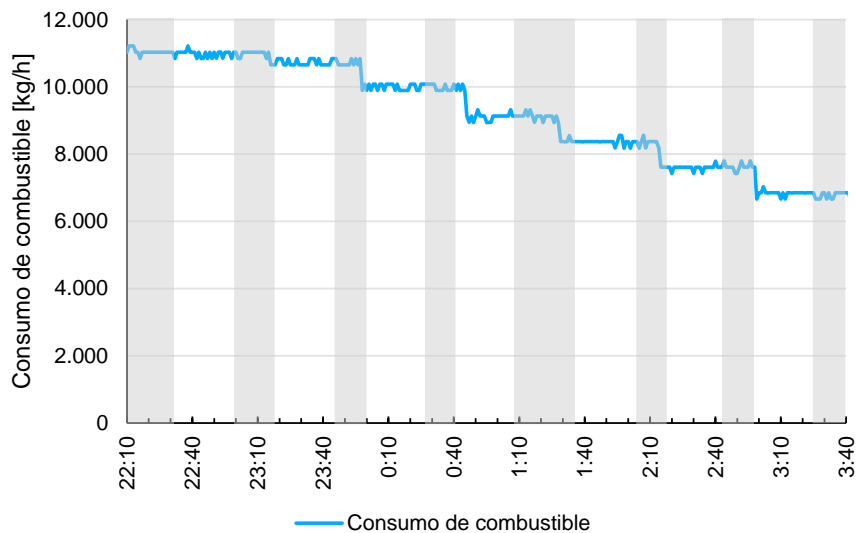


Figura 9: Consumo de combustible en U02

<b>Estado de carga U01</b>	<b>Potencia Neta</b> [kW]	<b>Consumo Promedio de Combustible</b> [kg/s]
01 (MT)	24.531	1,85
02	28.805	2,06
03	33.034	2,27
04	37.424	2,43
05	41.687	2,64
06	45.910	2,91
07 (Pmax)	47.035	2,98

Tabla 13: Consumo de Combustible promedio registrado en cada estado de carga para U01

<b>Estado de carga U02</b>	<b>Potencia Neta</b> [kW]	<b>Consumo Promedio de Combustible</b> [kg/s]
01 (MT)	24.389	1,90
02	28.749	2,06
03	33.207	2,33
04	37.586	2,54
05	41.932	2,75
06	46.396	3,01
07 (Pmax)	47.791	3,07

Tabla 14: Consumo de Combustible promedio registrado en cada estado de carga para U02

## 7.5. Muestras de Combustible

Para cada estado de carga, se tomó una muestra de combustible desde un arranque en la línea de combustible. El momento de la muestra de combustible se muestra en la Figura 10.



Figura 10: Muestra de combustible

El procedimiento y análisis fue ejecutado por Laboratorio OTI, el informe de análisis de combustible se puede ver en el ANEXO I.

	<b>Método</b>	<b>Poder calorífico superior</b> [kcal/kg]
<b>Muestra 1: 24/11/2021</b>	ASTM D4868	10.925,0
<b>Muestra 2: 25/11/2021</b>	ASTM D4868	10.925,0

Tabla 15: Resumen de resultados del análisis de combustible, ver certificado en ANEXO I

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:

$$CEN = \frac{\text{Consumo de Combustible} \cdot PCS}{Potencia Neta}$$

En las siguientes tablas se muestran los valores de CEN calculados previos a las correcciones para cada estado de carga: Tabla 16 para U01 y Tabla 17 para U02.

<b>Estado de carga U01</b>	<b>Potencia Neta Medida [kW]</b>	<b>Consumo Promedio de Combustible [kg/s]</b>	<b>Consumo Específico Neto Medido<sup>3</sup> [kg/kWh]</b>	<b>Consumo Específico Neto Medido [kcal/kWh]</b>
01 (MT)	24.531	1,85	0,270	2.951
02	28.805	2,06	0,256	2.801
03	33.034	2,27	0,245	2.679
04	37.424	2,43	0,235	2.570
05	41.687	2,64	0,229	2.506
06	45.910	2,91	0,228	2.488
07 (Pmax)	47.035	2,98	0,228	2.492

Tabla 16: Consumo Específico Neto en cada estado de carga para U01

<b>Estado de carga U02</b>	<b>Potencia Neta Medida [kW]</b>	<b>Consumo Promedio de Combustible [kg/s]</b>	<b>Consumo Específico Neto Medido [kg/kWh]</b>	<b>Consumo Específico Neto Medido [kcal/kWh]</b>
01 (MT)	24.389	1,90	0,278	3.043
02	28.749	2,06	0,264	2.886
03	33.207	2,33	0,251	2.747
04	37.586	2,54	0,242	2.649
05	41.932	2,75	0,238	2.601
06	46.396	3,01	0,231	2.522
07 (Pmax)	47.791	3,07	0,231	2.523

Tabla 17: Consumo Específico Neto en cada estado de carga para U02

## 8.2. Consumo Específico Neto Corregido

### Consumo Específico Neto Corregido

<sup>3</sup> Valores preliminares sin aplicar correcciones.

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.

$$CEN_{Corregido} = \frac{\text{Consumo de Combustible} \cdot PCS}{\text{Potencia Neta}_{Corregida}} \cdot \frac{FAT_R}{FAT_M} \cdot \frac{FRH_R}{FRH_M}$$

Donde *FAT* y *FRH* corresponden a factores de corrección por temperatura de aire de aspiración y humedad relativa respectivamente. En tanto los subíndices de los factores anteriores tales como *R* y *M* señalan condiciones de referencia y condición medida respectivamente. En el ANEXO H se indican los resultados, cálculo y gráficos.

### Corrección a la Potencia Neta

La Potencia Neta corregida incluye los valores del consumo de servicios auxiliares de la unidad contraria, es decir, aquella unidad que no es sometida a prueba. Una vez que se incluye este valor, se utiliza para calcular el CEN corregido.

### Corrección por Factor de Potencia

Durante la prueba las unidades operaron a factor de potencia cercano a 1, por lo tanto, se aplica la respectiva corrección a condición de referencia FP 0,95. Para esto se utiliza la curva de eficiencia del generador de la turbina que se encuentra en el ANEXO E.

### Corrección por Temperatura y Humedad Ambiente

Se aplican correcciones por temperatura y humedad ambiente en todos los estados de carga. Para esto se utiliza las curvas de corrección de la turbina que se encuentra en el ANEXO E.

Estado de carga U01	Factor de Corrección FP	Factor de Corrección Temperatura	Factor de Corrección Humedad Relativa
01 (MT)	0,9993	0,9918	0,9999
02	0,9992	0,9944	0,9998
03	0,9991	0,9953	0,9998
04	0,9989	0,9964	0,9997
05	0,9988	0,9963	0,9997
06	0,9987	0,9975	0,9996
07 (Pmax)	0,9987	0,9972	0,9996

Tabla 18: Factores de corrección para la Unidad 01 Central Antihue

Estado de carga U02	Factor de Corrección FP	Factor de Corrección Temperatura	Factor de Corrección Humedad Relativa
01 (MT)	0,9993	1,0004	0,9998
02	0,9992	1,0021	0,9996
03	0,9991	1,0023	0,9995
04	0,9989	1,0036	0,9995
05	0,9990	1,0015	0,9996
06	0,9987	1,0022	0,9996
07 (Pmax)	0,9987	1,0026	0,9995

Tabla 19: Factores de corrección para la Unidad 02 Central Antihue

## 9. RESULTADOS

Los resultados de Consumo Específico Neto medido y corregido para Central Antihue Unidad 01 se indican en la Tabla 20.

Carga Referencial Unidad 01 [MW]	CEN Medido [kcal/kWh]	Corrección	CEN Corregido [kcal/kWh]
25,0	2.951	-0,83%	<b>2.928</b>
29,3	2.801	-0,58%	<b>2.787</b>
33,6	2.679	-0,49%	<b>2.668</b>
38,0	2.570	-0,39%	<b>2.563</b>
42,3	2.506	-0,41%	<b>2.499</b>
46,6	2.488	-0,29%	<b>2.484</b>
50,9	2.492	-0,31%	<b>2.488</b>

Tabla 20: Resultados de Consumo Específico Neto para la Unidad 01 Central Antihue

Los resultados de Consumo Específico Neto medido y corregido para Central Antihue Unidad 02 se indican en la Tabla 21.

<b>Carga Referencial Unidad 02</b> [MW]	<b>CEN Medido</b> [kcal/kWh]	<b>Corrección</b>	<b>CEN Corregido</b> [kcal/kWh]
25,0	3.043	0,01%	<b>3.045</b>
29,4	2.886	0,17%	<b>2.894</b>
38,3	2.747	0,19%	<b>2.755</b>
33,9	2.649	0,30%	<b>2.660</b>
47,2	2.601	0,11%	<b>2.607</b>
42,7	2.522	0,19%	<b>2.530</b>
51,6	2.523	0,21%	<b>2.532</b>

Tabla 21: Resultados de Consumo Específico Neto para la Unidad 02 Central Antihue

En el ANEXO H se contemplan los cálculos y gráficos.

## 10. ANEXOS

ANEXO A - Listado de instrumentos

ANEXO B - Acta de pruebas

ANEXO C - Datos técnicos de la unidad

ANEXO D - Diagrama eléctrico unilineal

ANEXO E - Curvas de corrección por temperatura y humedad

ANEXO F - P&ID sistema de combustible

ANEXO G - Certificados de calibración de los instrumentos

ANEXO H - Memoria de cálculo y gráficos

ANEXO I - Análisis de combustible



# ANEXO A - LISTADO DE INSTRUMENTOS

Anexo A		Listado de instrumentos y variables				
Descripción	Identificación del Instrumento	TAG / N° serie	Tipo deVariable	Precisión del instrumento	Intervalo de Medición	Observaciones
Consumo Neto de Combustible	FCV-6202	34012693	PRIMARIA	± 1% o superior	1 minuto	<i>Sólo aplica para prueba CEN</i>
Potencia Neta lado Alta Tensión	ION 8650	MW-2005A224-02	PRIMARIA	Class 0.2	5 segundos	
Potencia Activa Bruta y FP del Generador	Satec PM296 de medida para cada TG	MW-2005A224-02	PRIMARIA	Class 0.2	5 segundos	
Consumos Auxiliares de la Unidad	ION 8650		PRIMARIA	Class 0.2	5 segundos	
Temperatura Aire Ambiente	Fluke 971	SMD64593	PRIMARIA	± 0,5°C	5 minutos	
Humedad Relativa Ambiente	Fluke 971	SMD64593	PRIMARIA	± 2%HR	5 minutos	
Potencia Reactiva Bruta del Generador	Satec PM296 de medida para cada TG		SECUNDARIA	No Aplica	5 segundos	
Frecuencia del Generador	Satec PM296 de medida para cada TG		SECUNDARIA	No Aplica	5 segundos	
Tensión del Generador	Satec PM296 de medida para cada TG		SECUNDARIA	No Aplica	5 segundos	
Velocidad de rotación	Satec PM296 de medida para cada TG		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura del combustible	TE-6233 para cada unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Presión del combustible	PT62043 para cada unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Presión de descarga del compresor	PS3 para cada unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura Aceite de Lubricación	TE-6186 para cada unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura de los gases de escape	T48SEL		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	

NOTA: Las Variables PRIMARIAS son datos utilizados para calcular el Consumo Específico. Las Variables SECUNDARIAS, son datos utilizados para verificar que la unidad está operando en condición normal y estable.

# ANEXO B - ACTA DE PRUEBAS

**TRACTEBEL ENGINEERING S.A.**  
Avenida Andrés Bello 2325, piso 7, Providencia  
Providencia, Zip Code 7511308 - Santiago – CHILE  
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001  
engineering-cl@tractebel.engie.com  
tractebel-engie.com

## ACTA DE PRUEBA

**Código Proyecto:** P.017951

<b>Pruebas</b>	Consumo Específico Neto
<b>Central</b>	Antihue
<b>Unidades</b>	U1 y U2
<b>Lugar</b>	Comuna de Valdivia, región de los Ríos.
<b>Hora de inicio Jornada:</b>	17:00 (24/11/2021) // 22:10 (25/11/2021)
<b>Hora término Jornada:</b>	01:00 (24/11/2021) // 04:30 (26/11/2021)
<b>Anexos</b>	Anexo 01 – Lista de Asistentes

### Observaciones Generales:

- Muestra de combustible N°1 24/11/2021 - 21:00 hrs
- Muestra de combustible N°2 26/11/2021 - 03:00 hrs
- (1) SSAA Unidad 2 no aislados durante prueba de Unidad 1 (y viceversa), estos son medidos y serán restituidos a valor Neto de Unidad 1.
- Variables "consumo de combustible" y "factor de potencia" poseen más decimales al ser descargados. Esta acta fue completada con visualización de pantalla.

2/4

**Prueba de Consumo Especifico Neto en Central Antilhue**

Unidad:					U1		
Fecha:					24/11/2021		
Estado de Carga [MW]	Intervalo HH:MM – HH:MM	Flujo de Combustible [GPM]	Tamb [°C]	HR [%]	Potencia Activa Bruta [kW]	Potencia Activa Neta (1) [kW]	Factor de Potencia
25,0	18:25 - 18:55	35,00	17,4	68,9	24.791	24.127	-1,00
29,3	19:15 - 19:45	39,00	16,7	70,7	29.215	28.581	-1,00
33,6	20:00 – 20:30	43,00	15,0	80,7	33.869	33.066	-1,00
38,0	20:45 – 21:15	46,00	14,2	84,5	38.154	37.489	1,00
42,3	21:45 – 22:15	50,00	14,8	83,5	42.486	41.754	1,00
46,6	22:30 – 23:00	55,00	13,6	88,8	46.956	46.152	1,00
50,9	23:15 – 23:45	57,00	14,5	84,1	48.154	47.371	1,00

3/4

**Prueba de Consumo Especifico Neto en Central Antilhue**

**Unidad:**






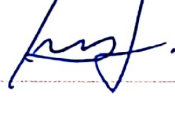
**U2**

**Fecha:**

**25/11/2021 - 26/11/2021**

<b>Estado de Carga [MW]</b>	<b>Intervalo HH:MM – HH:MM</b>	<b>Flujo de Combustible [GPM]</b>	<b>Tamb [°C]</b>	<b>HR [%]</b>	<b>Potencia Activa Bruta [kW]</b>	<b>Potencia Activa Neta (1) [kW]</b>	<b>Factor de Potencia</b>
51,6	22:10 – 22:40	58,00	10,0	91,6	49.121	48.350	1,00
47,2	23:25 – 23:55	57,00	11,0	87,1	47.324	46.521	-1,00
42,7	00:10 – 00:40	52,00	10,9	88,7	42.532	41.934	-1,00
38,3	00:55 – 01:25	48,00	8,5	95,6	38.385	37.789	1,00
33,9	01:40 – 02:10	44,00	9,5	93,5	33.823	33,102	-1,00
29,4	02:25 – 02:55	39,00	9,4	92,8	29.261	28.601	1,00
25,0	03:10 – 03:40	36,00	11,3	84,7	24.975	24.155	1,00

## Anexo 01: Lista de Asistentes

Nombre	Empresa	Cargo	Firma
Eduardo Gonzalez	Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	
Javier Moraga	Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	
Miguel Urrea	Prime Energía	Gerente de Planta	
Erwin Bastias	Prime Energía	Supervisor de Operaciones	
Brice Migliorini	Tractebel	Experto Técnico Senior	
Luis Garrido	Tractebel	Ingeniero de Proyectos	

# ANEXO C - DATOS TÉCNICOS DE LA UNIDAD



## Chapter 1, Section 2

### Specifications

#### INTRODUCTION

This section lists the general descriptions, capacities, and capabilities for the gas turbine-generator set, including associated support systems. In this manual, refer to Appendix D for the GE Energy Factory Test Report. Refer also to the GE Energy engineering drawings located in Chapter 4 for additional information on system specifications, and to the vendor publications in Chapter 5 for details on products. Pressures, temperatures, and alarm and shutdown set points are found on GE Energy drawings and/or the GE Energy test report.

**NOTE:** Since this manual covers all units, and some units use various manufacturers, always reference Appendix D, GE Energy Factory Test Report for equipment and manufacturer used.

#### Engine

- a) Manufacturer.....General Electric
- b) Model No.....7LM6000-PC-NDWG13
- c) Type..... Gas turbine
- d) Operating Speed
  - LP Rotor ..... 3600 rpm
  - HP Rotor ..... 10,200 rpm
- e) Start System.....Hydraulic
- f) Serial No. .... 191-546

.....

#### Generator

- a) Manufacturer ..... Brush (FKI)
- b) Model No. .... BDAX 7-290 ERJT
- c) Serial No. ....909891
- d) Type.....AIR COOLED
- e) Voltage..... 11.5 kV
- f) Frequency ..... 50 Hz @ 3000 rpm; 3ø

# ANEXO D - DIAGRAMA ELÉCTRICO UNILINEAL

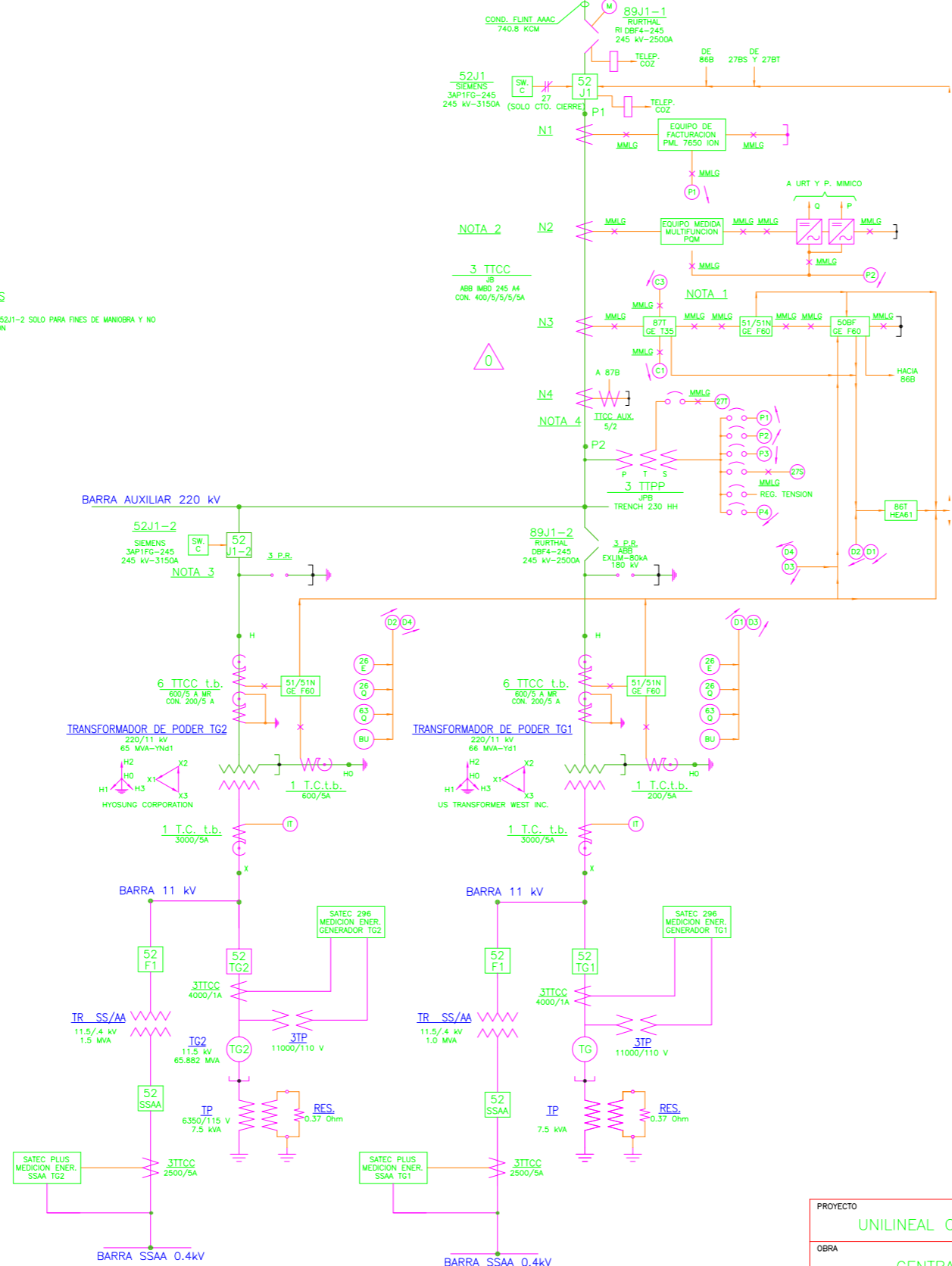
BARRA 220 kV PPAL. SECC.2 (FUTURA)  
BARRA 220 kV PPAL. SECC.1

PUERTO MONTT 2  
CABLE ALUMINIO  
AASC FLINT 740.8 MCM

2 AAAC 1500 MCM (48x0.1403" - 13x0.1403")  
(TRAMOS 52J1-52J2 Y 52J3-52J4)

NOTAS

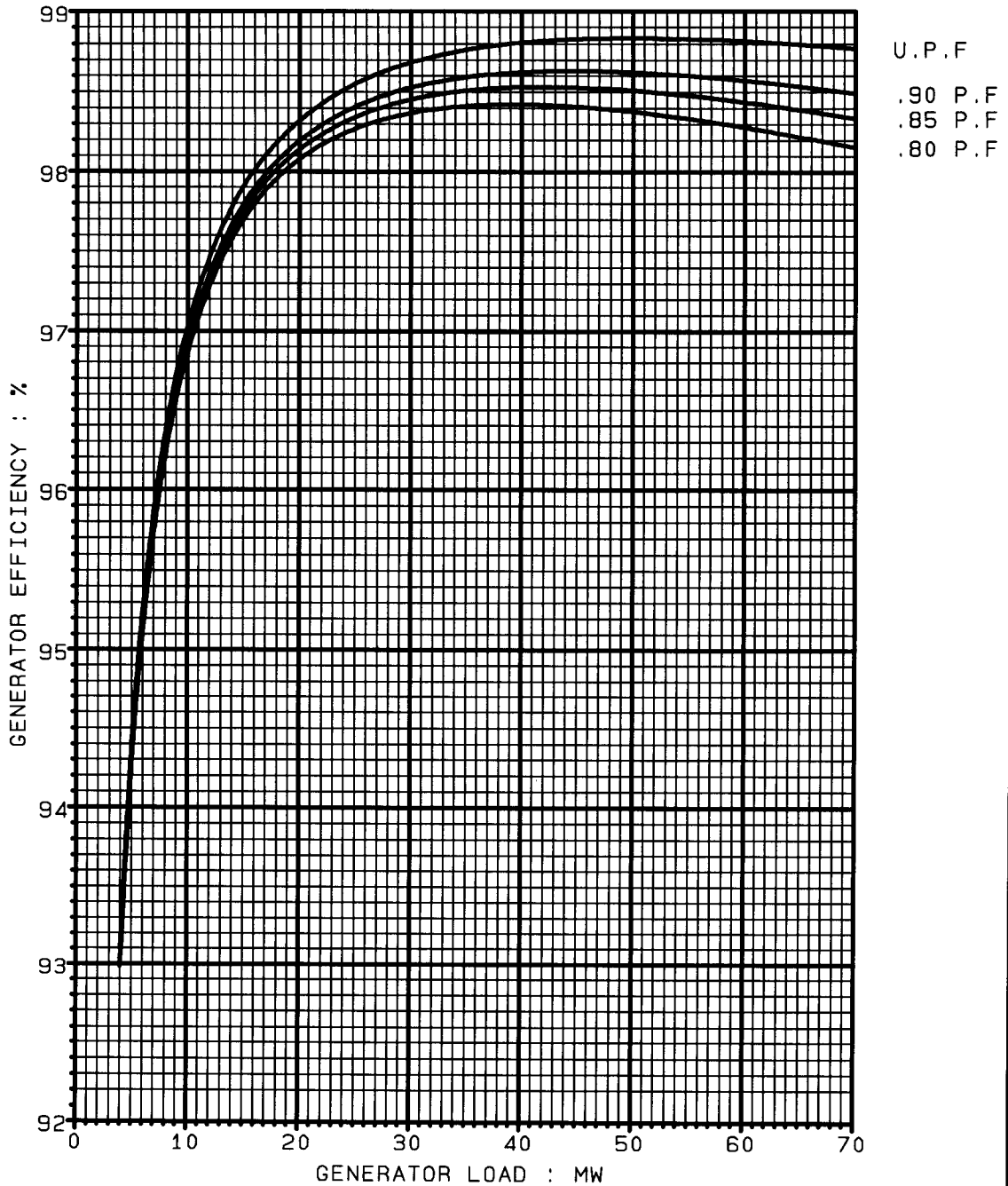
1.- INTERRUPTOR 52J1-2 SOLO PARA FINES DE MANIOBRA Y NO DE PROTECCION



PROYECTO UNILINEAL CENTRAL ANTILHE		PRIME Energía	
OBRA CENTRAL ANTILHUE		DETALLE DIAGRAMA UNILINEAL	
DIBUJO P. RAMIREZ		FECHA 25-08-2020	
PROYECTO ACTUALIZACION PLANOS		N° ARCHIVO	
CONTROLADO M. AREVALO		APROBADO PRIME ENERGIA	

# ANEXO E - CURVAS DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA Y HUMEDAD

VARIATION OF GENERATOR EFFICIENCY WITH LOAD



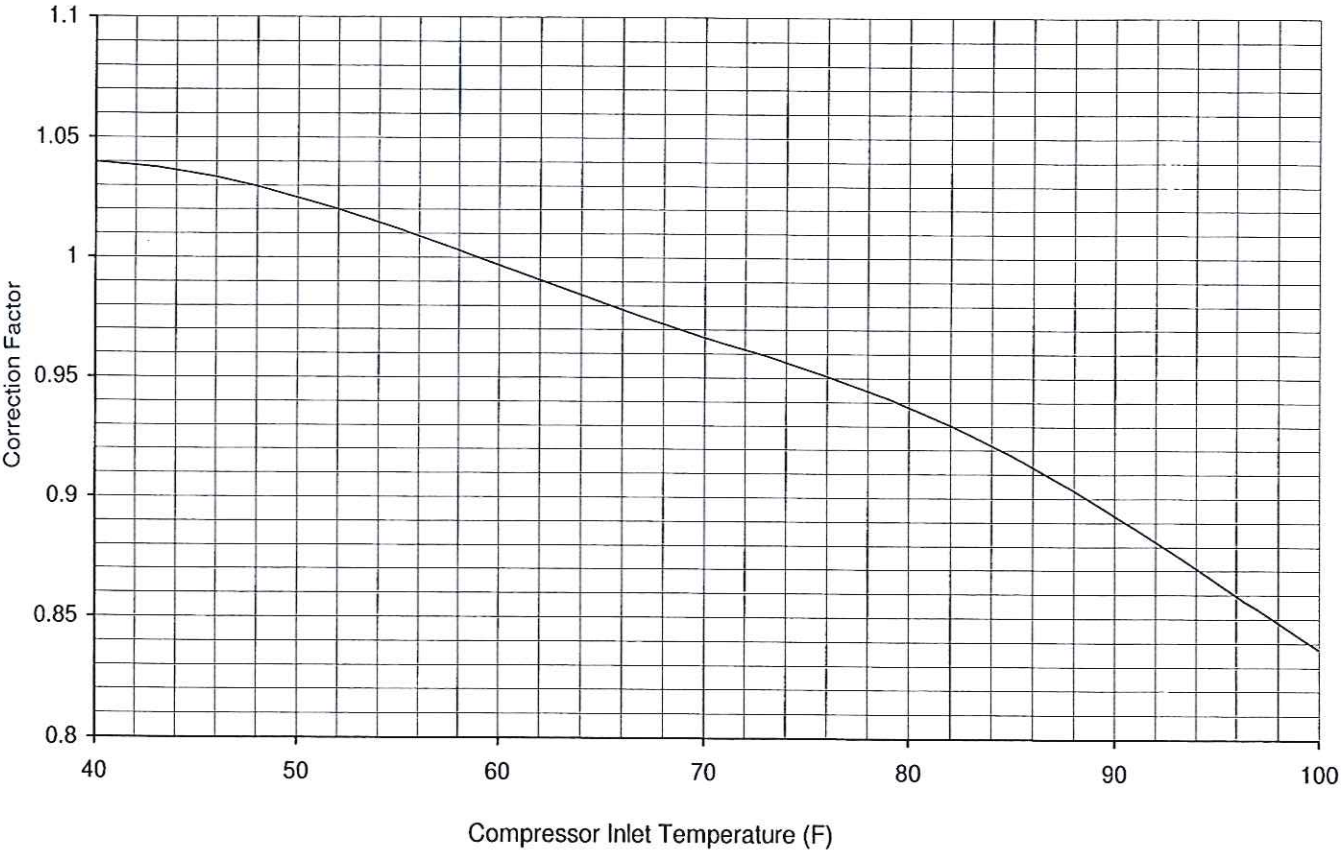
BDAX 7.290RT  
11.00KV, 3Ph, 50.Hz.

60 HZ DESIGN RUNNING  
AT 50 HZ

Efficiencies shown are calculated  
and subject to tolerance as  
I.E.C 34.1

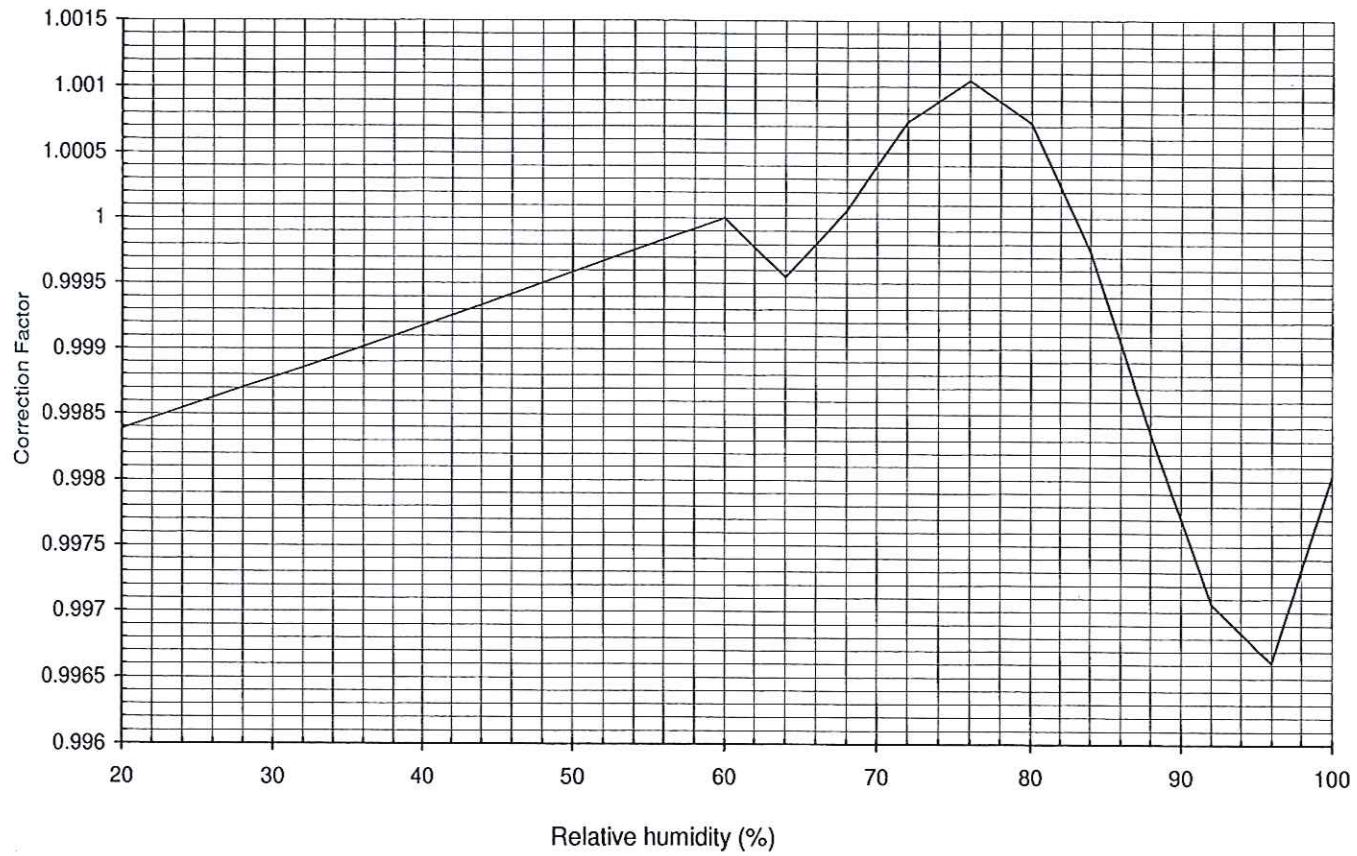
Minimum efficiencies are  
0.1(100-calculated efficiency)%  
lower.

CIT Correction for Power - Curve # 1  
CENELCA - Liquid Fuel



Basis of guarantee: 59 F  
Do not use for other site elevations - corrections valid for named site only.

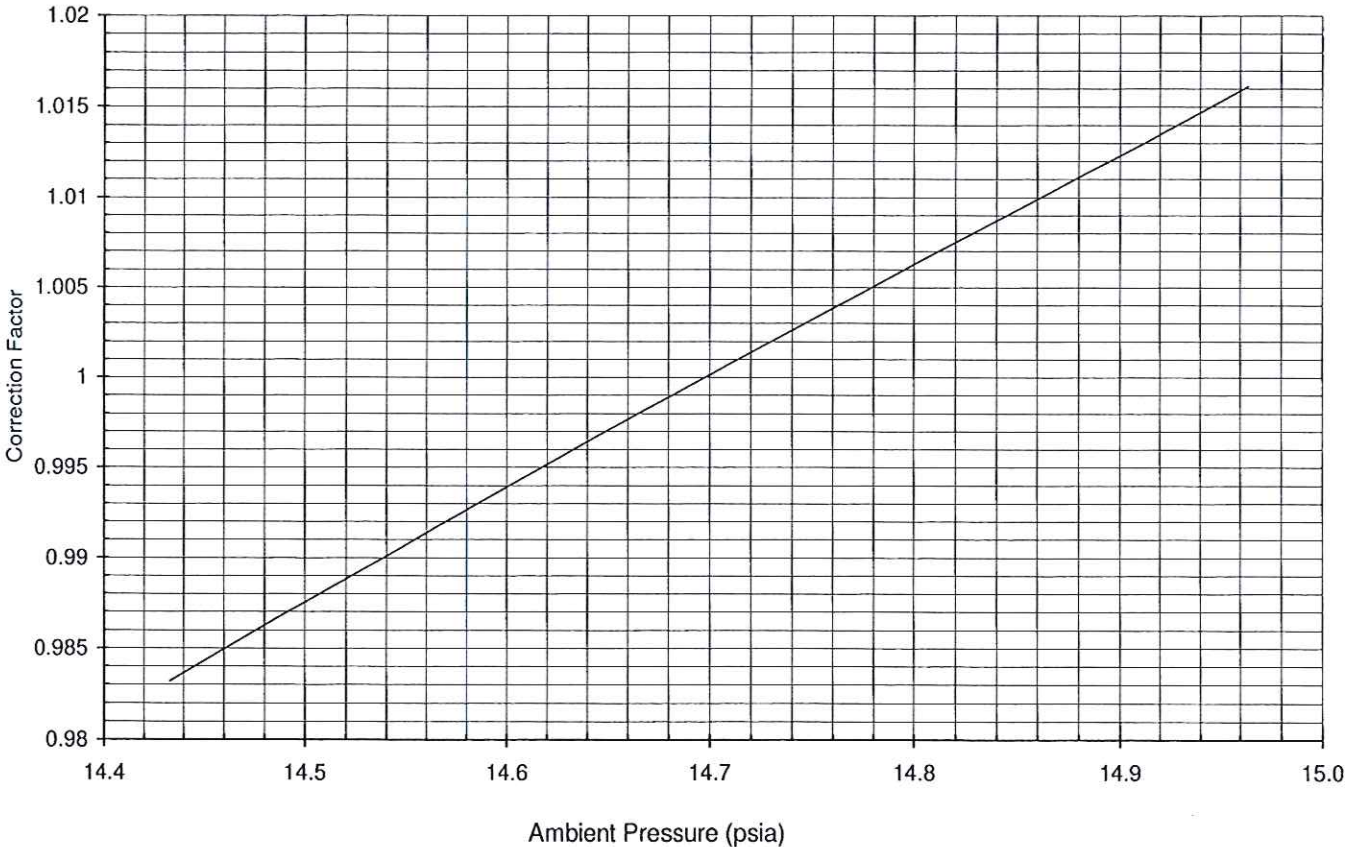
Relative Humidity Correction for Power - Curve # 2  
CENELCA - Liquid Fuel



Basis of guarantee: 60 %

Do not use for other site elevations - corrections valid for named site only.

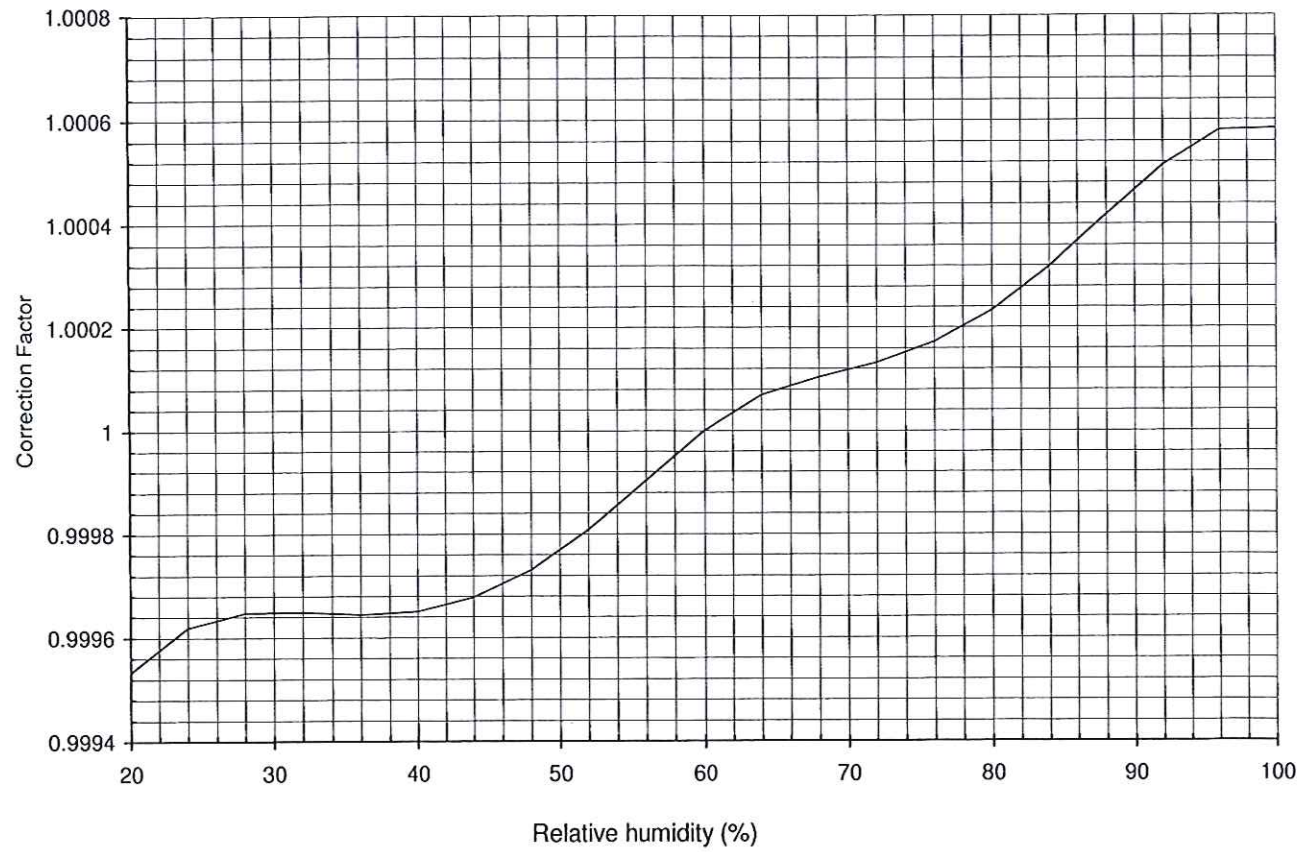
Ambient Pressure Correction for Power - Curve # 3  
CENELCA - Liquid Fuel



Basis of guarantee: 14.696 psia  
Do not use for other site elevations - corrections valid for named site only.

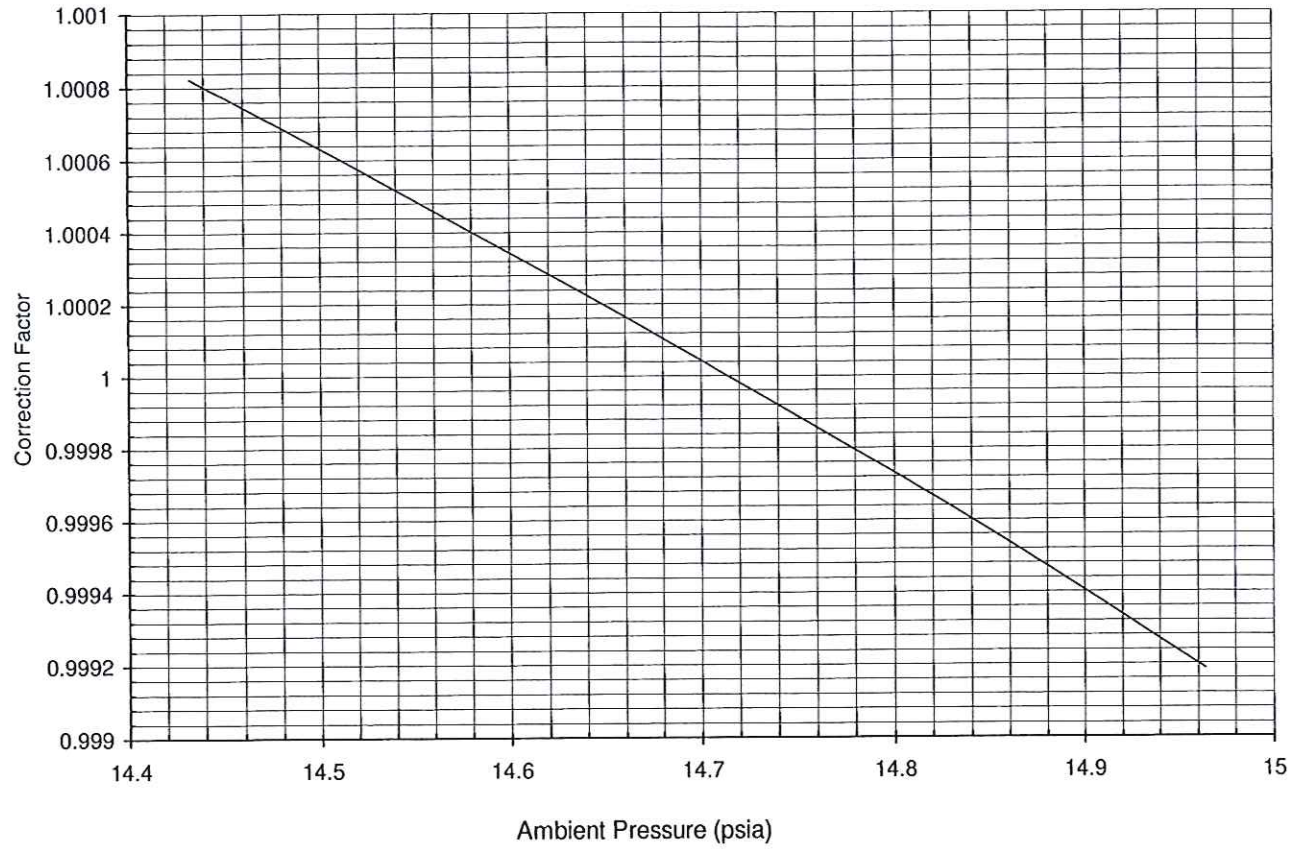


Relative Humidity Correction for Heat Rate - Curve # 8  
CENELCA - Liquid Fuel



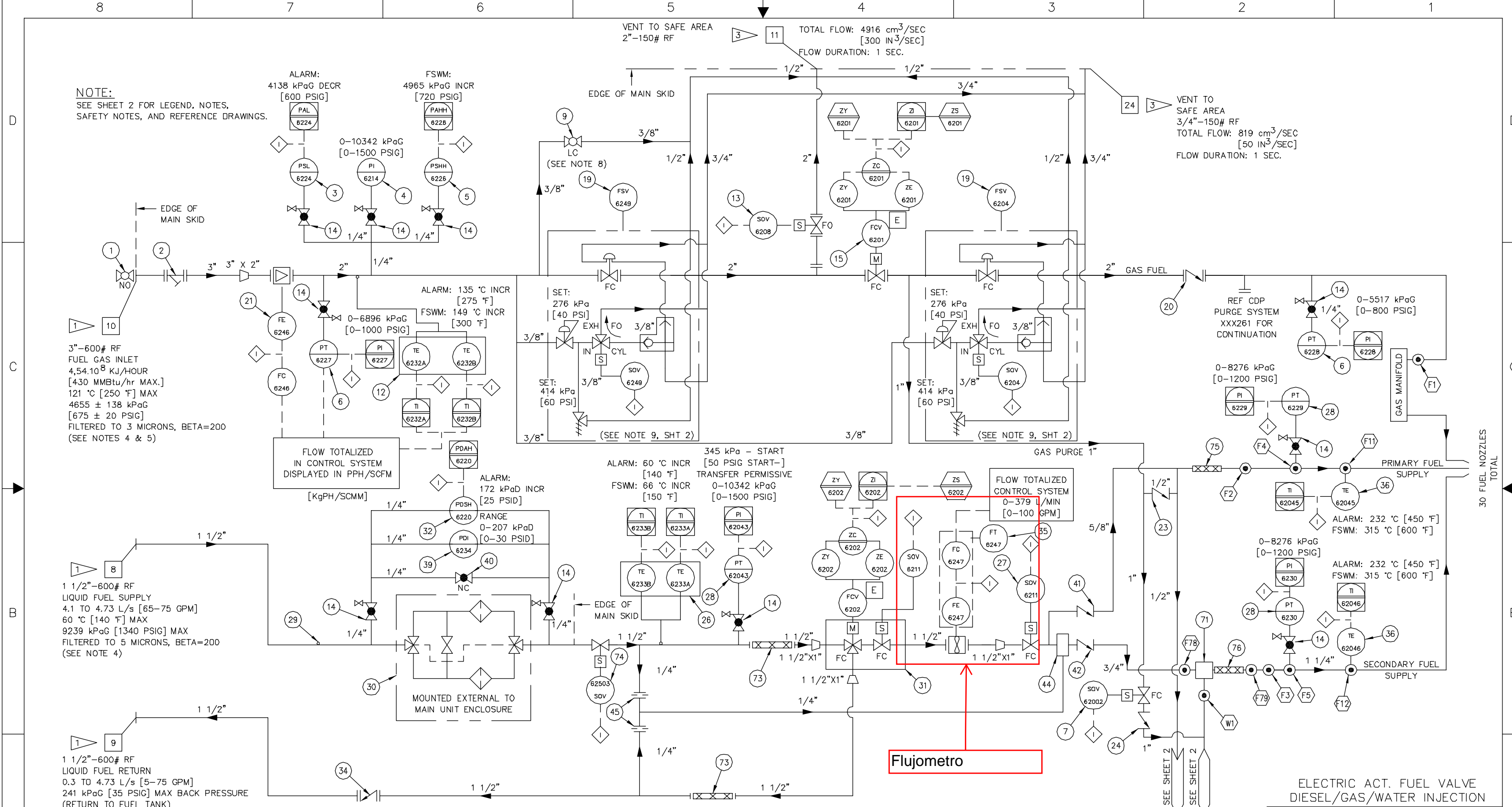
Basis of guarantee: 60 %  
Do not use for other site elevations - corrections valid for named site only.

Ambient Pressure Correction for Heat Rate - Curve # 9  
CENELCA - Liquid Fuel



Basis of guarantee: 14.696 psia  
Do not use for other site elevations - corrections valid for named site only.

# ANEXO F - P&ID SISTEMA DE COMBUSTIBLE



RESERVED		© COPYRIGHT, 2003, GE PACKAGED POWER, L.P., ALL RIGHTS RESERVED. THIS DRAWING IS THE PROPRIETARY AND/OR CONFIDENTIAL PROPERTY OF GE PACKAGED POWER, L.P., AND IS LOANED IN STRICT CONFIDENCE WITH THE UNDERSTANDING THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED NOR USED FOR ANY PURPOSE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED. IT SHALL BE IMMEDIATELY RETURNED ON DEMAND, AND IS SUBJECT TO ALL OTHER TERMS AND CONDITIONS OF ANY WRITTEN AGREEMENT OR PURCHASE ORDER WHICH INCORPORATES OR RELATES TO THIS DRAWING.		THIRD ANGLE PROJECTION UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES DO NOT SCALE DRAWING TOLERANCES DECIMALS .XX ± .03 FRACTIONAL ±1/16" ANGULAR ±1°		<b>GE PACKAGED POWER, L.P.</b> TITLE <b>FLOW &amp; INSTRUMENT DIAGRAM FUEL SYSTEM</b>	
A		ORIGINAL ISSUE PER ECO 0004158 JDD 10/29/03 KRH		NEXT ASSY. LM6000 (50HZ)		DWG NO. 20077-01-571260 REV. A	
		REVISIONS UNIT TYPE LM6000 (50HZ)		SCALE NONE SHEET 1 OF 5			

ITEM NO.	TAG NO.	DEVICE	MFR/PART NO.	QTY	DESCRIPTION
26	TE-6233A TE-6233B	TURBINE LIQUID FUEL TEMPERATURE SENSOR	ROSEMOUNT 78R25N00A025T34E6 {J01068}	1	PLATINUM RTD, DUAL ELEMENT, 2 1/2" IMMERSION LENGTH, 100 OHM AT 0 °C, DIRECTLY CONNECTED TO EXPLOSION PROOF TERMINAL BOX W/CHAIN ATTACHED FLAT COVER, CSA APPROVED, CE MARKED, CENLEC APPROVED, INCL. THERMOWELL, 3/4" MNPT, 316 SS
27	SOV-6211	TURBINE LIQUID FUEL SHUT-OFF SOLENOID VALVE	GEPPLP 31840-1598C {382A5471P0002}	1	SOLENOID VALVE, 1" SAE, NORMALLY CLOSED, 1" DIA. ORIFICE, 316SS BODY 24 VDC, EXPLOSION PROOF, CE MARK & ATEX APPROVED, OPERATING PRESSURE: 0-8274 kPaG [0-1200 PSIG] BACK PRESSURE, (-7)-66°C [20-150 °F] OPERATING TEMP
28	PT-6229 PT-6230 PT-62043	TURBINE LIQUID FUEL MANIFOLD/DEMIN WATER TRANSMITTER	ROSEMOUNT 3051TG4A2A21AB4K8 {382A5376P0001}	3	PRESSURE TRANSMITTER, 0-4000 PSIG, 316 SS DIAPHRAGM, VITON O-RINGS, DRAIN/VENT VALVE, 1/4" FNPT PROCESS AND 1/2" NPT ELECTRICAL CONNECTIONS, 4-20 mA DC OUTPUT, CE MARK & ATEX APPROVED, SET PT-6229 AT 4 mA=0 kPaG [0 PSIG], 20 mA=8274 kPaG [1200 PSIG] SET PT-6230 AT 4 mA=0 kPaG [0 PSIG], 20 mA=8274 kPaG [1200 PSIG] SET PT-62043 AT 4 mA=0 kPaG [0 PSIG], 20 mA=10342 kPaG [1500 PSIG]
29	N/A	THERMOWELL	ASHCROFT 75W0162SM260-S	2	THERMOWELL, 3/4" NPT, 316 SS, 1 5/8" U-DIM, 1/4" BORE
30	N/A	TURBINE LIQUID FUEL DUPLEX FILTER ASSY	PALL HZ0937D32KSTWBTYQ17 {J04968}	1	PRESSURE BALANCED DUPLEX FILTER, 1 1/2" SAE 4 BOLT FLANGE, 9.7 MICRON BETA=200 ELEMENTS, COLLAPSE RATED AT 1034 kPaD [150 PSID], BODY MWP 20684 kPaG [3000 PSIG], INTERGAL TRANSFER VALVE, NO BYPASS, VISUAL INDICATOR, REPLACEMENT ELEMENT: HC9604FKS13Z
31	FCV-6202 SOV-6212	FUEL VALVE, LIQUID	WOODWARD 9907-994 {382A5323P0001}	1	FUEL CONTROL VALVE, W/INTEGRAL SHUT-OFF VALVE, 1 5/8"-12 SAE STRAIGHT THREAD CONNECTIONS, LIQUID FUEL SERVICE ELECTRICALLY ACTUATED LQ25 ( 24 VDC MOTOR) WITH INTEGRAL BYPASSING REGULATOR FUEL METERING ASSEMBLY, CE MARK & ATEX APPROVED
32	PDSH-6220	TURBINE LIQUID FUEL FILTER DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH	NEO-DYN 162P42C6BHNR {J05146}	1	DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH, SS PORT, POLYIMIDE DIAPHRAGM, MOP 34474 kPaG [5000 PSIG], FIELD ADJUSTABLE, 1/4 NPT PROCESS AND 1/2" NPT ELECTRICAL CONNECTIONS, SPDT, UL/CSA APPROVED, CE MARKED CENELEC APPROVED, EXPLOSION PROOF
33		INTENTIONALLY LEFT BLANK			
34	N/A	LIQUID FUEL RETURN CHECK VALVE	CHECK ALL 1-1/2"FIV-60-SS-V-1/2 {J00044}	1	CHECK VALVE, 1 1/2"-600# FLANGE INSERT, 316 SS, VITON SEAT, 1/2 PSID CRACKING PRESSURE
35	FE-6247 FC-6247	LIQUID FUEL FLOW TRANSMITTER	FLOW TECHNOLOGY FT-20C3XB-LEASS005 {377A6847P0001}	1	FLOW METER, TURBINE TYPE, 1-1/2" 600# RF, SS CONSTRUCTION, 0-379 L/min [0-100 GPM], INCREASED SAFETY AND FLAME PROOF, CE MARKED, ATEX APPROVED

ITEM NO.	TAG NO.	DEVICE	MFR/PART NO.	QTY	DESCRIPTION
36	TE-62045 TE-62046	PRIMARY & SECONDARY LIQUID FUEL MANIFOLD TEMPERATURE SENSORS	BY GEPPLP	(2) REF	THERMOCOUPLE, TYPE "K" SINGLE ELEMENT, CHROMEL-ALUMEL
37	SOV-6209 SOV-6210	FUEL MAINFOLD DRAIN SOLENOID VALVE	ATKOMATIC 31830-1597E {377A5505P0002}	2	SOLENOID VALVE, 3/4" FSAE, NORMALLY CLOSED, 3/4" DIAMETER ORIFICE, 316 SS BODY, 24 VDC, CLASS "H" COIL, CE MARKED, ATEX & PED APPROVED, EXPLOSION PROOF, DIESEL #2 SERVICE 0-8274 kPaG OPERATING PRESSURE [0-1200 PSIG] OPERATING PRESSURE 0-8276 kPaG BACK PRESSURE [0-1200 PSIG] BACK PRESSURE -7 - 65 °C OPERATING TEMPERATURE [20-150 °F] OPERATING TEMPERATURE
38		INTENTIONALLY LEFT BLANK			
39	PDI-6234	TURBINE FUEL FILTER DIFFERENTIAL PRESSURE INDICATOR	ORANGE RESEARCH 1502DG-4-A-4.5F 0-206 kPaD [0-30 PSID] {J00004}	1	DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE, 4 1/2" DIAL, 0-206 kPaD [0-30 PSID] DUAL SCALE RANGE, PANEL MOUNTED, ALUMINUM CONSTRUCTION, VITON SEALS, 1/4" NPT BACK CONNECTIONS
40	N/A	BALANCE LINE VALVE	DRAGON 10P053	1	GLOBE VALVE, 1/4" FNPT, 316 SS, GRAFOIL PACKING
41	N/A	CHECK VALVE	SUPPLIED BY GEPPLP L21674P13	(1) REF	CHECK VALVE, 5/8", SS CONSTRUCTION, VITON O-RINGS
42	N/A	CHECK VALVE	SUPPLIED BY GEPPLP L21674P14	(1) REF	CHECK VALVE, 3/4", SS CONSTRUCTION, VITON O-RINGS
43		INTENTIONALLY LEFT BLANK			
44	N/A	PRESSURIZATION VALVE	SUPPLIED BY GEPPLP 7017M64G03	(1) REF	FUEL PRESSURIZATION VALVE
45	N/A	ORIFICE	O'KEEFE CDNTROLS E39SS	2	ORIFICE, 0.039" DIA, SS CONSTRUCTION, 1/4" MNPT BOTH ENDS
46	SOV-62004	WATER INJECTION PRESSURE BLEED OFF SOLENOID VALVE	ATKOMATIC 31830-1597E {382A5505P0002}	1	SOLENOID VALVE, 3/4" FSAE, NORMALLY CLOSED, 3/4" DIA. ORIFICE, 316 SS BODY, 24VDC, EXPLOSION PROOF, OPERATING PRESSURE 0-8274 kPaG [0-1200 PSIG] BACK PRESSURE OPERATING TEMP: 4-66°C [40-150°F] CE MARK, PED & ATEX APPROVED

**NOTE:**  
1. NUMBERS IN { } BRACES ARE GEPPLP ASSIGNED PART NUMBERS.

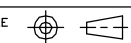
Valvula de control de flujo

Flujometro

ELECTRIC ACT. FUEL VALVE  
DIESEL/GAS/WATER INJECTION

RESERVED

© COPYRIGHT, 2003,  
GE PACKAGED POWER, L.P.,  
ALL RIGHTS RESERVED.  
THIS DRAWING IS THE PROPRIETARY  
AND/OR CONFIDENTIAL PROPERTY  
OF GE PACKAGED POWER, L.P., AND  
IS LOANED IN STRICT CONFIDENCE  
WITH THE UNDERSTANDING THAT IT  
WILL NOT BE REPRODUCED NOR  
USED FOR ANY PURPOSE EXCEPT  
THAT FOR WHICH IT IS LOANED. IT  
SHALL BE IMMEDIATELY RETURNED  
ON DEMAND, AND IS SUBJECT TO  
ALL OTHER TERMS AND CONDITIONS  
OF ANY WRITTEN AGREEMENT OR  
PURCHASE ORDER WHICH  
INCORPORATES OR RELATES TO  
THIS DRAWING.

THIRD ANGLE  
PROJECTION   
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
DIMENSIONS ARE IN INCHES  
DO NOT SCALE DRAWING  
TOLERANCES  
DECIMALS .XX ± .03  
FRACTIONAL ±1/16"  
ANGULAR ±1°  
NEXT ASSY.

 GE PACKAGED POWER, L.P.

TITLE  
FLOW & INSTRUMENT DIAGRAM  
FUEL SYSTEM

REV	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	CHECK	DESIGN	DES ACT	QUALITY
A	ORIGINAL ISSUE PER ECO 0004158	JDD	10/29/03		KRH		

DWG NO. 20077-01-571260  
REV. A

REVISIONS

UNIT TYPE  
LM6000 (50HZ)

SCALE NONE SHEET 4 OF 5

# ANEXO G - CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

# Medidor Generador 1



REGISTRO DE VERIFICACION  
MEDIDOR DE ENERGIA

PROTOCOLO  
PLANTA  
UBICACIÓN  
TAG  
MODELO  
SERIE  
MARCA  
EQUIPOS DE PRUEBA  
SERIE  
CERTIFICADO

MEDIDOR GENERADOR 1  
CENTRAL ANTILHUE  
VALDIVIA  
MEDIDOR GENERADOR 1  
PM296  
1079165  
SATEC  
ISA DRTS6  
2009/16870  
20-12-001\_DRTS-6

1 de 3

## 1.- VERIFICACION MEDICION DE CORRIENTES (Corrientes simetricas)

Razon Corriente	Corriente Inyectada (Asecundaria)	Ang la (°)	I esperada (Aprim)	Lectura			ERROR (%)			
				L1	L2	L3	L1	L2	L3	
4000	1	0,1	0	400,0	399,5	399,9	398,9	0,13	0,03	0,28
4000	1	0,1	45	400,0	400,02	398,6	400,4	0,00	0,35	0,10
4000	1	0,1	90	400,0	400,01	399,9	399,5	0,00	0,03	0,13
4000	1	0,1	135	400,0	399,5	399,7	399	0,13	0,08	0,25
4000	1	0,1	180	400,0	398,8	400	400,08	0,30	0,00	0,02
4000	1	0,1	225	400,0	400,5	398,9	399,9	0,13	0,28	0,03
4000	1	0,1	270	400,0	400	399,4	399,9	0,00	0,15	0,03
4000	1	0,1	315	400,0	399,7	400,3	400,7	0,08	0,08	0,17
4000	1	0,2	0	800,0	803,7	801	802,7	0,46	0,13	0,34
4000	1	0,2	45	800,0	804,8	799,4	804,4	0,60	0,08	0,55
4000	1	0,2	90	800,0	804,4	800,3	801,1	0,55	0,04	0,14
4000	1	0,2	135	800,0	803,4	800,2	801,2	0,42	0,03	0,15
4000	1	0,2	180	800,0	803	802	800,2	0,38	0,25	0,03
4000	1	0,2	225	800,0	801,3	800,3	801	0,16	0,04	0,13
4000	1	0,2	270	800,0	803	801,1	801,1	0,38	0,14	0,14
4000	1	0,2	315	800,0	802,2	802,7	802,8	0,28	0,34	0,35
4000	1	0,6	0	2400,0	2419	2400	2402	0,79	0,00	0,08
4000	1	0,6	45	2400,0	2418	2403	2402	0,75	0,13	0,08
4000	1	0,6	90	2400,0	2417	2401	2401	0,71	0,04	0,04
4000	1	0,6	135	2400,0	2418	2398	2402	0,75	0,08	0,08
4000	1	0,6	180	2400,0	2418	2401	2401	0,75	0,04	0,04
4000	1	0,6	225	2400,0	2413	2399	2404	0,54	0,04	0,17
4000	1	0,6	270	2400,0	2412	2400	2400	0,50	0,00	0,00
4000	1	0,6	315	2400,0	2413	2400	2401	0,54	0,00	0,04
4000	1	1	0	4000,0	4029	4000	4003	0,73	0,00	0,08
4000	1	1	45	4000,0	4025	4001	4000	0,63	0,03	0,00
4000	1	1	90	4000,0	4025	3999	3998	0,63	0,03	0,05
4000	1	1	135	4000,0	4020	3995	3999	0,50	0,13	0,03
4000	1	1	180	4000,0	4020	3999	4002	0,50	0,03	0,05
4000	1	1	225	4000,0	4019	4000	3999	0,48	0,00	0,03
4000	1	1	270	4000,0	4018	3997	3997	0,45	0,08	0,08
4000	1	1	315	4000,0	4020	3999	4001	0,50	0,03	0,03

## 2.- VERIFICACION MEDICION DE VOLTAJES (simetricos)

VOLTAJES				Lectura			ERROR (%)	
RAZON DE VOLTAJE	Voltaje inyectado (Vfn sec)	VAB esperada (Vprim)	VAB	VBC	VCA	VAB	VBC	VCA
Vprim	Vsec							
11500	115	66,3953	11500	11490	11240	11220	0,09	2,26

REALIZADO POR  
FECHA  
FIRMA

DGS  
27-10-2021

REVISADO POR  
FECHA  
FIRMA

NSR  
27-10-2021

APROBADO POR  
FECHA  
FIRMA





REGISTRO DE VERIFICACION  
MEDIDOR DE ENERGIA

PROTOCOLO	MEDIDOR GENERADOR 1
PLANTA	CENTRAL ANTILHUE
UBICACIÓN	VALDIVIA
TAG	MEDIDOR GENERADOR 1
MODELO	PM296
SERIE	1079165
MARCA	SATEC
EQUIPOS DE PRUEBA	ISA DRTS6
SERIE	2009/16870
CERTIFICADO	20-12-001_DRTS-6

3.- VERIFICACION MEDICION DE FACTOR DE POTENCIA  
FACTOR DE POTENCIA

Voltaje inyectado		Corriente Inyectada		FP Esperado	Fpmedido	ERROR (%)
(Vsecundario)	Angulo	(Asecundaria)	Angulo			
66,40	0	0,1	0	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,1	45	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,1	90	0,000	0,0000	0,00
66,40	0	0,1	135	0,707	0,7060	0,16
66,40	0	0,1	180	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,1	225	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,1	270	0,000	0,0000	0,00
66,40	0	0,1	315	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,2	0	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,2	45	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,2	90	0,000	0,0000	0,00
66,40	0	0,2	135	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,2	180	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,2	225	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,2	270	0,000	0,0000	0,00
66,40	0	0,2	315	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,6	0	1,000	1,000	0,00
66,40	0	0,6	45	-0,707	-0,707	0,02
66,40	0	0,6	90	0,000	0,000	0,00
66,40	0	0,6	135	0,707	0,707	0,02
66,40	0	0,6	180	1,000	1,000	0,00
66,40	0	0,6	225	-0,707	-0,707	0,03
66,40	0	0,6	270	0,000	0,000	0,00
66,40	0	0,6	315	0,707	0,707	0,02
66,40	0	1,0	0	1,000	1,000	0,00
66,40	0	1,0	45	-0,707	-0,707	0,02
66,40	0	1,0	90	0,000	0,000	0,00
66,40	0	1,0	135	0,707	0,707	0,02
66,40	0	1,0	180	1,000	1,000	0,00
66,40	0	1,0	225	-0,707	-0,707	0,03
66,40	0	1,0	270	0,000	0,000	0,00
66,40	0	1,0	315	0,707	0,707	0,02

4.- VERIFICACION MEDICION DE POTENCIA ACTIVA  
POTENCIA ACTIVA

Voltaje inyectado		Corriente Inyectada		P esperada (kW)	P leida (kW)	ERROR (%)
(Vsecundario)	Angulo (°)	(Asecundaria)	Angulo (°)			
66,40	0	0,1	0	7967	7815	1,91
66,40	0	0,1	45	5634	5532	1,81
66,40	0	0,1	90	0	0,008	0,00
66,40	0	0,1	135	-5634	-5526	1,91
66,40	0	0,1	180	-7967	-7764	2,55
66,40	0	0,1	225	-5634	-5544	1,59
66,40	0	0,1	270	0	-0,005	0,00
66,40	0	0,1	315	5634	5546	1,56
66,40	0	0,2	0	15935	15701	1,47
66,40	0	0,2	45	11268	11111	1,39
66,40	0	0,2	90	0	0,004	0,00
66,40	0	0,2	135	-11268	-11123	1,28
66,40	0	0,2	180	-15935	-15711	1,40
66,40	0	0,2	225	-11268	-11101	1,48
66,40	0	0,2	270	0	0,005	0,00
66,40	0	0,2	315	11268	11106	1,43

REALIZADO POR  
FECHA  
FIRMA

DGS  
27-10-2021

REVISADO POR  
FECHA  
FIRMA

NSR  
27-10-2021

APROBADO POR  
FECHA  
FIRMA



# Medidor Generador 1



REGISTRO DE VERIFICACION  
MEDIDOR DE ENERGIA

PROTOCOLO	MEDIDOR GENERADOR 1
PLANTA	CENTRAL ANTILHUE
UBICACIÓN	VALDIVIA
TAG	MEDIDOR GENERADOR 1
MODELO	PM296
SERIE	1079165
MARCA	SATEC
EQUIPOS DE PRUEBA	ISA DRTS6
SERIE	2009/16870
CERTIFICADO	20-12-001_DRTS-6

66,40	0	0,6	0	47805	47170	1,33
66,40	0	0,6	45	33803	33355	1,33
66,40	0	0,6	90	0	-0,005	0,00
66,40	0	0,6	135	-33803	-33324	1,42
66,40	0	0,6	180	-47805	-47170	1,33
66,40	0	0,6	225	-33803	-33337	1,38
66,40	0	0,6	270	0	-0,008	0,00
66,40	0	0,6	315	33803	33349	1,34

## 5.- VERIFICACION MEDICION DE POTENCIA REACTIVA

Voltaje inyectado		POTENCIA REACTIVA		Q esperada (kVar)	Q leida (kVar)	ERROR (%)
(Vsecundario)	Angulo (°)	Corriente Inyectada (Asecundaria)	Angulo (°)			
66,40	0	0,1	0	0	0,002	0,00
66,40	0	0,1	45	-5634	-5530	1,84
66,40	0	0,1	90	-7967	-7816	0,59
66,40	0	0,1	135	-5634	-5544	1,59
66,40	0	0,1	180	0	-0,0011	0,00
66,40	0	0,1	225	5634	5534	1,77
66,40	0	0,1	270	7967	7834	1,67
66,40	0	0,1	315	5634	5542	1,63
66,40	0	0,2	0	0	0,003	0,00
66,40	0	0,2	45	-11268	-11093	1,55
66,40	0	0,2	90	-15935	-15725	1,32
66,40	0	0,2	135	-11268	-11150	1,04
66,40	0	0,2	180	0	0,004	0,00
66,40	0	0,2	225	11268	11111	1,39
66,40	0	0,2	270	15935	15700	1,47
66,40	0	0,2	315	11268	11108	1,42
66,40	0	0,6	0	0	0,03	0,00
66,40	0	0,6	45	-33803	-33310	1,46
66,40	0	0,6	90	-47805	-47172	1,32
66,40	0	0,6	135	-33803	-33358	1,32
66,40	0	0,6	180	0	0,016	0,00
66,40	0	0,6	225	33803	33343	1,36
66,40	0	0,6	270	47805	47175	1,32
66,40	0	0,6	315	33803	33369	1,28

## 6.- OBSERVACIONES

PRUEBAS REALIZADAS CON RESULTADOS CORRECTOS

REALIZADO POR  
FECHA  
FIRMA

DGS  
27-10-2021

REVISADO POR  
FECHA  
FIRMA

NSR  
27-10-2021

APROBADO POR  
FECHA  
FIRMA

# Medidor Generador 2



REGISTRO DE VERIFICACION  
MEDIDOR DE ENERGIA

PROTOCOLO  
PLANTA  
UBICACIÓN  
TAG  
MODELO  
SERIE  
MARCA  
EQUIPOS DE PRUEBA  
SERIE  
CERTIFICADO

MEDIDOR GENERADOR 2  
CENTRAL ANTILHUE  
VALDIVIA  
MEDIDOR GENERADOR 2  
PM296  
1079164  
SATEC  
ISA DRTS6  
2009/16870  
20-12-001\_DRTS-6

1 de 3

## 1.- VERIFICACION MEDICION DE CORRIENTES (Corrientes simetricas)

Razon Corriente	Corriente Inyectada (Asecundaria)	Ang la (°)	I esperada (Aprim)	Lectura			ERROR (%)			
				L1	L2	L3	L1	L2	L3	
4000	1	0,1	0	400,0	399,8	399,9	398,9	0,05	0,03	0,28
4000	1	0,1	45	400,0	399,2	398,8	398,9	0,20	0,30	0,28
4000	1	0,1	90	400,0	398,1	399,7	398,8	0,47	0,08	0,30
4000	1	0,1	135	400,0	397,5	399,5	398,8	0,63	0,13	0,30
4000	1	0,1	180	400,0	397,5	399,6	398,9	0,63	0,10	0,28
4000	1	0,1	225	400,0	396,5	399,2	399	0,88	0,20	0,25
4000	1	0,1	270	400,0	396,5	399,2	397,3	0,88	0,20	0,67
4000	1	0,1	315	400,0	395,4	399	398,8	1,15	0,25	0,30
4000	1	0,2	0	800,0	794	798,8	798,9	0,75	0,15	0,14
4000	1	0,2	45	800,0	792	799,6	797,8	1,00	0,05	0,28
4000	1	0,2	90	800,0	803,8	795,5	799,6	0,47	0,56	0,05
4000	1	0,2	135	800,0	804,4	798,6	797	0,55	0,17	0,38
4000	1	0,2	180	800,0	802,5	795,2	793,4	0,31	0,60	0,83
4000	1	0,2	225	800,0	803,5	795,7	798,4	0,44	0,54	0,20
4000	1	0,2	270	800,0	802,6	796,4	798,4	0,33	0,45	0,20
4000	1	0,2	315	800,0	802	796,1	795,6	0,25	0,49	0,55
4000	1	0,6	0	2400,0	2414	2387	2386	0,58	0,54	0,58
4000	1	0,6	45	2400,0	2416	2384	2386	0,67	0,67	0,58
4000	1	0,6	90	2400,0	2413	2385	2383	0,54	0,63	0,71
4000	1	0,6	135	2400,0	2417	2383	2387	0,71	0,71	0,54
4000	1	0,6	180	2400,0	2418	2384	2386	0,75	0,67	0,58
4000	1	0,6	225	2400,0	2420	2383	2378	0,83	0,71	0,92
4000	1	0,6	270	2400,0	2418	2382	2380	0,75	0,75	0,83
4000	1	0,6	315	2400,0	2418	2383	2387	0,75	0,71	0,54
4000	1	1	0	4000,0	4031	3972	3963	0,78	0,70	0,93
4000	1	1	45	4000,0	4035	3973	3965	0,88	0,68	0,88
4000	1	1	90	4000,0	4033	3968	3962	0,83	0,80	0,95
4000	1	1	135	4000,0	4030	3969	3963	0,75	0,78	0,93
4000	1	1	180	4000,0	4032	3968	3962	0,80	0,80	0,95
4000	1	1	225	4000,0	4032	3967	3963	0,80	0,83	0,93
4000	1	1	270	4000,0	4035	3973	3964	0,88	0,68	0,90
4000	1	1	315	4000,0	4030	3969	3965	0,75	0,78	0,88

## 2.- VERIFICACION MEDICION DE VOLTAJES (simetricos)

VOLTAJES				Lectura			ERROR (%)		
RAZON DE VOLTAJE		Voltaje inyectado (Vfn sec)	VAB esperada (Vprim)	VAB	VBC	VCA	VAB	VBC	VCA
Vprim	Vsec								
11500	115	66,3953	11500	11500	11480	11481	0,00	0,17	0,17

REALIZADO POR  
FECHA  
FIRMA

DGS  
27-10-2021

REVISADO POR  
FECHA  
FIRMA

NSR  
27-10-2021

APROBADO POR  
FECHA  
FIRMA



REGISTRO DE VERIFICACION  
MEDIDOR DE ENERGIA

PROTOCOLO  
PLANTA  
UBICACIÓN  
TAG  
MODELO  
SERIE  
MARCA  
EQUIPOS DE PRUEBA  
SERIE  
CERTIFICADO

MEDIDOR GENERADOR 2  
CENTRAL ANTILHUE  
VALDIVIA  
MEDIDOR GENERADOR 2  
PM296  
1079164  
SATEC  
ISA DRTS6  
2009/16870  
20-12-001\_DRTS-6

3.- VERIFICACION MEDICION DE FACTOR DE POTENCIA  
FACTOR DE POTENCIA

EL MEDIDOR CALCULA UTILIZANDO EL VOLTAJE DE LINEA COMO REFERENCIA

Voltaje inyectado		Corriente Inyectada		FP Esperado	Fpmedido	ERROR (%)
(Vsecundario)	Angulo	(Asecundaria)	Angulo			
66,40	0	0,1	0	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,1	45	-0,707	-0,7080	0,13
66,40	0	0,1	90	0,000	0,0010	0,10
66,40	0	0,1	135	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,1	180	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,1	225	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,1	270	0,000	0,0010	0,10
66,40	0	0,1	315	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,2	0	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,2	45	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,2	90	0,000	0,0010	0,00
66,40	0	0,2	135	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,2	180	1,000	1,0000	0,00
66,40	0	0,2	225	-0,707	-0,7070	0,02
66,40	0	0,2	270	0,000	0,0001	0,00
66,40	0	0,2	315	0,707	0,7070	0,02
66,40	0	0,6	0	1,000	1,000	0,00
66,40	0	0,6	45	-0,707	-0,707	0,02
66,40	0	0,6	90	0,000	0,001	0,00
66,40	0	0,6	135	0,707	0,707	0,02
66,40	0	0,6	180	1,000	1,000	0,00
66,40	0	0,6	225	-0,707	-0,707	0,02
66,40	0	0,6	270	0,000	0,001	0,00
66,40	0	0,6	315	0,707	0,707	0,02
66,40	0	1,0	0	1,000	1,000	0,00
66,40	0	1,0	45	-0,707	-0,707	0,02
66,40	0	1,0	90	0,000	0,001	0,00
66,40	0	1,0	135	0,707	0,707	0,02
66,40	0	1,0	180	1,000	1,000	0,00
66,40	0	1,0	225	-0,707	-0,707	0,02
66,40	0	1,0	270	0,000	0,001	0,00
66,40	0	1,0	315	0,707	0,707	0,02

4.- VERIFICACION MEDICION DE POTENCIA ACTIVA  
POTENCIA ACTIVA

Voltaje inyectado		Corriente Inyectada		P esperada (kW)	P leida (kW)	ERROR (%)
(Vsecundario)	Angulo (°)	(Asecundaria)	Angulo (°)			
66,40	0	0,1	0	7967	7907	0,76
66,40	0	0,1	45	5634	5598	0,64
66,40	0	0,1	90	0	0,001	0,00
66,40	0	0,1	135	-5634	-5565	1,22
66,40	0	0,1	180	-7967	-7856	1,40
66,40	0	0,1	225	-5634	-5583	0,90
66,40	0	0,1	270	0	0,007	0,00
66,40	0	0,1	315	5634	5573	1,08
66,40	0	0,2	0	15935	15800	0,85
66,40	0	0,2	45	11268	11150	1,04
66,40	0	0,2	90	0	-0,003	0,00
66,40	0	0,2	135	-11268	-11230	0,33
66,40	0	0,2	180	-15935	-15908	0,17
66,40	0	0,2	225	-11268	-11218	0,44
66,40	0	0,2	270	0	0,0001	0,00
66,40	0	0,2	315	11268	11202	0,58

REALIZADO POR  
FECHA  
FIRMA

DGS  
27-10-2021

REVISADO POR  
FECHA  
FIRMA

NSR  
27-10-2021

APROBADO POR  
FECHA  
FIRMA



REGISTRO DE VERIFICACION  
MEDIDOR DE ENERGIA

PROTOCOLO	MEDIDOR GENERADOR 2
PLANTA	CENTRAL ANTILHUE
UBICACIÓN	VALDIVIA
TAG	MEDIDOR GENERADOR 2
MODELO	PM296
SERIE	1079164
MARCA	SATEC
EQUIPOS DE PRUEBA	ISA DRTS6
SERIE	2009/16870
CERTIFICADO	20-12-001_DRTS-6

66,40	0	0,6	0	47805	47700	0,22
66,40	0	0,6	45	33803	33700	0,30
66,40	0	0,6	90	0	0,018	0,00
66,40	0	0,6	135	-33803	-33664	0,41
66,40	0	0,6	180	-47805	-47628	0,37
66,40	0	0,6	225	-33803	-33650	0,45
66,40	0	0,6	270	0	-0,03	0,00
66,40	0	0,6	315	33803	33710	0,28

5.- VERIFICACION MEDICION DE POTENCIA REACTIVA

Voltaje inyectado		POTENCIA REACTIVA		Q esperada (kVAr)	Q leida (kVAr)	ERROR (%)
(Vsecundario)	Angulo (°)	Corriente Inyectada (Asecundaria)	Angulo (°)			
66,40	0	0,1	0	0	0,001	0,00
66,40	0	0,1	45	-5634	-5590	0,78
66,40	0	0,1	90	-7967	-7899	0,59
66,40	0	0,1	135	-5634	-5561	1,29
66,40	0	0,1	180	0	-0,004	0,00
66,40	0	0,1	225	5634	5570	1,13
66,40	0	0,1	270	7967	7874	1,17
66,40	0	0,1	315	5634	5585	0,87
66,40	0	0,2	0	0	0,002	0,00
66,40	0	0,2	45	-11268	-11143	1,11
66,40	0	0,2	90	-15935	-15889	0,29
66,40	0	0,2	135	-11268	-11250	0,16
66,40	0	0,2	180	0	-0,006	0,00
66,40	0	0,2	225	11268	11225	0,38
66,40	0	0,2	270	15935	15892	0,27
66,40	0	0,2	315	11268	11242	0,23
66,40	0	0,6	0	0	0,003	0,00
66,40	0	0,6	45	-33803	-33650	0,45
66,40	0	0,6	90	-47805	-47616	0,39
66,40	0	0,6	135	-33803	-33765	0,11
66,40	0	0,6	180	0	-0,017	0,00
66,40	0	0,6	225	33803	33620	0,54
66,40	0	0,6	270	47805	47621	0,38
66,40	0	0,6	315	33803	33701	0,30

6.- OBSERVACIONES

PRUEBAS REALIZADAS CON RESULTADOS CORRECTOS

REALIZADO POR  
FECHA  
FIRMA

DGS  
27-10-2021

REVISADO POR  
FECHA  
FIRMA

NSR  
27-10-2021

APROBADO POR  
FECHA  
FIRMA



# Flow Technology Custom Calibration Report

Prepared For

**COLBUN S.A.**

In Reference To

**Model # FT-20C3XB-LEASS005**

**Serial # 141020M38007**

**Certificate # 34012693**

Report Date

**Nov-29-2018**

## Service Calibration

Thank you for selecting Flow Technology to calibrate your turbine flow meter. This report details:

1. The results of primary calibration.
2. A comparison of today's calibration versus historical data for this meter (if this meter has previously been calibrated at Flow Technology using the same calibration fluid).

## Interpretation of Calibration Certificate

The Flow Technology calibration certificate contains detailed calibration information. Below is a description of some of the parameters presented:

- **Meter Linearity:** Linearity for liquid meters < 3 centistokes is  $\pm 0.5\%$  of reading over the 10:1 range. Turbine meters calibrated in viscosities > 3 centistokes or any FTO meter are non linear and will require linearizing electronics.
- **Meter Freq (Hz):** Actual measured frequency of the meter under test measured in Pulses per Second.
- **Flow rate:** Primary calibration flow rate as determined using a NIST traceable piston prover with an uncertainty of < 0.05% of reading.
- **Meter K Factor:** Pulses per unit volume. This is the calculated ratio of frequency and flow rate used to characterize the performance of the meter.
- **Strouhal / Roshko numbers:** Dimensionless numbers used to correct the K-Factor and Freq/Viscosity for changes in physical dimensions due to changes in temperature.
- **Reynolds Number:** Used to characterize different flow regimes, such as laminar or turbulent flow using the meters nominal ID.
- **Freq/Viscosity:** The value is proportional to the Reynolds Number. The meters performance is affected by fluid viscosity which is why it is used to create universal viscosity curves.

For questions concerning the information provided or for future calibrations please contact Flow Technology at (480) 240-3400





Phone: (480) 240-3400

Fax: (480) 240-3401

E-mail: ftimarket@ftimeters.com

Website: www.ftimeters.com

### Certificate # 34012693

Customer:	COLBUN S.A.	Cust Part No:	N/A	Ambient Temp:	75.0 °F
Job No:	57924.03	Meter ID (in):	1.250	Ambient Pres:	14.2 PSIA
Meter Serial No:	141020M38007	End Fitting:	FLANGE	Humidity:	24%
Meter Model No:	FT-20C3XB-LEASS005	Bearing Type:	BALL	Calib Fluid:	OIL BLEND
P.O. Number:	4700131375	Pickoff Type:	RF	Uncertainty:	+/- .05%
Linearity% +/-:	0.1776 (Over 10:1 Range)	Pickoff P/N:	N/A	Fluid Visc:	2.9131 cSt
Calib Inv No:	50034	Signal Output:	N/A	Density:	6.567200 Lb/Gal
Report No:	181023A	Procedure:	CP-08		
Calibrator Recal Date:	4/23/2019				

**Notes:**

\* Mass flow rate based on density of 6.567200 Lb/Gal

Meter Freq (Hz)	Vol Flow Rate (GPM)	Mass Flow Rate (PPH)*	Meter K Factor (P/Gal)	Meter K Factor (P/Lb)*	Fluid Density (Lb/Gal)	Roshko Corrected F/V (°70F)	Strouhal Corrected KFactor (°70F)	Reynolds Number	Pressure Drop (PSIA)	Freq / Viscosity (Hz/cSt)	Meter Temp (°F)
2541.709	106.996194	42159.924	1425.308	217.034	6.570	862.724	1425.599	91872.05	-	862.607	77.6
1352.765	56.882246	22413.425	1426.911	217.278	6.569	461.200	1427.218	49057.97	-	461.134	78.1
806.232	33.933673	13370.953	1425.543	217.070	6.568	276.054	1425.866	29391.87	-	276.012	78.5
507.685	21.369841	8420.401	1425.424	217.052	6.567	174.114	1425.756	18539.65	-	174.087	78.7
308.829	12.989900	5118.436	1426.471	217.211	6.567	106.154	1426.817	11294.95	-	106.137	79.1
188.716	7.916037	3119.172	1430.380	217.807	6.566	64.998	1430.739	6896.92	-	64.987	79.4
110.264	4.612313	1817.399	1434.392	218.418	6.566	38.032	1434.760	4024.23	-	38.025	79.6
68.001	2.863780	1128.421	1424.702	216.942	6.566	23.472	1425.072	2500.56	-	23.468	79.7
38.458	1.634457	644.028	1411.785	214.975	6.566	13.270	1412.149	1426.61	-	13.268	79.7
20.532	0.888606	350.139	1386.342	211.101	6.566	7.070	1386.688	774.04	-	7.069	79.4

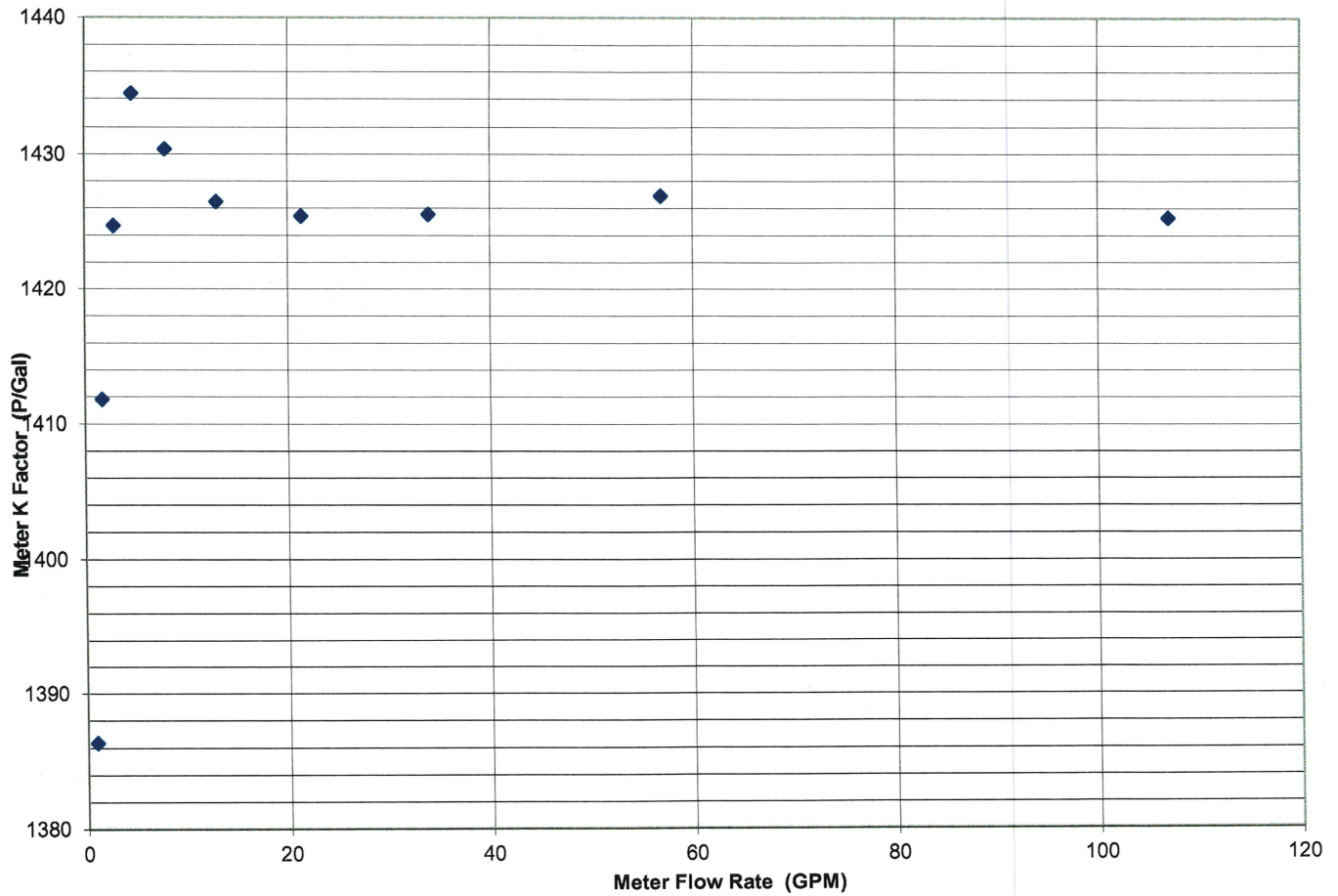
Calibration Technician: BW  
Date: November 29, 2018

Certified By: MSH  
Calibration Technician  
On Behalf of Flow Technology, Inc.

**Statement of Calibration and Conformance**

We hereby certify that the above unit conforms to the applicable specifications as referenced in, or furnished with this purchase order and has been calibrated using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology and through the Certificate Number listed above. Evidence of traceability is archived within the manufacturing plant and is subject to examination upon request. FTI Flow Technology, Inc. is accredited by NVLAP (NVLAP Lab Code 200799-0) to ISO/IEC 17025:2005 (NIST Handbook 150) and are compliant to ANSI/NC SLZ540-1-1994; Part 1. Results apply only to the unit calibrated and shall not be reproduced, except in full, without the written approval of FTI Flow Technology, Inc.

### Certificate # 34012693





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



Certificado de Calibración SMD- 64593 Fecha de Emisión: 2020-07-09 Orden de Trabajo: 500598

**DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO**

Cliente : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA  
Dirección : Cerro El Plomo 5630, 1401 A, Piso 14, Las Condes.  
Descripción del Item : Termohigrómetro  
Marca : FLUKE  
Modelo : 971  
Serie y/o código Interno : 48130280  
Sello de Calibración : B-64776

**DATOS DE TRAZABILIDAD**

Patrón Utilizado	: Sistema Termométrico Digital	Termohigrómetro Vaisala
Número Identificación	: TR-35_TR-21	TR-24_TR-23
Marca	: ASL	Vaisala
Modelo	: F500	M170
Certificado de Calibración	: NLT-132	H00322
Próx. Calibración del Patrón	: 2021-06-26	2022-02-12
Emitido por	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile
Trazabilidad Inmediata	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile

**DATOS DE CALIBRACIÓN**

Lugar de la Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura  
Condiciones Ambientales : ( 22,5 ± 5 ) °C ( 44 ± 5 ) %HR  
Método / Procedimiento : Comparacion Directa con Patrón Trazable / PCE 131/700-310 Rev.04  
Fecha de Calibración : 2020-07-06

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.

Paulo Bustos Astorga  
Supervisor Temperatura - División de Metrología

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

Certificado de Calibración SMD- 64593

Descripción del Item : Termohigrómetro  
 Rango de Calibración : -20 °C a 60 °C / 30 %HR a 70 %HR  
 Graduación / Resolución : 0,1 °C / 0,1 %HR  
 Sello de Calibración : B-64776

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

TEMPERATURA (°C)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
-19,9	-20,0	0,1	0,5
40,1	40,0	0,1	0,5
60,1	60,0	0,1	0,5
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

HUMEDAD RELATIVA (%HR)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
29,3	29,5	-0,2	5,0
49,4	49,1	0,3	5,0
69,2	68,5	0,7	5,0
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

Los puntos <30 % HR o > 80 % HR indicados en el patrón, se encuentran fuera de acreditación pero trazable.  
 Los puntos <-20 °C o > 45 °C 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:

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020		
Fecha Calibración	: 23.06.2020		
Medidor	: ION 8650		
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	: Schneider Electric		
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A		
N° de Serie	: MW-2005A224-02		
Estado	: Nuevo		
Año Fabricación	: 2020		
Clase Exactitud (%)	: 0.2		
Constante Med.	: 1		

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	: Clou		
Modelo	: CI3115		
N° Serie	: 20171801		
Clase de Exactitud	: 0,05		
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored		

CONDICIONES DE MEDIDA			
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored		
Tipo de Medida	: WESTRELLA/ACTIVO		
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)		
Corriente Nominal	: 5 (A)		
N° de Elementos	: 3		
Método Calibración	: Comparación Directa		
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)		
Temperatura (C°)	: 23.2		
Humedad (%)	: 43.2		
Calibrador	: E.López		

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	0.034	± 0.2	0.029	± 0.2
2	123	100	0.5	0.038	± 0.3	0.036	± 0.3
3	123	10	1	0.004	± 0.2	-0.004	± 0.2
4	123	10	0.5	0.028	± 0.3	0.021	± 0.3
5	1	100	1	0.058	± 0.3	0.070	± 0.3
6	2	100	1	0.020	± 0.3	0.032	± 0.3
7	3	100	1	0.017	± 0.3	0.021	± 0.3
8	1	100	0.5	0.069	± 0.4	0.044	± 0.4
9	2	100	0.5	0.041	± 0.4	0.042	± 0.4
10	3	100	0.5	0.021	± 0.4	0.026	± 0.4

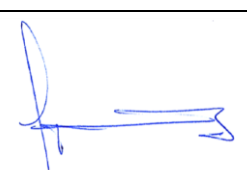
RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.037	± 2.0	0.038	± 2.0
2	123	100	0.5	0.034	± 2.0	0.044	± 2.0
3	123	10	1	0.018	± 2.0	0.023	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.008	± 2.0	0.055	± 2.0
5	1	100	1	0.054	± 3.0	0.061	± 3.0
6	2	100	1	0.017	± 3.0	0.009	± 3.0
7	3	100	1	0.035	± 3.0	0.032	± 3.0
8	1	100	0.5	0.056	± 3.0	0.072	± 3.0
9	2	100	0.5	0.017	± 3.0	0.021	± 3.0
10	3	100	0.5	0.015	± 3.0	0.036	± 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.

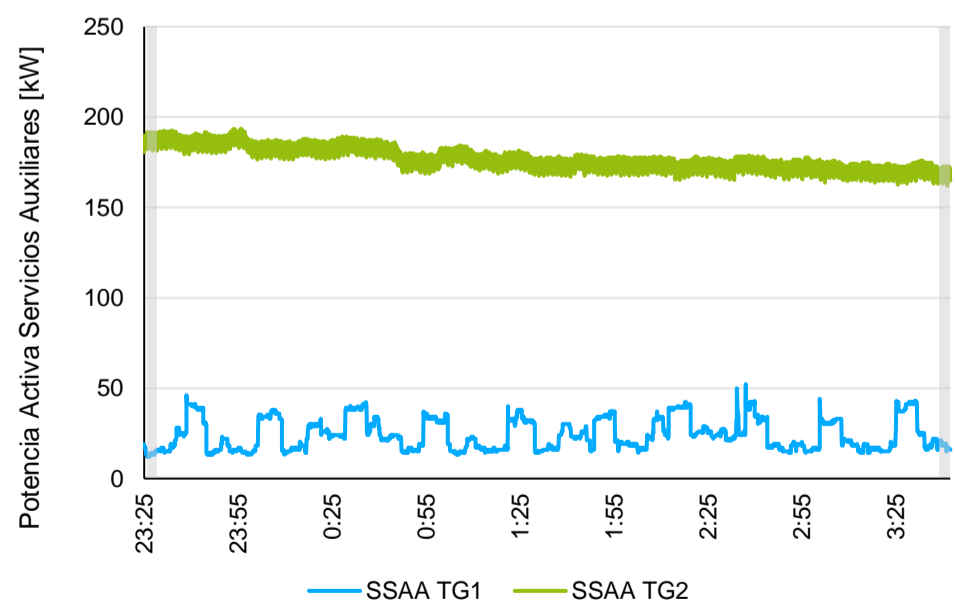
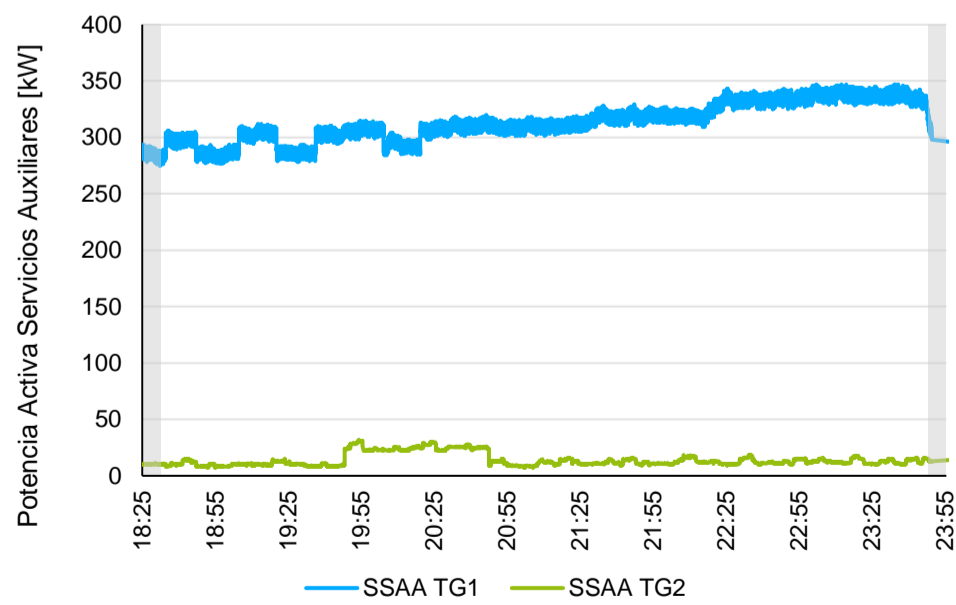
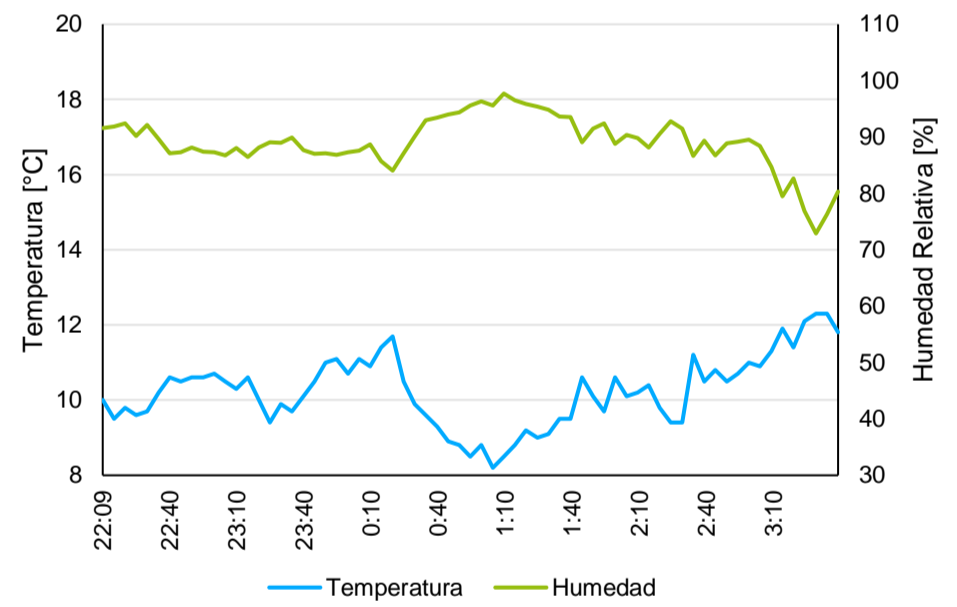
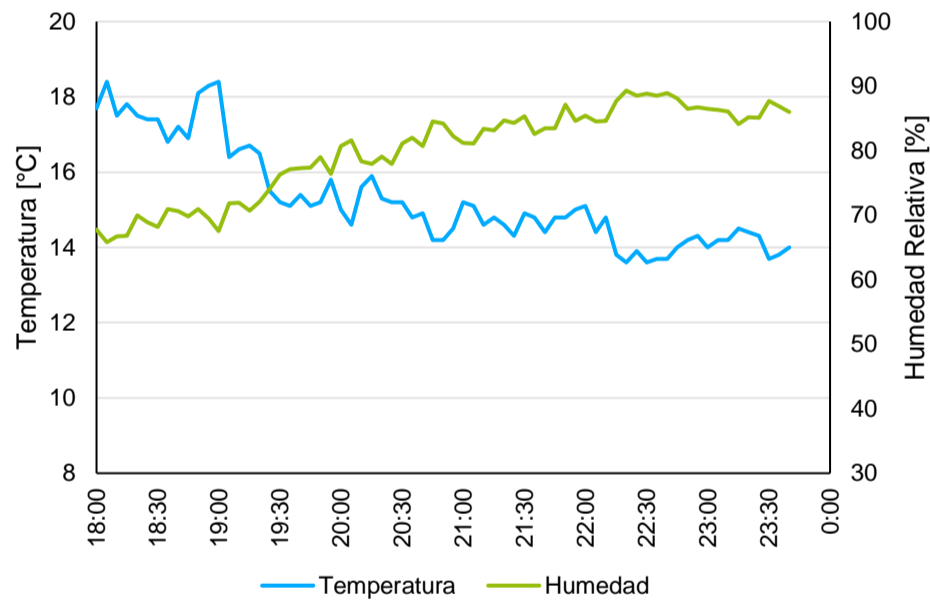
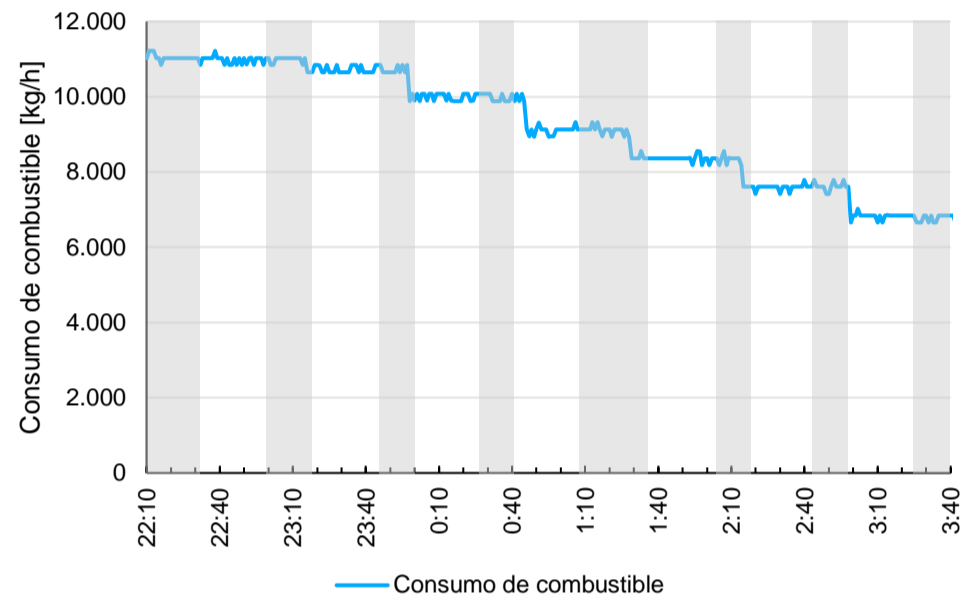
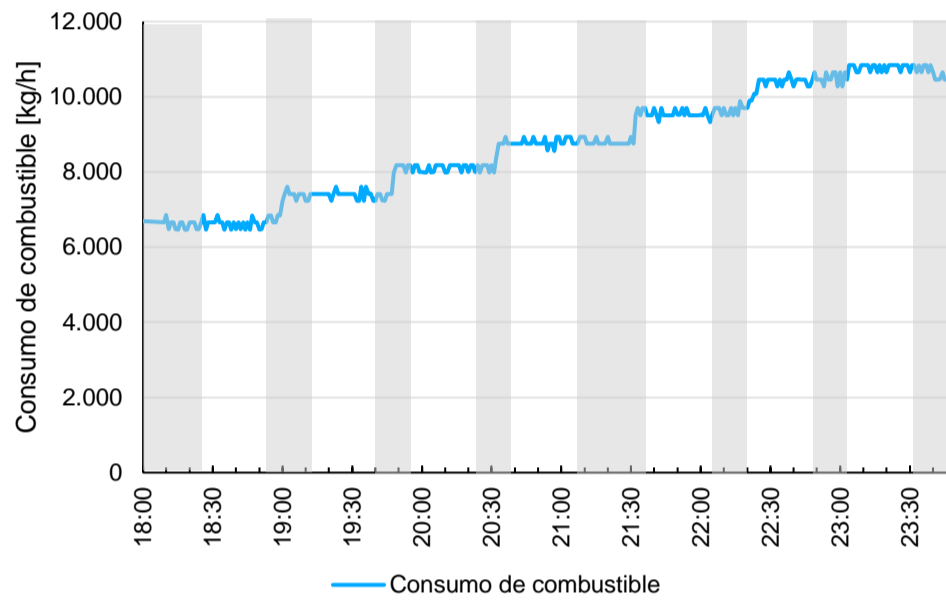
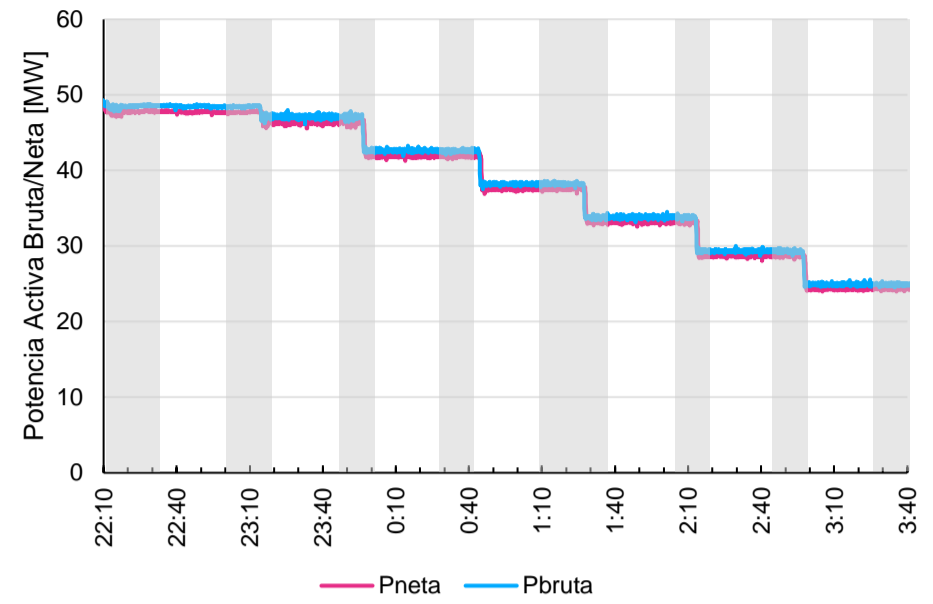
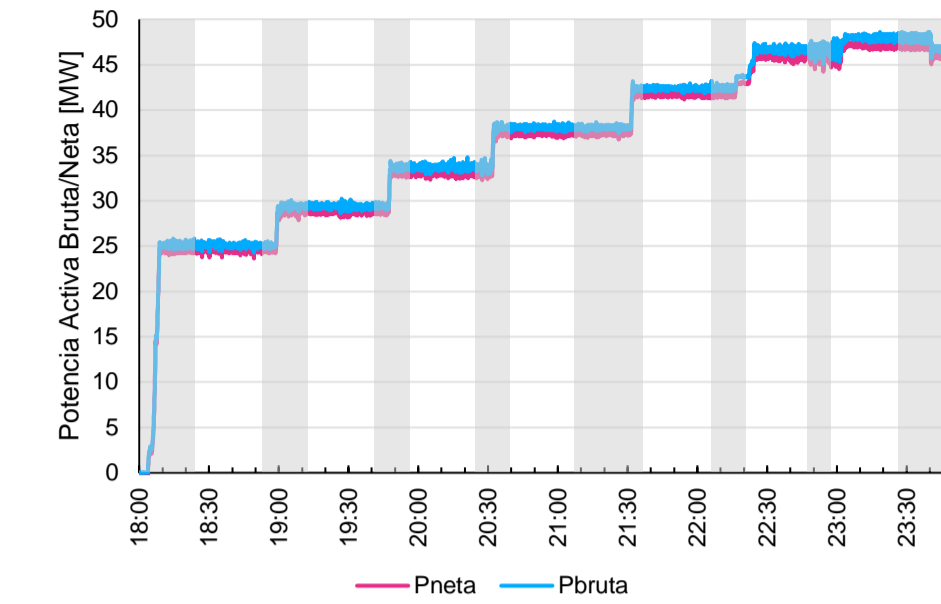


Jaime Eduardo García Collao  
**Jefe Área Certificación y Medidas**

**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

# ANEXO H - MEMORIA DE CÁLCULO Y GRÁFICOS



Unidad de la Central		Pruebas de Consumo Especifico - "Central Antihue"													
U01		24/11/2021 18:25:00		24/11/2021 19:15:00		24/11/2021 20:00:00		24/11/2021 20:45:00		24/11/2021 21:45:00		24/11/2021 22:30:00		24/11/2021 23:15:00	
Inicio		24/11/2021 18:25:00		24/11/2021 19:15:00		24/11/2021 20:00:00		24/11/2021 20:45:00		24/11/2021 21:45:00		24/11/2021 22:30:00		24/11/2021 23:15:00	
Termino		24/11/2021 18:55:00		24/11/2021 19:45:00		24/11/2021 20:30:00		24/11/2021 21:15:00		24/11/2021 22:15:00		24/11/2021 23:00:00		24/11/2021 23:45:00	
Duración Estado de Carga		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00	
Mediciones	Unidad	E1 (Mínimo Técnico)	E2	E3	E4	E5	E6	E7 (Potencia Máxima)							
Potencia Bruta Turbina	[kW]	25.109	29.409	33.726	38.107	42.411	46.686	47.841							
Potencia Reactiva Bruta Turbina	[kVAr]	-2.418	-1.302	-2.161	-1.78	651	-1.025	-223							
Factor de Potencia	[ ]	0.9948	1.0000	0.9998	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000							
Potencia Neta Unidad	[kW]	24.531	28.805	33.034	37.424	41.687	45.910	47.035							
Potencia Neta Unidad (con SSAA de unidad 2)	[kW]	24.541	28.815	33.058	37.435	41.699	45.923	47.048							
Potencia Servicios Auxiliares Unidad 1	[kW]	290	294	300	309	318	334	337							
Potencia Servicios Auxiliares Unidad 2	[kW]	10,3	10,0	24,4	11,8	12,5	12,7	12,7							
Consumo de Combustible	[Kg/s]	1,841	2,052	2,252	2,446	2,657	2,904	2,981							
Temperatura Ambiente Promedio	[°C]	17,3	15,9	15,3	14,7	14,8	13,9	14,1							
Humedad Relativa Ambiente	%	69,9	74,2	78,8	82,5	84,7	88,0	85,9							
PCS	[kcal/kg]	10.925	10.925	10.925	10.925	10.925	10.925	10.925							
CEN	[kg/kWh]	0,2701	0,2564	0,2452	0,2352	0,2294	0,2277	0,2281							
	[kcal/kWh]	2,951	2,801	2,679	2,570	2,506	2,488	2,492							
Cálculos y correcciones	Unidad	E1 (Mínimo Técnico)	E2	E3	E4	E5	E6	E7 (Potencia Máxima)							
Factor de Potencia Ref		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95							
Factor de Potencia Med		0,9948	1,0000	0,9998	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000							
Potencia Bruta Turbina	[kW]	25.109	29.409	33.726	38.107	42.411	46.686	47.841							
Potencia Reactiva Bruta Turbina	[kVAr]	-2.418	-1.302	-2.161	-1.78	651	-1.025	-223							
Potencia Aparente Bruta Turbina	[MVA]	25.225	29.438	33.795	38.107	42.416	46.697	47.842							
Capacidad generador	[MVA]	182.000	182.000	182.000	182.000	182.000	182.000	182.000							
% de carga	-	13,86%	16,17%	18,57%	20,94%	23,31%	25,66%	26,29%							
Eficiencia generador FP @ 0.95	%	98,49	98,60	98,68	98,76	98,78	98,78	98,78							
Eficiencia generador FP @ Medido	%	98,55	98,68	98,77	98,87	98,90	98,90	98,91							
Factor Corr/ Factor de Potencia (FFP <sub>p</sub> /FFP <sub>w</sub> )	-	0,9993	0,9992	0,9991	0,9989	0,9988	0,9987	0,9987							
Temperatura de referencia	[°C]	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500							
Temperatura succión	[°C]	17,3286	15,8571	15,3429	14,6714	14,7571	13,9143	14,1286							
Factor Corr/ Temperatura succión referencia	-	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957							
Factor Corr/ Temperatura succión medido	-	1,0039	1,0013	1,0003	0,9993	0,9994	0,9994	0,9984							
Factor Corr por Temperatura (R/M)	-	0,9918	0,9944	0,9953	0,9964	0,9963	0,9975	0,9972							
Humedad referencia	%	60	60	60	60	60	60	60							
Humedad ambiente medida	%	70	74	79	82	85	88	86							
Factor Corr/ Humedad Ambiente referencia	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000							
Factor Corr/ Humedad Ambiente medida	-	1,0001	1,0002	1,0002	1,0003	1,0003	1,0004	1,0004							
Factor Corr por Humedad (R/M)	-	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9997	0,9996	0,9996							
Potencia Bruta corregida	[kW]	25.092	29.385	33.696	38.064	42.359	46.627	47.780							
Variación (Corregido/Medido % - 1)		-0,07%	-0,08%	-0,09%	-0,11%	-0,12%	-0,13%	-0,13%							
Potencia Neta medida	[kW]	24.541	28.815	33.058	37.435	41.699	45.923	47.048							
Pérdidas + Servicios auxiliares totales	[kW]	568	594	667	711	711	732	732							
Potencia Neta Corregida	[kW]	24.524	28.791	33.028	37.392	41.647	45.864	46.987							
Variación (Corregido/Medido % - 1)		-0,07%	-0,08%	-0,09%	-0,12%	-0,13%	-0,13%	-0,13%							
CEN corregido	[kcal/kWh]	2,928	2,787	2,668	2,563	2,499	2,484	2,488							
	[kg/kWh]	0,2680	0,2551	0,2442	0,2346	0,2288	0,2273	0,2277							
Variación (Corregido/Medido % - 1)		-0,83%	-0,58%	-0,49%	-0,39%	-0,41%	-0,29%	-0,31%							
Unidad de la Central		Pruebas de Consumo Especifico - "Central Antihue"													
U02		26/11/2021 3:10:00		26/11/2021 2:25:00		26/11/2021 1:40:00		26/11/2021 0:55:00		26/11/2021 0:10:00		25/11/2021 23:25:00		25/11/2021 22:10:00	
Inicio		26/11/2021 3:10:00		26/11/2021 2:25:00		26/11/2021 1:40:00		26/11/2021 0:55:00		26/11/2021 0:10:00		25/11/2021 23:25:00		25/11/2021 22:10:00	
Termino		26/11/2021 3:40:00		26/11/2021 2:55:00		26/11/2021 2:10:00		26/11/2021 1:25:00		26/11/2021 0:40:00		25/11/2021 23:55:00		25/11/2021 22:40:00	
Duración Estado de Carga		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00		00:30:00	
Mediciones	Unidad	E1 (Mínimo Técnico)	E2	E3	E4	E5	E6	E7 (Potencia Máxima)							
Potencia Bruta Turbina	[kW]	24.944	29.339	33.841	38.242	42.641	47.139	48.550							
Potencia Reactiva Bruta Turbina	[kVAr]	856	968	-767	-847	-4.309	-2.676	921							
Factor de Potencia	[ ]	1,0000	1,0000	0,9991	1,0000	0,9923	1,0000	1,0000							
Potencia Neta Unidad	[kW]	24.389	28.749	33.207	37.586	41.932	46.396	47.791							
Potencia Neta Unidad (con SSAA de unidad 1)	[kW]	24.412	28.774	33.232	37.609	41.959	46.418	47.818							
Potencia Servicios Auxiliares Unidad 1	[kW]	23,3	24,8	24,8	22,8	21,9	21,9	27,5							
Potencia Servicios Auxiliares Unidad 2	[kW]	169	172	173	176	182	186	188							
Consumo de Combustible	[Kg/s]	1,89	2,11	2,32	2,53	2,77	2,98	3,07							
Temperatura Ambiente Promedio	[°C]	11,7	10,2	10,0	8,7	10,7	10,1	9,8							
Humedad Relativa Ambiente	%	80	89	91	96	88	88	91							
PCS	[kcal/kg]	10.925	10.925	10.925	10.925	10.925	10.925	10.925							
CEN	[kg/kWh]	0,2785	0,2642	0,2515	0,2425	0,2381	0,2308	0,2310							
	[kcal/kWh]	3,043	2,886	2,747	2,649	2,601	2,522	2,523							
Cálculos y correcciones	Unidad	E1 (Mínimo Técnico)	E2	E3	E4	E5	E6	E7 (Potencia Máxima)							
Factor de Potencia Ref		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95							
Factor de Potencia Med		1,0000	1,0000	0,9991	1,0000	0,9923	1,0000	1,0000							
Potencia Bruta Turbina	[kW]	24.944	29.339	33.841	38.242	42.641	47.139	48.550							
Potencia Reactiva Bruta Turbina	[kVAr]	856	968	-767	-847	-4.309	-2.676	921							
Potencia Aparente Bruta Turbina	[MVA]	24.959	29.355	33.850	38.252	42.658	47.215	48.559							
Capacidad generador	[MVA]	182.000	182.000	182.000	182.000	182.000	182.000	182.000							
% de carga	-	13,17%	16,13%	18,60%	21,02%	23,54%	26,68%	26,68%							
Eficiencia generador FP @ 0.95	%	98,48	98,60	98,68	98,76	98,78	98,78	98,78							
Eficiencia generador FP @ Medido	%	98,55	98,68	98,77	98,87	98,88	98,90	98,91							
Factor Corr/ Factor de Potencia (FFP <sub>p</sub> /FFP <sub>w</sub> )	-	0,9993	0,9992	0,9991	0,9989	0,9990	0,9987	0,9987							
Temperatura de referencia	[°C]	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500	12,0500							
Temperatura succión	[°C]	11,7429	10,2286	10,0143	8,6857	10,7286	10,0857	9,8000							
Factor Corr/ Temperatura succión referencia	-	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957	0,9957							
Factor Corr/ Temperatura succión medido	-	0,9953	0,9936	0,9933	0,9921	0,9942	0,9934	0,9931							
Factor Corr por Temperatura (R/M)	-	1,0004	1,0021	1,0023	1,0036	1,0015	1,0022	1,0026							
Humedad referencia	%	60	60	60	60	60	60	60							
Humedad ambiente medida	%	80	89	91	96	88	88	91							
Factor Corr/ Humedad Ambiente referencia	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000							
Factor Corr/ Humedad Ambiente medida	-	1,0002	1,0004	1,0005	1,0006	1,0004	1,0004	1,0005							
Factor Corr por Humedad (R/M)	-	0,9998	0,9996	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9995							
Potencia Bruta corregida	[kW]	24.926	29.316	33.811	38.199	42.596	47.079	48.487							
Variación (Corregido/Medido % - 1)		-0,07%	-0,08%	-0,09%	-0,11%	-0,10%	-0,13%	-0,13%							
Potencia Neta medida	[kW]	24.412	28.774	33.232	37.609	41.959	46.418	47.818							
Pérdidas + Servicios auxiliares totales	[kW]	532	565	609	633	681	721	732							
Potencia Neta Corregida	[kW]	24.394	28.750	33.202	37.565	41.915	46.358	47.756							
Variación (Corregido/Medido % - 1)		-0,08%	-0,08%	-0,09%	-0,12%	-0,11%	-0,13%	-0,13%							
CEN corregido	[kcal/kWh]	3,045	2,894	2,755	2,660	2,607	2,530	2,532							
	[kg/kWh]	0,2787	0,2649	0,2522	0,2435	0,2386	0,2315	0,2318							
Variación (Corregido/Medido % - 1)		0,01%	0,17%	0,19%	0,30%	0,11%	0,19%	0,21%							

# ANEXO I - ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE



**REPORTE DE ANÁLISIS**

<b>Nuestra Referencia</b>	:	OTICH21-21117-B	<b>Cliente</b>	:	Generadora Antilhue SpA.
<b>Producto</b> <sup>(1)</sup>	:	Petróleo Diesel Grado B	<b>Contacto (s)</b>	:	Patricio Ramírez
<b>Identificación de la Muestra</b>	:	9239	<b>Email</b>	:	patricio.ramirez@prime-energia.com
<b>N° de Sello</b>	:	5023	<b>Dirección</b>	:	Cerro El Plomo 5630, Oficina 1401A, Piso 14, Las Condes,
<b>Muestra Obtenida por</b> <sup>(2)</sup>	:	Cliente	<b>Ref. Cliente</b>	:	Sin Antecedentes
<b>Ubicación del Muestreo</b>	:	Central Antilhue			
<b>Tipo de Muestreo</b>	:	Muestra Puntual	<b>Fecha de Recepción de Muestra</b>	:	29/11/2021
<b>Fecha de Muestreo</b>	:	24/11/2021	<b>Fecha Inicio de Análisis</b>	:	02/12/2021
<b>Plan/Método de Muestreo</b>	:	Sin Antecedentes	<b>Fecha Término de Análisis</b>	:	02/12/2021
<b>Responsable de Muestreo</b>	:	Cliente	<b>Análisis realizados en</b>	:	Lab.OTI CHILE
<b>Muestra Obtenida de</b>	:	Línea Alimentación Turbina 1	<b>Fecha de Emisión de Reporte</b>	:	02/12/2021

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Analizado</b>	<input type="checkbox"/> <b>Atestiguado</b> <sup>(3)</sup>	<input type="checkbox"/> <b>Preliminar</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Final</b>
--	--	--	--

Ensayos	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Gravedad API	°API	ASTM D4052	Informar	37,45
Gravedad Específica 60/60		ASTM D4052	Informar	0,8371
Densidad a 15°C	Kg/m <sup>3</sup>	ASTM D4052	Informar	837,5
Calor de Combustión Bruto	Kcal/Kg	ASTM D4868	Informar	10925
Calor de Combustión Neto	Kcal/Kg	ASTM D4868	Informar	10247
*** Fin de los resultados de análisis***				

**Condiciones ambientales de los ensayos:**
**Observaciones:**
**Gerente Laboratorio**

(1) Declarado según el cliente.

(2) Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por: Cliente; donde la misma se ha analizado por solicitud para verificar el cumplimiento de las especificaciones detalladas, sin aceptar ninguna responsabilidad adicional por parte de nuestro laboratorio.

(3) Nuestra responsabilidad en el ATESTIGUAMIENTO de Análisis se limita a presenciar que el análisis se esté practicando a la muestra correcta y de acuerdo al método previamente establecido. Por lo que el cliente acepta que OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de las condiciones del equipo, instrumento o aparatos de medición y que acepta los datos de calibración, reactivos y otros instrumentos o materiales utilizados tal como se presentan.

OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de cualquier información proporcionada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados de análisis.

\* Ensayo dentro del Alcance de Acreditación ISO 17025:2017

\*\* Ensayo subcontratado a otro laboratorio

Todos los resultados contenidos dentro de este reporte corresponden exclusivamente a la muestra descrita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización escrita de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

**Fin del Reporte**



**REPORTE DE ANÁLISIS**

<b>Nuestra Referencia</b>	: OTICH21-21117-B	<b>Cliente</b>	: Generadora Antilhue SpA.
<b>Producto<sup>(1)</sup></b>	: Petróleo Diesel Grado B	<b>Contacto (s)</b>	: Patricio Ramírez
<b>Identificación de la Muestra</b>	: 9240	<b>Email</b>	: patricio.ramirez@prime-energia.com
<b>N° de Sello</b>	: 6732	<b>Dirección</b>	: Cerro El Plomo 5630, Oficina 1401A, Piso 14, Las Condes,
<b>Muestra Obtenida por<sup>(2)</sup></b>	: Cliente	<b>Ref. Cliente</b>	: Sin Antecedentes
<b>Ubicación del Muestreo</b>	: Central Antilhue		
<b>Tipo de Muestreo</b>	: Muestra Puntual	<b>Fecha de Recepción de Muestra</b>	: 29/11/2021
<b>Fecha de Muestreo</b>	: 24/11/2021	<b>Fecha Inicio de Análisis</b>	: 02/12/2021
<b>Plan/Método de Muestreo</b>	: Sin Antecedentes	<b>Fecha Término de Análisis</b>	: 02/12/2021
<b>Responsable de Muestreo</b>	: Cliente	<b>Análisis realizados en</b>	: Lab.OTI CHILE
<b>Muestra Obtenida de</b>	: Línea Alimentación Turbina 2	<b>Fecha de Emisión de Reporte</b>	: 02/12/2021

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Analizado</b>	<input type="checkbox"/> <b>Atestiguado<sup>(3)</sup></b>	<input type="checkbox"/> <b>Preliminar</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Final</b>
--	---	--	--

Ensayos	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Gravedad API	°API	ASTM D4052	Informar	37,45
Gravedad Específica 60/60		ASTM D4052	Informar	0,8371
Densidad a 15°C	Kg/m <sup>3</sup>	ASTM D4052	Informar	837,5
Calor de Combustión Bruto	Kcal/Kg	ASTM D4868	Informar	10925
Calor de Combustión Neto	Kcal/Kg	ASTM D4868	Informar	10247
*** Fin de los resultados de análisis***				

**Condiciones ambientales de los ensayos:**
**Observaciones:**
**Gerente Laboratorio**

(1) Declarado según el cliente.

(2) Los análisis reportados corresponden a la muestra suministrada al laboratorio por: Cliente; donde la misma se ha analizado por solicitud para verificar el cumplimiento de las especificaciones detalladas, sin aceptar ninguna responsabilidad adicional por parte de nuestro laboratorio.

(3) Nuestra responsabilidad en el ATESTIGUAMIENTO de Análisis se limita a presenciar que el análisis se esté practicando a la muestra correcta y de acuerdo al método previamente establecido. Por lo que el cliente acepta que OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de las condiciones del equipo, instrumento o aparatos de medición y que acepta los datos de calibración, reactivos y otros instrumentos o materiales utilizados tal como se presentan.

OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A. no es responsable de cualquier información proporcionada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados de análisis.

\* Ensayo dentro del Alcance de Acreditación ISO 17025:2017

\*\* Ensayo subcontratado a otro laboratorio

Todos los resultados contenidos dentro de este reporte corresponden exclusivamente a la muestra descrita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización escrita de OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.

**Fin del Reporte**