

Nº	DESCRIPCION	REVISOR(ES)	APROBACION	FECHA

REVISIONES



EMISIÓN INICIAL		<p>LABORATORIO QUÍMICO Y ELETROELECTRONICO</p> <p>INGENIERIA MECANICA</p> <p>AREA DE MONTAJE DERECHA - AMD1</p> <p>NUEVA CENTRAL DE GASES ESPECIALES Y NUEVA CENTRAL DE GLP DEL LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELECTRÓNICO</p>			
ÁREA RESPONSABLE					
ENEE.DT					
DIVISION DE INGENIERIA ELETROMECAÁNICA					
DIRECCION TÉCNICA					
PROYECTO/AUTORIA					
CAMILOF					
VERIFICACION					
CAMILOF		ESPECIFICACION TÉCNICA			
APROBACION					
RODRICHA					
FECHA	CONTROL DEL EMITENTE	FORMATO	CÓDIGO DE ITAIPU	PÁGINA	REVISION
20/10/2020		A4	5657-20-15200-E	1/18	R0

ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	DESCRIPCION GENERAL DE LA ACTUAL CENTRAL DE GASES ESPECIALES	3
3	CANTIDAD DE LINEAS Y CILINDROS DE LA NUEVA CENTRAL DE GASES ESPECIALES	5
4	CENTRALES CON CAMBIO AUTOMÁTICO DE CILINDROS CON PURGA PARA LA NUEVA CENTRAL DE GASES ESPECIALES.....	6
5	CENTRAL MANUAL PARA ACETILENO (C ₂ H ₂)	8
6	PANELES DE ALARMA PARA LOS GASES ESPECIALES.....	9
7	NUEVOS PUESTOS DE CONSUMO Y PANELES DE CONTROL DE PRESION (PCP)	10
8	NORMAS DE MATERIALES PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES	12
9	DIAMETRO DE LAS TUBERIAS, ESPESORES Y FACTORES DE SEGURIDAD PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES.....	12
10	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN EN LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES	13
11	CAPACITACIÓN PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES.....	13
12	DATABOOK PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES	13
13	NUEVA CENTRAL DE GLP Y RED DE DISTRIBUCIÓN	14
13.1	NORMAS QUE DEBEN SER OBEDECIDAS PARA EL SISTEMA DE SUMINISTRO DE GLP.	16
14	SISTEMA DE PROTECCIÓN POR EXTINTORES DE INCENDIO	17
15	NORMA PARA PRESENTACION DE DOCUMENTOS.....	17
16	LISTA DE DOCUMENTOS.....	18

Nota: este documento es una traducción del documento 5657-20-15200-P-R4.

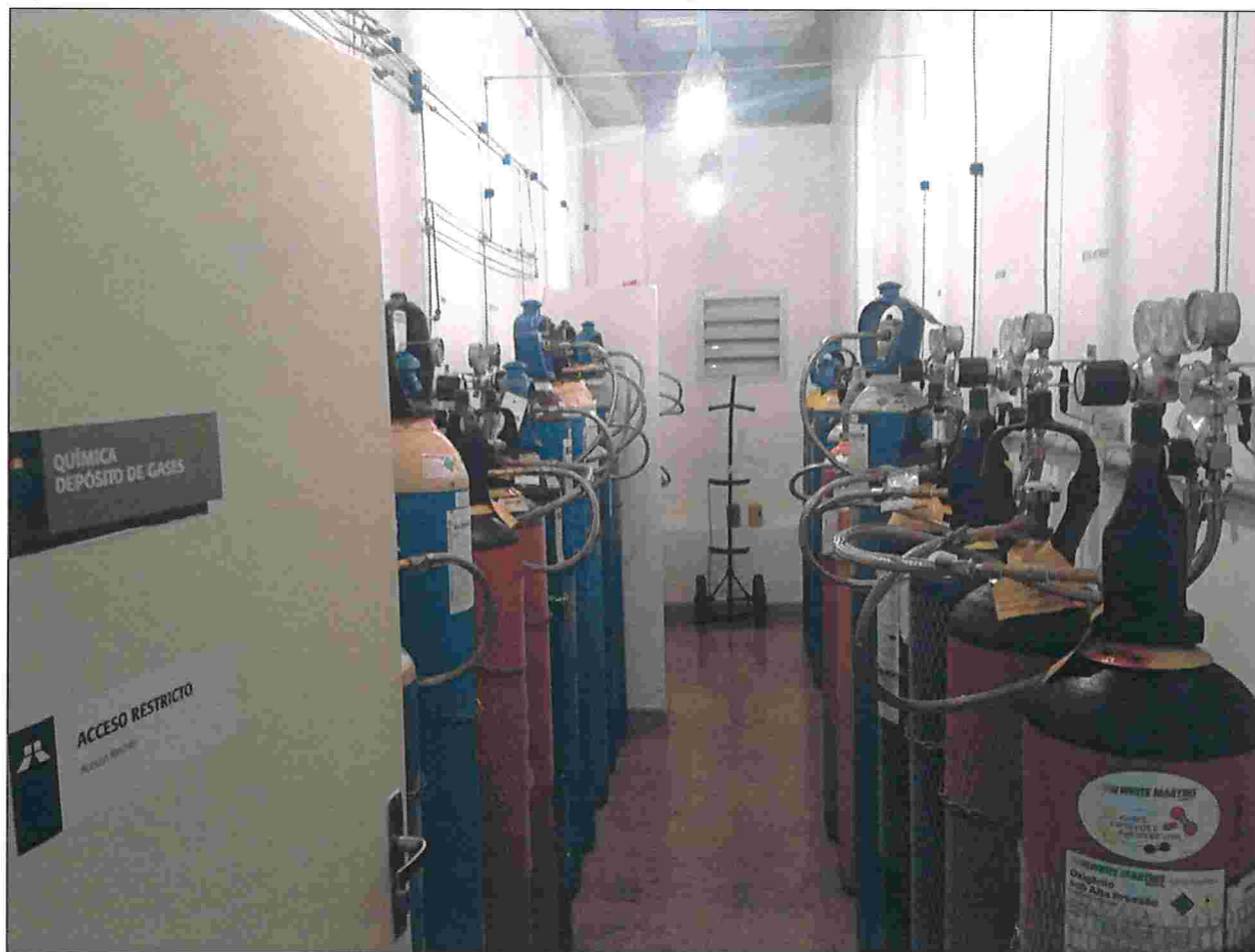
1 OBJETIVO

Este documento tiene por finalidad presentar las características técnicas y requisitos mínimos a ser cumplidos por la CONTRATISTA para la construcción, montaje e instalación de la Nueva Central de Gases Especiales y de la Nueva Central de GLP del Laboratorio Químico y Electroelectrónico de la Central Hidroeléctrica ITAIPU.

2 DESCRIPCION GENERAL DE LA ACTUAL CENTRAL DE GASES ESPECIALES

La actual Central de Gases está instalada dentro del edificio del Laboratorio Químico y Electroelectrónico, en el 1º piso, la sala 202, conforme Figura 1.

Figura 1 – Actual Central de Gases en la sala 202, en el 1º piso, del Laboratorio Químico e Electroelectrónico.



La actual Central de Gases, en la Sala 202, deberá ser totalmente desmontada y removida por la CONTRATISTA. El panel con alarmas sonoras que se encuentra del lado de afuera de la Sala 202, en el corredor, también deberá ser totalmente desmontado y removido por la CONTRATISTA.

La Nueva Central deberá ser construida próxima a la edificación del Laboratorio conforme proyecto arquitectónico que consta de los diseños 4969-DC-15200, 4969-DC-15201 y 4969-DC-15202. Una fotografía del local de la construcción es presentada en la Figura 2.

Figura 2 – Local de construcción de la Nueva Central de Gases Especiales.



Las líneas de gas de la Nueva Central deberán ser encaminadas hasta la Sala 202, en el 1er piso, y deberán ser interconectadas con las líneas existentes conforme los diseños 5657-DC-15200-E, 5657-DC-15201-E y 5657-DC-15202-E.

A partir de la Sala 202 las líneas existentes continúan para las Salas 203 (Cromatografía), 204 (Absorción Atómica) y 212 (Físico Química), todas se encuentran en el 1º piso.

La nueva línea de Nitrógeno (N_2) Grado 4.8, en Alta Presión, también deberá ser encaminada hasta la Sala 202, como los demás, y deberán seguir hasta la planta baja de modo a atender los 7 (siete) puestos de consumo distribuidos en las Salas 115 (Acústica y Vibración), 116 (Metrología Mecánica), que son salas blindadas, y 110 (Sala Mecánica), conforme diseños 5657-DC-A9192-P y 5657-DC-A9193-P.

En la Sala 202, actual Central de Gases, deberá ser instalado 1 (un) puesto de consumo de Hidrogeno (H_2) por medio de la derivación da línea de Hidrogeno (H_2) proveniente de la Nueva Central.

La construcción de la Nueva Central y la interconexión con la tubería existente deben ser realizadas sobre las siguientes condiciones:

- Para realizar la interconexión de la nueva tubería proveniente de la Nueva Central con la tubería existente la CONTRATISTA deberá elaborar una programación y someterla para aprobación de ITAIPU.
- La interconexión de las tuberías de gas deberá ser realizada de manera a impactar en lo mínimo posible los trabajos del laboratorio.

- c) El montaje de la red de gases especiales debe ser ejecutada por la empresa, con mano de obra cualificada y especializada bajo la supervisión de un técnico responsable.
- d) La CONTRATISTA deberá realizar los test de estanqueidad en todas las líneas de gases instaladas y emitir el certificado correspondiente.
- e) LA CONTRATISTA deberá suministrar el certificado del test de estanqueidad de todos los reguladores.
- f) Deberá ser providenciadas todas las placas de identificación necesarias para la correcta señalización interna y externa de la Nueva Central de Gases.
- g) Los tubos deben ser identificados externamente con el nombre del gas conducido a lo largo de su trayecto, desde la central hasta el punto de consumo.

3 CANTIDAD DE LINEAS Y CILINDROS DE LA NUEVA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

Sigue abajo las cantidades de líneas y cilindros de la Nueva Central conforme consta en el diseño N° 5657-DC-15201-E.

Nº de Línea	Gas	Cantidad de Cilindros	Tipo de cambio de Cilindro	Presión de consumo
1	Oxígeno (O ₂)	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
2	Oxígeno (O ₂)	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
3	Nitrógeno (N ₂)	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
4	Nitrógeno (N ₂)	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
5	Nitrógeno (N ₂) Grau 4.8 en Alta Presión	1 + 1 = 2	Automática	200 bar (máximo)
6	Aire Sintético	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
7	Aire Sintético	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
8	Helio (He)	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
9	Argón (Ar)	1 + 1 = 2	Automática	6 bar
10	Argón (Ar)	2 + 2 = 4	Automática	6 bar
11	Acetileno (C ₂ H ₂)	1 + 1 = 2	Manual	típica
12	Hidrogeno (H ₂)	2 + 2 = 4	Automática	6 bar

Legenda: 1 + 1 = 1 Principal + 1 Reserva
2 + 2 = 2 Principales + 2 Reservas

En total, por tanto, habrá 12 líneas y 28 cilindros conectados.

4 CENTRALES CON CAMBIO AUTOMÁTICO DE CILINDROS CON PURGA PARA LA NUEVA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

Para los gases de Oxígeno (O_2), Helio (He), Aire Sintético, Nitrógeno (N_2), Nitrógeno (N_2) Grado 4.8 Alta Presión, Argón (Ar) e Hidrógeno (H_2) deberán ser instaladas centrales con cambio Automático con Purga, completas y con todos sus accesorios. En total deberán ser instaladas 10 (diez) Centrales con cambio Automático en la Central de Gases Especiales.

El sistema deberá realizar el cambio automático de la alimentación de la línea de gas del lado del cilindro en uso para el lado del cilindro de reserva mediante un diferencial de presión establecido de modo a no ocurrir interrupciones del suministro de gas ni fluctuaciones de la presión de trabajo.

Para el Nitrógeno (N_2) Alta Presión el cambio automático deberá ser ajustada para 100 bar, debido a su modo de utilización, de manera que siempre restará 100 bar de contenido perdido en el cilindro después del cambio.

La Figura 3, abajo, ilustra las características del sistema de cambio Automático con purga para una configuración de 2+2 y 1+1.

Figura 3 – Ilustración del sistema de cambio Automático con purga para la configuración 2+2, lado izquierdo, y configuración 1+1, lado derecho.



Las Centrales Automáticas deberán poseer las siguientes características técnicas:

- a) Máxima presión de entrada: 3.000 psi;
- b) Rango de temperatura: $-40^{\circ}C$ a $+60^{\circ}C$;
- c) Manómetros: 2";
- d) Unidad de medida: psi y bar;
- e) Estanqueidad: 1×10^{-8} atm cm^3/s He;
- f) Coeficiente de caudal de flujo: 0,1.

Las Centrales Automáticas deberán utilizar, conforme al requisito de cada gas, los siguientes materiales:

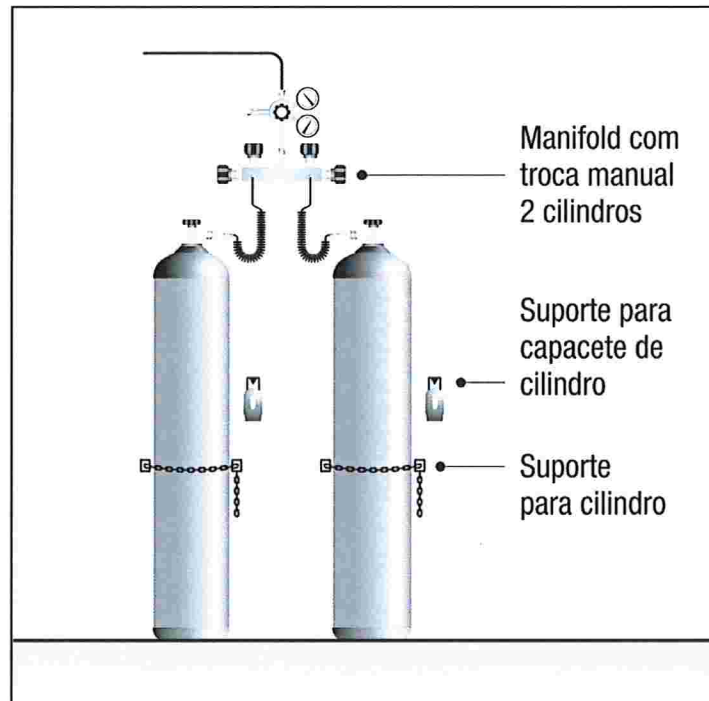
- a) Cuerpo y Cobertura: Latón mecanizado o Acero Inoxidable AISI 316L;
- b) Diafragma: Acero Inoxidable 316L;
- c) Asiento encapsulado: Bronce sinterizado o Acero Inoxidable AISI 316L;
- d) Sello y Precinto: PTFE – Teflón;
- e) Filtro: 10 micrones.

Fabricante: White Martins-Praxair, o equivalente técnico.

5 CENTRAL MANUAL PARA ACETILENO (C_2H_2)

Para el gas Acetileno (C_2H_2), que es un gas licuado de baja presión, deberá ser instalada 1 (una) Central Manual, del tipo 1+1, con la posibilidad de purga, conforme ilustrado en la Figura 4.

Figura 4 – Ilustración de la Central con cambio Manual para 2 Cilindros (1+1) con bloque manifold que posibilita la operación de purga del sistema.



La Central Manual deberá poseer las siguientes características técnicas:

- a) Reguladores de Latón cromado con interior en Inox para gases puros;
- b) Bloqueo manifold con purga en Latón cromado con interior en Inox;
- c) Válvula de retención;
- d) Conexiones Swagelok;
- e) Chicotes para cilindro;
- f) Soportes para cilindro y soporte para casco de cilindro;
- g) Identificación visual.

Fabricante: White Martins-Praxair, o equivalente técnico.

6 PANELES DE ALARMA PARA LOS GASES ESPECIALES

Deberán ser instalados, en total, 13 (trece) Paneles de Alarma de indicación de cilindro vacío conforme abajo:

- a) 11 (once) Paneles de Alarma, uno para cada línea de gas (con excepción del N₂ Alta Presión conforme ítem abajo), todos en la sala 203, en el 1º piso.
- b) 2 (dos) Paneles de Alarma para la línea de N₂ Alta Presión, siendo 1 (un) Panel en la Sala 116 y 1 (un) Panel en la Sala 110, ambas en la planta baja. Los 2 (dos) Paneles deberán indicar igualmente la presión de la línea de N₂ Alta Presión.

Además de los 13 (trece) Paneles a ser instalados deberá ser suministrado 1 (un) Panel de reserva para una rápida sustitución en caso de falla. Por tanto el suministro deberá ser de 14 (catorce) Paneles, 13 (trece) a ser instalados y 1 (uno) de reserva.

Deberá ser suministrado, en total, 3 (tres) UPS (Uninterruptible Power Supply), o nobreaks, para los Paneles de Alarma. Uno (1) para atender los 11(once) Paneles de Alarma en la Sala 203, 1 (uno) para atender el Panel de Alarma en la Sala 116 y 1 (uno) para atender el Panel de Alarma en la Sala 110.

Las UPS (nobreaks) deben tener capacidad para alimentar los Paneles de Alarma con por menos 100% de reserva de capacidad con autonomía intrínseca mínima de 1 (una) hora (sin grupo de baterías adicionales).

Los Paneles de Alarma deberán ser del tipo con Alarma Doble, o sea, con mostrador integrado de lado vacío y del lado lleno, por lo tanto debe poseer 2 (dos) canales.

Los Paneles de Alarma deberán disponer las siguientes características:

- a) Poseer display digital con la información de presión interna del cilindro en tiempo real;
- b) Poseer presiones y alarma programables;
- c) Poseer alarma sonora de los eventos con opción silenciador;
- d) Poseer alarma visual;

Los Paneles deberán tener las siguientes características técnicas de referencia:

- a) Alimentación: 85 a 250 VAC (automático) / 5VA.
- b) Entrada: 4 - 20 mA. El cable deberá poseer, como mínimo sección de 0,5 mm², ser de par trenzado, con blindaje. El cable debe ser separado de la alimentación.
- c) Salida para alimentación de transmisor de presión: 20 a 24 Vcc, 50 mA.
- d) Precisión: 0,5% de la faja total de medición;
- e) Ambiente de operación: 0 a 50°C, 10 a 90% de Humedad Relativa.

Fabricantes: White Martins-Praxair, Concoa (Altos 2), o equivalente técnico.

7 NUEVOS PUESTOS DE CONSUMO Y PANELES DE CONTROL DE PRESION (PCP)

Deberán ser instalados 8 (ocho) nuevas Estaciones de Consumo conforme a lo siguiente:

- a) 1 (un) Puesto de Consumo de H_2 (Hidrogeno) en la Sala 202, 1º piso, donde se localiza la actual central de gases que será desmovilizada.
- b) 7 (siete) Puestos de Consumo de N_2 Alta Presión en las Salas 110, 115 e 116, todas en la planta baja, con la siguiente distribución:
 - 1 (un) Puesto en la Sala 110;
 - 2 (dos) Puestos en la Sala 115;
 - 4 (cuatro) Puestos en la Sala 116.

El Puesto de Consumo de H_2 (Hidrogeno), en la Sala 202, con alimentación de 6 bar de presión, deberá poseer un Panel de Control de Presión (PCP) compuesto por: Soporte de Pared, Regulador de Presión de Puesto, con conexiones de entrada y salida anilladas, por válvula de bloqueo (válvula plug) en la salida y, adicionalmente, por una válvula de bloqueo (válvula plug) en la entrada del codo para el cierre antes de puesto. Esta redundancia tiene por objetivo aumentar la seguridad de operación. El Soporte de Pared deberá ser fabricado en acero inoxidable y deberá poseer orificios para su fijación en la pared.

Fabricante: White Martins-Praxair, o equivalente técnico.

En la Figura 5, abajo, es mostrado un Panel de Control de Presión (PCP) típico.

Figura 5 – Panel de Control de Presión (PCP) típico.



Los 7 (siete) Puestos de Consumo de N₂ Alta Presión, alimentados por una presión máxima de 200 bar, deberán ser configurados de la siguiente forma:

- a) Antes del Puesto de Consumo deberá ser instalado una Te para dividir la alimentación en dos y alimentar 2 (dos) Paneles de Control de Presión (PCP).
- b) Los 2 (dos) Paneles de Controle de Presión (PCP), dispuestos lado a lado, deberán operar 2 (dos) fajas distintas de presión. Un Panel deberá operar en la faja de ajuste de 0 a 50 bar y el otro Panel deberá operar de 50 a 200 bar.
- c) Antes de cada regulador deberá ser instalada una válvula de bloqueo (válvula plug) en la entrada del codo para el cierre antes del puesto. Esta redundancia tiene por objetivo aumentar la seguridad de operación.
- d) Después de la válvula de bloqueo (válvula plug), de salida, de cada PCP, deberá ser instalada una válvula de retención para evitar una posible alimentación de presión en sentido contrario y un posible daño al regulador adyacente.
- e) Después de las 2 (dos) válvulas de retención deberá ser instalado nuevamente una Te para conectar las dos salidas y resultar en una salida única para interconectar con el equipamiento.

Fabricante: White Martins-Praxair, o equivalente técnico.

8 NORMAS DE MATERIALES PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

Las normas de material a ser utilizadas para los tubos y conexiones son las siguientes:

- 1) ASTM A269 : Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
- 2) ASTM A213: Standard Specification for Seamless Ferritic and Austenitic Alloy-Steel Boiler, Superheater, and Heat-Exchanger Tubes.

9 DIAMETRO DE LAS TUBERIAS, ESPESORES Y FACTORES DE SEGURIDAD PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

Todos los tubos que serán utilizados en la Nueva Central de Gases Especiales y en la red de distribución deberán ser de Acero Inoxidable sin costura ASTM A269 o ASTM A213 (Graus TP316 o TP 316L). Fabricante: Sandvik.

Con relación a las dimensiones de los tubos habrán 2 (dos) situaciones de aplicación: una para los Gases Especiales, en baja presión, destinados a los equipamientos de Química Analítica y otra, exclusiva para el Nitrógeno (N_2), en alta presión, destinada a los equipamientos de calibración.

Los tubos de Gases Especiales para los equipamientos de Química Analítica deberán ser de diámetro externo (OD) $\varnothing 1/4"$ ($\varnothing 6,35\text{mm}$) con espesor de pared de $0,035"$ ($0,89\text{ mm}$) e presión de trabajo de 5.100 psi ($358,6\text{ kgf/cm}^2$). Fabricante: Sandvik.

Las conexiones y accesorios deberán ser del mismo material y presión de trabajo de los tubos, o sea, 5.100 psi ($358,6\text{ kgf/cm}^2$). Fabricante: Swagelok.

Los equipamientos de Química Analítica deberán ser suministrados con una presión de 6 bar ($87,03\text{ psi}$ / $6,12\text{ kgf/cm}^2$). Para esta presión de alimentación y tubería con presión de trabajo de 5.100 psi ($358,6\text{ kgf/cm}^2$) se obtiene el siguiente Factor de Seguridad (FS):

$$FS = 5.100\text{ psi} / 87,03\text{ psi, por tanto:}$$

$FS = 58,6$

Tomando como criterio que el factor de Seguridad (FS) debe ser mayor o igual a 3 se tiene que la condición es extremadamente satisfactoria pues $FS = 58,6 >> 3$.

Los tubos de suministro de Nitrógeno (N_2) Grado 4.8, de alta presión, con presión de 200 kgf/cm^2 ($2.844,7\text{ psi}$), deberán tener el diámetro externo (OD) $\varnothing 1/4"$ ($\varnothing 6,35\text{mm}$) con espesor de pared de $0,065"$ ($1,65\text{ mm}$), que es el mayor espesor para este diámetro de tubo, y presión de trabajo de 10.200 psi ($717,1\text{ kgf/cm}^2$). Fabricante: Sandvik.

Los equipamientos para calibración de transductores de presión deberán ser alimentados con una presión máxima de 200 kgf/cm^2 ($2.844,7\text{ psi}$). Para esta presión de alimentación y tubo con presión de trabajo de 10.200 psi ($717,1\text{ kgf/cm}^2$) se obtiene el siguiente Factor de Seguridad (FS):

FS = 10.200 psi / 2.844,7 psi, por tanto:

$$FS = 3,6$$

Tomando como criterio que el factor del Factor de Seguridad (FS) debe ser mayor o igual a 3 se tiene que la condición es satisfactoria pues $FS = 3,6 > 3$.

Las conexiones y accesorios deben ser de mismo material y presión de trabajo de los tubos, o sea, para 10.200 psi (717,1 kgf/cm²). Fabricante: Swagelok.

Deberá ser utilizados soportes individuales para los tubos a cada 1,5 metros de modo a evitar a flexión y mantener la linealidad de los tubos en todo su trayecto.

En función de la necesidad de pureza de los gases y limpieza de las tuberías los siguientes requisitos de suministro, montaje y entrega de las instalaciones deberán ser cumplidos por la CONTRATISTA:

- a) El suministro de las tuberías deberá ser realizado con certificado de limpieza y debidamente protegida para evitar contaminaciones (Las tuberías deben estar exentas de residuos de aceite, humedad y partículas/virutas de los procesos de fabricación y/o corte);
- b) El proceso de corte de los tubos deberá prever la utilización obligatoria de herramientas y accesorios de corte en frío que no produzcan rebabas y/o virutas. Utilizar herramientas y accesorios del fabricante Swagelok.

10 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN EN LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

El proyecto de iluminación debe ser ejecutado conforme diseño 6928-DC-15200-E y conforme lista de material 6928-LM-15200-E.

11 CAPACITACIÓN PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

La CONTRATISTA deberá realizar capacitaciones para la operación de los sistemas de la Nueva Central de Gases y sobre Seguridad y Manipulación de los Cilindros para hasta 15 funcionarios de ITAIPU con duración mínima de 4 horas.

12 DATABOOK PARA LA CENTRAL DE GASES ESPECIALES

Después de la finalización de los servicios la CONTRATISTA deberá proveer el DataBook de la instalación conteniendo todos los certificados de calidad relacionados a los materiales y productos utilizados y demás informaciones técnicas y procedimientos que garanticen la seguridad de la instalación. Como orientación el DataBook deberá contener:

- a) Los certificados del material de los tubos y accesorios en Acero Inoxidable y demás componentes utilizados en la instalación que garanticen el cumplimiento de las normas y presiones de trabajo definidas en esta Especificación Técnica así como también posibiliten la rastreabilidad de estos materiales;
- b) Informe de estanqueidad de las líneas instaladas con la descripción del procedimiento del test y demás informaciones de interés.

13 NUEVA CENTRAL DE GLP Y RED DE DISTRIBUCIÓN

La Nueva Central de GLP deberá ser construida al lado de la edificación del Laboratório conforme proyecto arquitectónico que consta en los documentos 4969-DC-15200, 4969-DC-15201 y 4969-DC-15202.

La Nueva Central de GLP deberá albergar 2 (dos) cilindros transportables P45, en el modo de operación 1 + 1, siendo uno principal y el otro de reserva.

Los cilindros P45 poseen diámetro de 380 mm y altura de 1280 mm, volúmen interno de 0,108 m³ y capacidad para 45 kg de GLP.

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es una mezcla de gases hidrocarbonados, principalmente Propano y Butano, cuya densidad media en la fase gaseosa es de 2,2 kg/m³.

La presión nominal máxima del cilindro P45 de GLP es de 7 kgf/cm².

La Nueva Central de GLP deberá atender 5 pontos de consumo, referente a 5 Capelas ya existentes y en operación, localizados en la Sala 212, en el 1º piso del Edificio del Laboratorio. La alimentación de estos 5 puntos pasará a ser suministrada por la nueva línea proveniente da Nueva Central de GLP en cuanto que la línea existente deberá ser totalmente removida.

La línea existente de alimentación de estos 5 puntos es proveniente del 2º piso del Edificio por medio del reservorio P13. Esta línea deberá ser totalmente removida y descartada por la CONTRATISTA desde la conexión con el reservorio P13 hasta los 5 puntos de consumo, en las Capelas.

La línea de alimentación proveniente de la Nueva Central de GLP deberá ser totalmente nueva y ningún material o componente de la antigua deberá ser aprovechado.

La línea de alimentación deberá ser totalmente aparente conforme trazado que consta en el diseño 5657-DC-15203-P. La longitud estimada de la línea, desde la Central hasta el último punto de consumo es de 66 metros. También, como estimativa, serán necesarios 38 Codos de 90º, 2 Codo de 45º y 6 Tes.

Toda la tubería aparente deberá ser pintada con esmalte sintético en el color amarillo padrón Munsell 5Y8/12 sobre fondo para superficies galvanizadas.

Toda la tubería de GLP deberá ser con tubo de conducción de Acero al Carbono, sin costura, galvanizado, conforme Norma ABNT NBR 5590 (ASTM A 53), Grado A o superior, con la dimensión de 1/2" (Diámetro Nominal DN 15 mm), Schedule 40.

El tubo de 1/2" (DN 15 mm), Schedule 40, conforme norma ASME/ANSI B 36.10M posee las siguientes dimensiones y peso por metro:

Diámetro externo	= Ø 21,30 mm
Diámetro interno	= Ø 15,76 mm
Espesor de pared	= 2,77 mm

Peso por metro = 1,27 kgf / m

La presión de ensayo del tubo ABNT NBR 5590 (ASTM A 53), Grado A, es de 4800 kPa, o sea, de 700 psi (49 kgf/cm²).

Todas las conexiones deberán ser de hierro fundido maleable conforme ABNT NBR 6925, ASME B16.3 y ASME B16.39, galvanizado en caliente (zincado por inmersión en caliente) conforme ABNT NBR 6323 y ASTM A-153, con Rosca NPT conforme ABNT NBR 12912 y ANSI B 1.20.1 (rosca interna y externa cónica), Clase 300, del fabricante Tupy.

En la Central de GLP deberá ser instalado1 (un) Regulador de Presión industrial de baja presión con Etapa única para una presión de salida de 2,8 kPa (0,028 kgf/cm²), entrada con rosca NPT 1/2" y salda con rosca NPT 1/2". Referencia: Regulador Alianza GLP 76511, 12 kg/h, terminación en color amarillo.

En la disposición de la Central, antes del Regulador de Presión, deberá ser instalado 1 (un) manómetro, 2 (dos) válvulas de bloqueo del tipo esfera, 2 (dos) válvulas de retención y 2 (dos) mangueras Pigtail de modo que el conjunto permita una alternancia de cilindro con la máxima seguridad de operación.

En la Sala 212, del 1º piso, luego de la entrada de la línea de GLP deberá ser instalada una válvula de bloqueo del tipo esfera, para interrupción general del suministro de la sala.

En la Sala 212, del 1º piso, en cada derivación, para cada una das 5 Capelas, deberá ser instalada una válvula de bloqueo del tipo esfera para interrupción individual del suministro.

13.1 NORMAS QUE DEBEN SER OBEDECIDAS PARA EL SISTEMA DE SUMINISTRO DE GLP

Las normas que deben ser obedecidas, en la más reciente versión, son las siguientes:

- 1) ABNT NBR 13523 Central de gás liquefeito de petróleo – GLP
- 2) ABNT NBR 15358 Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa - Projeto e execução
- 3) ABNT NBR 12693 Sistemas de proteção por extintores de incêndio
- 4) ABNT NBR 5590 Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Especificação
- 5) ABNT NBR 6925 Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação
- 6) ABNT NBR 12912 Rosca NPT para tubos – Dimensões – Padronização
- 7) ABNT NBR 14105-1 Medidores de pressão – Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento elástico – Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização
- 8) ABNT NBR 14177 Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão
- 9) ABNT NBR 14788 Válvulas de esfera – Requisitos
- 10) ABNT NBR 14955 Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN – Requisitos e métodos de ensaios
- 11) ABNT NBR 15590 Regulador de pressão para gases combustíveis
- 12) ASME/ANSI B 36.10M Welded and seamless wrought steel pipe

14 SISTEMA DE PROTECCIÓN POR EXTINTORES DE INCENDIO

Para la Central de Gases Especiales en la Central de GLP deberán ser instalados Extintores de Polvo Químico 20BC con 6 (seis) kg de carga unitaria conforme Norma ABNT NBR 12693 y Norma de Procedimiento Técnico (NPT) 028 del Cuerpo de Bomberos de Paraná.

Para la Central de Gases Especiales deberán ser instalados 2 (dos) extintores dentro de 2 (dos) cajas de abrigo adecuadas y cercanas conforme detalle que consta en el diseño 4969-DC-15202-P.

Para la Central de GLP deberán ser instalados 2 (dos) extintores dentro de 2 (dos) cajas de abrigo adecuadas y cercanas conforme detalle que consta en el diseño 4969-DC-15202-P.

La posición de las cajas de abrigo y las señalizaciones constan en el diseño 4969-DC-15200-P.

15 NORMA PARA PRESENTACION DE DOCUMENTOS

Todos los documentos técnicos a ser presentados deberán estar en conformidad con la Norma para formato de documentos de ITAIPU 2710-20-15200-P - "Directrices Básicas para Elaboración / Revisión y presentación de Documentos Técnicos" anexa a esta Especificación Técnica. Por tanto, documentos como el DataBook y los diseños conforme construido (*as built*), si hubiera, deberán obedecer la referida Norma.

16 LISTA DE DOCUMENTOS

Sigue abajo la lista de documentos para la construcción e instalación de la Nueva Central de Gases Especiales del Laboratorio Químico y Electromecánico.

- 1) 4969DC15200P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - ARQUITETURA - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES - IMPLANTACÃO
- 2) 4969DC15201P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - ARQUITETURA - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES E GLP - CORTES A E B, VISTAS 1 E 2
- 3) 4969DC15202P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - ARQUITETURA - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES E GLP - DETALHES GERAIS
- 4) 5657DCA9190P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - SISTEMAS DE AR COMPRIMIDO DE SERVICIO - GASES - AREA DE MONTAGEM DIREITA - (AMD-1) - ESQUEMA GERAL - FOLHA 1/6
- 5) 5657DCA9192P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - SISTEMAS DE AR COMPRIMIDO DE SERVICIO - GASES - AREA DE MONTAGEM DIREITA - (AMD-1) - JUSANTE DO EIXO D - PLANTA DO PAVIMENTO TERREO - FOLHA 2/6
- 6) 5657DCA9193P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - SISTEMAS DE AR COMPRIMIDO DE SERVICIO - GASES - AREA DE MONTAGEM DIREITA - (AMD-1) - JUSANTE DO EIXO D - PLANTA DO 1º PAVIMENTO - FOLHA 3/6
- 7) 5657DC15200E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO-ELECTRONICO - SISTEMA DE GASES ESPECIALES - AMD1-EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES - PLANTA DE UBICACION
- 8) 5657DC15201E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO-ELECTRONICO - SISTEMA DE GASES ESPECIALES - AMD1-EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES - PLANTA, SECCIONES Y VISTAS
- 9) 5657DC15202E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO-ELECTRONICO - SISTEMA DE GASES ESPECIALES - AMD1-EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES - DETALLE DE SOPORTES
- 10) 5657DC15203P LABORATÓRIO QUÍMICO E ELETROELETTRÔNICO - TRAÇADO DA LINHA DE GLP E PONTOS DE CONSUMO - TÉRREO E 1º ANDAR
- 11) 5657LM15200E LABORATORIO QUIMICO ELECTRO-ELECTRONICO - CENTRAL DE GASES - CENTRAL DE GASES ESPECIALES - REUBICACION
- 12) 5657LM15202E LABORATORIO QUIMICO ELECTRO-ELECTRONICO - CENTRAL DE GASES ESPECIALES
- 13) 6928DC15200E AREA DE MONTAJE DERECHA AMD1 - LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO-ELECTRONICO - SALA DE GASES ESPECIALES - ILUMINACION - PLANTA Y CORTE
- 14) 6928LM15200 AREA DE MONTAJE DERECHA AMD1 - LABORATORIO QUIMICO ELECTRO-ELECTRONICO - CENTRAL DE GASES - PLANTA DE ILUMINACION Y CORTES
- 15) 4964DC15200P LABORATORIO QUIMICO E ELETRO-ELETTRONICO - CONCRETO - FORMA E ARMADURA - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES
- 16) 4964DC15201E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO ELECTRÔNICO - ESTRUCTURA - ENCOFRADO - MURO ESTRUCTURAL - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES
- 17) 4964DC15202E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO ELECTRÔNICO - ESTRUCTURA - ARMADURAS - ZAPATA CORRIDA Y MURO ESTRUCTURAL - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES
- 18) 4964DC15203E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO ELECTRÔNICO - ESTRUCTURA - ARMADURAS - PILARES - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES
- 19) 4964DC15204E LABORATORIO QUIMICO Y ELECTRO ELECTRÔNICO - ESTRUCTURA - ARMADURAS - VIGAS Y ESTRUCTURA DE GLP - AMD1 - EL. 144,60 - CENTRAL DE GASES