

OMI FLUJO ENERGÍA LIMITADA: PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM

COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL CENTRAL SANTA LIDIA

POTENCIA MÁXIMA



OMI *Flujo Energía Limitada*

CONTRATO PRESTACION DE SERVICIOS DE PRUEBAS CONSUMO ESPECÍFICO Y POTENCIA MÁXIMA			DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM	
APROBADO	COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL		Revisión N°	Final
REVISADO	GENERADORA METROPOILTANA SPA.			
DISEÑADO	FLUJO ENERGÍA LTDA.	J VALDIVIA		
	FECHA DE EMISIÓN	07/05/2019		

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

Tabla de contenido

1)	GENERALIDADES	5
2)	OBJETIVO DE LA PRUEBA	6
3)	GLOSARIO TÉRMINOS Y SÍMBOLOS	6
3.1.	SÍMBOLOS Y SUBÍNDICES	10
4)	CONFIGURACIÓN PARA LA PRUEBA	11
5)	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	11
5.1.	TURBOGENERADOR	11
6)	CONDICIONES DE GARANTÍA	13
6.1.	DATOS DE RENDIMIENTO	13
6.2.	LÍMITES AMBIENTALES CENTRAL SANTA LIDIA	14
7)	RESPONSABILIDADES	14
8)	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA	16
8.1.	GENERALIDADES	16
8.2.	MONTAJE DE LA PRUEBA	16
8.3.	POTENCIA MÁXIMA	17
8.4.	CORRECCIONES A LA POTENCIA MÁXIMA	18
8.5.	COMBUSTIBLE DE LA PRUEBA	18
8.6.	ESTABILIDAD DE PARÁMETROS DURANTE LA PRUEBA	18
8.7.	FRONTERAS DE LA PRUEBA	19
8.8.	MEDICIÓN	19
8.9.	CONDICIÓN DE OPERACIÓN DURANTE LA PRUEBA	26
8.10.	CORRIDA DE MEDICIÓN PRELIMINAR	27
8.11.	DURACIÓN DE LA PRUEBA E INTERVALOS DE MEDICIÓN	28
8.12.	DATOS DE LA MEDICIÓN	28
8.13.	CÁLCULO DE LA POTENCIA MÁXIMA	29
8.14.	INCERTIDUMBRE DE LA PRUEBA	32
8.15.	ACTA DE LA PRUEBA	33
9)	APÉNDICES	34



CENTRAL SANTA LIDIA

DOCUMENTO N°
PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM

PROTOCOLO DE
POTENCIA MÁXIMA

REVISIÓN N° FINAL

9.1.	CURVAS DE CORRECCIÓN	35
9.2.	CERTIFICADO DE CONTRASTE DE INSTRUMENTOS.....	36
9.3.	PROTOCOLOS DE ANÁLISIS DE COMBUSTIBLES	37
9.5.	HOJAS PROPUESTAS PARA TOMA DE DATOS MANUALES	39

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

HISTORIAL DE REVISIONES

Rev. N°	Fecha	Descripción	Ejecutado por	
0.0	11/04/2019	Primera Emisión	Aprobado	
			Revisado	
			Emisor Flujo Energía Ltda.	J. Valdivia D.
Final	07/05/2019	a) Se corrige N° de serie TG b) Se corrige N° de serie Generador c) Los medidores auxiliares no miden parámetros primarios; por lo tanto, con los medidores existentes es suficiente. d) La prueba se programa para el día 29 de mayo de 2019, según lo solicitado.	Aprobado	
			Revisado	
			Emisor Flujo Energía Ltda.	J. Valdivia D.
			Aprobado	
			Revisado	
			Emisor	

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

1) GENERALIDADES

- a) La Unidad Generadora Central Santa Lidia está diseñada para generar 132 MW en los terminales del generador con combustible líquido (diesel).
- b) Este documento describe el procedimiento para realizar la Prueba de Potencia Máxima de la Unidad Generadora Central Santa Lidia.
- c) Básicamente, el Experto Técnico supervisará la prueba de acuerdo con este protocolo, siguiendo las indicaciones del Anexo Técnico: “*Pruebas de Potencia Máxima de Unidades Generadoras*”.
- d) La información en este documento especifica la configuración de la prueba, incluyendo la instrumentación especial requerida para la prueba, un esquema de los puntos y datos que deben tomarse y un procedimiento mediante el cual se evaluarán los resultados.
- e) Este protocolo en general está de acuerdo con el Anexo Técnico Pruebas de Potencia Máxima de Unidades Generadoras y las secciones aplicables de los códigos ASME PTC 22, ASME PTC 46 y ASME PTC 19.1.
- f) Para la prueba de potencia máxima se utilizará la instrumentación de la planta debidamente calibrada y la instrumentación suplementaria, proporcionada por el Coordinado, para recoger y registrar los datos necesarios para evaluar la potencia máxima de Central Santa Lidia.
- g) **Se recomienda** que la preparación para la prueba incluya lavado del compresor “fuera de línea”, instalación, verificación e inspección de la instrumentación de la turbina de gas para asegurar la operación a plena capacidad. El lavado “fuera de línea” del compresor debería ocurrir dentro de las 25 horas de fuego previas a la prueba.
- h) El valor de la Potencia Máxima de la unidad generadora Central Santa Lidia deberá ser representativo de las características técnicas propias de dicha unidad. Aquellas restricciones operativas tales como restricciones del sistema de transmisión, medioambientales, entre otras, no deberán ser consideradas en la determinación de este valor.
- i) Durante la ejecución de la prueba de Potencia Máxima, además del Experto Técnico, podrán participar un representante de Generadora Metropolitana SpA. y representantes del Coordinador. En caso de que un Coordinado desee participar en calidad de observador en la realización de la prueba, deberá solicitarlo al Coordinador con al menos 5 días de anticipación a la fecha prevista para la realización de la prueba. Con todo, la nómina definitiva de participantes de la prueba será definida por el Coordinador.
- j) La Empresa Generadora será responsable de coordinar el personal a su mando en la operación de la unidad generadora para la correcta realización de la prueba.
- k) El Coordinador será responsable de coordinar la prueba de Potencia Máxima de acuerdo con la programación de la operación y las condiciones del Sistema Interconectado, considerando para esto este protocolo de pruebas.
- l) La prueba de potencia máxima cubierta por este protocolo debe realizarse al tiempo que se demuestra el cumplimiento de las indicaciones del Anexo Técnico Pruebas de Potencia Máxima de Unidades Generadoras.
- m) Al finalizar la prueba de Potencia Máxima, el experto técnico levantará un acta en la cual se consignarán los resultados obtenidos y todos los aspectos relevantes que considere a efectos de cumplir con lo establecido en el Anexo Técnico. Esta acta será firmada por cada uno de los participantes, dejando constancia de sus observaciones si las hubiese.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

2) Objetivo de la Prueba

La Prueba de Potencia Máxima tiene como objetivo determinar el valor de la máxima potencia que puede entregar la unidad generadora Central Santa Lidia, parámetro que debe ser informado al Coordinador Eléctrico Nacional conforme a lo señalado en el artículo 6-13 de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad del Servicio.

En virtud de los resultados que se obtengan del desarrollo de la Prueba de Potencia Máxima, conforme al alcance definido en el Anexo Técnico, se establecerá el valor del parámetro de Potencia Máxima para la unidad generadora Central Santa Lidia.

La Potencia Máxima que será considerada como resultado de esta prueba, será aquel valor máximo de potencia activa bruta que sea sostenible durante al menos 5 horas, dentro del período de medición de la prueba y en conformidad con este protocolo de prueba.

El resultado de la prueba de Potencia Máxima será válido hasta que se desarrolle una nueva prueba de Potencia Máxima, de acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, o se verifique dicha potencia de acuerdo con lo establecido en el literal a) del Artículo 4-2 de la Norma Técnica de Transferencias de Potencia entre empresas generadoras.

3) Glosario Términos y Símbolos

Aire acondicionado de entrada: los dispositivos utilizados para enfriar o calentar el aire de entrada antes de ingresar en el compresor de la turbina a gas. El límite de la prueba debe indicar claramente si el dispositivo está dentro o fuera del alcance de la prueba.

Aire de extracción: una corriente de aire definida que abandona intencionalmente la frontera de la prueba.

Calibración: el proceso de comparar la respuesta de un instrumento a un instrumento estándar o patrón en un rango de medición o contra una constante física (intrínseca) natural reconocida y ajustar el instrumento para que coincida con el estándar, si corresponde.

Calibración de campo: el proceso mediante el cual las calibraciones se realizan en condiciones que son menos controladas que las calibraciones de laboratorio con equipos de prueba y medición menos rigurosos que los proporcionados en una calibración de laboratorio.

Calibración de laboratorio: el proceso mediante el cual las calibraciones se realizan en condiciones muy controladas con equipos de prueba y medición altamente especializados que han sido calibrados por fuentes aprobadas y siguen siendo rastreables hasta el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), una organización internacional de



estándares reconocida, o una constante física (intrínseca) natural reconocida a través de comparaciones ininterrumpidas con incertidumbres definidas.

Ciclo abierto: el fluido de trabajo es principalmente aire atmosférico con adición de calor a través de una combustión directa de combustible.

Combustible gaseoso: mezcla de combustibles con o sin inertes en los que cada componente está presente como un vapor sobrecalentado o saturado en condiciones de uso.

Combustible líquido: mezcla de combustibles con o sin inertes, que se compone casi totalmente de componentes líquidos en condiciones de uso.

Condiciones base de referencia: los valores de todos los parámetros externos; por ejemplo, parámetros fuera de las fronteras de la prueba por los cuales se corrigen los resultados de ésta. También, las entradas y salidas de calor especificadas son condiciones base de referencia.

Corrida de la prueba: grupo de lecturas tomadas durante un período de tiempo específico durante el cual las condiciones de operación se mantienen constantes o casi.

DCS: Sistema de Control Distribuido.

Eficiencia térmica: relación entre la potencia producida y la energía del combustible suministrada por unidad de tiempo. La eficiencia térmica puede referirse al poder calorífico inferior o poder calorífico superior.

Emisiones de gases de escape: constituyentes del fluido de trabajo que sale de la turbina de gas que se pueden usar para definir en parte las condiciones de operación para la prueba.

Energía del gas de escape: energía del fluido de trabajo que sale de la turbina de gas en un punto definido por la frontera de prueba.

Entrada de calor: la energía que entra en las fronteras de la prueba. El flujo de combustible (s) multiplicado por el poder calorífico superior o inferior del combustible (s).

Error aleatorio, (ϵ): la parte del error total que varía aleatoriamente en mediciones repetidas del valor verdadero a lo largo de un proceso de prueba.

Error sistemático, (β): a veces llamado sesgo (bias); la parte del error total que permanece constante en mediciones repetidas del valor verdadero a lo largo de un proceso de prueba.

Entrada de calor primario: energía suministrada al ciclo desde el combustible u otra fuente disponible (tal como vapor) para conversión a potencia neta más salidas secundarias.

Fluido de inyección: flujo gaseoso o líquido sin combustible que entra en la frontera de la prueba.

Flujo de gases de escape: flujo del fluido de trabajo que sale de la turbina de gas en un punto definido por la frontera de la prueba.

Frontera/Límite de la prueba: volumen de control termodinámico definido por el alcance de la prueba, y para el cual se deben determinar los flujos de masa y energía.



Dependiendo de la prueba, más de un límite puede ser aplicable. La definición del límite o límites de la prueba es una herramienta visual extremadamente importante que ayuda a comprender el alcance de la prueba y las mediciones requeridas. Identifica las corrientes de energía requeridas para calcular los resultados corregidos.

Horas equivalente de operación (HEO): corresponden al valor que resulta de incrementar las horas efectivas de operación de una turbina a gas, a través de factores que permiten reconocer el deterioro que se produce en la turbina, por efectos de las partidas y salidas intempestivas.

Incertidumbre: el intervalo sobre la medición o el resultado que contiene el valor verdadero para un nivel de confianza del 95%.

Incertidumbre de la prueba: incertidumbre asociada con un resultado de prueba corregido.

Incertidumbre de medición: incertidumbre estimada asociada con la medición de un parámetro o variable de proceso.

Lectura de la Prueba: un registro de toda la instrumentación requerida para la prueba.

KKS: código de equipos.

Límite del código: la combinación de los límites de incertidumbre aplicables para cada uno de los parámetros medidos para esa configuración y prueba en particular.

Parámetro: una medición directa que es una cantidad física en una ubicación la cual es determinada por un instrumento único, o por el promedio de varios instrumentos similares.

Parámetros/Variables primarios (as): los parámetros/variables usados para el cálculo del resultado de la prueba, se clasifican adicionalmente como:

- ❖ *Clase-1:* parámetros/variables primarias son aquellas que tienen un coeficiente de sensibilidad relativa de 0,2 % o superior.
- ❖ *Clase-2:* parámetros/variables primarias son aquellas que tienen un coeficiente de sensibilidad relativa menor que 0,2 %.

Parámetros/Variables secundarios (as): los parámetros/variables que son medidos, pero no entran en los cálculos de los resultados.

Pérdida de calor: cantidad de energía que sale de la frontera de la prueba más allá de las salidas definidas.

Poder Calorífico Inferior (PCI o LHV) (combustibles líquidos o gaseosos): el calor producido por la combustión de una cantidad unitaria de combustible en condiciones tales que toda el agua de los productos permanece en la fase de vapor. Se calcula a partir del valor de calentamiento más alto a volumen constante para combustible (s) líquido (s), y del valor de calentamiento alto a presión constante para combustible (s) gaseoso (s).

Poder Calorífico Superior (PCS o HHV) a presión constante (combustibles gaseosos): el calor producido por la combustión de una cantidad unitaria de combustible (s) gaseoso (s) a presión constante en condiciones específicas. Todo el vapor de agua formado por la reacción de combustión se condensa al estado líquido.

**Poder Calorífico Superior (PCS o HHV) a volumen constante (combustibles líquidos):**

el calor producido por la combustión de una cantidad unitaria de combustible líquido a volumen constante en condiciones específicas, como en un calorímetro de bomba de oxígeno. Todo el vapor de agua de la reacción de combustión se condensa al estado líquido.

Potencia auxiliar: potencia eléctrica utilizada en el funcionamiento de la turbina de gas o en otro lugar según lo definido por la frontera de prueba.

Potencia máxima: Máximo valor de potencia activa bruta que puede sostener una unidad generadora, en un período mínimo de 5 horas continuas, en los bornes de salida del generador para cada una de las modalidades de operación informadas al Coordinador Eléctrico Nacional.

Potencia neta: potencia eléctrica neta de la planta que sale de la frontera de la prueba.

Potencia neta corregida: la potencia neta que sale de la frontera de la prueba en las condiciones de operación especificadas por la prueba y corregida a las condiciones base de referencia.

Prueba: grupo de corridas de prueba para las cuales las condiciones de operación pueden variar.

Rendimiento absoluto: rendimiento [potencia, tasa de calor (eficiencia), temperatura de escape, flujo de escape y energía de escape] de la turbina de gas en un punto específico en el tiempo.

Rendimiento comparativo: cambio en el rendimiento de la turbina de gas expresado como un diferencial o relación.

Rendimiento corregido: parámetro de rendimiento ajustado matemáticamente a las condiciones de referencia especificadas.

Salida de potencia: salida eléctrica o mecánica basada en la medición directa en la frontera de la prueba.

Tasa de calor (heat rate): la relación entre la entrada de calor y la salida de potencia producida por la turbina de gas, medida en la frontera de la prueba. La base del valor siempre debe referirse al poder calorífico inferior o poder calorífico inferior.

Temperatura de control: temperatura o registro de temperaturas determinado por el fabricante que define una de las condiciones de operación para la prueba. Esta temperatura puede coincidir o no con la temperatura del fluido de trabajo que sale de la turbina de gas. Independientemente de la ubicación de la medición, la temperatura de control es interna al límite de la prueba.

Temperatura del gas de escape: temperatura promedio ponderada del fluido de trabajo que sale de la turbina de gas en un punto definido por la frontera de la prueba.

Tolerancia: una asignación comercial por desviación de los niveles de desempeño del contrato.

Turbina a gas: máquina que convierte la energía térmica en trabajo mecánico. consiste en uno o varios compresores rotativos, un dispositivo (s) térmico que calienta el fluido

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

de trabajo, una o varias turbinas, un sistema de control y equipos auxiliares esenciales. Cualquier intercambiador de calor (excluyendo los intercambiadores de recuperación de calor de escape) en el circuito principal del fluido de trabajo se considera parte de la turbina de gas. Incluye la turbina de gas y todo el equipo esencial necesario para la producción de energía en una forma útil (por ejemplo, eléctrica, mecánica o térmica) dentro del límite de la prueba.

Variable: una medición indirecta que es una cantidad física desconocida en una ecuación algebraica que es determinada por

parámetros. Una cantidad que no se puede medir directamente, pero se calcula a partir de otros parámetros medidos.

Verificación: un conjunto de operaciones que establecen pruebas mediante calibración o inspección de que se han cumplido los requisitos especificados.

Unidad generadora: Equipo generador eléctrico que posee equipos de accionamiento propios, sin elementos en común con otros equipos generadores.

3.1. Símbolos y subíndices

Símbolo	Descripción	US	SI
ρ	densidad	lbm/ft ³	kg/m ³
CEN	Consumo Específico Neto	Btu/kW-h	kcal/kWh
CC	Consumo total de combustible de la unidad generadora para producir la energía bruta de salida medida en bornes de la unidad generadora.	lbm/h o ft ³ /h	kg/h o m ³ /h
η	Eficiencia	%	%
PC o HV	Poder Calorífico	Btu/lbm	kcal/kg
PCI o LHV	Poder Calorífico Inferior	Btu/lbm	kcal/kg
PCS o HHV	Poder Calorífico Superior	Btu/lbm	kcal/kg
Q	Entrada de calor térmico desde el combustible	Btu/h	kcal/h
t	Temperatura	°F	°C
T	Temperatura absoluta	R	K
m o qm	Flujo másico	lbm/h	kg/h
h	Entalpía	Btu/lbm	kcal/kg
PF	Factor de potencia	-	-

4) CONFIGURACIÓN PARA LA PRUEBA

La prueba de potencia máxima será realizada para la configuración Ciclo Simple con Combustible Líquido Diesel.

5) DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

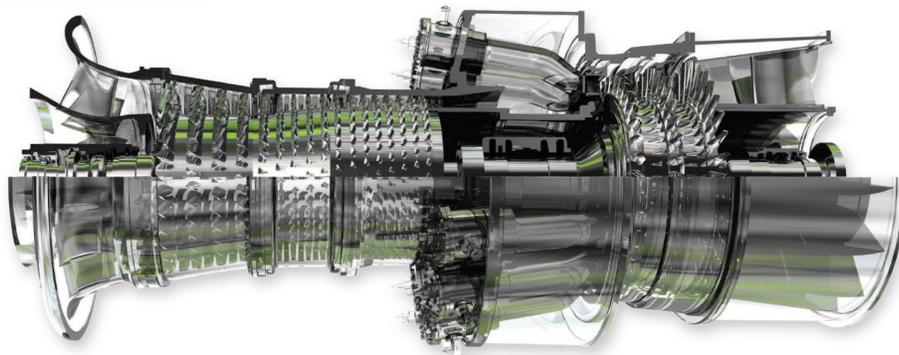
5.1. Turbogenerador

Turbina

Fabricante	General Electric
Frame Size	GE GT-9E.03
Turbine Serial Number	890150
Potencia Nominal	132 MW
Consumo Específico Neto (Poder Calorífico Inferior)	10.400 kJ/kWh
Eficiencia Neta (Poder Calorífico Inferior)	34,6 %
Energía de Escape	874 MM kJ/h
Carga Mínima	35 %
Velocidad	3.000 rpm

9E.03 Heavy Duty Gas Turbine

Flexible and Adaptable Performance



© 2010 General Electric. All rights reserved.
GE-1000-0000



CENTRAL SANTA LIDIA

DOCUMENTO N°
PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM

PROTOCOLO DE
POTENCIA MÁXIMA

REVISIÓN N° FINAL

Generador

Fabricante	Brush Electrical Machine Ltd.
Tipo	BDAX9 – 450ERH
Machine N°	913946.010
GE Machine N°	340X902
Potencia Aparente	141.250 kVA
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	3.000 rpm
Voltaje	15.000 V
Corriente	A
Corriente de Campo	A
Voltaje de Campo	V
Factor de Potencia	0,8 lagging
Enfriamiento	Aire/Agua (temperatura del agua 47 °C)



	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

6) CONDICIONES DE GARANTÍA

Desempeño a Condiciones de Garantía	
Potencia Bruta del Generador	131.700 kW
Consumo Específico Neto	10.960 kJ/kWh
Flujo Agua de Inyección	24.616 kg/h
Base de Garantía	
Condición de Carga (Base, Peak, Part)	Base
Temperatura de Aire entrada al Compresor	12 °C
Presión barométrica	960 mbar
Temperatura de Entrada al Compresor	15 °C
Humedad Relativa Entrada Compresor	70 %
Frecuencia	50 Hz
Factor de Potencia del Generador	0,80 lagging
Caída de Presión Entrada	50 mm H ₂ O
Caída de Presión Escape	89,4 mm H ₂ O
Tipo de Combustible	Diesel
Temperatura de Combustible	27 °C
Poder Calorífico Inferior	43.171 kJ/kg

6.1. Datos de Rendimiento

Las garantías originales de rendimiento son las siguientes:

Punto de Operación	Combustible	Potencia Bruta Corregida [kW]	Consumo Específico Neto kJ/kWh, PCI
Carga Base	Diesel	131.700	10.960

Prueba 2010

Punto de Operación	Combustible	Potencia Bruta Corregida [kW]	Consumo Específico Neto kJ/kWh, PCI
Carga Base	Diesel	134.880	10.960

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

6.2. Límites Ambientales Central Santa Lidia

Para efectos de la aplicación del Decreto Supremo N° 13, de 18 de enero de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, se designa como metodología alternativa para acreditar el cumplimiento de la norma de emisión de termoeléctricas la siguiente:

PARÁMETRO	MÉTODO PROPUESTO
NO _x	Se utilizará la metodología del Apéndice E, 40 CFR 75, en lo que respecta a la realización de la curva de correlación y determinación de las emisiones de NO _x .
SO ₂	Se utilizará la metodología del Apéndice D, 40 CFR 75, en lo que respecta al muestreo de combustible, cálculo de la tasa de emisión de SO ₂ y al cálculo de la tasa de consumo energético de la unidad.
CO ₂	Se utilizará la metodología del Apéndice G, ecuación G-4. 40 CFR 75.
MP10	Tabla 3.1-2a del documento "Compilación de factores de emisión aéreos-AP 42" Capítulo 3 MP10 Stationary Internal Combustion Sources. Punto 3.1 Stationary Gas Turbines. (4,3 E-03 lb/mmBTU)
Consumo energético	Se utilizará la metodología del Apéndice D, 40 CFR 75.
Caudal de gases	Se utilizará la metodología de la sección 3.3.5. del Apéndice F, 40 CFR 75.

Será responsabilidad del titular de la fuente el cumplir cabalmente con la aplicación de la metodología de monitoreo alternativo acogida para estimar las emisiones. La aplicación de la metodología, así como sus resultados, podrán ser objeto de fiscalización en cualquier momento, con el objetivo de verificar su correcto cumplimiento.

7) RESPONSABILIDADES

7.1. Las siguientes son las responsabilidades específicas para el programa de pruebas:

Flujo Energía / Experto Técnico:

- ❖ Dirección técnica y supervisión de la prueba de Potencia Máxima.
- ❖ Proporcionar el protocolo de prueba.
- ❖ Preparación del informe y acta de la prueba, incluyendo la reducción, evaluación y presentación de los datos y los resultados correspondientes.

Coordinado / Santa Lidia:

- ❖ Confirmar la adecuada operación de la configuración.
- ❖ Proporcionar toda la documentación para la prueba.
- ❖ Proporcionar la instrumentación especial calibrada, según se requiera.
- ❖ Proporcionar las especificaciones de calibración para la instrumentación de la planta.
- ❖ Proporcionar recipientes apropiados para recolectar las muestras de combustible obtenidas durante las pruebas.



CENTRAL SANTA LIDIA

DOCUMENTO N°
PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM

PROTOCOLO DE
POTENCIA MÁXIMA

REVISIÓN N° FINAL

- ❖ Ejecutar la verificación de la calibración de la instrumentación requerida de la planta.
- ❖ Instalar la instrumentación especial para la prueba.
- ❖ Instalar válvulas y accesorios según sea necesario para acomodar los recipientes de muestreo a las penetraciones de tuberías existentes.
- ❖ Ejecución del programa de pruebas.
- ❖ Enviar para análisis, por un laboratorio homologado, las muestras de combustible obtenidas durante la prueba.
- ❖ Proporcionar la carga y el combustible para el programa de pruebas.
- ❖ Proporcionar asistentes para la prueba. La Empresa Generadora será responsable de coordinar el personal a su mando en la operación de la unidad generadora para la correcta realización de la prueba.

Coordinador:

- ❖ El Coordinador será responsable de coordinar la prueba de Potencia Máxima Neto de acuerdo con la programación de la operación y las condiciones del Sistema Interconectado, considerando para esto este protocolo de pruebas.

7.2. Central Santa Lidia tendrá su personal de prueba y observadores apropiados disponibles para el inicio de la prueba.

7.3. Además de la aprobación de este protocolo, se acordarán los siguientes criterios de prueba específicos, métodos y criterios de aceptación antes del inicio de la Prueba de Potencia Máxima.

- ❖ Ubicación, tipo, número, precisión y calibración de toda la instrumentación utilizada para obtener y registrar datos de Potencia Máxima.
- ❖ Todos los parámetros operativos que se registrarán para determinar que se mantienen las condiciones de prueba constantes.
- ❖ Cantidad, organización, calificación, coordinación y capacitación de todos los observadores y tomadores de datos de la prueba.
- ❖ Frecuencia de registro de datos.
- ❖ Procedimiento para determinar la condición del equipo antes de la prueba.
- ❖ Estado de todos los equipos auxiliares incluidos en la configuración normal de funcionamiento de la planta.
- ❖ Calificaciones del laboratorio seleccionado para el análisis de combustibles.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

8) PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

8.1. Generalidades

- 1) Esta sección describe el procedimiento de la prueba para la verificación de la Potencia Máxima. En principio, el protocolo de prueba para esta unidad generadora está referido al Anexo Técnico Pruebas de Potencia Máxima de Unidades Generadoras, Códigos ASME PTC 46, ASME PTC 19.1 y ASME PTC 22.
- 2) El Coordinado tiene derecho de ajustar el equipo antes de la prueba de Potencia Máxima según sea necesario para entrar en la prueba. El Coordinado dará a conocer todos los datos operativos en cualquier momento antes de la prueba de Potencia Máxima cuando lo solicite el Coordinador Eléctrico Nacional o el Experto Técnico.
- 3) Si las condiciones de operación durante la prueba se desviarán de las condiciones especificadas, las correcciones se deben aplicar a los resultados de la prueba de acuerdo con las curvas de corrección o de acuerdo con las fórmulas de cálculo incluidas en este documento, de manera de comparar correctamente con los valores especificados.
- 4) El Coordinado proporcionará el personal operativo requerido para realizar la prueba de Potencia Máxima. Además, el Coordinado realizará análisis químico del combustible. El Coordinado proporcionará el personal necesario para la toma de datos.
- 5) Los certificados de calibración de todos los instrumentos de medición que se utilizarán para la evaluación del ensayo se presentarán antes del inicio de la prueba.
- 6) La prueba de potencia máxima cubierta por este protocolo debe realizarse al tiempo que se demuestra el cumplimiento de las indicaciones del Anexo Técnico Pruebas de Potencia Máxima de Unidades Generadoras.

8.2. Montaje de la prueba

8.2.1. El montaje de la prueba consistirá en los instrumentos de la planta especificados e instrumentos especiales requeridos para la prueba, como se detalla en el Apéndice 9.8. Esta lista se puede modificar después de que se haya llevado a cabo el reconocimiento de los instrumentos del sitio.

8.2.2. Se requiere flexibilidad para definir el límite de la prueba, ya que depende de un diseño particular de la turbina de gas. En general, se requieren mediciones o determinaciones para los flujos anotados en la Tabla 8.2.2-1.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

Tabla 8.2.2-1 Mediciones Requeridas

<i>Flujo de Energía</i>	<i>Mediciones</i>
Aire de Entrada	Temperatura, presión, humedad
Combustible	Flujo, temperatura, presión, composición
Fluido de inyección	Flujo, temperatura, presión, composición
Gas de escape	Temperatura, presión
Potencia	Potencia bruta, potencia neta, factor de potencia, velocidad del eje
Extracción de aire	Flujo, temperatura

8.2.3. Se requerirá instrumentación especial y temporal para la prueba para proporcionar una determinación precisa de algunos parámetros de prueba que no son monitoreados por el sistema de control de la turbina de gas o el DCS de la planta. La instrumentación temporal también se usa para mejorar la generalidad de la prueba. Los parámetros a medir con la instrumentación temporal son:

- ❖ Presión barométrica.
- ❖ Humedad de aire en la entrada del Compresor.
- ❖ Temperatura del aire en la entrada del Compresor.
- ❖ Presión estática y total del aire en la entrada del Compresor.
- ❖ Presión de aire en la descarga del Compresor

8.2.4. Los instrumentos de la planta se usarán para el balance de las mediciones requeridas para la prueba y no especificadas. Se registrarán datos adicionales a discreción del Experto Técnico con el fin de obtener información de Potencia Máxima general de la unidad, así como datos de respaldo.

8.3. Potencia Máxima

El valor de Potencia Máxima de la unidad Central Santa Lidia se obtendrá en función de mediciones que se realizarán por un periodo de cinco horas (5h) continuas, durante el cual la unidad generadora deberá mantener la potencia activa en los bornes del generador en forma estable, continua y sin interrupción.

Se consignará por separado los valores resultantes siguientes:

- a) Potencia máxima bruta medida (en bornes del generador).
- b) Potencia máxima neta medida (medidor de facturación).
- c) Potencia máxima bruta corregida.
- d) Potencia máxima neta corregida.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

8.4. Correcciones a la Potencia Máxima

La Potencia Máxima bruta determinada en la prueba, podrá ser corregida a fin de homologarla con los valores de referencia para los cuales fue calculada la potencia original de garantía. Para ello se hace uso de las curvas o ecuaciones de corrección provistas por el fabricante.

Las correcciones antes señaladas se realizarán por los siguientes motivos:

- a) Corrección por temperatura de aire de aspiración.
- b) Corrección por factor de potencia.
- c) Corrección por humedad relativa.

8.5. Combustible de la Prueba

El combustible de la prueba será combustible líquido diesel, cuyo certificado de origen será entregado por el Coordinado previo al inicio de la prueba. El informe deberá contener como mínimo el peso molecular, gravedad específica y los poderes caloríficos superior e inferior.

8.6. Estabilidad de Parámetros Durante la Prueba

En preparación para la corrida de medición de la prueba, el equipo se operará durante un tiempo suficiente para establecer las condiciones de estado estable. La turbina de gas debe estar térmicamente estable y funcionar de acuerdo con las especificaciones de control antes de comenzar la prueba. Las temperaturas del Wheel space de la turbina de gas se controlarán individualmente para verificar la estabilidad térmica. La turbina de gas se considerará en estado estable cuando la temperatura de cada Wheel space de la turbina cambie en no más de tres (3) °C durante un período de quince (15) minutos.

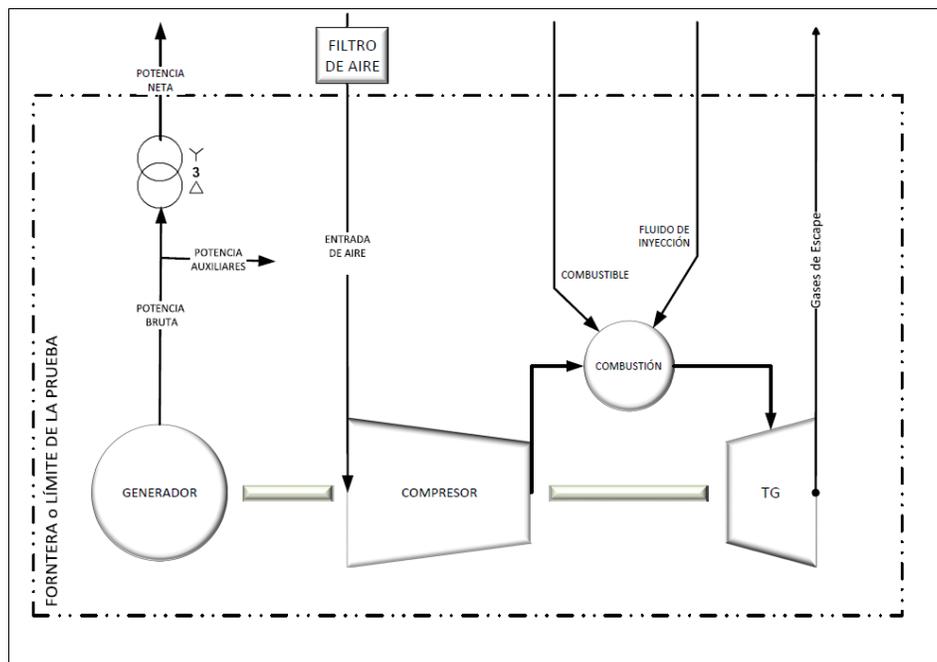
Tabla 8-6.1 Variaciones Máximas Permitidas en las Condiciones de la Prueba¹

Parámetro	Desviación Estándar de la Muestra
Potencia bruta	± 0,65%
Torque	± 0,65%
Velocidad de Rotación	± 0,33%
Presión Barométrica en el sitio	± 0,16%
Temperatura del aire de entrada	± 0,7°C
Flujo de combustible	± 0,65%

¹ ASME PTC 22 – 2014. Tabla 3-3.5-1

8.7. Fronteras de la Prueba

La frontera o límite de la prueba es un concepto contable usado para definir los flujos que deben ser medidos para determinar el desempeño. Todos los flujos de energía que cruzan la frontera deben ser identificados.



8.8. Medición

Según lo requerido por el Anexo Técnico, los instrumentos especialmente requeridos para la prueba serán preparados por el Coordinado, la calibración de la instrumentación de la planta se realizará antes de la prueba. La calibración de los sensores primarios deberá tener 2 años de antigüedad como máximo, tomando como referencia la fecha de la prueba. Los certificados de calibración de todos los instrumentos de medición que se utilizarán para la evaluación de los ensayos se presentarán antes del inicio de la prueba.

Los datos se registrarán en el DCS cada tres minutos (3 min). Los datos electrónicos para la medición de potencia se registrarán cada tres minutos (3 min). Las medidas ambientales se registrarán cada tres minutos (3 min.). Cada 5 minutos se registrarán los datos medidos manualmente como respaldo, a menos que las partes acuerden otra distribución de tiempo.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

La copia electrónica de los datos grabados por el sistema de control principal se exportará a un archivo EXCEL y se descargará en un dispositivo de almacenamiento de datos portátil inviolable (CDROM) para ser entregado a cada parte.

La medición de potencia y factor de potencia se realizará en bornes del generador, con instrumento temporal de clase 0,2 ION7650 PJ – 1401A553-04. Asimismo, se medirá la potencia neta aguas abajo del transformador elevador con el medidor temporal en ION8600 PT – 0807A056-01 en la Subestación Charrúa, también se medirá todos los consumos que son propios de la unidad para permitir su funcionamiento, incluyendo las pérdidas por transformación en los casos que corresponda. Ver figura 8-8.1.

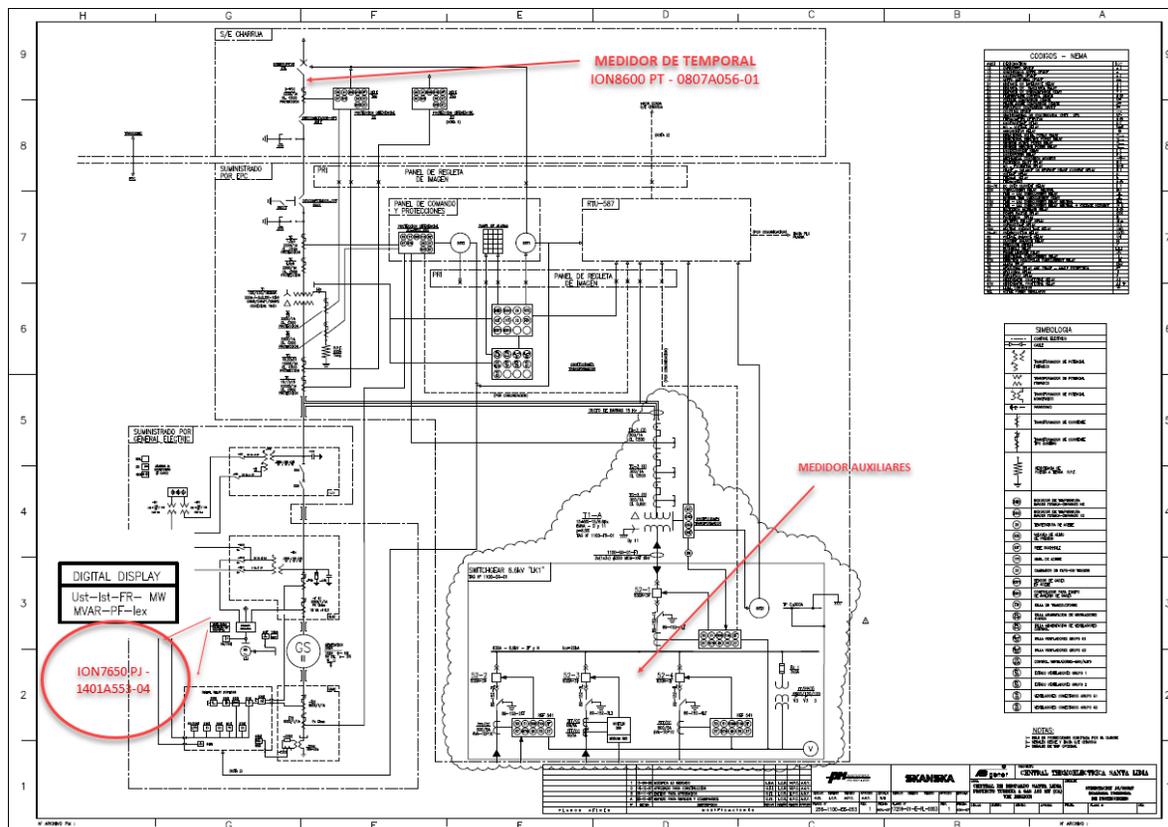


Figura 8-8.1 DIAGRAMA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE REGISTRO DE MEDICIONES ELÉCTRICAS (PLANO N° 17256-01-E-PL-0053)

La medición del consumo de combustible líquido (diesel) se realizará por caudalímetro Oval Gears NTA 018 que está diseñado para medir con precisión el volumen de líquidos, contrastado de clase 0,5.

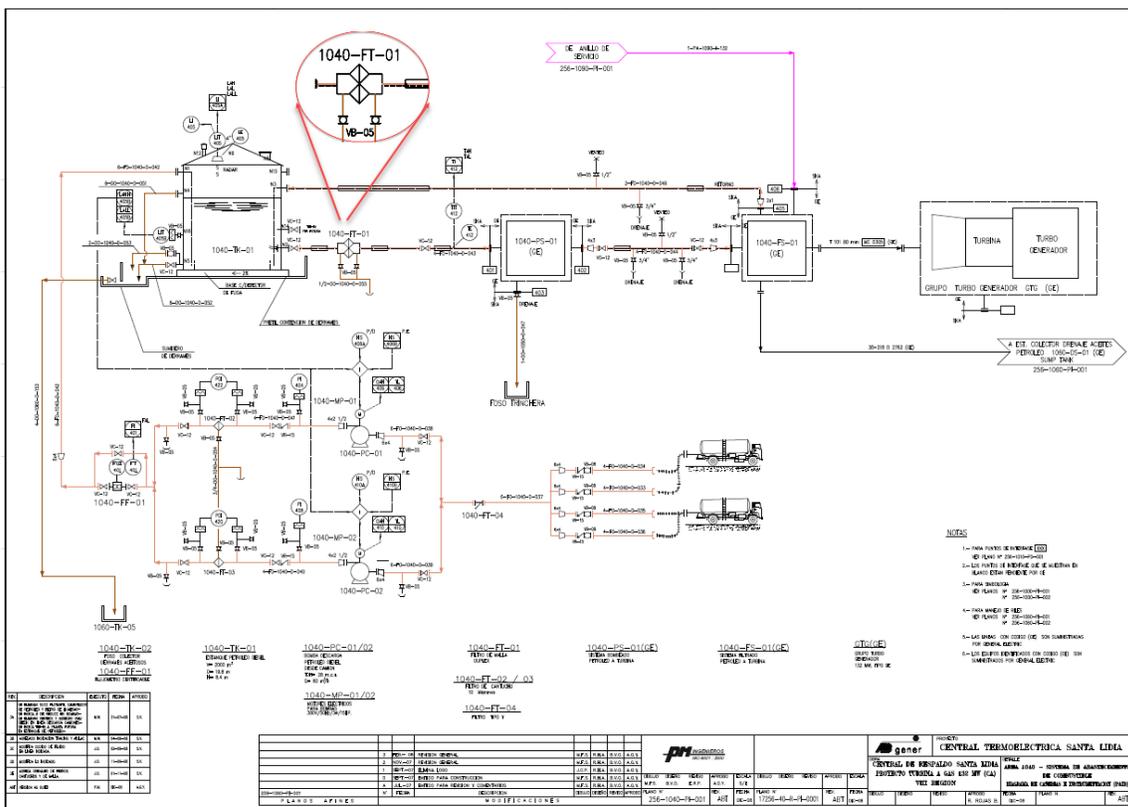


Figura 8-8.2 DIAGRAMA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE REGISTRO DE MEDICIONES FLUJO DE DIESEL (PLANO 17256-40-R-PI-0001)

Las lecturas del integrador de flujo de combustible líquido se tomarán al comienzo y a la finalización de la prueba, con lecturas complementarias intermedias cada 15 minutos.

Se utilizará el medidor de flujo propio de la unidad, con clase $\pm 1\%$ o mejor.

Los datos medidos, excepto los datos integrados, se promediarán aritméticamente y los valores promediados se usarán en la evaluación de la potencia máxima.

El valor promediado de los datos integrados se calculará dividiendo la diferencia entre los datos integrados medidos al comienzo de la prueba y la del final por la duración de la prueba.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

En caso de que la condición de estado estable (descrita en la Sección 8.6) no pueda mantenerse durante la prueba y la desviación de los datos de medición de la condición de estado estable sea significativa para el resultado de la prueba, los datos medidos en tal condición de estado inestable serán eliminados del cálculo de dicho valor medio aritmético.

A. MEDICIÓN DE PRESIÓN

Las mediciones de presión serán obtenidas mediante los transductores existentes, utilizados para la operación rutinaria de la unidad.

Incertidumbre requerida:

Los parámetros y variables primarias de Clase 1 se determinarán con transmisores de presión de clase de precisión del 0,1% o equivalentes que tengan una incertidumbre sistemática del rango calibrado del instrumento de $\pm 0,3\%$ o mejor. La presión barométrica debe medirse con un transmisor de presión que tenga una incertidumbre sistemática del rango calibrado del instrumento de $\pm 0,1\%$ o mejor.

Los parámetros y variables primarias de Clase 2 se determinarán con transmisores de presión de clase de precisión de 0,25% o equivalentes, que tengan una incertidumbre sistemática del rango calibrado del instrumento de $\pm 0,50\%$ o mejor.

Los parámetros y variables secundarios se pueden medir con cualquier tipo de transmisor de presión o dispositivo equivalente.

B. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

Las mediciones de temperaturas serán realizadas con las termocuplas instaladas en el equipo, de acuerdo con ASME PTC 19.3.

Incertidumbre requerida:

Los parámetros y variables primarios de Clase 1 se determinarán con dispositivos de medición de temperatura que tengan una incertidumbre sistemática del instrumento de no más de $\pm 0,28\text{ }^{\circ}\text{C}$ para temperaturas inferiores a $93\text{ }^{\circ}\text{C}$ y no más de $\pm 0,56\text{ }^{\circ}\text{C}$ para temperaturas superiores a $93\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Los parámetros y variables primarios de Clase 2 se determinarán con dispositivos de medición de temperatura que tengan una incertidumbre sistemática del instrumento de no más de $\pm 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Los parámetros y variables secundarios se deben determinar con dispositivos de medición de temperatura que tengan una incertidumbre sistemática del instrumento de no más de $\pm 3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

C. MEDICIÓN DE LA HUMEDAD

Incertidumbre requerida:

Los parámetros y variables primarias de Clase 1 se medirán con dispositivos de medición de humedad que determinan la humedad específica con una incertidumbre de no más de $\pm 0.001\text{ g}$ de vapor de agua / g de aire seco.

Los parámetros y variables primarias de Clase 2 se medirán con dispositivos de medición de humedad que determine la humedad específica a una incertidumbre de no más de $\pm 0.002\text{ g}$ de vapor de agua / g de aire seco.

Los parámetros y variables secundarios se pueden medir con cualquier tipo de dispositivo de medición de humedad.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

D. MEDICIÓN DE FLUJO

La medición del consumo de combustible líquido podrá realizarse por equipo de medición del tipo turbina, vortex o Coriolis, los mismos serán calibrados al menos cada 5 años; en el caso de usar un medidor ultrasónico este debe ser parte de la instrumentación normal de la planta con su certificado de calibración al día

La antigüedad máxima admisible del certificado de contraste de los caudalímetros será de 5 años.

Incertidumbre requerida:

Los parámetros y variables primarias de Clase 1 se determinarán con dispositivos de medición de flujo que tengan una incertidumbre sistemática de no más de $\pm 0,5\%$ del caudal másico. Los parámetros y variables de Clase 1 deben tener una calibración de laboratorio.

Los parámetros y variables primarias de Clase 2 serán medidos con dispositivos y métodos de medición de flujo que darán como resultado una contribución de incertidumbre relativa de no más de $\pm 0,2\%$.

E. Los puntos de medición para la prueba de Potencia Máxima se muestran en la Tabla 8-8.1.

Tabla 8-8.1 Puntos de Medición para la Prueba de Potencia Máxima

Parámetro: variable	Unidad	Señal/KKS	Precisión	Tipo de Dato	Tipo de Medición
Temperatura ambiente:	°C	Estación meteorológica	+/- \pm °C	secundario	mkVI/dcs
Temperatura en la entrada del Compresor: CT-IF1 y CT-IF2 Medición en dos posiciones equiespaciadas situadas cerca de la boca de campana (Termocupla Tipo K)	°C	CT-IF1 CT-IF2 2833-10-MBN10-CT020 2833-10-MBN10-CT030	> \pm °C	primario	mkVI/dcs
Temperatura y punto de rocío en la entrada del compresor: 96RH	%	RHUM / 2833-10-MBY10-CF010	+/- \pm °C	secundario	mkVI/dcs
Humedad relativa en la entrada del compresor 96RH	%	RHUM / 2833-10-MBY10-CF010	+/- \pm %	primario	mkVI/dcs
Presión barométrica: Pm amb	mbar	Estación meteorológica	+/- \pm mbar	primario	manual
Presión barométrica: 96AP-1A	mbar	AFPAP / 2833-10-MBY10-CP010	+/- \pm mmHg	primario	mkVI/dcs
Caída total de presión en la entrada del Compresor: 96CS1	mmca	Sondas Kiel con transmisor	+/- 1 mmca	primario	mkVI/dcs
Velocidad de la turbina: TNH_RPM	rpm	Pickup de velocidad	+/- 1%	primario	mkVI/dc
Ángulo de los IGVs: CSGV	Grados	Sistema de control	+/- 0,5%	primario	mkVI/dcs
Factor de flujo crítico válvula IBH: CSXT		Calculado. Sistema de Control	-	secundario	mkVI/dcs
Flujo de aire entrada al compresor: AFQ	masa/tiempo o volumen/tiempo	Calculado. Sistema de Control	-	secundario	mkVI/dcs
Presión de descarga del compresor: CPD	bar	96CD-1A, 1B, 1C, tomas de presión con transmisor	+/- 0,5%	secundario	mkVI/dcs
Relación de presión del compresor: CPR	[-]	Calculado. Sistema de Control	-	secundario	mkVI/dcs



CENTRAL SANTA LIDIA

DOCUMENTO N°
PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM

PROTOCOLO DE
POTENCIA MÁXIMA

REVISIÓN N° FINAL

Parámetro: variable	Unidad	Señal/KKS	Precisión	Tipo de Dato	Tipo de Medición
Temperatura de descarga del compresor: CTD	°C	Sistema de control	-	secundario	mkVI/dcs
Temperatura Wheels space 1 st inner: TTWS1FI1/TTWS1FI2	°C	Sistema de control	-	secundario	mkVI/dcs
Temperatura Wheels space 1 st after: TTWS1AO1/TTWS1AO2	°C	Sistema de control	-	secundario	mkVI/dcs
Temperatura Wheels space 2 nd after: TTWS2AO1/TTWS2AO2	°C	Sistema de control	-	secundario	mkVI/dcs
Temperatura Wheels space 3 rd after: TTWS3AO1/TTWS3AO2	°C	Sistema de control	-	secundario	mkVI/dcs
Temperatura gases de escape: TTXM	°C	TT-XD – 1 a 24	+/- 3°C	secundario	mkVI/dcs
Coficiente de temperatura de escape: TTVXCOEF	[-]	Calculado. Sistema de Control	-	secundario	mkVI/dcs
Spread de temperaturas de escape: TTXSP1	°C	Calculado. Sistema de Control	-	secundario	mkVI/dcs
Pérdida de carga (contrapresión) del sistema de gases de escape: PDT GASES DE ESCAPE	mmca	Sondas con transmisor	+/- 1 mmca	primario	mkVI/dcs
Potencia bruta del Generador:	MW	en los bornes del generador con wattmetro digital –	+/- 0,2%	primario	ION7650 PJ – 1401A553-04
Voltaje del Generador GT	kV	en los bornes del generador con wattmetro digital –	+/- 0,2%	secundario	ION7650 PJ – 1401A553-04
Corriente del Generador GT	A	en los bornes del generador con wattmetro digital – MKVI – DCS	+/- 0,2%	secundario	ION7650 PJ – 1401A553-04
Factor de Potencia del Generador	[-]	en los bornes del generador con wattmetro digital –	+/- 0,2%	primario	ION7650 PJ – 1401A553-04
Potencia del Generador calculada desde el sistema de excitación EX2100 -GT	MW	Calculada	+/- 0,2%	secundario	mkVI/dcs
Frecuencia del Generador GT	Hz	Sistema de control	+/- 0,2%	secundario	mkVI/dcs
Auxiliares eléctricos: Aaux-GT	A	Amperímetro medidor existente	+/- 5%	secundario	mkVI/dcs



CENTRAL SANTA LIDIA

DOCUMENTO N°
PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM

PROTOCOLO DE
POTENCIA MÁXIMA

REVISIÓN N° FINAL

Parámetro: variable	Unidad	Señal/KKS	Precisión	Tipo de Dato	Tipo de Medición
Auxiliares eléctricos: Vaux-GT	V	Voltímetro medidor existente	+/- 5%	secundario	mkVI/dcs
Potencia del Transformador de excitación-GT	kW	Medida de la potencia del Transformador de Excitación – Gabinete MV	+/- 1%	secundario	mkVI/dcs
Voltaje del Transformador de Excitación: DVF_EX-GT	V	Medida del voltaje del Transformador de Excitación – Gabinete MV	+/- 1%	secundario	mkVI/dcs
Corriente del Transformador de Excitación: DAF_EX-GT	A	Medida de la corriente del Transformador de Excitación – Gabinete MV	+/- 1%	secundario	mkVI/dcs
Potencia Neta – Subestación Charrúa	kW	Medidor de potencia del Generador – (medidor ION8600 PT – 0807A056-01)	+/- 0,2%	primario	medición registrada en formato electrónico
Voltaje – Subestación Charrúa	kV	Medidor de voltaje del Generador – (ION8600 PT – 0807A056-01)	+/- 0,2%	primario	medición registrada en formato electrónico
Corriente – Subestación Charrúa	A	Medidor de corriente del Generador – (ION8600 PT – 0807A056-01)	+/- 0,2%	primario	medición registrada en formato electrónico
Factor de Potencia – Subestación Charrúa	[-]	Medidor de factor de potencia del Generador – (ION8600 PT – 0807A056-01)	+/- 0,2%	primario	medición registrada en formato electrónico
Potencia consumos auxiliares	kW	Medición de potencia de auxiliares – medidor ION7400 PEEC ION7400 BOP	+/- 0,2%	secundario	medición registrada en formato electrónico
Voltaje consumos auxiliares	kV	Medición de voltaje de auxiliares – medidor ION7400 PEEC ION7400 BOP	+/- 0,2%	secundario	medición registrada en formato electrónico
Corriente consumos auxiliares	A	Medición de corriente de auxiliares – medidor ION7400 PEEC ION7400 BOP	+/- 0,2%	secundario	medición registrada en formato electrónico
Factor de Potencia consumos auxiliares	[-]	Medición de factor de potencia de auxiliares – medidor ION7400 PEEC ION7400 BOP	+/- 0,2%	secundario	medición registrada en formato electrónico
Temperatura de combustible	°C	FTD / 2833-10-MBN10-CT010		secundario	medición registrada

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

Parámetro: variable	Unidad	Señal/KKS	Precisión	Tipo de Dato	Tipo de Medición en formato electrónico

8.9. Condición de Operación durante la Prueba

- 1) Durante el desarrollo de la prueba la unidad cogeneradora operará en el Modo carga base o potencia máxima.
- 2) Los instrumentos de medición de los distintos parámetros relevantes para la prueba deben encontrarse calibrados.
- 3) Todos los dispositivos de control y protecciones, incluyendo alarmas, deben estar habilitados y operativos.
- 4) La unidad Central Santa Lidia durante la prueba no participarán en el control de frecuencia y deberán operar en modo control de carga. Se entenderá por modo control de carga, al modo en el cual la unidad generadora está consignada, en forma exclusiva y mediante su respectivo lazo de control automático, al seguimiento del nivel de generación de referencia.
- 5) Si la turbina de gas posee alguno de los diferentes sistemas de enfriamiento de aire de aspiración: “Inlet Chilling”, “Fogging o niebla de agua”, “Enfriador Evaporativo”, “Intercooling Evaporative o Overspray”, entre otros, dicho sistema deberá estar fuera de servicio durante las pruebas, dado que pueden introducir distorsiones importantes en la determinación de la temperatura de aspiración del compresor. (ASME PTC 46 “Performance Test Code on Overall Plant Performance”, párrafo 5.5.2)
- 6) Las Pruebas de Potencia Máxima deberán ser realizadas a un Factor de Potencia de 0.95, salvo en aquellos casos en los que se haya alcanzado los niveles de voltaje permisible en la red, en los cuales se realizará la prueba en el factor de potencia alcanzado, corrigiendo los valores de potencia obtenidos, según la curva de capacidad del generador en función del factor de potencia promedio obtenido en la prueba.
- 7) La siguiente lista muestra la condición de operación de los equipos que deben estar en-servicio / fuera-de-servicio durante la prueba. Antes de iniciar la corrida de medición, se debe verificar la condición de operación de acuerdo con esta lista. Además, todos los otros equipos que no están listados en esta tabla no deben ser considerados para la potencia máxima. Si estos equipos estuvieran en servicio durante la prueba, el valor de la potencia debe ser ajustado por el consumo de potencia de estos equipos.

No se considerarán como servicios auxiliares, los siguientes:

- a) Plantas auxiliares de agua, tales como: agua desalada, desmineralizada, potable, servidas.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

b) Edificios administrativos.

Tabla 8-9.1 Condición de operación de los equipos

	<i>Equipo</i>	<i>En Servicio</i>	<i>Reserva</i>	<i>Observaciones</i>
1	Compresor de aire	1	1	
2	Secador aire de instrumentos	1	1	
3	Bomba circuito cerrado de agua de enfriamiento	1	1	
4	Bomba de aguas residuales	0	2	
5	Alumbrado sala de máquinas	1	0	
6	Alumbrado edificios anexos	0	1	
7	Sistema de control	1	0	
8	Sistema de suministro de corriente continua	1	0	
9	Sistema UPS	1	0	
10	HVAC	1	0	
11	Calentador de sala para motores y gabinetes	1	0	
12	Bomba auxiliar de lubricación TG	0	1	
13	Bomba emergencia lubricación TG	0	1	
14	Virador	0	1	
15	Bomba agua de servicio	0	2	
16	Equipo de levante	0	1	
17	Generador Diesel de Emergencia	0	1	

8) Se hará todo lo posible para ejecutar esta prueba bajo las condiciones de operación especificadas, o tan cerca de ellas como sea posible para evitar la aplicación de correcciones a los resultados de las pruebas, o minimizar la magnitud de las correcciones. La Tabla 8-6.1 enumera la desviación permisible de las variables para la prueba.

8.10. Corrida de Medición Preliminar

1) La corrida preliminar se llevará a cabo para los siguientes propósitos:

1.1. Determinar que la planta está en condición adecuada para realizar la prueba.

1.2. Hacer ajustes menores que no fueron previstos durante la preparación de la prueba, establecer las condiciones de operación que se emplearán, y confirmar que las condiciones operativas y de estabilidad son alcanzables.

1.3. Verificación de los instrumentos.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

- 1.4. Verificar que la incertidumbre objetivo de la prueba es alcanzable.
- 1.5. Familiarizar al personal de prueba con la instalación específica, los instrumentos de prueba y los procedimientos.
- 2) Ajuste y/o reajuste del equipo pueden realizarse, si el Experto Técnico, el representante del Coordinador Eléctrico Nacional y/o el Coordinado lo consideran necesario como resultado de la prueba preliminar.
- 3) La prueba oficial se llevará a cabo después de la evaluación de la prueba preliminar, por el Experto Técnico, el representante del Coordinado Eléctrico y el Coordinado, y después de que el equipo y los instrumentos de medición sean encontrados en las condiciones adecuadas.

8.11. Duración de la Prueba e Intervalos de Medición

En la prueba, la Planta se operará en las condiciones especificadas durante aproximadamente una hora para obtener la condición de estado estable antes de comenzar la prueba. (consulte la Fig. 8-11.1)

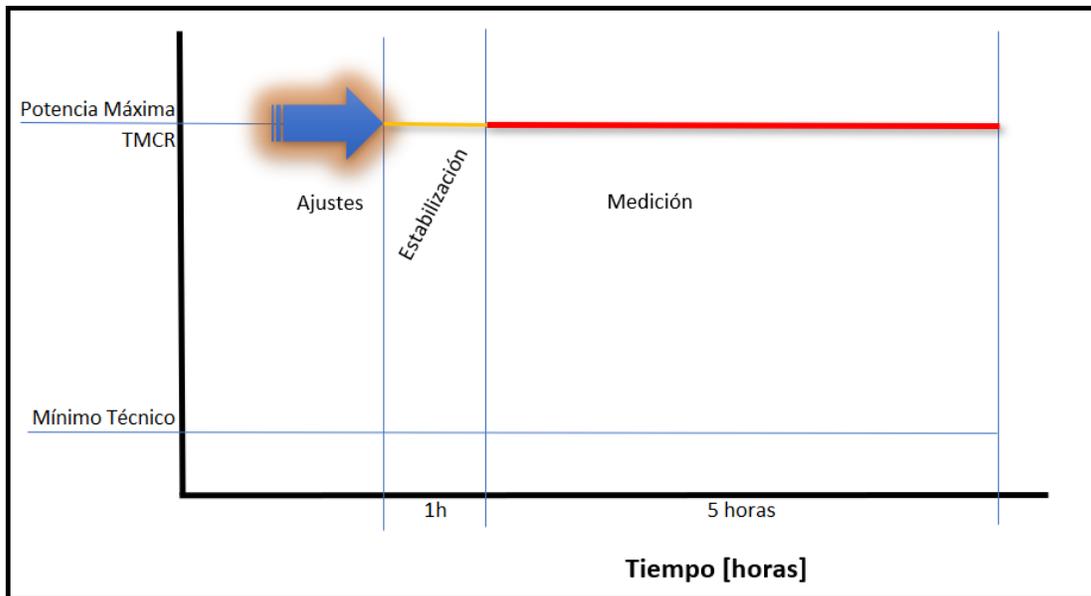


Figura 8-11.1 Duración de la Prueba e Intervalos de Medición para Potencia Máxima

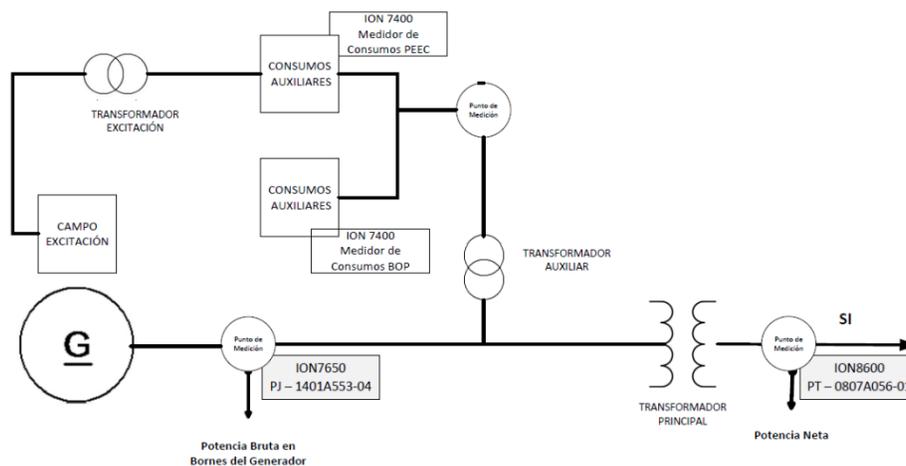
8.12. Datos de la Medición

- 1) Los datos medidos, excepto los datos integrados, se promediarán aritméticamente y los valores promediados se usarán en la evaluación del Potencia Máxima.

- 2) El valor de los datos integrados (potencia de salida) se calculará dividiendo la diferencia entre los datos integrados medidos al comienzo de la prueba y la del final por la duración de la prueba (horas).
- 3) En caso de que la condición de estado estable (descrita en la Tabla 8-5.1) no pueda mantenerse durante la prueba y la desviación de los datos de medición de la condición de estado estable sea significativa para el resultado de la prueba, los datos medidos en tal condición de estado inestable serán eliminados del cálculo de dicho valor medio aritmético.

8.13. Cálculo de la Potencia Máxima

La potencia neta será medida en el medidor de facturación ION8600 – PT-0807A056-01, ubicado en la S/E Charrúa cuya señal llega al DCS, el valor de los datos integrados (potencia neta de salida) se calculará dividiendo la diferencia entre los datos integrados medidos al comienzo y al final de la prueba por la duración de la prueba (5 horas). La potencia bruta en bornes del generador se determinará con el mismo procedimiento que la potencia neta, pero los datos serán obtenidos desde un medidor clase 0,2 instalado temporalmente para estos efectos.



Flujo de Salida Eléctrica del Generador

La metodología de evaluación detallada más abajo contiene todos los cálculos requeridos para determinar la potencia máxima, corregida a las condiciones nominales.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

La potencia máxima será determinada y corregida por los factores de corrección proporcionados por el fabricante del equipo, según se muestra en la Tabla 8-13.1.

Tabla 8-13.1 Hoja de Cálculo de la Potencia Neta Corregida

N°	Parámetro	Unidad	Variable	KKS / Fórmula
1	POTENCIA BRUTA DEL GENERADOR	kW	PBG	$(PBG_f - PBG_i)/t$
2	Potencia bruta del Generador medida al inicio de la prueba	kWh	PBG_i	Medidor temporal bornes del generador. Lectura al inicio de la prueba
3	Potencia bruta del Generador medida al final de la prueba	kWh	PBG_f	Medidor temporal bornes del generador. Lectura al final de la prueba
5	POTENCIA NETA MEDIDA	kW	PNM	$(PNM_f - PNM_i)/t$
	Potencia neta medida al inicio de la prueba	kWh	PNM_i	Medidor de Facturación – S/E Charrúa / DCS ION8600 – PT-0807A056-01 Lectura al inicio de la prueba
	Potencia neta medida al final de la prueba	kWh	PNM_f	Medidor de Facturación – S/E Charrúa / DCS ION8600 – PT-0807A056-01 Lectura al final de la prueba
6	Factor de Potencia	[–]	FP	Medidor temporal bornes del generador. Promedio / lectura cada 3 minutos durante la prueba
7	Duración de la prueba	h	t	Medido = 5h
8	POTENCIA BRUTA DEL GENERADOR CORREGIDA	kW	PBGC	$PBG \times \prod_{i=1}^6 \frac{1}{F_{i_p}}$
9	Temperatura Aire Entrada al Compresor	°C	CT-IF	Promedio CT-IF1 y CT-IF2/ lectura cada 5 minutos durante la prueba
10	Factor de Corrección de la Potencia por la Temperatura de Aire Entrada al Compresor	[–]	F1	Desde la curva GE 103H0099- 3 para Potencia de Salida con CT-IF
11	Humedad Relativa Aire Entrada al Compresor	%	RH	Desde Estación Meteorológica instalada cercana al sistema de succión de aire al compresor Promedio / lectura cada 5 minutos durante la prueba
12	Factor de Corrección de la Potencia por Humedad Relativa y Temperatura de Aire Entrada al Compresor	[-]	F2	Desde la curva GE 103H0099- 5 para Potencia de Salida con RH
20	Factor de Corrección de la Potencia por Factor de Potencia desde Capability Curve	[–]	F4	$1 - \frac{FP_{0,95} - FP_{med}}{PBG}$
39	Condiciones de operación	kW	COP	[Nota 1]
40	POTENCIA NETA CORREGIDA	kW	PNC	$PNM + (PBG - PBGC) - COP$

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

[Nota 1] Condiciones de operación (factor de corrección COP): La Potencia Máxima también se corregirá debido a los equipos auxiliares que en condiciones normales de operación deberían estar en servicio y alimentados desde los consumos propios de la Unidad Generadora en prueba, que, por alguna razón, al momento de la prueba se encuentran detenidos o alimentados desde otra fuente de suministro eléctrico. El factor COP será la suma de los consumos de potencia de todos los equipos que se encuentren en la condición descrita. El consumo de potencia para estos equipos se calcula por la siguiente fórmula.

$$COP = \sum_i^n COP_i$$

(COP_i) = (capacidad nominal del motor_i) x (factor de carga estimado del equipo)

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

8.14. Incertidumbre de la Prueba

Para las pruebas de desempeño, no es posible definir un único valor de incertidumbre. La incertidumbre de la prueba es una función del número de componentes incluidos en la turbina de gas, la sensibilidad de esa turbina al ambiente y otras correcciones que deben aplicarse para determinar su rendimiento en las Condiciones de Referencia Especificadas, el tipo de combustible utilizado, y la capacidad de medir la potencia de salida del equipo accionado. El Código ASME PTC-22 define límites de incertidumbre para cada uno de los parámetros medidos. La combinación de los límites aplicables determinará el límite de código para esa configuración y prueba en particular.

De acuerdo con PTC 22, se proporcionarán tres cálculos de la incertidumbre de la prueba.

- 1) El análisis de la incertidumbre Límite del Código, presentará el cálculo de la incertidumbre de prueba utilizando los límites del código para cada uno de los parámetros medidos.

Tabla 8.14-1 Máxima Incertidumbre Permitida de la Medición

<i>Parámetro o Variable</i>	<i>Incertidumbre</i>
Potencia	0,25%
Temperatura aire de entrada	0,6°C
Presión barométrica	0,075%
Humedad relativa	2%
Entrada de calor del combustible líquido	0,65%
Caída total de presión en la entrada	10%
Caída de presión estática en el escape	10%
Temperatura de escape	6°C

- 2) Análisis de incertidumbre previa a la prueba presentará el cálculo de la incertidumbre previa a la prueba, utilizando la disposición de instrumentación de prueba existente.
- 3) En el informe final de la prueba se proporcionará un cálculo de la incertidumbre posterior a la prueba.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

8.15. Acta de la Prueba

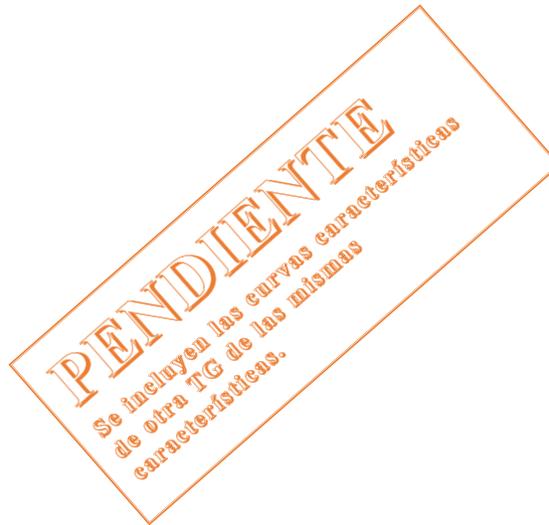
Al finalizar la prueba de Potencia Máxima, el experto técnico levantará un acta en la cual se consignarán los resultados obtenidos y todos los aspectos relevantes que considere a efectos de cumplir con lo establecido en el Anexo Técnico. Esta acta será firmada por cada uno de los participantes, dejando constancia de sus observaciones si las hubiese.

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

9) Apéndices

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

9.1. Curvas de corrección



General Electric Model GE GT-9E.03 Gas Turbine Colbun S.A. - Candelaria F7291G2

Estimated Performance

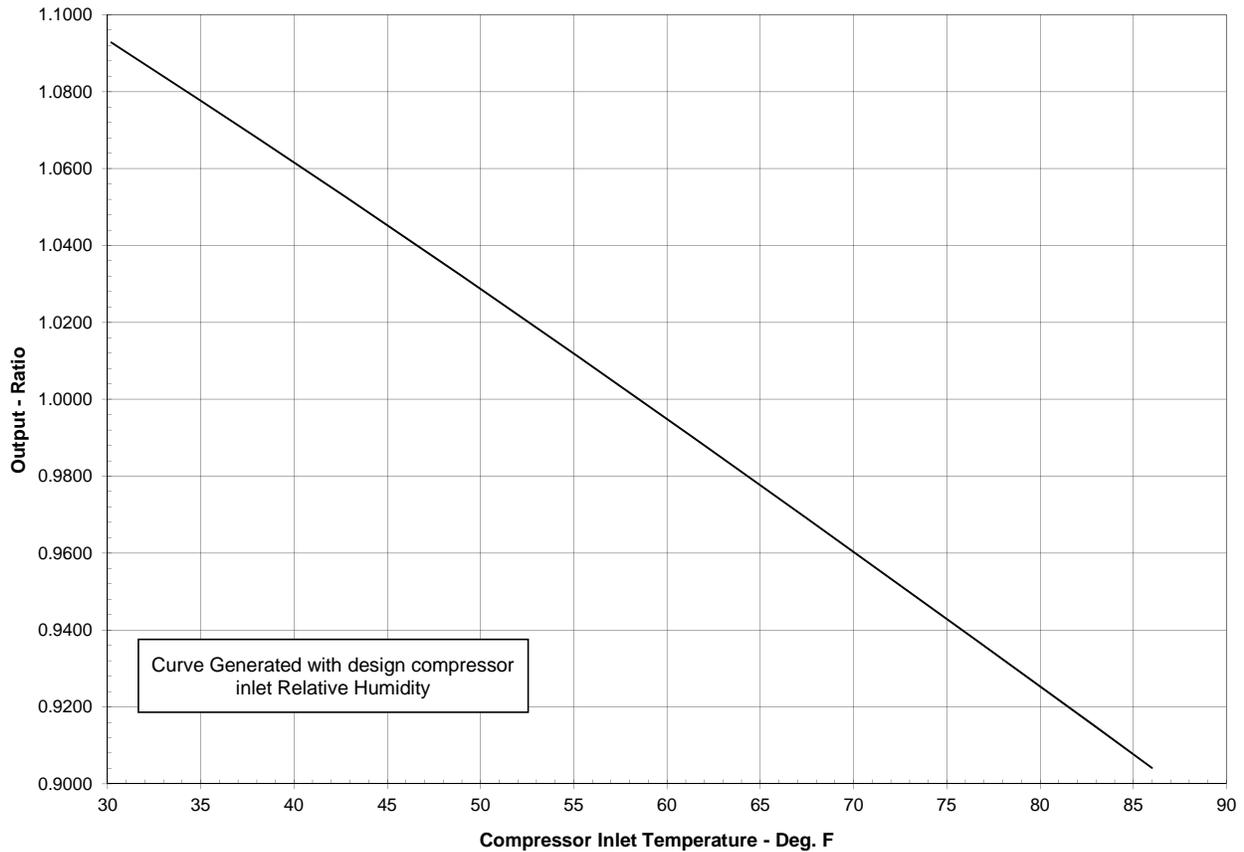
Effect of Compressor Inlet Temperature on Output

Design Values Referenced on 103H0099 Rev - Sheet 1

Fuel: Gas

Mode: Base

Gas Turbine Generator(s) 890906-890907 ONLY



	Units										
Compressor Inlet Temperature	F	30.20	36.40	42.60	48.80	55.00	58.50	67.40	73.60	79.80	86.00
Output Ratio		1.09281	1.07320	1.05315	1.03270	1.01189	1.00000	0.96936	0.94777	0.92604	0.90416

Jorge Navarro
12/30/14

103H0099 Rev -
Sheet 3

This document contains GE proprietary information and may not be used or disclosed to others except with written permission of the GE company.

General Electric Model GE GT-9E.03 Gas Turbine Colbun S.A. - Candelaria F7291G2

Estimated Performance

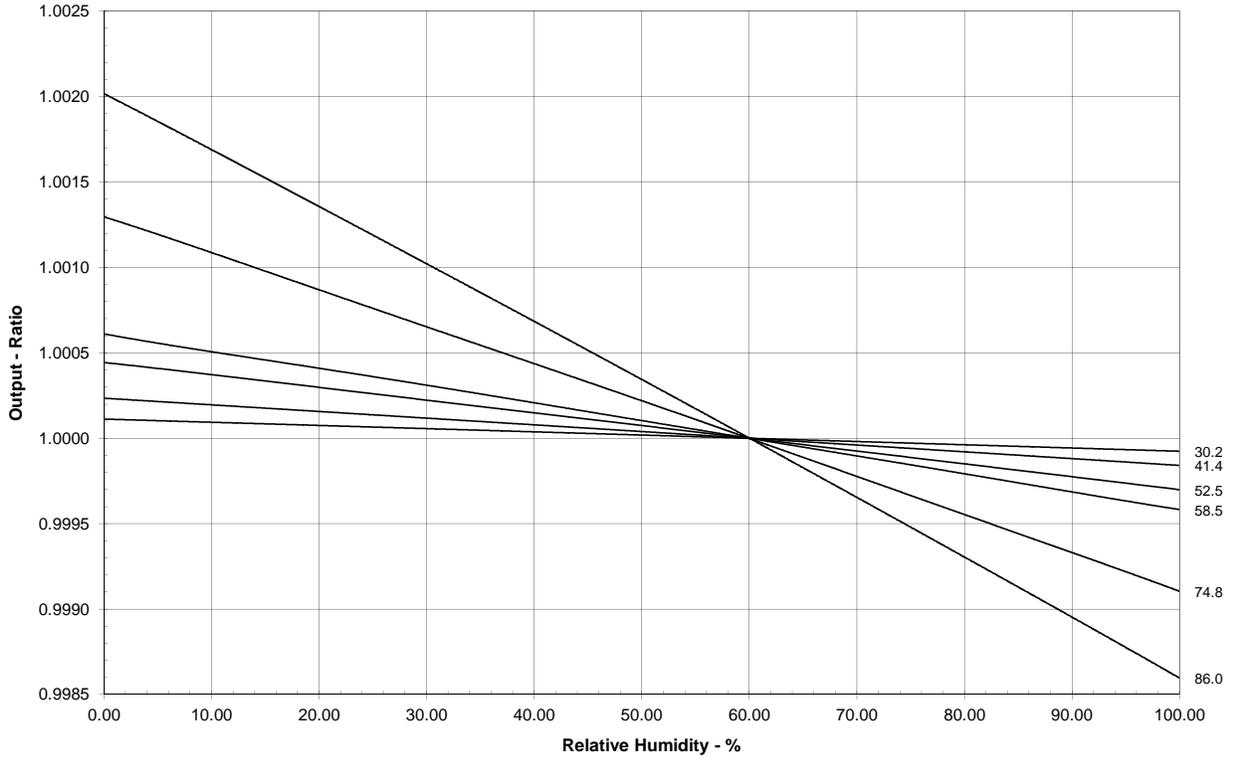
Effect of Relative Humidity on Output at Different Compressor Inlet Temperatures

Design Values Referenced on 103H0099 Rev - Sheet 1

Fuel: Gas

Mode: Base

Gas Turbine Generator(s) 890906-890907 ONLY



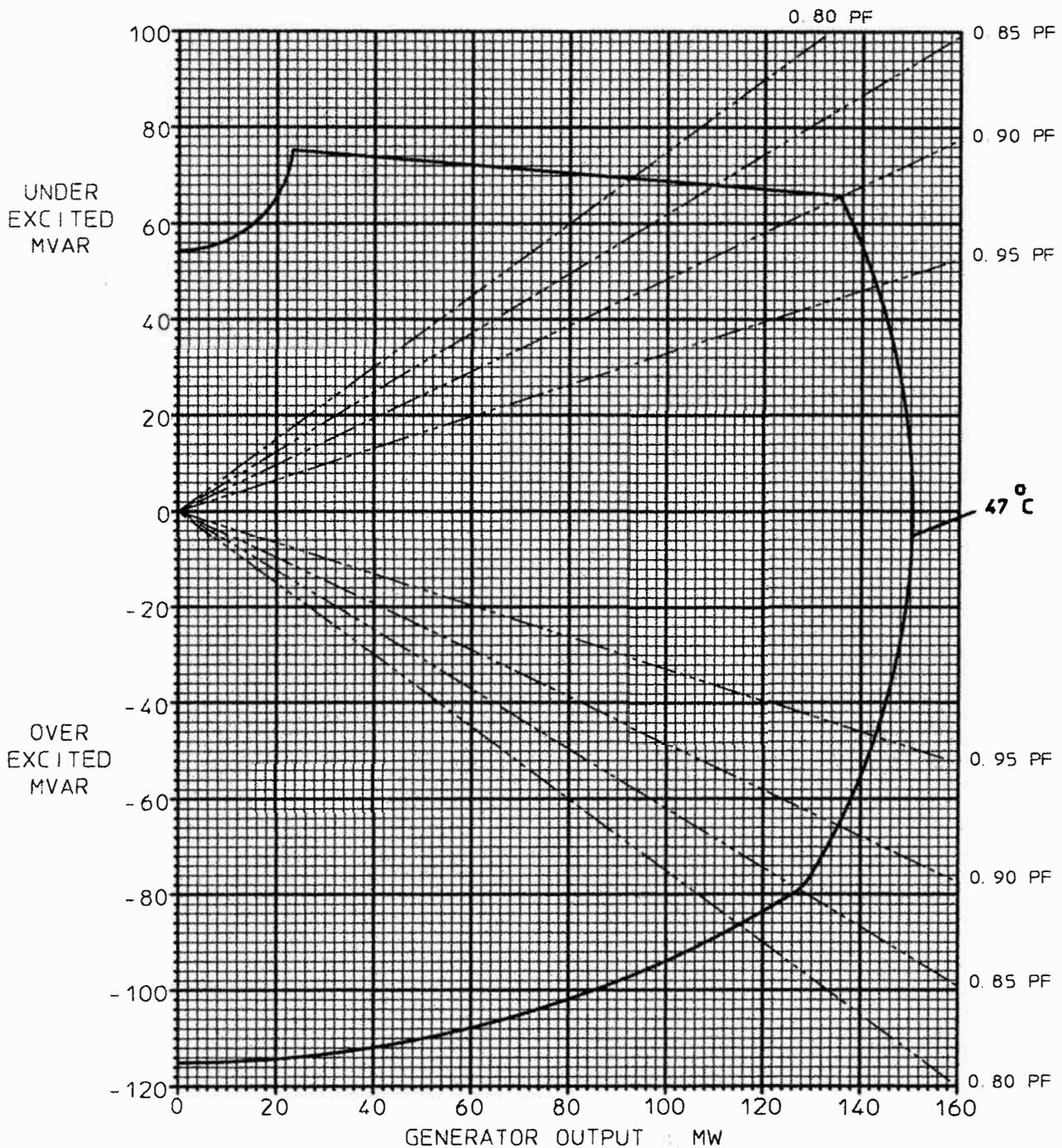
		Compressor Inlet Temperature - Deg. F					
		30.2	41.4	52.5	58.5	74.8	86.0
Relative Humidity - %	60.0	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	0	1.00011	1.00023	1.00044	1.00061	1.00130	1.00202
	20	1.00008	1.00016	1.00030	1.00041	1.00087	1.00136
	40	1.00004	1.00008	1.00015	1.00021	1.00044	1.00068
	50	1.00002	1.00004	1.00007	1.00010	1.00022	1.00034
	60	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	70	0.99998	0.99996	0.99993	0.99990	0.99978	0.99965
	80	0.99996	0.99992	0.99985	0.99979	0.99955	0.99930
	100	0.99992	0.99984	0.99970	0.99958	0.99910	0.99860

Jorge Navarro
12/30/14

103H0099 Rev -
Sheet 5

This document contains GE proprietary information and may not be used or disclosed to others except with written permission of the GE company.

GENERATOR CAPABILITY DIAGRAM



BDAX 9-450ERH
 15.00KV, 3Ph, 50. Hz.
 Up to 1000 meters ASL
 Total flow 220m3/hr
 Cooler code 9/11/0199
 Coolant : Water / Glycol , 30 % Glycol

IN ACCORDANCE WITH
 IEC 60034-3
 Class B temperatures.
 Total temperatures Stator 121 Deg C
 Rotor 130 Deg C

Signature

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

9.2. Certificado de contraste de instrumentos

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
Solicitud	:	Correo	
Fecha Calibración	:	25.06.2018	
Medidor	:	ION 7650	
Cliente	:		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	:	Schneider Electric	
Modelo	:	P7650A0E0B5E0A0E	
N° de Serie	:	PJ-1401A553-04	
Estado	:	Nuevo	
Año Fabricación	:	2014	
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 Tecnored	

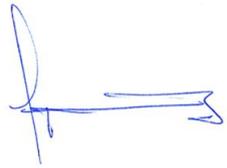
CONDICIONES DE MEDIDA			
Tipo de Medida	:	W,ESTRELLA/ACTIVO	
Tensión Aplicada	:	63,5	(V)
Corriente Nominal	:	1	(A)
N° de Elementos	:	3	
Método Calibración	:	Comparación Directa	
Frecuencia (Hz)	:	50	(HZ)
Temperatura (C°)	:	22,6	
Humedad (%)	:	44,6	
Calibrador	:	M.Montecino	

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0,111	± 0,2	-0,096	± 0,2
2	123	100	0,5	-0,107	± 0,3	-0,091	± 0,3
3	123	10	1	-0,136	± 0,2	-0,120	± 0,2
4	123	10	0,5	-0,127	± 0,3	-0,115	± 0,3
5	1	100	1	-0,138	± 0,3	-0,117	± 0,3
6	2	100	1	-0,075	± 0,3	-0,068	± 0,3
7	3	100	1	-0,101	± 0,3	-0,089	± 0,3
8	1	100	0,5	-0,147	± 0,4	-0,122	± 0,4
9	2	100	0,5	-0,067	± 0,4	-0,051	± 0,4
10	3	100	0,5	-0,067	± 0,4	-0,055	± 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	-0,090	± 2,0	-0,082	± 2,0
2	123	100	0,5	-0,084	± 2,0	-0,076	± 2,0
3	123	10	1	-0,115	± 2,0	-0,108	± 2,0
4	123	10	0,5	-0,104	± 2,0	-0,103	± 2,0
5	1	100	1	-0,084	± 3,0	-0,079	± 3,0
6	2	100	1	-0,089	± 3,0	-0,083	± 3,0
7	3	100	1	-0,087	± 3,0	-0,087	± 3,0
8	1	100	0,5	-0,082	± 3,0	-0,071	± 3,0
9	2	100	0,5	-0,049	± 3,0	-0,051	± 3,0
10	3	100	0,5	-0,097	± 3,0	-0,094	± 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

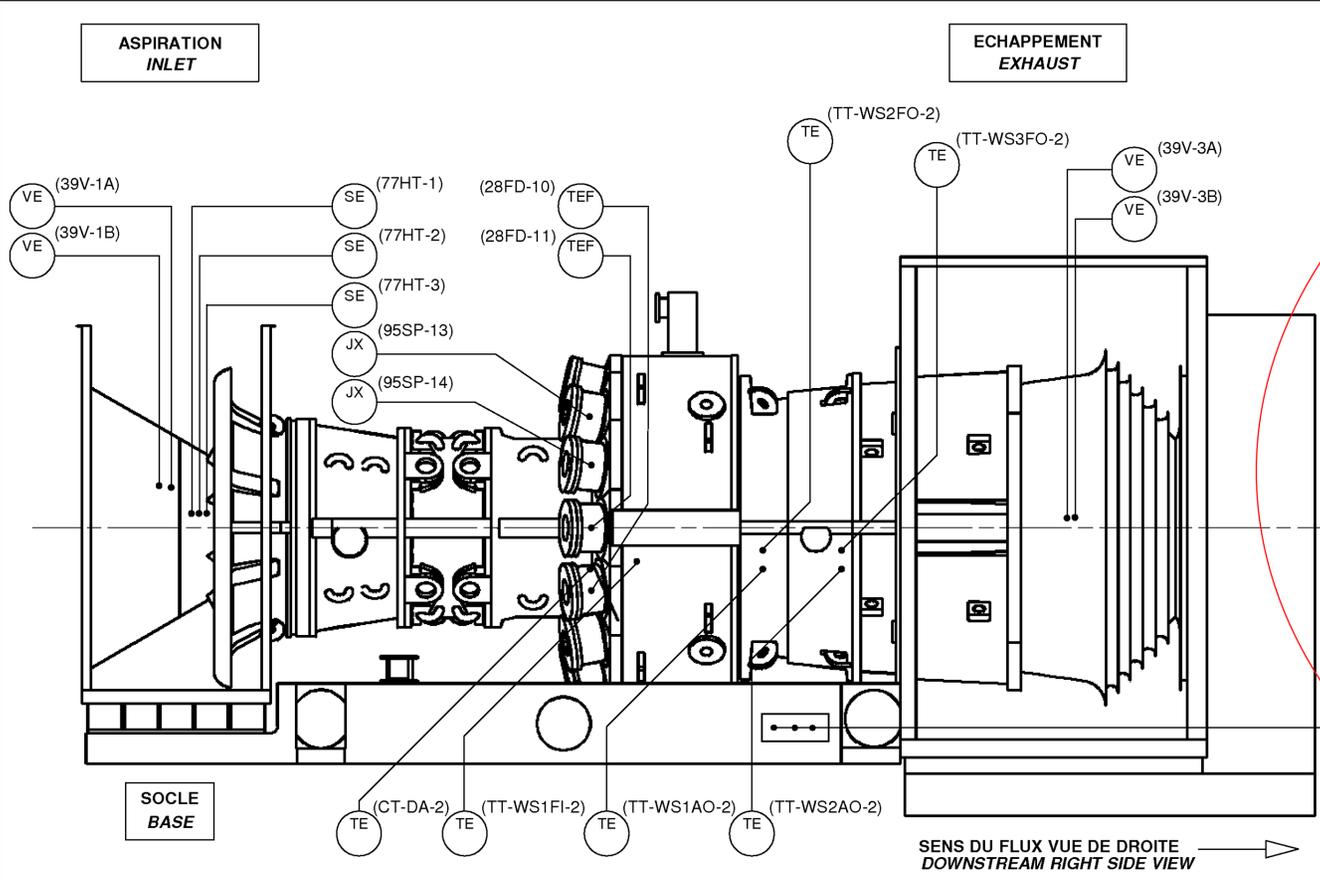
	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

9.3. Protocolos de análisis de combustibles

PENDIENTE

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

9.4. ESQUEMA DE MEDICIONES PRINCIPALES

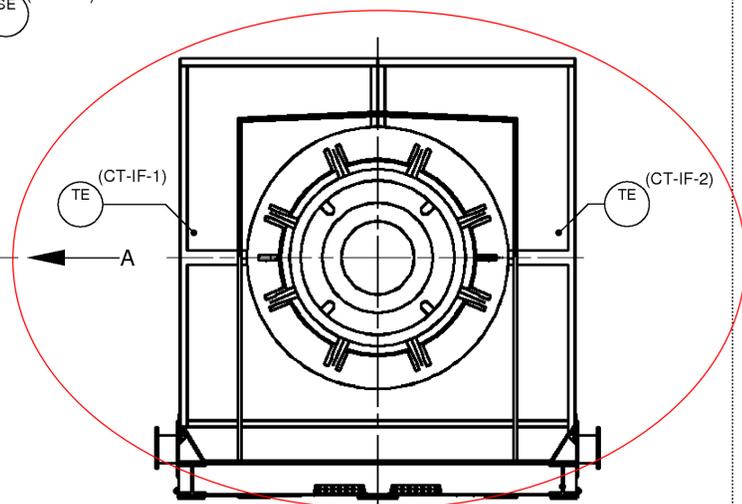
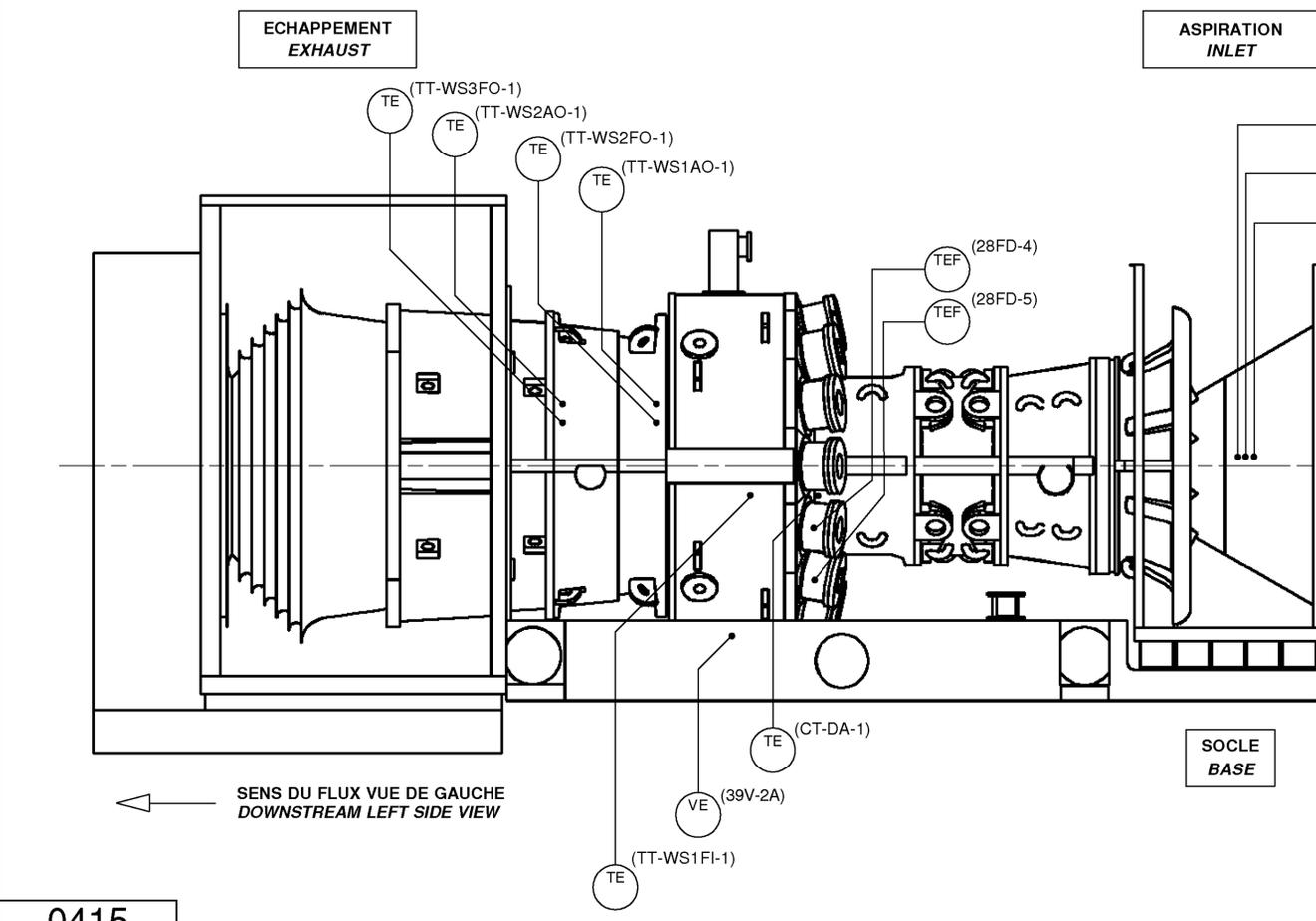
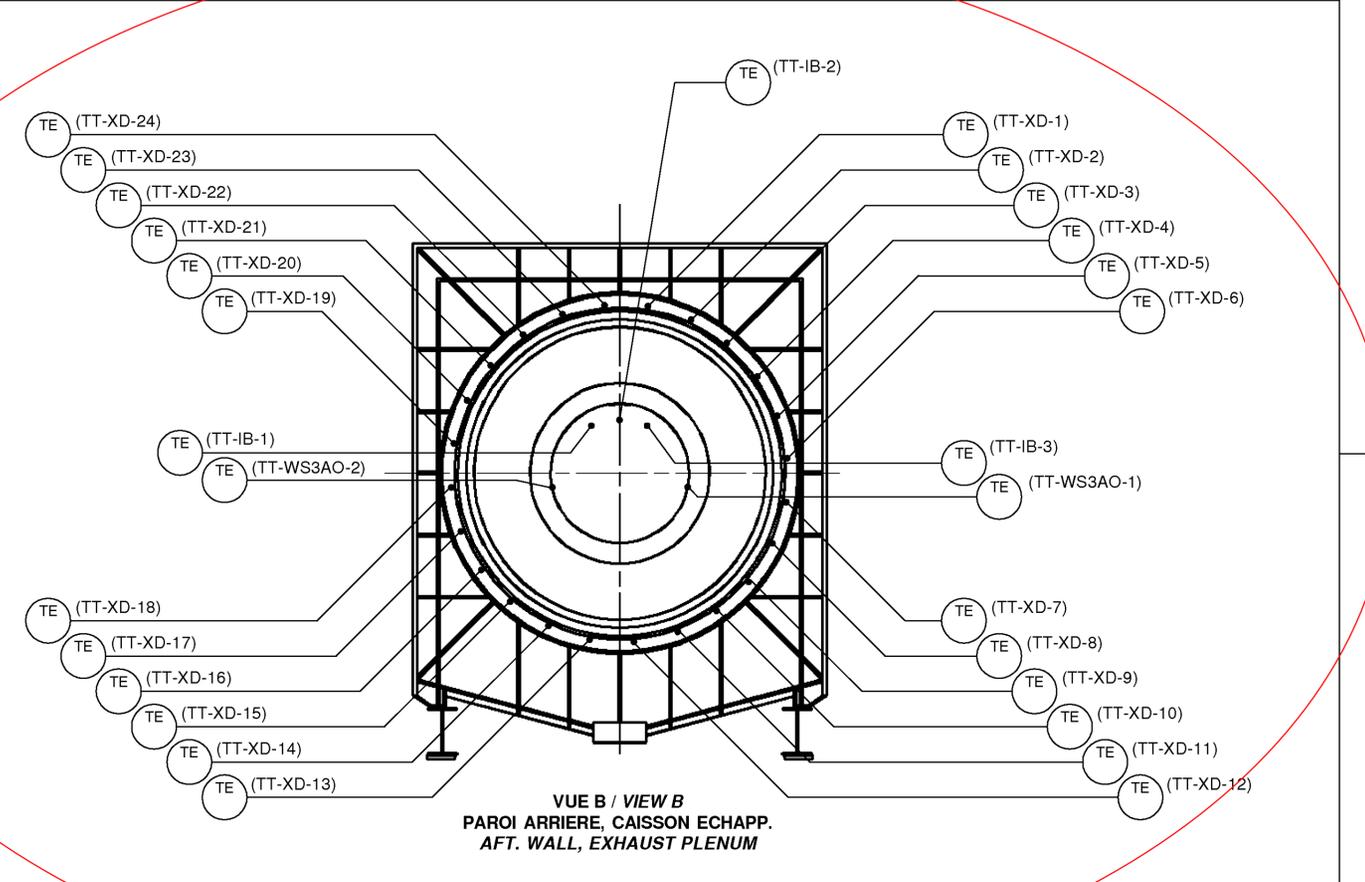


VOIR NOTE 4
SEE NOTE 4

JXY (95SG-13)

JXY (95SG-14)

JXA (30SG-1)



0415

Ce document, propriété exclusive de GE Energy Products France SNC est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans son autorisation écrite préalable.

This document, exclusive property of GE Energy Products France SNC is strictly confidential. It must not be communicated, copied or reproduced without our previous written consent.

REFERENCE NBER :				
ECH / SCALE	DATE	23/04/2007	24/04/2007	24/04/2007
None	NOM / NAME	AFR JLC	JANIN PASCAL	SICARD VINCENT
FORMAT / SIZE	VISA	AFR JLC	JANIN PASCAL	SICARD VINCENT
A1		REDIGE / MADE	VERIFIE / CHECKED	APPROUVE / APPROVED

TITRE/TITLE

SCHEMA INSTRUMENTATION CONTROLE TURB
DIAG. SCH. CONTROL DEVICE TURBINE

<p>Ce document, propriété exclusive de GE Energy Products France SNC est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans son autorisation écrite préalable.</p> <p>This document, exclusive property of GE Energy Products France SNC is strictly confidential. It must not be communicated, copied or reproduced without our previous written consent.</p>	<p>GE Energy</p>	<p>REVISION</p> <p>B</p>
		<p>N° 206D7191</p> <p>SH1.N 1/1 (2)</p>

D

D

C

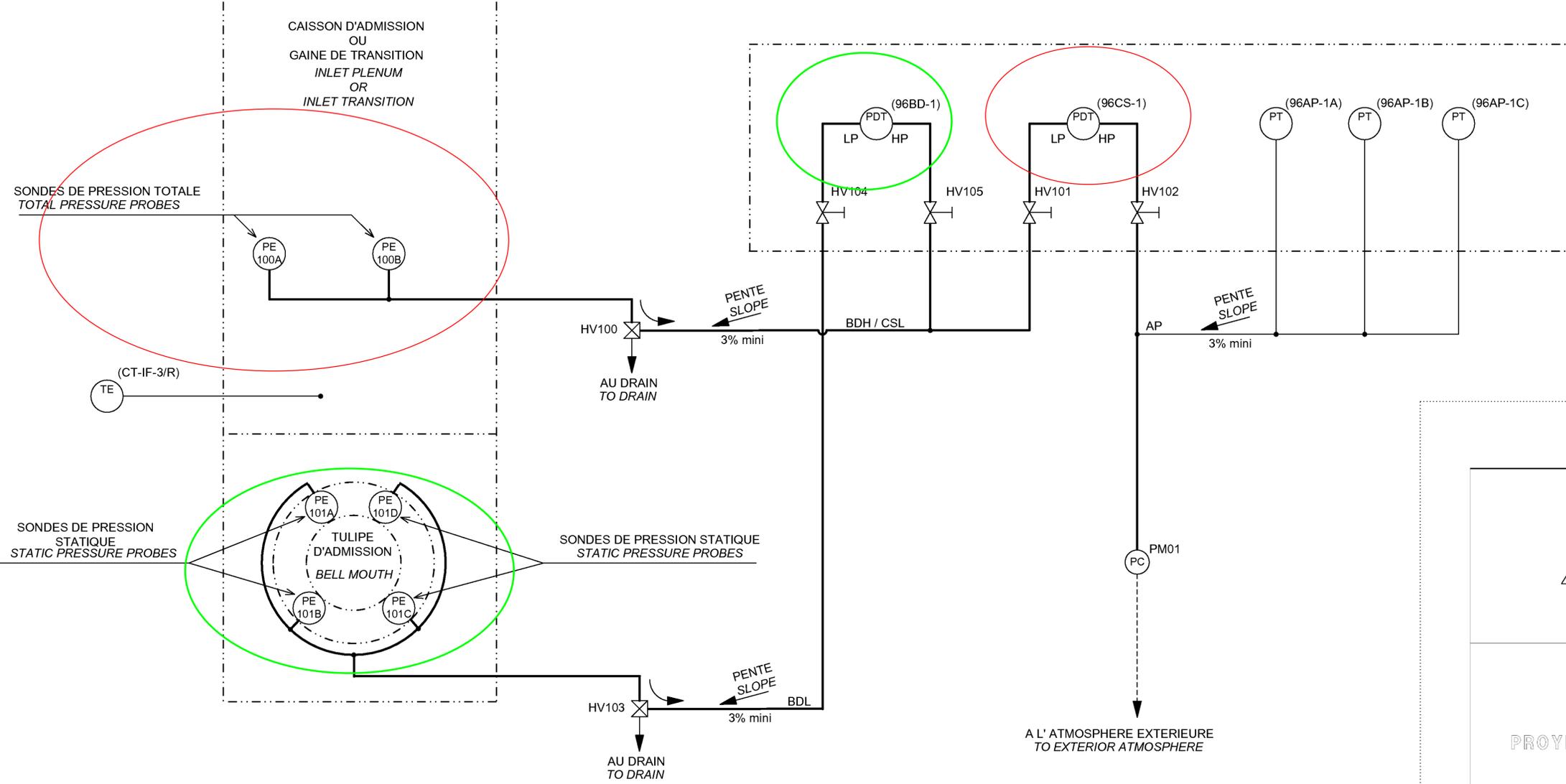
C

B

3

A

VALIDE



CENTRAL DE RESPALDO
 AES SANTA LIDIA
 PROYECTO TURBINA DE GAS 125 MW
 REGION VIII

REFERENCE NBER : E0704 100 I90 FD 001 REV : A

ECH. / SCALE	DATE	12/06/2006	13/06/2006	13/06/2006
None	NOM / NAME	SELVARAJAN BALASUBRAMANIAN	JANIN PASCAL	SICARD VINCENT
FORMAT / SIZE	VISA	SELVARAJAN BALASUBRAMANIAN	JANIN PASCAL	SICARD VINCENT
A1		REDIGE / MADE	VERIFIE / CHECKED	APPROUVE / APPROVED

TITRE / TITLE
 GAS TURBINE WITH ASSOCIATES ITEMS-PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM (P&I D)
 0492, PID, MONITORING

0492

Ce document, propriété exclusive de GE Energy Products France SNC est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans son autorisation écrite préalable.

This document, exclusive property of GE Energy Products France SNC is strictly confidential. It must not be communicated, copied or reproduced without our previous written consent.

Ce document, propriété exclusive de GE Energy Products France SNC est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans son autorisation écrite préalable.

GE Energy

N° 214D1258

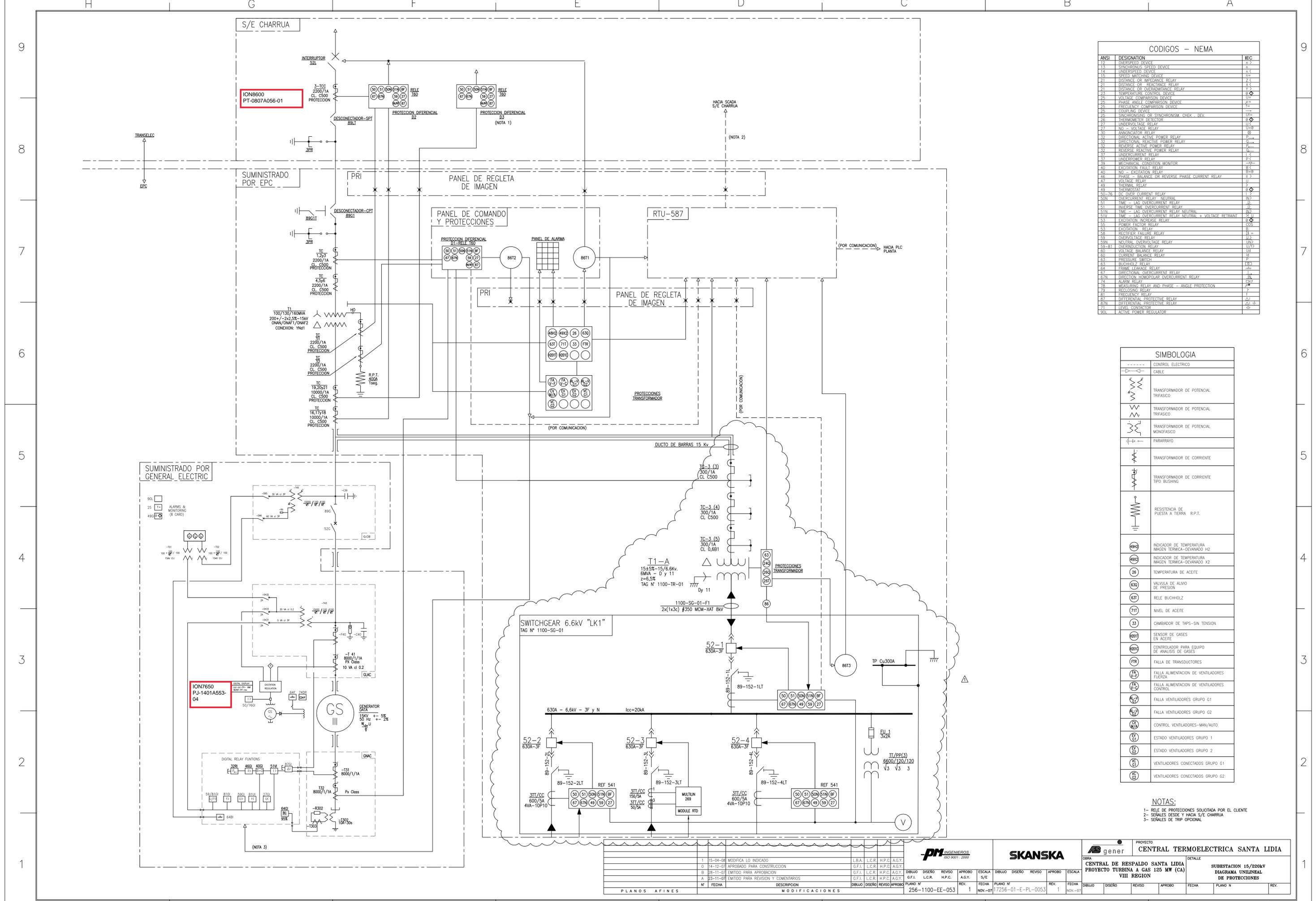
SHT. N 2/2

REVISION C

INSTRUCTION DE MODIFICATION

Section Doc.

X

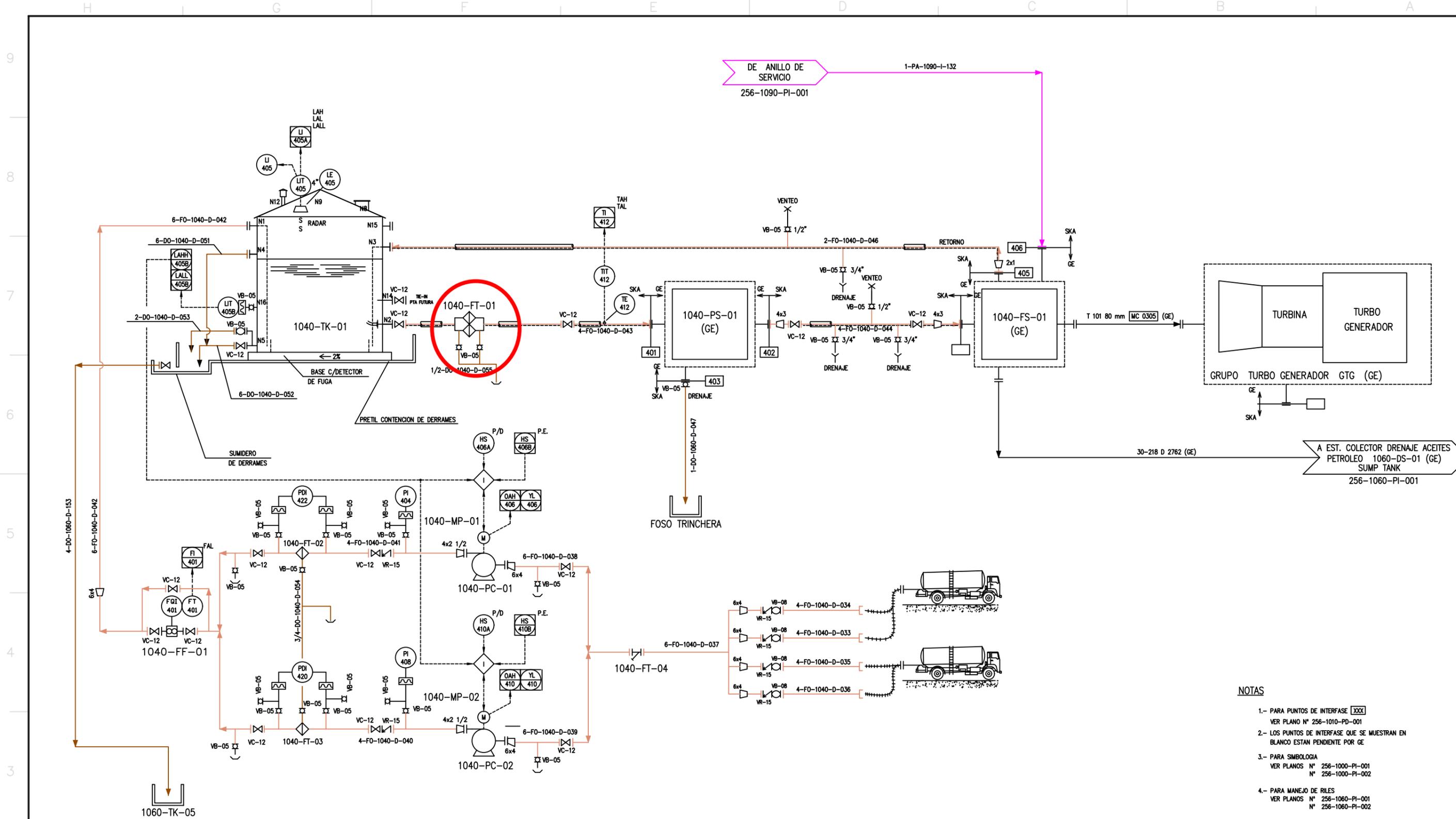


CODIGOS - NEMA		
ANSI	DESIGNATION	IEC
12	OVERCURRENT RELAY	R-2
13	SYNCHRONOUS SPEED DEVICE	n
14	UNDER-SPEED DEVICE	n.c
15	SPEED MATCHING DEVICE	m.c
21	DISTANCE OR IMPEDANCE RELAY	Z.C
21	DISTANCE OR REACTANCE RELAY	Z.C
21	DISTANCE OR OVERDISTANCE RELAY	Z.C
23	TEMPERATURE CONTROL DEVICE	R.C
24	VOLTAGE COMPARISON DEVICE	V.C
25	PHASE ANGLE COMPARISON DEVICE	a°
26	FREQUENCY COMPARISON DEVICE	f°
29	COUPLING DEVICE	c
25	SYNCHRONISM OR SYNCHRONISM CHECK DEV.	UFC
26	THERMISTOR DETECTOR	T.C
27	UNDERVOLTAGE RELAY	U
27	NO - VOLTAGE RELAY	U=0
30	ANNUNCIATOR RELAY	A
32	DIRECTIONAL ACTIVE POWER RELAY	P →
32	DIRECTIONAL REACTIVE POWER RELAY	Q →
32	REVERSE ACTIVE POWER RELAY	P ←
32	REVERSE REACTIVE POWER RELAY	Q ←
37	UNDERCURREN RELAY	P.C
38	MICROANALOG CONDITION MONITOR	B.C
40	NO - EXCITATION RELAY	B=0
46	PHASE - BALANCE OR REVERSE PHASE CURRENT RELAY	B=B
47	VOLTAGE RELAY	U
48	THERMAL RELAY	B
49	THERMISTOR	B.C
50-76	DC OVER CURRENT RELAY	I.D
50N	OVERCURRENT RELAY - NEUTRAL	R-2
51	TIME - LAG OVERCURRENT RELAY	I-2
51	INVERSE TIME OVERCURRENT RELAY	I-2
51N	TIME - LAG OVERCURRENT RELAY - NEUTRAL	R-2
51V	IMP - LAG OVERCURRENT RELAY - VOLTAGE RESTRAINT	I-2
52	EXCITATION INCREASE RELAY	B.C
52	POWER FAULT RELAY	C.F
53	EXCITATION RELAY	B
58	PROTECTOR FAILURE RELAY	N =
59	OVERVOLTAGE RELAY	U.X
59N	NEUTRAL OVERVOLTAGE RELAY	U=0
59-81	OVERFUNCTION RELAY	U.V.F
60	VOLTAGE BALANCE RELAY	U=B
60	CURRENT BALANCE RELAY	I=B
63	PRESSURE SWITCH	P
63	BUCHHOLZ RELAY	I.B
64	PSM - LEAKAGE RELAY	L.P
67	DIRECTIONAL OVERCURRENT RELAY	I.A
67N	DIRECTIONAL HOMOPOLE OVERCURRENT RELAY	I.A
74	ALARM RELAY	A
78	MEASURING RELAY AND PHASE - ANGLE PROTECTION	Z.P
79	RESISTANCE RELAY	R
81	FREQUENCY RELAY	f
87	DIFFERENTIAL PROTECTIVE RELAY	A.I ±
87N	DIFFERENTIAL PROTECTIVE RELAY	A.I ±
71	LEVEL CONTACTOR	L
90L	ACTIVE POWER REGULATOR	A.P.R

SIMBOLOGIA	
---	CONTROL ELECTRICO
---	CABLE
⏏	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL TRIFASICO
⏏	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL TRIFASICO
⏏	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL MONOFASICO
⏏	PARABRAYO
⏏	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO BUSHING
⏏	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO BUSHING
⏏	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA R.P.T.
⏏	INDICADOR DE TEMPERATURA IMAGEN TERMICA-DEVARADO H2
⏏	INDICADOR DE TEMPERATURA IMAGEN TERMICA-DEVARADO X2
⏏	TEMPERATURA DE ACEITE
⏏	VALVULA DE ALIVIO DE PRESION
⏏	RELE BUCHHOLZ
⏏	NIVEL DE ACEITE
⏏	CAMBADOR DE TAPS-SIN TENSION
⏏	SENSOR DE GASES EN ACEITE
⏏	CONTROLADOR PARA EQUIPO DE ANALISIS DE GASES
⏏	FALLA DE TRANSDUCTORES
⏏	FALLA ALIMENTACION DE VENTILADORES FUERZA
⏏	FALLA ALIMENTACION DE VENTILADORES CONTROL
⏏	FALLA VENTILADORES GRUPO G1
⏏	FALLA VENTILADORES GRUPO G2
⏏	CONTROL VENTILADORES-MAN/AUTO
⏏	ESTADO VENTILADORES GRUPO 1
⏏	ESTADO VENTILADORES GRUPO 2
⏏	VENTILADORES CONECTADOS GRUPO G1
⏏	VENTILADORES CONECTADOS GRUPO G2

NOTAS:
 1- RELE DE PROTECCIONES SOLICITADO POR EL CLIENTE
 2- SEÑALES DESDE Y HACIA S/E CHARRUA
 3- SEÑALES DE TRIP OPCIONAL

PM INGENIEROS ISO 9001 : 2000		SKANSKA		gener		PROYECTO CENTRAL TERMOELECTRICA SANTA LIDIA		DETALLE SUBSTACION 15/220kV DIAGRAMA UNILINEAL DE PROTECCIONES	
1 15-04-08 MODIFICA LO INDICADO L.B.A. L.C.R. H.P.C. A.G.V. 0 14-12-07 APROBADO PARA CONSTRUCCION G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V. B 28-11-07 EMITIDO PARA APROBACION G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V. A 23-11-07 EMITIDO PARA REVISION Y COMENTARIOS G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V.		DIBUJO DISEÑO REVISO APROBO ESCALA G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V.		DIBUJO DISEÑO REVISO APROBO ESCALA G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V.		DIBUJO DISEÑO REVISO APROBO ESCALA G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V.		DIBUJO DISEÑO REVISO APROBO ESCALA G.F.I. L.C.R. H.P.C. A.G.V.	
PLANOS AFINES		MODIFICACIONES		PLANO N°		FECHA		FECHA	
256-1100-EE-053		256-1100-EE-053		256-1100-EE-053		256-1100-EE-053		256-1100-EE-053	



1040-TK-02
FOSO COLECTOR
DERRAMES ACEITOSOS
1040-FF-01
FLUJOMETRO CERTIFICABLE

1040-TK-01
ESTANQUE PETROLEO DIESEL
V= 2000 m³
D= 19.8 m
H= 8.4 m

1040-PC-01/02
BOMBA DESCARGA
PETROLEO DIESEL
DESDE CAMION
TDH= 28 m.c.a.
Q= 80 m³/h

1040-FI-01
FILTRO DE MALLA
DUPLEX
1040-FI-02 / 03
FILTRO DE CARTUCHO
10 Micrones
1040-FI-04
FILTRO TIPO Y

1040-PS-01(GE)
SISTEMA BOMBADO
PETROLEO A TURBINA

1040-FS-01(GE)
SISTEMA FILTRADO
PETROLEO A TURBINA

GTG(GE)
GRUPO TURBO
GENERADOR
132 MW, TIPO 9E

NOTAS

- 1.- PARA PUNTOS DE INTERFASE [XXX]
VER PLANO N° 256-1010-PD-001
- 2.- LOS PUNTOS DE INTERFASE QUE SE MUESTRAN EN
BLANCO ESTAN PENDIENTE POR GE
- 3.- PARA SIMBOLOGIA
VER PLANOS N° 256-1000-PI-001
N° 256-1000-PI-002
- 4.- PARA MANEJO DE RILES
VER PLANOS N° 256-1060-PI-001
N° 256-1060-PI-002
- 5.- LAS LINEAS CON CODIGO (GE) SON SUMINISTRADAS
POR GENERAL ELECTRIC
- 6.- LOS EQUIPOS IDENTIFICADOS CON CODIGO (GE) SON
SUMINISTRADOS POR GENERAL ELECTRIC

REV.	DESCRIPCION	EJECUTO	FECHA	APROBO
3A	SE ELIMINAN SUCC FLOTANTE, CALENTADOR DE PETROLEO Y FILTRO DE HUMEDAD- SE INDICA # DE REDUCC EN BOMBAS- SE ELIMINAN VENTOSAS Y AGREGAN VALV CHECK EN LINEA DESCARGA CAMIONES- SE INDICA TE-3H A PLANTA FUTURA EN ESTANQUE DE PETROLEO-	M.W.	31-07-08	S.V.
3B	AGREGADO INDICACION TRACING Y AISLAC	M.W.	04-08-08	S.V.
3C	MODIFICA CODIGO DE FLUIDO EN LINEA INDICADA.	J.O.	02-08-08	S.V.
3D	MODIFICA LO INDICADO.	J.O.	11-08-08	S.V.
3E	AGREGA DRENAJES DE FILTROS CARTUCHOS Y DE MALLA.	J.O.	01-11-08	S.V.
ABT	VERSION AS BUILT	P.M.	DIC-08	A.G.Y.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	DISENO	REVISO	APROBO
3	FEB.-08	REVISION GENERAL	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.
2	NOV.-07	REVISION GENERAL	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.
1	SEPT.-07	ELIMINA LOGO	J.C.P.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.
0	SEPT.-07	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.
A	JUL.-07	EMITIDO PARA REVISION Y COMENTARIOS	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.
N°	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJO	DISENO	REVISO	APROBO

PLANO N°	DISEÑO	REVISO	APROBO	ESCALA	DIBUJO	DISEÑO	REVISO	APROBO	ESCALA
256-1040-PI-001	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.	A.G.Y.
17256-40-R-PI-0001	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.	M.F.S.	R.H.A.	B.V.O.	A.G.Y.	A.G.Y.

PROYECTO CENTRAL TERMoeLECTRICA SANTA LIDIA		DETALLE AREA 1040 - SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE	
OBRA CENTRAL DE RESPALDO SANTA LIDIA		DIAGRAMA DE CAÑERIAS E INSTRUMENTACION (P&ID)	
PROYECTO TURBINA A GAS 132 MW (CA) VIII REGION		PLANO N° 47/55	
DIBUJO	DISEÑO	REVISO	APROBO
ABT	R. ROJAS B.		

	CENTRAL SANTA LIDIA	DOCUMENTO N° PPFE – CRDEN 20190205-GMSL – PM
	PROTOCOLO DE POTENCIA MÁXIMA	REVISIÓN N° FINAL

9.5. Hojas propuestas para toma de datos manuales

