

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: P014042-2-GE-INF-00001

RESTRINGIDO

Cliente: Coordinador Eléctrico Nacional

Proyecto: Pruebas de Potencia Máxima en Central Los Guindos - Unidad 02

Asunto: Informe de Prueba

Comentarios:

B	10/06/2019	Comentarios del Cliente	Ismael Rodríguez	Diego Aguilar	Eduardo Andrzejewski	Eduardo Andrzejewski
A	07/06/2019	Revisión Interna	Ismael Rodríguez	Diego Aguilar	Eduardo Andrzejewski	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. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS..... 6

4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO..... 6

5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL 7

 5.1. Descripción de la Unidad 7

 5.2. Condiciones de Referencia 8

6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO 8

7. MEDICIONES..... 9

 7.1. Mediciones de Variables Eléctricas..... 9

 7.2. Mediciones Ambientales 11

8. CÁLCULOS 13

 8.1. Correcciones a la Potencia Máxima 13

 8.2. Corrección por Temperatura de Aire de Admisión..... 13

 8.3. Corrección por Humedad Relativa 14

 8.4. Corrección por Factor de Potencia 14

9. POTENCIA MÁXIMA..... 14

10. ANEXOS 15

ANEXO A – DATOS DE REFERENCIA.....	16
ANEXO B – ACTA DE PRUEBA.....	17
ANEXO C – LAYOUT DE LA CENTRAL	18
ANEXO D – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	19
ANEXO E – ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE.....	20
ANEXO F – MEDICIONES, CÁLCULOS Y GRÁFICOS.....	21

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito del presente informe es reportar los resultados de la Prueba de Potencia Máxima realizada el 4 de junio de 2019 en la **Unidad 02** de la **Central los Guindos**, ubicada en la comuna de Cabrero, Región del Bío-Bío.

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

De acuerdo a los registros y correcciones aplicadas, la **Potencia Máxima Bruta Corregida de la Unidad 02 de la Central Los Guindos es 135.309,9 kW.**



Figura 1. Central Los Guindos, Unidad 02.

1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA

Conforme resolución de la Comisión Nacional de Energía, las empresas generadoras deberán validar el valor de potencia máxima de sus unidades en conformidad a las disposiciones del Anexo Técnico: “Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras” de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad De Servicio - Resolución exenta N°375.

El presente documento tiene como objetivo reportar los resultados obtenidos durante el ensayo de la **Unidad 02 de la Central Los Guindos**.

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 Potencia Máxima.
Variables Secundarias	Son datos utilizados para verificar, diagnosticar o demostrar que la planta opera normalmente.

Abreviaciones

FP	Factor de Potencia
HR	Humedad Relativa [%]
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SI	Sistema Interconectado
SSAA	Servicios Auxiliares

3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS

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

- Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras.
- Protocolo de Pruebas: P014042-2-GE-PRG-00001

4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO

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

Participante	Cargo	Nombre
Tractebel	Experto Técnico	Eduardo Andrzejewski
	Ingeniero de Pruebas	Ismael Rodríguez
Empresa Generadora Central Los Guindos	Gerente de Planta	Gabriel Flores
	Jefe de O&M	Porfirio Bautista
	Operador	Francisco Parra
	Manuel Wenten	Ingeniero de Proyectos

Tabla 1. Participantes del ensayo

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

5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

5.1. Descripción de la Unidad

La central Los Guindos está compuesta por dos unidades idénticas tipo turbinas de combustión en ciclo abierto. En la Tabla 2 se indican las características principales de la Unidad 02:

Central los Guindos - Unidad 02	Información
Turbina a gas en ciclo abierto	GE 9E.03
Potencia Máxima ¹	139 MW (Referencial)
Mínimo Técnico Termodinámico ²	30 MW (Referencial)
Combustible	Diesel Grado B
Consumo Especifico Neto de Referencia ³	253 kg/MWh
Consumos Propios ⁴	0,75 % de la Potencia Máxima Bruta
Velocidad Nominal	3.000 rpm
Generador Eléctrico	GE A39 (9A5)
Sistema de Control	Speedtronic Mark Vie (TMR)

Tabla 2. Características Principales de la Unidad 02

¹ Informe Potencia Máxima de Los Guindos Unidad 01.

² Informe Mínimo Técnico de Los Guindos Unidad 01.

³ Informe Consumo Especifico Neto Los Guindos Unidad 01.

⁴ Informe Consumo Especifico Neto Los Guindos Unidad 01.

5.2. Condiciones de Referencia

Para efectos de cálculos y correcciones al valor de Potencia Máxima se aplicarán las condiciones de referencia de sitio listadas en la Tabla 3.

Parámetro	Valor	Observación
Temperatura Ambiental	13,3 [°C]	Condición de Sitio – Promedio Anual ⁵
Humedad Relativa	60 [%]	Condición Referencia ISO
Presión Barométrica	1.013 [mbar]	Condición Referencia ISO
Altitud	170 [msnm]	Condición de Sitio
Depresión de Admisión	70 [mmH ₂ O]	Condición Referencia Fabricante
Contrapresión de Escape	139,5 [mmH ₂ O]	Condición Referencia Fabricante
Factor de Potencia	0,95	Condición Anexo Técnico

Tabla 3. Condiciones de referencia para la central Los Guindos.

6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La Prueba de Potencia Máxima de Los Guindos Unidad 02 se realizó el 4 de junio de 2019, durante un periodo de 5 horas continuas, conforme a lo requerido por el Anexo Técnico. A continuación, se presenta el cronograma del ensayo.

Fecha de Realización del Ensayo	4 de junio de 2019
Inicio de Estabilización	12:40 hrs
Inicio de la Prueba	13:00 hrs
Finalización de la Prueba	18:00 hrs

Tabla 4. Fechas y horarios del ensayo

De acuerdo a las observaciones realizadas en el Acta de Prueba, la central generadora no tenía habilitado el modo factor de potencia, por lo que las pruebas se realizaron a factor de potencia unitario.

Durante el periodo de prueba se registraron los siguientes valores promedio de las variables primarias.

⁵ Temperatura promedio anual del sitio. Fuente: climate-data.org.

Variable Primaria	Tasa de Muestreo	Valor Promedio
Potencia Activa Bruta	1 minuto	135.746,8 kW
Potencia Activa Neta	1 minuto	134.444,9 kW
Factor de Potencia	1 minuto	1,00
Consumo Servicios Auxiliares	1 minuto	525,9 kW
Temperatura Ambiente	5 minutos	12,9 °C
Humedad Relativa	5 minutos	88,6 %

Tabla 5. Valores promedio de variables

La unidad fue operada en modo carga base, limitada por la temperatura de gases de escape, los cuales promediaron un valor de 543°C.

7. MEDICIONES

En la presente sección se presentan los registros de mediciones realizadas durante las pruebas. Para efectos de cálculo se considerarán la totalidad de las mediciones registradas durante las 5 horas de prueba.

La potencia máxima considerada como resultado de esta prueba corresponde al promedio de la potencia bruta tomada en los bornes del generador durante el periodo de pruebas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de variables eléctricas y ambientales.

7.1. Mediciones de Variables Eléctricas

7.1.1. Potencia Activa y Factor de Potencia

Las mediciones de Potencia Activa Bruta y Factor de Potencia en los bornes del generador se registraron cada 1 minuto por el medidor existente marca ION 8650 Clase 0.2, ver Figura 2.



Figura 2. Medidor ION 8650 Clase 0.2

Las mediciones de Potencia Neta se registraron mediante el medidor de tarificación ION 8650 Clase 0.2. En la Figura 3 se pueden apreciar los valores registrados de ambas potencias, durante las 5 horas de prueba.

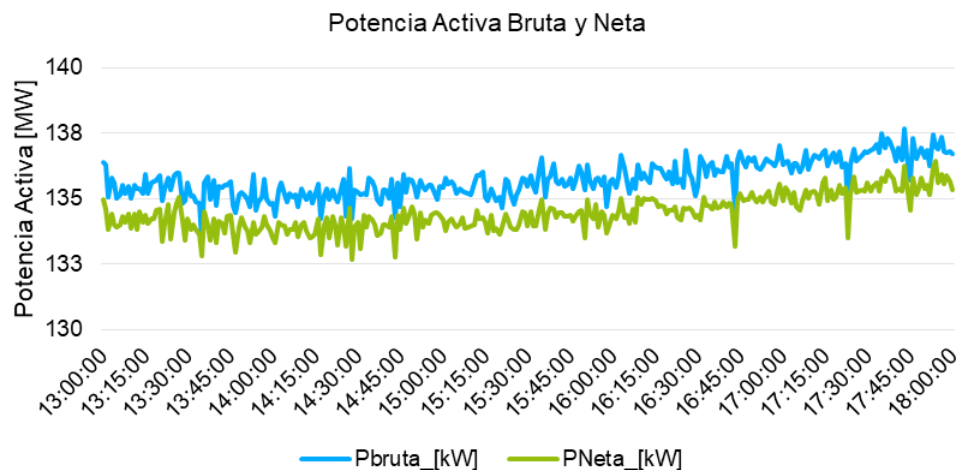


Figura 3. Mediciones de Potencia Activa Bruta y Neta

7.1.2. Consumos Auxiliares

Las mediciones de los consumos auxiliares se registraron cada 1 minuto mediante un medidor existente de la central ION 8650 Clase 0.2. El promedio de los consumos de los servicios auxiliares durante las 5 horas de prueba fue 525,9 kW. A continuación, en la Figura 4 se presentan los resultados de las mediciones:

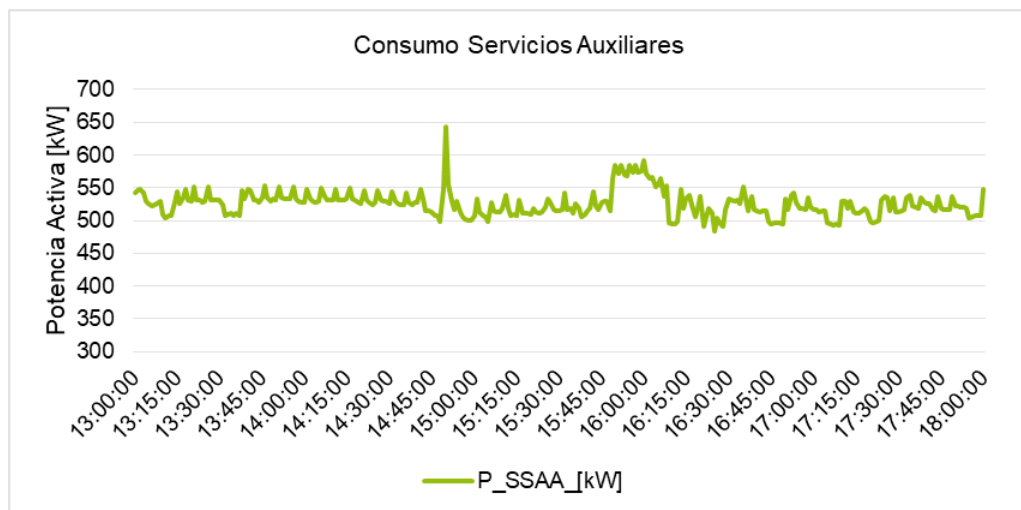


Figura 4. Registro de medición se consumos auxiliares

7.2. Mediciones Ambientales

Las condiciones ambientales se midieron con instrumentación de la unidad e instrumentación complementaria de Tractebel.

	Marca y Modelo	Variables de Medición	Cantidad Equipos	Tasa de Muestreo
Central Los Guindos	PCE-THB 40	Temperatura y Humedad Relativa	1	5 minutos
	AT-ID-1/2/3	Temperatura Ambiente	3	5 minutos
Tractebel	Testo 405i	Temperatura	1	1 minuto
	Testo 605	Temperatura y Humedad Relativa	1	1 minuto

Tabla 6. Equipos de Medición Variables Ambientales

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

7.2.1. Temperatura Aire de Admisión

En la Figura 5 se indica el registro de mediciones de temperatura de aire ambiente.

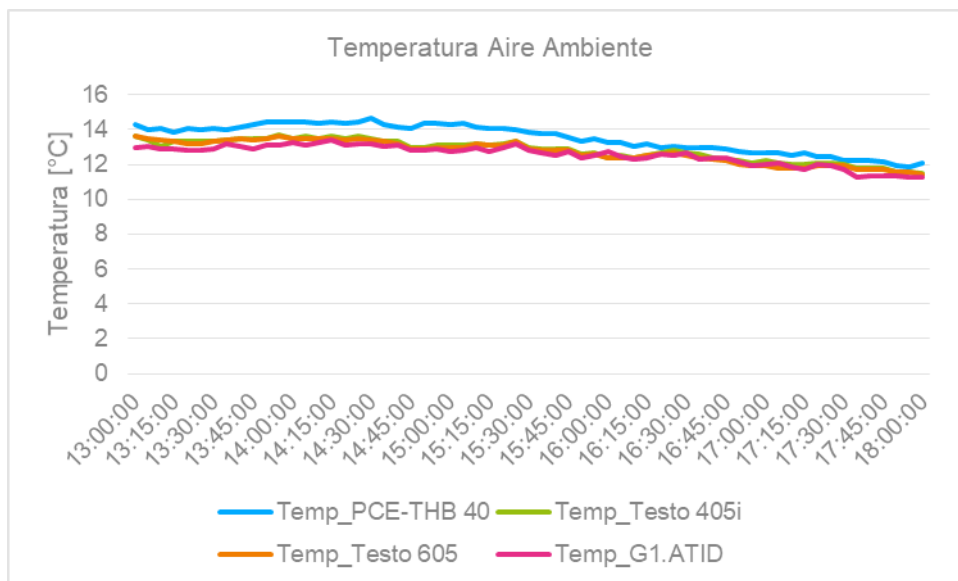


Figura 5. Registro de mediciones de temperatura de aire de admisión.

7.2.2. Humedad Relativa

En la Figura 6 se indica el registro mediciones de humedad relativa.

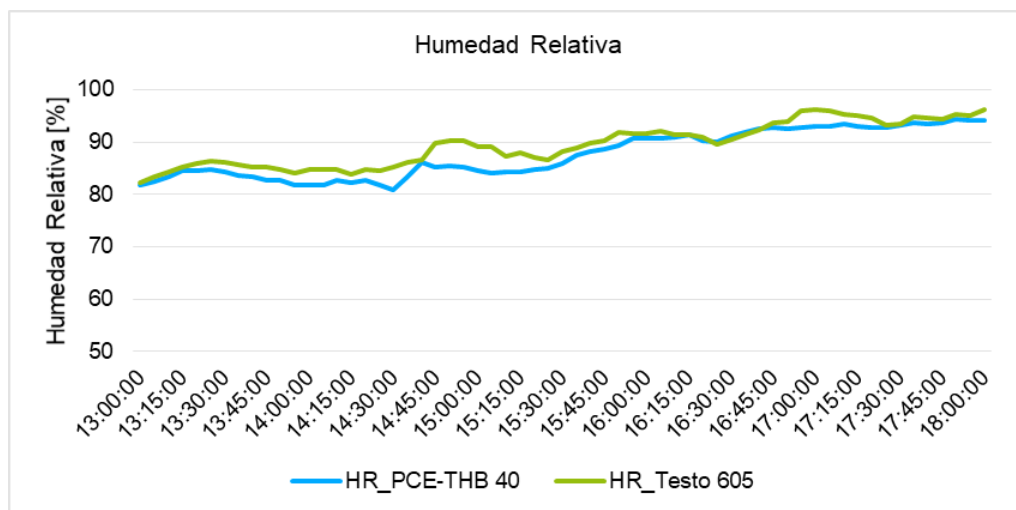


Figura 6. Registro de mediciones de humedad relativa

Nota: Para efectos de correcciones ambientales, se consideran los valores promedios registrados durante la prueba, ajustados conforme al error indicado en los respectivos certificados de calibración de los instrumentos.

8. CÁLCULOS

8.1. Correcciones a la Potencia Máxima

La Potencia Máxima Bruta medida durante la prueba debe ser corregida a fin de homologarla con los valores de sitio. A continuación, en la Tabla 7 se indican las condiciones de referencia indicadas para la Unidad 02 de la Central Los Guindos:

Parámetro	Valor	Observación
Temperatura Ambiental	13,3 °C	Condición de Sitio – Promedio Anual
Humedad Relativa	60 %	Condición Referencia ISO
Presión Barométrica	1.013 mbar	Condición Referencia ISO
Altitud	170 msnm	Condición de Sitio
Depresión de Admisión	70 mmH ₂ O	Condición Referencia Fabricante
Contrapresión de Escape	139,5 mmH ₂ O	Condición Referencia Fabricante
Factor de Potencia	0,95	Condición Anexo Técnico

Tabla 7. Condiciones de referencia para la Unidad 02 Central Los Guindos

Los factores de corrección son aplicados por las desviaciones de las condiciones de referencia indicadas en Tabla 7. Los cálculos asociados para la obtención de tales factores se encuentran en el Anexo F.

8.2. Corrección por Temperatura de Aire de Admisión

La corrección de Temperatura de Aire Admisión se aplica de acuerdo a la curva de corrección de la Unidad 02, adjunta en Anexo F.

	Valor	Factor de Corrección
Temperatura Referencia	13,3 °C	1,01043
Temperatura Medida Promedio	12,9 °C	1,01309

Tabla 8. Factores de corrección por temperatura de aire admisión

8.3. Corrección por Humedad Relativa

La corrección por humedad relativa se aplica de acuerdo a la curva de corrección para la Unidad 02, adjunta en Anexo F.

	Valor	Factor de Corrección
Humedad Relativa Referencia	60,0 %	1,00000
Humedad Relativa Medida Promedio	88,6 %	0,99988

Tabla 9. Factores de corrección por humedad relativa

8.4. Corrección por Factor de Potencia

La corrección por Factor de Potencia se aplica de acuerdo a las curvas de corrección del generador de la Unidad 02, ver Anexo F.

	Valor	Factor de Corrección
Factor de Potencia de Referencia	0,95	0,986
Factor de Potencia Medido Promedio	1,00	0,987

Tabla 10. Factores de corrección por factor de potencia

9. POTENCIA MÁXIMA

Una vez obtenidos los factores de corrección se procede a corregir la Potencia Activa Bruta Medida. A continuación, en la Tabla 11 se entrega un resumen de los factores de corrección obtenidos en la sección 8:

Corrección	Factor de corrección condición de Referencia	Factor de corrección condición de Medición
Temperatura Ambiental	1,01043	1,01309
Humedad	1,00000	0,99988
Factor de Potencia	0,986	0,987

Tabla 11. Factores de Corrección

Para corregir el valor de Potencia Activa Bruta se utilizarán los valores de la Tabla 11 sobre la siguiente fórmula para la Potencia Activa Bruta Corregida:

$$P_{Bruta}^{Corregida} = (P_{Bruta}^{Medida}) * \left(\frac{FAT_R}{FAT_M}\right) * \left(\frac{FRH_R}{FRH_M}\right) * \left(\frac{FPF_R}{FPF_M}\right)$$

Donde FAT , FRH , FPF corresponden a factores de corrección por Temperatura Ambiente, Humedad Relativa y Factor de potencia respectivamente. En tanto los subíndices de los factores de corrección tales como R y M señalan las condiciones de referencia y condición de medición respectivamente.

Aplicando los factores de corrección anteriores, se obtiene que el valor calculado para la **Potencia Activa Bruta Corregida** es **135.309,9 kW**.

Potencia Máxima - Los Guindos Unidad 02	Medida	Corregida
Potencia Activa Neta	134.444,9 kW	134.008,0 kW
Potencia Activa Bruta	135.746,8 kW	135.309,9 kW

Tabla 12. Resultados prueba de potencia máxima Unidad 02 Los Guindos

El detalle de los cálculos asociados para obtener la Potencia Activa Bruta Corregida se encuentra en el Anexo F.

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

2. General Plant Description

The following information is provided for reference only and does not constitute any guarantee.

Characteristic	Specification
Elevation	170 m
Design ambient temperature	15 C
Minimum outdoor ambient temperature	-3 C
Maximum outdoor ambient temperature	33 C
Design relative humidity	60 %
Minimum relative humidity	55 %
Maximum relative humidity	100 %
Wind Basic pressure at 20m	85Kg/m2
Wind applicable Code	Nch 432 of 71
C (Form Coefficient)	1.2
Seismic design criteria	Compliant with UBC97: Zone 4 Occupancy category 1.25 Soil type Sd.

2.1 Equipment Overview

2.1.1 Gas Turbine

Feature	Specification
Frame size	9E 3-series
Fuel system	Dual fuel (natural gas + Light diesel oil)
Starting Means	Electrical motor
Air filtration	Self cleaning type
Compressor/Turbine Cleaning	On and Off-line Compressor Water Wash
Exhaust System	Side right
Emissions Control	Gas – Dry low NOxLiquid – Water injection
Fire Detection	Heat Detectors
Gas Leak Detection	Gas detectors

Fire Protection	High pressure CO2 System
Off-Base Acoustic Enclosure	Turbine and Accessory Compartments
Off-Base Acoustic Enclosure	Gas Module Compartment
Off-Base Acoustic Enclosure	Water Injection Compartment

2.1.2 Generator

Feature	Specification
Model	A39 (9A5)
Frequency	50 Hz
Acoustical Treatment	Standard On-Base package

2.1.3 Control Systems

Feature	Specification
Gas Turbine	Speedtronic Mark VIe (TMR)
Generator	Control, excitation, regulation and protection panel
Operator interface	Local <HMI>
	Remote <HMI>

3. Performance Data

3.1 Guaranteed Performance

3.1.1 Natural Gas

Measurement	Value
Net Output (base)	130 111 kW
Net Heat rate (base)	10 476 kJ/kWh

Heat Rate = Fuel Gas Consumption (LHV) / Output (kW)

3.1.2 Liquid Fuel

Measurement	Value
Net Output (base)	133 082 kW
Net Heat rate (base)	10 868 kJ/kWh

Heat Rate = Fuel Gas Consumption (LHV) / Output (kW)

3.1.3 Basis for Unit Performance

The performance guarantees listed above are given at the generator terminals and based on the scope of equipment supply as defined in the proposal and as stated for the following operating conditions and parameters:

Measurement	Value
Atmospheric pressure mbar	1013.5
Ambient temperature °C	15
Relative humidity %	60
Inlet system pressure drop mm H2O	70
Outlet static pressure @ ISO condition mm H2O	139.5
Liquid fuel temperature °C	27
Liquid fuel heating value (LHV) kJ/kg	43 000
Gas Fuel temperature °C	27
Gas Fuel heating value (LHV) kJ/kg	47 633
Combustion system type	Dry Low NOx
Water injection flow kg/h**	22 843
Grid frequency Hz	50 Hz

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: P014042

RESTRINGIDO

Asunto: Pruebas de potencia máxima en unidad(es) generadora(s)
Proyecto: Prueba de ~~Consumo Específico~~ en Central Los Guindos – Unidad 02
Lugar: Comuna de Cabrero
Fecha: 04/06/19

Central	Los Guindos
Unidad	02
Evento	Hora [HH:MM]
Inicio de las actividades	09:00
Arranque de la Unidad	10:33
Sincronización	12:17
Unidad en Potencia Máxima	12:32
Inicio de la estabilización	12:40
Inicio de la prueba	13:00
Fin de la prueba	18:00
Fin de Actividades	19:00
Lista de asistentes	Anexo 01

OBSERVACIONES

1. Lavado de Compresor:
2. Limpieza de Filtros de Succión

SI / NO
SI / NO

Fecha: Nuevos.
Fecha: Nuevos.

1. La central indica que no está habilitado el modo factor de potencia. Las pruebas se realizan en factor de potencia unitario.



04/06/2019

Prueba de Potencia Central Los Guindos Unidad 02

Hora HH:MM	Potencia Bruta Activa [kW]	FP	T _{amb} [°C]	HR %
13:00	136.371	1,00	13,7	82,0
14:00	134.807	1,00	13,6	84,6
15:00	135.404	1,00	13,1	89,0
16:00	135.760	1,00	12,4	91,6
17:00	136.267	1,00	12,1	95,9
18:00	136.692	1,00	11,5	96,0

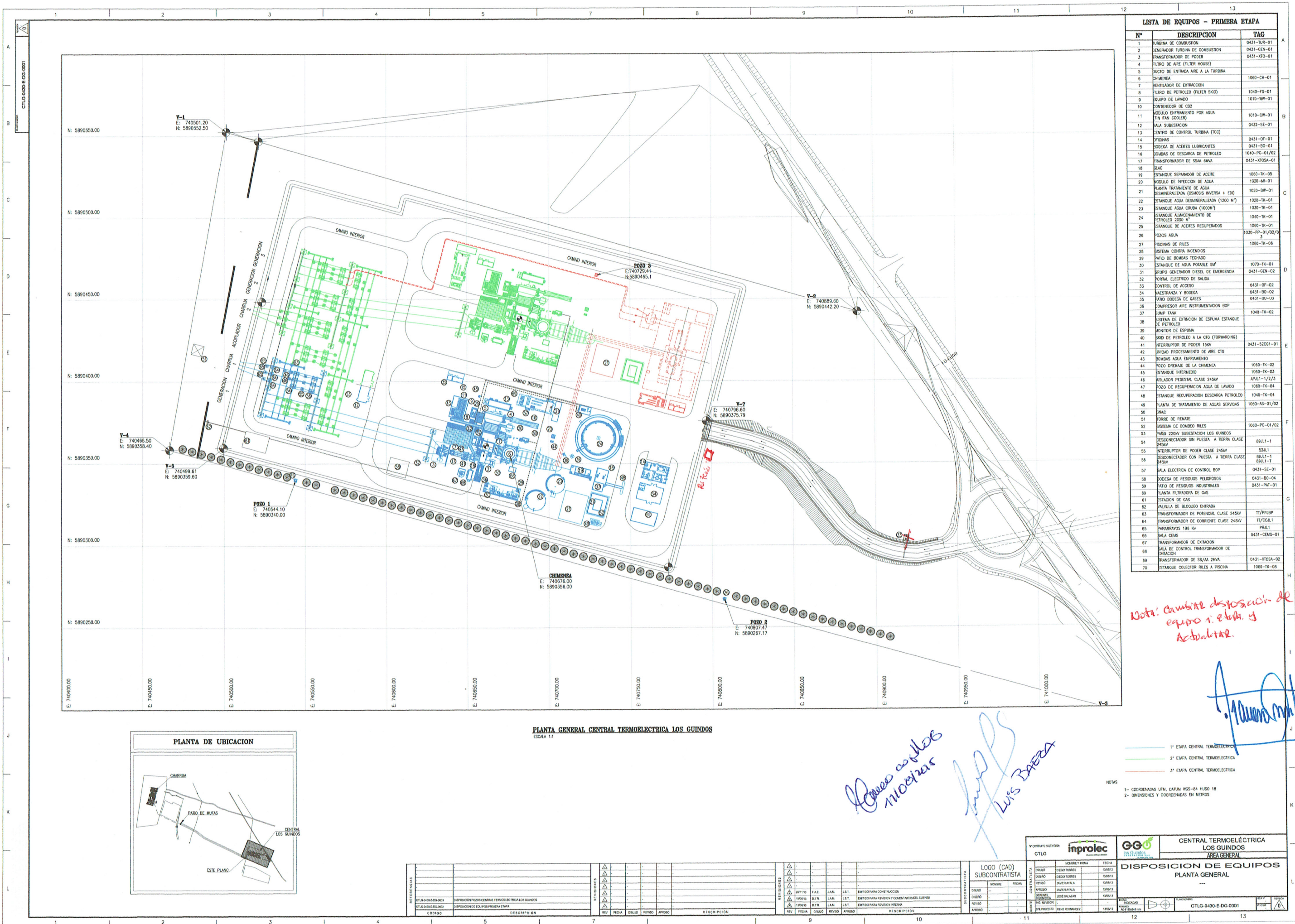
La central enviará la totalidad de los datos en formato digital el día: no aplica.

ef

Anexo 01: Lista de Asistentes

[illegible]

ANEXO C – LAYOUT DE LA CENTRAL



LISTA DE EQUIPOS - PRIMERA ETAPA		
N°	DESCRIPCION	TAG
1	TURBINA DE COMBUSTION	0431-TUR-01
2	GENERADOR TURBINA DE COMBUSTION	0431-GEN-01
3	TRANSFORMADOR DE PODER	0431-XTO-01
4	FILTRO DE AIRE (FILTER HOUSE)	
5	DUCTO DE ENTRADA AIRE A LA TURBINA	
6	CHIMENEA	1060-CH-01
7	VENTILADOR DE EXTRACCION	
8	FILTRO DE PETROLEO (FILTER SKID)	1040-FS-01
9	GRUPO DE LAVADO	1010-WW-01
10	CONTENEDOR DE CO2	
11	MODULO ENFRIAMIENTO POR AGUA (FIN FAN COOLER)	1010-CH-01
12	SALA SUBESTACION	0432-SE-01
13	CENTRO DE CONTROL TURBINA (TCC)	
14	OFICINAS	0431-OF-01
15	BODEGA DE ACEITES LUBRICANTES	0431-BO-01
16	BOMBAS DE DESCARGA DE PETROLEO	1040-PC-01/02
17	TRANSFORMADOR DE 55/AA 21VA	0431-XT05A-01
18	SLAC	
19	ESTANQUE SEPARADOR DE ACEITE	1060-TK-05
20	MODULO DE INYECCION DE AGUA	1020-MI-01
21	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA DESMINERALIZADA (OSMOSIS INVERSA + EDI)	1020-DW-01
22	ESTANQUE AGUA CONDENSADA (1200 M³)	1020-TK-01
23	ESTANQUE AGUA CRUDA (1000M³)	1030-TK-01
24	ESTANQUE ALMACENAMIENTO DE PETROLEO 2000 M³	1040-TK-01
25	ESTANQUE DE ACEITES RECUPERADOS	1060-TK-01
26	POZOS AGUA	1030-PP-01/02/03
27	PISCINAS DE RILES	1060-TK-06
28	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	
29	PATIO DE BOMBAS TECHADO	
30	ESTANQUE DE AGUA POTABLE 5M³	1070-TK-01
31	GRUPO GENERADOR DIESEL DE EMERGENCIA	0431-GEN-02
32	PORTAL ELECTRICO DE SALIDA	
33	CONTROL DE ACCESO	0431-OF-02
34	MAESTRANZA Y BODEGA	0431-BO-02
35	PATIO BODEGA DE GASES	0431-BO-03
36	COMPRESOR AIRE INSTRUMENTACION BOP	
37	PUMP TANK	1040-TK-02
38	SISTEMA DE EXTINCION DE ESPUMA ESTANQUE DE PETROLEO	
39	MONITOR DE ESPUMA	
40	SKID DE PETROLEO A LA CTG (FORMWING)	
41	INTERUPTOR DE PODER 150V	0431-52001-01
42	UNIDAD PROCESAMIENTO DE AIRE CTG	
43	BOMBAS AGUA ENFRIAMIENTO	
44	POZO DRENAJE DE LA CHIMENEA	1060-TK-02
45	ESTANQUE INTERMEDIO	1060-TK-03
46	ASLADOR PEDESTAL CLASE 245V	APUL-1-1/2/3
47	POZO DE RECUPERACION AGUA DE LAVADO	1060-TK-04
48	ESTANQUE RECUPERACION DESCARGA PETROLEO	1040-TK-04
49	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	1060-AS-01/02
50	CHAC	
51	TORRE DE REMATE	
52	SISTEMA DE BOMBEO RILES	1060-PC-01/02
53	PANO 220kV SUBESTACION LOS GUINDOS	
54	DESCONECTADOR SIN PUESTA A TIERRA CLASE 245V	88L1-1
55	INTERUPTOR DE PODER CLASE 245V	52L1
56	DESCONECTADOR CON PUESTA A TIERRA CLASE 245V	88L1-1
57	SALA ELECTRICA DE CONTROL BOP	0431-SE-01
58	BODEGA DE RESIDUOS PELIGROSOS	0431-BO-04
59	PATIO DE RESIDUOS INDUSTRIALES	0431-PAT-01
60	PLANTA FILTRADORA DE GAS	
61	ESTACION DE GAS	
62	VALVULA DE BLOQUEO ENTRADA	TI/PPJBP
63	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CLASE 245V	TI/CC/L1
64	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE CLASE 245V	PRAL1
65	PARARRAYOS 195 kv	0431-CEMS-01
66	SALA CEMS	
67	TRANSFORMADOR DE EXTINCION	
68	SALA DE CONTROL TRANSFORMADOR DE EXTINCION	
69	TRANSFORMADOR DE 55/AA 21VA	0431-XT05A-02
70	ESTANQUE COLECTOR RILES A PISCINA	1060-TK-08

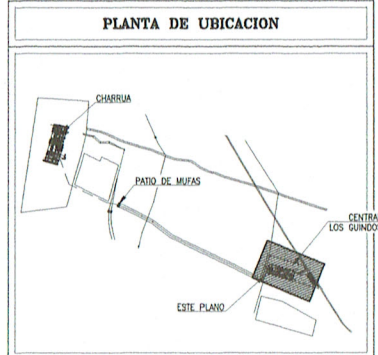
Nota: Cambiar disposici3n de equipo 1, 2, 3, 4 y actualizar.

[Handwritten signature]

[Handwritten notes: "Como antes mejor", "Luis Baeza"]

- 1ª ETAPA CENTRAL TERMOELECTRICA
- 2ª ETAPA CENTRAL TERMOELECTRICA
- 3ª ETAPA CENTRAL TERMOELECTRICA

NOTAS
1- COORDENADAS UTM, DATUM WGS-84 HUSO 18
2- DIMENSIONES Y COORDENADAS EN METROS



PLANTA GENERAL CENTRAL TERMOELECTRICA LOS GUINDOS
ESCALA 1:1

REFERENCIAS	DESCRIPCION	REV	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO	DESCRIPCION
CTLG-0430-E-DG-0001	DISPOSICION PLANTA GENERAL CENTRAL TERMOELECTRICA LOS GUINDOS						
CTLG-0430-E-DG-0002	DISPOSICION DE EQUIPOS PRIMERA ETAPA						

W CONTRATO/PROYECTO
CTLG

improlec
Ingeniería y Proyectos

GGG
García, Gómez y Gómez

CENTRAL TERMOELECTRICA
LOS GUINDOS
AREA GENERAL

LOGO (CAD)
SUBCONTRATISTA

PROYECTO	MONITOREO Y FIRMA	FECHA
PROYECTO	DIEGO TORRES	15/09/13
REVISO	JAVIER ANILA	15/09/13
APROBADO	JAVIER ANILA	15/09/13
REVISOR	JOSÉ SALAZAR	15/09/13
PROYECTISTA	RENÉ FERNÁNDEZ	15/09/13

CTLG-0430-E-DG-0001

ANEXO D – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Certificado Medidor Potencia Bruta

FT-LAB-5.10.8c



CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGÍA ELECTRICA

FOLIO: 37381

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
Solicitud	: Correo
Fecha Calibración	: 19.02.2019
Medidor	: ION 8650
Cliente	: CT Los Guindos
Instalación	: T2 SA
Subestación	: Central Los Guindos

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-1804A948-01
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2018
Clase Exactitud (%)	: 0,2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: MTE
Modelo	: PTS 3.3C
N° Serie	: 49089
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

CONDICIONES DE MEDIDA	
Tipo de Medida	: W,ESTRELLA/ACTIVO
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)
Corriente Nominal	: 1 (A)
N° de Elementos	: 3
Método Calibración	: Comparación Directa
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)
Temperatura (C°)	: 25,9
Humedad (%)	: 49,1
Calibrador	: O. Vergara - C. Colarte

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,008	± 0,2	0,013	± 0,2
2	123	100	0,5	-0,001	± 0,3	0,036	± 0,3
3	123	10	1	-0,007	± 0,2	0,006	± 0,2
4	123	10	0,5	-0,020	± 0,3	0,016	± 0,3
5	1	100	1	-0,014	± 0,3	-0,011	± 0,3
6	2	100	1	0,037	± 0,3	0,032	± 0,3
7	3	100	1	0,022	± 0,3	0,020	± 0,3
8	1	100	0,5	-0,001	± 0,4	-0,002	± 0,4
9	2	100	0,5	0,046	± 0,4	0,049	± 0,4
10	3	100	0,5	0,077	± 0,4	0,065	± 0,4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,002	± 2,0	0,004	± 2,0
2	123	100	0,5	0,024	± 2,0	0,018	± 2,0
3	123	10	1	-0,007	± 2,0	-0,009	± 2,0
4	123	10	0,5	0,004	± 2,0	0,002	± 2,0
5	1	100	1	0,002	± 3,0	-0,002	± 3,0
6	2	100	1	-0,004	± 3,0	-0,006	± 3,0
7	3	100	1	0,006	± 3,0	0,012	± 3,0
8	1	100	0,5	0,021	± 3,0	0,024	± 3,0
9	2	100	0,5	0,043	± 3,0	0,033	± 3,0
10	3	100	0,5	0,001	± 3,0	0,000	± 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 Medidor SSAA

FT-LAB-7.8c



CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGÍA ELECTRICA

FOLIO: 37424

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 4600004154 / 09-04-2019
Fecha Calibración	: 25-04-2019
Medidor	: ION 8650
Cliente	: INPROLEC
Instalación	: Generador 2
Subestación	: Los Guindos

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A
N° de Serie	: MW-1804A955-01
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2018
Clase Exactitud (%)	: 0,2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Applied Precision
Modelo	: PTE 2300
N° Serie	: 2615020128
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored

CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Los Guindos
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°)	: 20,0
Humedad (%)	: 50,0
Calibrador	: F. Cifuentes - I.Llanos

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0,007	± 0,2	0,005	± 0,2
2	123	100	0,5	0,008	± 0,3	0,009	± 0,3
3	123	10	1	0,016	± 0,2	0,008	± 0,2
4	123	10	0,5	-0,004	± 0,3	0,016	± 0,3
5	1	100	1	-0,013	± 0,3	0,011	± 0,3
6	2	100	1	0,012	± 0,3	0,016	± 0,3
7	3	100	1	0,032	± 0,3	0,014	± 0,3
8	1	100	0,5	-0,013	± 0,4	0,016	± 0,4
9	2	100	0,5	0,028	± 0,4	-0,014	± 0,4
10	3	100	0,5	0,052	± 0,4	0,023	± 0,4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte. %	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0,026	± 2,0	0,008	± 2,0
2	123	100	0,5	0,035	± 2,0	0,013	± 2,0
3	123	10	1	0,011	± 2,0	-0,005	± 2,0
4	123	10	0,5	0,018	± 2,0	-0,010	± 2,0
5	1	100	1	0,009	± 3,0	0,052	± 3,0
6	2	100	1	-0,009	± 3,0	0,039	± 3,0
7	3	100	1	0,013	± 3,0	0,006	± 3,0
8	1	100	0,5	0,025	± 3,0	0,019	± 3,0
9	2	100	0,5	-0,003	± 3,0	-0,017	± 3,0
10	3	100	0,5	0,021	± 3,0	0,018	± 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

Certificado Sensor Temperatura y Humedad Portátil**CERTIFICADO DE CALIBRACION****N° AC-3418 TE**

Pág. 1 / 2

EMPRESA**ASILEC LTDA**

CUSTOMER

RENGO 1130, CONCEPCIÓN

DENOMINACIÓN OBJECT	TERMOHIGROMETRO	MODELO MODEL	PCE-THB 40
MARCA MANUFACTURER	PCE INSTRUMENTS	SERIAL SERIAL N°	Q942575
UBICACIÓN LOCATION	NO DECLARADA	CÓDIGO CODE	NO TIENE

RANGO RANGE	(0 a 50) °C	(10 a 90) %hr	(0,1 a 1000) hPa
VALOR DE DIVISIÓN / RESOLUCIÓN SCALE INTERVAL / RESOLUTION	0,1 °C	0,1 %hr	0,1 hPa
RANGO DE CALIBRACION RANGE OF CALIBRATION	(20 a 30) °C	(30 a 70) %hr	(a) hPa

PATRONES UTILIZADOS STANDARDS USED	TERMOHIGROMETRO	BAROMETRO
SERIAL SERIAL N°	17055543	P-THB-1
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CERTIFICATE OF CALIBRATION	4087-8730483	150008/02/MET
FECHA PRÓXIMA CALIBRACIÓN NEXT CALIBRATION	08-2019	06-2019
TRAZABILIDAD TRACEABILITY	NIST - ESTADOS UNIDOS LATU - URUGUAY	

LUGAR DE CALIBRACIÓN

°C / %HR INSTALACIONES DE ALFACONTROL SPA
hPa SUB-CONTRATO : SMI-89995P

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA: (22 ± 1) °C
HUMEDAD RELATIVA: (44 ± 2) %hr

La Calibración de este instrumento se realizó bajo comparación directa Según el Procedimiento Técnico Para la calibración de Termohigrometros, determinando la Incertidumbre con un factor de cobertura de K=2 para aproximadamente un 95% de nivel de confianza, expresando la misma con base a una (01) medición.

FECHA DE CALIBRACIÓN 12 de julio de 2018
CAL DATE

PRÓXIMA CALIBRACIÓN ----
DATE DUE (ESTABLECIDA POR EL CLIENTE)

Este certificado no deberá ser reproducido parcialmente sin una autorización por escrito del laboratorio

JOSÉ GARCÍA
Jefe Técnico

CALIBRADO POR / CALIBRATED BY

RAMÓN LEIVA
Gerente General

REVISADO POR / CHECKED BY

VERIFICACION DE PRESION

SERVICIO :	VERIFICACION LABORATORIO	TAG :	96EP-1C
SISTEMA :	492 Performance Monitor System	FECHA:	16-01-2014
DESCRIPCION : Pressure transmitter			

DESCRIPCION

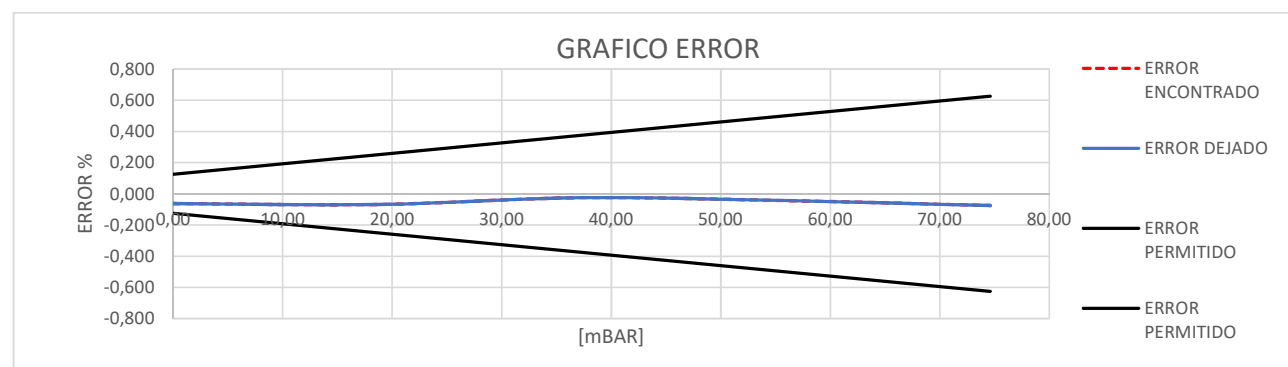
MARCA :	ROSEMONUT	RANGO CALIBRADO :	0 / 74,6 [mBAR]
MODELO :	2051S2CD2A2E12A1A1ADE1L2L4Q4	SALIDA :	LINEAL 4 - 20 [mA] HART
TIPO :	PRESION DIFERENCIAL	MONTAJE :	VERTICAL ESTANDAR
N/S :	9988511	FLUIDO :	NO APICA
ERROR PERMISIBLE :	-0,125 A 0,625 %		

INSTRUMENTO PATRÓN Y OBSERVACIÓN

N° SERIE	TIPO	MARCA	MODELO	FECHA CALIBRACION
#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
No aplica	BBA. Neumatica 4 Bar	SIKA	Tipo P4	No aplica
VA180513635	Patron de Corriente [mA]	NOVUS	VA700	29-09-2018
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

VALORES PATRONES		CONDICIONES ENCONTRADAS			CONDICIONES DEJADAS		
% RANGO	VALOR PATRON [mBAR]	LECTURA MEDIDA [mA]	ERROR %	*VALOR TEORICO [mBAR]	LECTURA MEDIDA [mA]	ERROR %	*VALOR TEORICO [mBAR]
0	0,00	4,010	-0,062	0,047	4,010	-0,062	0,047
25	18,65	8,011	-0,069	18,701	8,011	-0,069	18,701
50	37,30	12,004	-0,025	37,319	12,004	-0,025	37,319
75	55,95	16,007	-0,044	55,983	16,007	-0,044	55,983
100	74,60	20,012	-0,075	74,656	20,012	-0,075	74,656

* Es el valor teorico calculado en magnitud, de la lectura de corriente obtenida.



OBSERVACION

SE VERIFICA EL TRASMISOR DE PRESION , CON UN MANOMETRO DE -1 A 1 BAR PRESION RELATIVA , SE RECOMIENDA REALIZAR AJUSTE DE CERO EN TERRENO, NO SE ENCUENTRA ANOMALIA.

INSTRUMENTISTA : Carlos Barahona A.

APROBADO : Hugo Martinez J.

FIRMA

PAGINA

22.8.A

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO:

OMRON

SIKA

NOVUS

MIL-AM

INTEGRADOR:

Endress+Hauser

EH

YASKAWA

AC-3418 TE

Pág. 2 / 2

Evaluación Exterior:		Comprobación del Funcionamiento:	
Partes del instrumento completas	SI	Instrumento reacciona a cambios de la variable a medir	SI
Defectos físicos que puedan afectar el funcionamiento (sucio, oxidación, etc.)	NO		
Grabados y graduaciones de la escala completos y sin desgaste	SI		

Observaciones: Ninguna

Determinación del Error de Temperatura

Lectura	Lectura	Error	Incertidumbre
Patrón	Instrumento		Expandida
°C	°C	°C	± °C
15,26	15,0	-0,26	0,39
21,31	21,0	-0,31	0,39
25,30	25,0	-0,30	0,39

Determinación del Error en Humedad Relativa

Lectura	Lectura	Error	Incertidumbre
Patrón	Instrumento		Expandida
% hr	% hr	% hr	± % hr
34,16	33,1	-1,1	1,2
39,90	38,4	-1,5	1,2
70,62	67,9	-2,7	1,2

Determinación del Error en la Presión Atmosférica

Presión Barométrica en la Cámara de Vacío							
Patrón	Promedio de Lecturas SP			Error de Medición		Incertidumbre Expandida	
Nominal	Ascenso	Descenso	Promedio	Error Promedio		U (k=2)	
hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	% E.T.	hPa	% E.T.
514,10	519,10	519,10	519,1	-5,0	-0,45%	0,64	0,06%
645,00	644,80	644,80	644,8	0,2	-0,02%	0,64	0,06%
797,80	797,70	797,70	797,7	0,1	0,01%	0,64	0,06%
911,50	911,30	911,30	911,3	0,2	0,02%	0,64	0,06%
954,90	955,60	955,60	955,6	-0,7	-0,06%	0,64	0,06%

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado Sensor Temperatura Casa de Filtros #1



www.asilec.cl
Rengo 1130, Concepción
fono 41 3163 290
asilec@asilec.cl

VERIFICACION DE TEMPERATURA			
SERVICIO :	VERIFICACION LABORATORIO	TAG :	AT-ID-1
SISTEMA :	471 Inlet and Exhaust System	FECHA:	29-01-2019
DESCRIPCION : Temperature sensor inside the inlet air filter			
DESCRIPCION			
MARCA :	ROSEMOUNT	RANGO CALIBRADO :	50 / 200 [°C]
MODELO :	0065N21N0000N03	SALIDA :	RTD (RESISTENCIA)
TIPO :	TIPO RTD	MONTAJE :	MONTAJE VERTICAL ESTANDAR
N/S :	9921098	FLUIDO :	NO APLICA
ERROR PERMISIBLE :	-0,5 A 0,5 %		

INSTRUMENTO PATRÓN Y OBSERVACIÓN				
N° SERIE	TIPO	MARCA	MODELO	FECHA CALIBRACION
T1N5025	Calibrador . Proceso	YOKOGAWA	CA71	13-09-2018
1703517	Horno pozo seco	SIKA	TP38650	10-09-2018
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

VALORES PATRONES		CONDICIONES ENCONTRADAS		CONDICIONES DEJADAS	
N° MUESTRA	VALOR PATRON [°C]	LECTURA MEDIDA [°C]	ERROR %	LECTURA MEDIDA [°C]	ERROR %
1	50,05	50,900	0,567	50,900	0,567
2	100,00	100,900	0,600	100,900	0,600
3	150,13	150,900	0,513	150,900	0,513
4	200,12	200,600	0,320	200,600	0,320



OBSERVACION
SE VERIFICA LAS PT100 DOBLE EN EL HORNO SECO HASTA 200°C , SIN ANOMALIA

INSTRUMENTISTA : Carlos Barahona A.

APROBADO : Hugo Martinez J.

[Signature]

FIRMA

PAGINA

19.5.A

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO:

OMRON SIKI NOVUS

MIL-AM

INTEGRADOR:

Endress+Hauser E+H YASKAWA



PROTOCOLO DE VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

www.asilec.cl Rengo
1130, Concepción
asilec@asilec.cl

MAGNITUD	MLI PID	KKS	TAG
TEMPERATURA	471	MBL20CT001	AT-ID-1
SISTEMA	Inlet and Exhaust System		FECHA
			29-01-2019
DESCRIPCIÓN PROCESO	Temperature sensor inside the inlet air filter		

DATOS DEL EQUIPO

MARCA	ROSEMOUNT	SUMINISTRO	NO APLICA	
MODELO	0065N21N0000N03	PROTOCOLO COM.	NO APLICA	
N° SERIE	9921098	DAMPING	0	
ENTRADA	SENSOR TEMPERATURA TIPO RTD	RANGO DEL EQUIPO	50	á 200 [°C]
SALIDA	RESISTIVO ANALOGICO	RANGO DE TRABAJO	50	á 200 [°C]

DATOS DE CONDICIONES E IMPLEMENTOS PARA VERIFICACION

PATRON MEDICION ENTRADA		PATRON MEDICION SALIDA		CONDICIONES	
MARCA	SIKA	MARCA	YOKOGAWA	TEMP.	AMBIENTAL
MODELO	TP38650	MODELO	CA71	HUMEDAD	AMBIENTAL
N° SERIE	1703517	N° SERIE	T1N5025	LUGAR	CONTAINER
TIPO	HORNO POZO SECO	TIPO	Calibrador . Proceso		
FECHA DE CERTIFI.	10-09-2018	FECHA DE CERTIFI.	13-09-2018		

CHECK LIST

	SI	NO	N/A
El equipo es Nuevo?	X		
El equipo esta en terreno?	X		
Se encuentra en buen estado el equipo?	X		
Tiene todas sus partes y/o accesorios?	X		
Posee un montaje correcto si está en terreno?	X		
Las tomas de proceso son las adecuadas?	X		
Los hilos de conexión del equipo a proceso están en buen estado?	X		
Bornes y/o pernos de conexión buenos?	X		
Existen Fugas?			X
Sellos en buen estado?			X
Es necesario hacer limpieza al equipo?			X
Posee un correcto funcionamiento?	X		
Es necesario calibrar el equipo?			X
Despues de calibrar, queda ajustado acorde al proceso?			X
Esta en condiciones para su montaje y funcionamiento en el proceso?	X		

NOTAS

SE VERIFICA LAS PT100 DOBLE EN EL HORNO SECO HASTA 200°C , SIN ANOMALIA

EJECUTAR ASILEC LTDA.		TOMA DE CONOCIMIENTO INPROLEC	TOMA DE CONOCIMIENTO I.T.O. DE FAENA
NOMBRE	HUGO MARTINEZ J.	NOMBRE L.A.S MAURO COGOLLO G.	NOMBRE Luis Robledo
CARGO	SUPERVISOR	CARGO ING. PROYECTO	CARGO ITO
FECHA	10-05-2019	FECHA 13/05/2019 10-05-2019	FECHA 13/05/2019
FIRMA		FIRMA	FIRMA

19.5.B

Certificado Sensor Temperatura Casa de Filtros #2

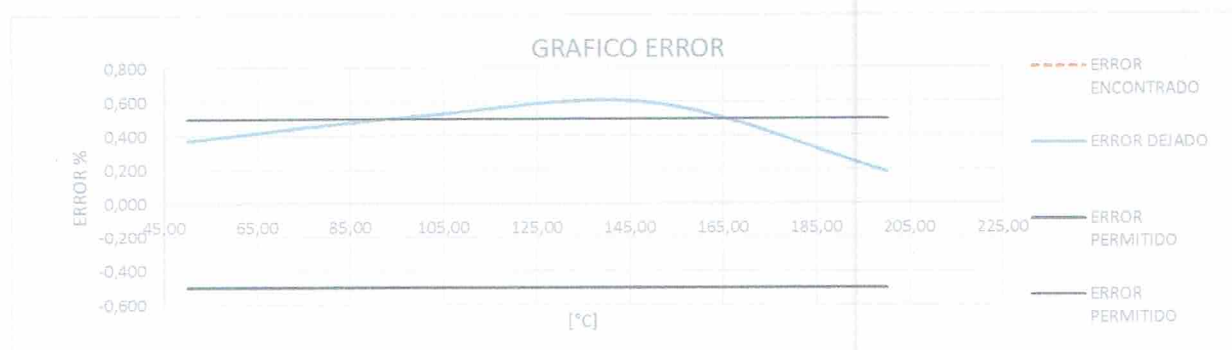


www.asilec.cl
Rengo 1130, Concepción
fono 41 3163 290
asilec@asilec.cl

VERIFICACION DE TEMPERATURA				
SERVICIO :		VERIFICACION LABORATORIO	TAG :	AT-ID-2
SISTEMA :		471 Inlet and Exhaust System		FECHA: 30-01-2019
DESCRIPCION : Temperature sensor inside the inlet air filter				
DESCRIPCION				
MARCA :		ROSEMOUNT	RANGO CALIBRADO :	50 / 200 [°C]
MODELO :		0065N21N0000N04	SALIDA :	RTD (RESISTENCIA)
TIPO :		TIPO RTD	MONTAJE :	MONTAJE VERTICAL ESTANDAR
N/S :		9921101	FLUIDO :	NO APLICA
ERROR PERMISIBLE :		-0,5 A 0,5 %		

INSTRUMENTO PATRÓN Y OBSERVACIÓN				
N° SERIE	TIPO	MARCA	MODELO	FECHA CALIBRACION
T1N5025	Calibrador . Proceso	YOKOGAWA	CA71	13-09-2018
1703517	Horno pozo seco	SIKA	TP38650	10-09-2018
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

VALORES PATRONES		CONDICIONES ENCONTRADAS		CONDICIONES DEJADAS	
N° MUESTRA	VALOR PATRON [°C]	LECTURA MEDIDA [°C]	ERROR %	LECTURA MEDIDA [°C]	ERROR %
1	50,04	50,060	0,373	50,600	0,373
2	100,02	100,800	0,520	100,800	0,520
3	150,01	150,900	0,593	150,900	0,593
4	200,12	200,400	0,187	200,400	0,187



OBSERVACION
SE VERIFICA LAS PT100 DOBLE EN EL HORNO SECO HASTA 200°C , SIN ANOMALIA

INSTRUMENTISTA : Carlos Barahona A.

APROBADO : Hugo Martinez J.

[Signature]

FIRMA

PAGINA

19.6.A

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO:



INTEGRADOR:



		PROTOCOLO DE VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL				www.asilec.cl Rengo 1130, Concepción asilec@asilec.cl	
MAGNITUD		MLI PID		KKS		TAG	
TEMPERATURA		471		MBL20CT002		AT-ID-2	
SISTEMA		Inlet and Exhaust System				FECHA	
						30-01-2019	
DESCRIPCIÓN PROCESO		Temperature sensor inside the inlet air filter					
DATOS DEL EQUIPO							
MARCA		ROSEMOUNT		SUMINISTRO		NO APLICA	
MODELO		0065N21N0000N04		PROTOCOLO COM.		NO APLICA	
N° SERIE		9921101		DAMPING		0	
ENTRADA		SENSOR TEMPERATURA TIPO RTD		RANGO DEL EQUIPO		50 á 200 [°C]	
SALIDA		RESISTIVO ANALOGICO		RANGO DE TRABAJO		50 á 200 [°C]	
DATOS DE CONDICIONES E IMPLEMENTOS PARA VERIFICACIÓN							
PATRON MEDICION ENTRADA				PATRON MEDICION SALIDA		CONDICIONES	
MARCA		SIKA		MARCA		YOKOGAWA	
MODELO		TP38650		MODELO		CA71	
N° SERIE		1703517		N° SERIE		T1N5025	
TIPO		HORNO POZO SECO		TIPO		Calibrador . Proceso	
FECHA DE CERTIFI.		10-09-2018		FECHA DE CERTIFI.		13-09-2018	
CHECK LIST						SI	NO
El equipo es Nuevo?						X	
El equipo esta en terreno?						X	
Se encuentra en buen estado el equipo?						X	
Tiene todas sus partes y/o accesorios?						X	
Posee un montaje correcto si está en terreno?						X	
Las tomas de proceso son las adecuadas?						X	
Los hilos de conexión del equipo a proceso están en buen estado?						X	
Bornes y/o pernos de conexión buenos?						X	
Existen Fugas?							X
Sellos en buen estado?							X
Es necesario hacer limpieza al equipo?							X
Posee un correcto funcionamiento?						X	
Es necesario calibrar el equipo?							X
Despues de calibrar, queda ajustado acorde al proceso?							X
Esta en condiciones para su montaje y funcionamiento en el proceso?						X	
NOTAS							
SE VERIFICA LAS PT100 DOBLE EN EL HORNO SECO HASTA 200°C , SIN ANOMALIA							
EJECUTAR ASILEC LTDA.		TOMA DE CONOCIMIENTO INPROLEC		TOMA DE CONOCIMIENTO I.T.O. DE FAENA			
NOMBRE HUGO MARTINEZ J.		NOMBRE L.A.S. MAURO COGOLLO G.		NOMBRE Luis Vazquez			
CARGO SUPERVISOR		CARGO ING. PROYECTO		CARGO ITO			
FECHA 15-02-2019		FECHA 13/05/2019		FECHA 13/05/2019			
FIRMA 		FIRMA  P.P.		FIRMA 			
19.6.B							

Certificado Sensor Temperatura Casa de Filtros #3



www.asilec.cl
Rengo 1130, Concepción
fono 41 3163 290
asilec@asilec.cl

VERIFICACION DE TEMPERATURA			
SERVICIO :	VERIFICACION LABORATORIO	TAG	AT-ID-3
SISTEMA :	471 Inlet and Exhaust System	FECHA: 31-01-2019	
DESCRIPCION : Temperature sensor inside the inlet air filter			
DESCRIPCION			
MARCA :	ROSEMOUNT	RANGO CALIBRADO :	50 / 200 [°C]
MODELO :	0065N21N0000N05	SALIDA :	RTD (RESISTENCIA)
TIPO :	TIPO RTD	MONTAJE :	MONTAJE VERTICAL ESTANDAR
N/S :	9921100	FLUIDO :	NO APLICA
ERROR PERMISIBLE :	-0,5 A 0,5 %		

INSTRUMENTO PATRÓN Y OBSERVACIÓN				
N° SERIE	TIPO	MARCA	MODELO	FECHA CALIBRACION
T1N5025	Calibrador . Proceso	YOKOGAWA	CA71	13-09-2018
1703517	Horno pozo seco	SIKA	TP38650	10-09-2018
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

VALORES PATRONES		CONDICIONES ENCONTRADAS		CONDICIONES DEJADAS	
N° MUESTRA	VALOR PATRON [°C]	LECTURA MEDIDA [°C]	ERROR %	LECTURA MEDIDA [°C]	ERROR %
1	50,02	50,500	0,320	50,500	0,320
2	100,02	100,400	0,253	100,400	0,253
3	150,12	150,000	-0,080	150,000	-0,080
4	200,10	200,080	-0,013	200,080	-0,013



OBSERVACION
SE VERIFICA LAS PT100 DOBLE EN EL HORNO SECO HASTA 200°C , SIN ANOMALIA

INSTRUMENTISTA : Carlos Barahona A.

APROBADO : Hugo Martinez J.

[Signature]

FIRMA

PAGINA

19.7.A

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO:



INTEGRADOR:



		PROTOCOLO DE VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL		www.asilec.cl Rengo 1130, Concepción asilec@asilec.cl	
MAGNITUD	MLI PID	KKS		TAG	
TEMPERATURA	471	MBL20CT003		AT-ID-3	
SISTEMA		Inlet and Exhaust System		FECHA	31-01-2019
DESCRIPCIÓN PROCESO		Temperature sensor inside the inlet air filter			
DATOS DEL EQUIPO					
MARCA	ROSEMOUNT	SUMINISTRO	NO APLICA		
MODELO	0065N21N0000N05	PROTOCOLO COM.	NO APLICA		
N° SERIE	9921100	DAMPING	0		
ENTRADA	SENSOR TEMPERATURA TIPO RTD	RANGO DEL EQUIPO	50	á	200 [°C]
SALIDA	RESISTIVO ANALOGICO	RANGO DE TRABAJO	50	á	200 [°C]
DATOS DE CONDICIONES E IMPLEMENTOS PARA VERIFICACION					
PATRON MEDICION ENTRADA		PATRON MEDICION SALIDA		CONDICIONES	
MARCA	SIKA	MARCA	YOKOGAWA	TEMP.	AMBIENTAL
MODELO	TP38650	MODELO	CA71	HUMEDAD	AMBIENTAL
N° SERIE	1703517	N° SERIE	T1N5025	LUGAR	CONTAINER
TIPO	HORNO POZO SECO	TIPO	Calibrador , Proceso		
FECHA DE CERTIFI.	10-09-2018	FECHA DE CERTIFI.	13-09-2018		
CHECK LIST				SI	NO
El equipo es Nuevo?				X	
El equipo esta en terreno?				X	
Se encuentra en buen estado el equipo?				X	
Tiene todas sus partes y/o accesorios?				X	
Posee un montaje correcto si está en terreno?				X	
Las tomas de proceso son las adecuadas?				X	
Los hilos de conexión del equipo a proceso están en buen estado?				X	
Bornes y/o pernos de conexión buenos?				X	
Existen Fugas?					X
Sellos en buen estado?					X
Es necesario hacer limpieza al equipo?					X
Posee un correcto funcionamiento?				X	
Es necesario calibrar el equipo?					X
Después de calibrar, queda ajustado acorde al proceso?					X
Esta en condiciones para su montaje y funcionamiento en el proceso?				X	
NOTAS					
SE VERIFICA LAS PT100 DOBLE EN EL HORNO SECO HASTA 200°C , SIN ANOMALIA					
EJECUTAR ASILEC LTDA.		TOMA DE CONOCIMIENTO INPROLEC		TOMA DE CONOCIMIENTO I.T.O. DE FAENA	
NOMBRE	HUGO MARTINEZ J.	NOMBRE	L.A.S MAURO COGOLLO G.	NOMBRE	Luis Veseleto
CARGO	SUPERVISOR	CARGO	ING. PROYECTO	CARGO	ITO
FECHA	15-02-2019	FECHA	13/05/2019	FECHA	13/05/2019
FIRMA		FIRMA		FIRMA	
19.7.B					

ANEXO E – ANÁLISIS DE COMBUSTIBLE

Cliente : INPROLEC S.A.
Dirección : AV. DEL PARQUE 4161, PISO 2, HUECHURABA
Ref. Cliente : OC 4600004182 / SELLO 2546
Nuestra Ref. : OTICH19-20156 / 3947
Lugar : CENTRAL TERMoeLECTRICA LOS GUINDOS - CABRERO
Producto⁽¹⁾ : PETROLEO DIESEL GRADO B2
Muestra Obtenida por⁽²⁾ : CLIENTE
Muestra obtenida de : ESTANQUE 1040-TK-001 / P. MAXIMA
Fecha de Muestreo : 06-04-2019
Analizada por : OIL TEST INTERNACIONAL DE CHILE S.A.
Fecha de Informe : 07-06-2019

REPORTE DE ANÁLISIS

Prueba	Unidades	Métodos	Especificaciones	Resultados
Calor de Combustión Bruto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	19659
Calor de Combustión Neto	Btu/lb	ASTM D4868	Informar	18441
Viscosidad Cinemática, 100°F (37.8°C)	cSt	ASTM D445	0,5 Mín. - 5,8 Máx.	3,247
Viscosidad Cinemática, 122°F (50.0°C)	cSt	ASTM D445	Informar	2,646
Viscosidad Cinemática, 210°F (98.9°C)	cSt	ASTM D445	Informar	1,169
Gravedad Específica, 60°F (15,6°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8393
Gravedad Específica, 100°F (37,8°C)	---	ASTM D1298	Informar	0,8251

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")

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

ANEXO F – MEDICIONES, CÁLCULOS Y GRÁFICOS

Promedios	135.746,8	0,998	134.444,8	134.008,0	525,5
Hora	Pbruta [kW]		PNeta [kW]	PNeta Corr [kW]	P SSAA [kW]
13:00:00	136371,0	0,996	134971,30	134532,38	542,89
13:01:00	136281,5	0,997	134599,30	134160,67	545,82
13:02:00	135053,5	0,997	133792,00	133357,32	547,73
13:03:00	135790,6	0,997	134425,40	133988,35	542,95
13:04:00	135603,3	0,997	133985,00	133548,55	529,46
13:05:00	135501,4	0,997	133925,10	133490,56	525,13
13:06:00	135164,6	0,997	133962,80	133547,77	523,00
13:07:00	135505,5	0,996	134306,60	133870,47	523,83
13:08:00	135182,7	0,997	134109,40	133674,31	525,41
13:09:00	135480,2	0,996	134415,10	133979,05	529,04
13:10:00	134984,0	0,997	133871,40	133436,95	506,55
13:11:00	135516,2	0,997	134421,40	133985,23	504,41
13:12:00	135353,8	0,997	133930,60	133594,96	507,53
13:13:00	135372,2	0,997	134501,00	134065,30	507,91
13:14:00	135201,8	0,997	134094,10	133658,95	528,44
13:15:00	135938,0	0,996	134381,30	133943,78	544,76
13:16:00	135204,0	0,997	134022,40	133587,24	526,44
13:17:00	135587,9	0,997	134234,90	133798,50	534,95
13:18:00	135636,0	0,997	134247,60	133811,06	546,19
13:19:00	135672,7	0,997	134528,20	134091,53	531,65
13:20:00	135897,3	0,997	134610,80	134173,41	530,35
13:21:00	134932,7	0,997	133353,70	132919,41	551,87
13:22:00	135361,4	0,997	134020,30	133584,63	531,46
13:23:00	135766,6	0,997	134784,00	134347,03	530,81
13:24:00	135337,8	0,997	133438,20	133002,61	527,83
13:25:00	135984,5	0,997	134475,10	134037,75	528,76
13:26:00	135984,9	0,998	134819,30	134381,63	550,98
13:27:00	135985,4	0,998	135033,80	134596,12	531,34
13:28:00	134807,2	0,997	134153,50	133719,62	531,47
13:29:00	134917,8	0,997	133394,30	132960,06	531,77
13:30:00	135596,4	0,997	134217,10	133780,68	531,49
13:31:00	135082,5	0,995	133804,00	133369,25	524,82
13:32:00	135113,5	0,997	134000,40	133565,53	507,32
13:33:00	134865,5	0,996	133791,00	133356,93	510,10
13:34:00	134798,9	0,996	133618,00	133184,14	510,98
13:35:00	133317,9	0,996	132806,00	132376,91	507,71
13:36:00	135587,3	0,996	134490,40	134054,01	510,85
13:37:00	135916,7	0,995	133519,77	133556,06	506,16
13:38:00	134962,2	0,995	133423,50	132989,12	545,85
13:39:00	135690,6	0,995	134221,80	133785,07	532,60
13:40:00	134751,0	0,995	133326,80	132893,10	548,45
13:41:00	135443,8	0,996	134152,30	133716,37	545,38
13:42:00	135431,7	0,996	134047,60	133611,71	531,77
13:43:00	135506,8	0,995	133995,10	133528,96	531,31
13:44:00	135490,9	0,995	134332,00	133895,92	527,66
13:45:00	135629,7	0,997	134345,30	133908,77	534,94
13:46:00	134745,8	0,995	133644,40	133210,71	553,55
13:47:00	134475,4	0,996	132925,50	132492,68	535,37
13:48:00	135127,1	0,996	133886,30	133451,39	530,23
13:49:00	135238,9	0,996	134289,00	133853,73	532,22
13:50:00	135080,8	0,995	133898,80	133464,00	530,48
13:51:00	134970,9	0,995	133763,70	133329,29	551,69
13:52:00	134699,3	0,996	133306,60	132873,06	534,31
13:53:00	135941,6	0,995	134105,00	133667,46	533,49
13:54:00	134532,8	0,996	133622,90	133189,90	533,97
13:55:00	134880,8	0,995	133702,50	133268,38	532,33
13:56:00	135064,8	0,995	133922,40	133487,69	550,60
13:57:00	135719,4	0,995	134332,80	133895,95	534,04
13:58:00	134968,3	0,995	134017,60	133583,20	529,54
13:59:00	134757,3	0,994	133772,20	133338,48	528,34
14:00:00	134807,2	0,995	133509,60	133075,72	528,03
14:01:00	134306,7	0,995	133307,70	132875,43	548,22
14:02:00	135303,5	0,995	134086,40	133650,92	532,26
14:03:00	135055,5	0,995	134010,30	133573,85	528,55
14:04:00	135143,8	0,996	133955,60	133520,63	527,20
14:05:00	134861,1	0,995	133649,70	133215,64	529,57
14:06:00	135166,9	0,995	133792,40	133357,36	549,51
14:07:00	135058,2	0,995	133808,30	133373,61	537,01
14:08:00	135147,8	0,993	134074,60	133639,62	532,08
14:09:00	134664,0	0,994	133527,00	133093,58	530,38
14:10:00	135360,2	0,994	134019,50	133538,82	530,84
14:11:00	135138,4	0,994	134069,90	133634,95	548,59
14:12:00	134967,4	0,994	133765,70	133331,30	531,61
14:13:00	135254,4	0,994	133478,70	133043,38	530,90
14:14:00	134826,2	0,995	133555,10	133121,15	531,43
14:15:00	135090,5	0,995	133638,60	133203,80	532,77
14:16:00	135555,8	0,995	134227,40	133791,11	550,50
14:17:00	134170,0	0,995	132841,10	132409,14	533,28
14:18:00	135135,0	0,994	133984,90	133549,96	531,91
14:19:00	135379,3	0,995	134278,40	133842,67	527,73
14:20:00	134946,8	0,994	133471,30	133036,97	525,82
14:21:00	135334,9	0,995	134313,30	133877,72	546,83
14:22:00	135057,2	0,995	133887,10	133552,41	531,87
14:23:00	134870,0	0,995	133223,70	132789,61	526,53
14:24:00	135361,0	0,994	134258,40	133822,73	523,76
14:25:00	135716,0	0,996	133907,70	133470,89	528,27
14:26:00	134298,7	0,995	133167,50	132735,25	546,02
14:27:00	136163,8	0,995	134621,40	134183,15	531,06
14:28:00	134248,8	0,995	132662,50	132230,41	529,56
14:29:00	135306,0	0,995	133904,70	133203,80	529,87
14:30:00	135228,7	0,995	134080,00	133644,77	526,12
14:31:00	135148,1	0,995	133992,90	133265,92	544,56
14:32:00	135187,5	0,997	134345,10	133909,99	528,94
14:33:00	135140,7	1,000	133891,20	133456,24	525,20
14:34:00	135789,9	1,000	134318,70	133881,65	524,56
14:35:00	135666,4	1,000	134192,40	133755,75	524,03
14:36:00	135432,2	1,000	134014,00	133578,10	542,65
14:37:00	134370,0	1,000	133592,70	133158,77	526,73
14:38:00	134757,8	1,000	133693,90	133260,18	524,22
14:39:00	135336,3	1,000	134013,20	133577,61	527,55
14:40:00	135305,9	1,000	133979,50	133544,01	526,81
14:41:00	134999,8	1,000	133901,70	133467,20	548,39
14:42:00	135739,5	1,000	134295,30	133858,42	533,00
14:43:00	134275,8	1,000	132773,00	132340,83	515,48
14:44:00	135622,1	1,000	134358,80	133922,29	514,74
14:45:00	134694,3	1,000	133810,50	133376,98	513,36
14:46:00	135915,3	1,000	134628,30	134190,85	506,95
14:47:00	135253,7	1,000	134032,20	133596,88	508,28
14:48:00	135757,4	1,000	134257,00	133820,06	497,97
14:49:00	135714,4	1,000	134687,20	134250,40	546,29
14:50:00	135459,8	0,993	134426,40	133990,42	643,02
14:51:00	135049,2	0,981	133434,10	132999,44	555,52
14:52:00	135702,0	1,000	134437,50	134000,74	529,13
14:53:00	135462,3	1,000	133889,80	133453,81	516,25
14:54:00	135323,4	1,000	134174,80	133739,25	530,22
14:55:00	135496,2	1,000	134040,60	133604,50	512,79
14:56:00	135500,1	1,000	134347,50	133911,36	505,98
14:57:00	135170,0	1,000	134448,20	134013,15	501,69
14:58:00	134973,7	1,000	134462,50	134028,08	500,83
14:59:00	135451,6	1,000	134375,00	133939,04	500,80
15:00:00	135404,3	0,999	134167,10	133731,29	506,65
15:01:00	135763,5	1,000	133752,80	133315,84	532,86
15:02:00	135551,2	1,000	134088,80	133652,52	513,65
15:03:00	135641,6	1,000	134242,50	133805,93	507,07
15:04:00	135491,1	1,000	134020,40	133584,31	505,08
15:05:00	135199,8	1,000	133911,40	133476,25	498,82
15:06:00	135376,0	1,000	134030,70	133594,99	527,30
15:07:00	135295,3	1,000	134294,40	133858,95	514,50
15:08:00	135218,3	1,000	133880,90	133445,69	513,64
15:09:00	135179,7	1,000	133887,80	133452,72	512,19
15:10:00	135158,6	1,000	133958,00	133522,99	518,31
15:11:00	135593,9	1,000	133995,50	133559,08	538,48
15:12:00	135877,9	1,000	134565,90	134128,57	518,86
15:13:00	135895,4	1,000	134207,90	133770,51	507,66
15:14:00	135996,3	1,000	134291,70	133853,99	508,43
15:15:00	135938,8	1,000	134074,90	133640,27	507,56
15:16:00	134898,7	1,000	133688,50	133254,32	531,62
15:17:00	135356,0	1,000	134340,90	133905,25	510,91
15:18:00	135141,5	1,000	133764,50	133329,54	510,54
15:19:00	134933,1	1,000	133846,10	133411,81	510,97
15:20:00	135056,3	1,000	133609,50	133174,81	508,90
15:21:00	134634,6	1,000	133887,80	133454,47	516,35
15:22:00	135726,3	1,000	134392,70	133955,85	512,67
15:23:00	135653,3	1,000	134196,90	133760,29	510,24
15:24:00	135196,0	1,000	133923,30	133488,16	512,36
15:25:00	134786,2	1,000	133818,50	133384,68	519,39
15:26:00	135131,1	0,999	133798,40	133363,47	532,72
15:27:00	135331,0	1,000	133995,90	133560,33	527,77
15:28:00	135803,7	1,000	134493,21	134490,30	516,33
15:29:00	135716,4	1,000	134459,50	134022,69	515,34
15:30:00	135442,2	1,000	133972,40	133536,47	514,16
15:31:00	135853,8	1,000	134484,30	134047,05	517,24
15:32:00	135485,6	1,000	133969,70	133533,63	542,34
15:33:00	135227,8				

16:11:00	135983,4	1,000	135015,70	134578,03	494,53
16:12:00	135770,0	1,000	134951,60	134514,62	498,91
16:13:00	135604,6	1,000	134969,60	134533,15	548,57
16:14:00	136338,0	1,000	134993,80	134554,99	517,89
16:15:00	136202,4	1,000	134891,70	134453,33	533,56
16:16:00	136144,1	1,000	134697,80	134259,61	538,25
16:17:00	136168,8	1,000	134738,30	134300,03	523,54
16:18:00	135897,1	1,000	134664,50	134227,11	505,19
16:19:00	135758,4	1,000	134389,70	133952,75	517,75
16:20:00	136006,6	1,000	134539,70	134101,96	536,25
16:21:00	135534,7	0,992	134564,50	134128,27	490,17
16:22:00	136430,4	0,999	134703,10	134263,99	506,22
16:23:00	135618,3	1,000	134250,20	133813,71	518,43
16:24:00	135744,0	1,000	134175,30	133738,40	510,95
16:25:00	135438,7	1,000	134621,20	134185,28	483,31
16:26:00	136831,3	0,999	134590,60	134150,20	504,02
16:27:00	135968,5	1,000	134620,60	134182,98	494,29
16:28:00	135789,9	1,000	134566,10	134129,05	491,13
16:29:00	135084,8	1,000	134267,00	133832,22	516,64
16:30:00	135469,0	1,000	134342,10	133906,09	532,65
16:31:00	136602,3	1,000	134161,60	133721,94	530,63
16:32:00	136330,4	1,000	135037,10	134598,31	529,20
16:33:00	135827,4	1,000	134732,60	134295,43	531,13
16:34:00	136234,9	1,000	134736,00	134297,52	525,49
16:35:00	136368,3	0,997	134598,60	134159,69	551,75
16:36:00	135863,8	0,999	134886,70	134449,42	532,47
16:37:00	136117,6	1,000	134615,80	134177,70	515,68
16:38:00	136034,9	1,000	134696,10	134258,26	536,33
16:39:00	136030,2	1,000	134859,70	134421,88	515,89
16:40:00	136614,5	1,000	134675,10	134235,40	513,90
16:41:00	136209,2	1,000	134802,50	134364,10	512,91
16:42:00	136354,5	0,999	134760,80	134321,94	514,35
16:43:00	134646,0	1,000	133183,80	132750,43	514,31
16:44:00	136487,5	0,999	134924,60	134485,31	497,73
16:45:00	136802,0	1,000	135205,50	134765,20	495,52
16:46:00	136367,8	0,999	134928,10	134489,19	496,28
16:47:00	136210,3	1,000	134940,20	134501,80	496,47
16:48:00	136541,5	0,999	134875,70	134536,23	496,91
16:49:00	136435,5	0,999	135236,40	134797,28	495,46
16:50:00	136552,6	1,000	135004,70	134565,20	532,20
16:51:00	136202,4	0,999	134888,20	134449,83	516,80
16:52:00	136103,9	1,000	135064,60	134626,54	538,62
16:53:00	136228,4	1,000	134866,40	134427,94	543,04
16:54:00	136535,1	1,000	135154,30	134714,85	527,00
16:55:00	136430,5	1,000	135266,00	134826,89	518,35
16:56:00	136368,5	1,000	134857,50	134418,59	517,84
16:57:00	136239,2	1,000	134777,90	134339,41	517,49
16:58:00	136473,8	1,000	135246,80	134807,55	535,86
16:59:00	137040,1	1,000	135546,80	135105,73	519,52
17:00:00	136266,9	1,000	134931,00	134492,42	517,40
17:01:00	136378,6	1,000	135398,10	134959,16	516,76
17:02:00	136432,7	1,000	135284,50	134845,38	513,45
17:03:00	135948,0	1,000	134830,80	134393,24	515,27
17:04:00	136311,7	1,000	135255,10	134816,37	515,37
17:05:00	136331,5	1,000	134690,80	134252,01	495,79
17:06:00	136016,8	1,000	134540,00	134102,22	494,06
17:07:00	136188,6	1,000	134905,30	134466,97	492,84
17:08:00	136845,5	1,000	135343,50	134903,06	494,19
17:09:00	136110,2	1,000	135001,50	134563,42	491,88
17:10:00	136387,8	1,000	135237,60	134798,63	530,11
17:11:00	136656,4	1,000	135294,60	134854,76	529,52
17:12:00	136591,7	1,000	135133,40	134693,77	517,95
17:13:00	136495,0	1,000	134795,40	134356,08	530,02
17:14:00	136742,9	1,000	135137,69	135577,80	513,74
17:15:00	136820,3	1,000	135775,90	135335,54	510,46
17:16:00	136241,0	1,000	134930,10	134491,60	511,88
17:17:00	136617,6	1,000	135327,70	134887,99	514,68
17:18:00	136727,0	1,000	134939,10	134499,04	518,24
17:19:00	136363,8	1,000	135068,40	134629,51	515,08
17:20:00	136811,4	1,000	135486,90	135046,57	498,36
17:21:00	136190,5	1,000	135171,10	134732,76	497,23
17:22:00	136334,7	1,000	135413,10	134974,30	498,90
17:23:00	134517,4	1,000	133506,90	133073,95	499,86
17:24:00	136297,8	1,000	135178,30	134739,62	531,93
17:25:00	136878,9	1,000	135838,10	135397,55	537,20
17:26:00	136410,7	1,000	135246,80	134807,76	534,31
17:27:00	136511,5	1,000	135271,50	134832,13	515,33
17:28:00	136670,1	1,000	135339,50	134899,62	534,75
17:29:00	136788,7	1,000	135260,80	134820,54	513,19
17:30:00	136730,3	1,000	135620,60	135180,53	512,37
17:31:00	136842,1	1,000	135281,10	134840,67	514,93
17:32:00	136893,1	1,000	135464,20	135023,60	516,32
17:33:00	137057,1	1,000	135578,70	135137,57	535,42
17:34:00	136744,5	1,000	135288,40	134848,28	539,27
17:35:00	137461,1	1,000	135770,30	135327,87	521,44
17:36:00	136916,7	1,000	135657,20	135216,53	520,61
17:37:00	137295,5	1,000	136061,90	135620,01	518,95
17:38:00	137173,3	1,000	135936,40	135494,90	535,76
17:39:00	136795,8	1,000	135754,50	135314,22	526,95
17:40:00	136443,4	1,000	135381,70	134842,55	526,68
17:41:00	136916,2	1,000	135367,10	134926,43	525,64
17:42:00	136485,1	1,000	135302,30	134863,02	515,91
17:43:00	137676,0	1,000	136238,40	135795,28	514,68
17:44:00	136630,9	1,000	135502,10	135062,35	536,91
17:45:00	135678,5	1,000	134548,50	134111,81	517,68
17:46:00	137315,4	1,000	135784,70	135342,74	516,92
17:47:00	136537,3	1,000	135156,10	134716,65	516,04
17:48:00	136748,6	1,000	135372,40	134932,27	516,09
17:49:00	136943,9	1,000	135772,80	135332,04	537,47
17:50:00	136568,9	1,000	135379,70	134940,15	522,93
17:51:00	136841,2	1,000	135488,70	135048,27	522,61
17:52:00	136248,2	1,000	135120,90	134682,38	520,15
17:53:00	137418,9	1,000	136209,70	135767,41	521,02
17:54:00	136978,8	1,000	136419,20	135978,33	518,57
17:55:00	136895,5	1,000	135620,30	135179,69	503,94
17:56:00	137356,6	1,000	135929,20	135487,11	505,36
17:57:00	136798,4	1,000	135539,30	135099,01	507,88
17:58:00	136732,5	1,000	135965,40	135425,32	506,76
17:59:00	136802,4	1,000	135664,10	135223,79	507,65
18:00:00	136691,9	1,000	135303,80	134863,85	547,37