

**INGENIERÍA BÁSICA PARA EL ACONDIONAMIENTO DEL GAS PARA
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CAMPO LA CIRA
INFANTAS**

EDGAR LEONARDO TORRES DUCÓN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DEL GAS
BUCARAMANGA**

2018

**INGENIERÍA BÁSICA PARA EL ACONDIONAMIENTO DEL GAS PARA
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CAMPO LA CIRA
INFANTAS**

EDGAR LEONARDO TORRES DUCÓN

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DEL GAS

Director
Victor Zabala
Especialista en Ingeniería del Gas

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DEL GAS
BUCARAMANGA**

2018

A Dios, quien me dio fortaleza y sabiduría para lograr este nuevo logro.

A mi Madre, por su apoyo incondicional en todos los momentos.

A mi esposa Flor Gerena y a mi Hijo Sergio Camilo, por su colaboración y por ser la principal motivación para seguir adelante.

EDGAR LEONARDO TORRES DUCON

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	15
1.3.1 LOCALIZACIÓN DEL CAMPO LA CIRA INFANTAS	17
1.3.2 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	19
1.4 GAS NATURAL	20
1.5 PROPIEDADES Y COMPORTAMIENTO DEL GAS NATURAL.	22
1.6 VELOCIDAD DEL GAS.	22
1.7 ESPESOR DE PARED.	23
2. REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE CENTRO DE GENERACIÓN	24
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	24
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL GAS	26
2.3 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA INGENIERÍA	26
3. EQUIPOS Y MATERIALES.	28
3.1 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SEPARADOR SCRUBBER	28
3.2 SIMULACIÓN DEL SEPARADOR DE GAS VERTICAL (Scrubber)	28
3.3 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	29
3.4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS TUBERÍAS	31
4. RELACIÓN DE LAS LÍNEAS A LAS CUALES SE LES REALIZARA EL ESTUDIO	32
4.1 LÍNEA DE DESCARGA DE LOS COMPRESORES ACTUALES HASTA EL SCRUBBER NUEVO (V-8501)	32
4.2 LÍNEA DE DESCARGA DEL SCRUBBER NUEVO (V-8501) HASTA CUADRO DE CONTROL DE BAJA.	33
4.3 LÍNEA DE SALIDA DEL CUADRO DE CONTROL DE BAJA AL CABEZAL DE ENTRADA A LOS NUEVOS GENERADORES.	34
4.4 CABEZAL DE ENTRADA A LOS GENERADORES	34
4.5 LÍNEA DE ENTRADA A CADA GENERADOR	35
4.6 CABEZAL DE SALIDA DE CONSENSADOS DEL SCRUBBER V-8501	36
4.7 LÍNEA DE VENDEO A TEA	36

4.7.1	RESUMEN DE ESTUDIO DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS LÍNEAS DEL CENTRO DE GENERACIÓN	37
5.	DIAGRAMA DE PROCESO DE CENTRO DE GENERACIÓN	38
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL GENERADOR	40
6.1	DATOS DEL GENERADOR	40
7.	PRESUPUESTO	42
8.	CONCLUSIONES	43
9.	RECOMENDACIONES	44
	BIBLIOGRAFÍA	45
	ANEXOS	47

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logo de la empresa.....	17
Figura 2. Distribución de las Cuencas Sedimentarias Colombianas, y la ubicación del Campo La Cira Infantas dentro del Valle Medio del Magdalena	18
Figura 3. Alternador de fábrica textil (Museo de la Ciencia y de la Técnica de Cataluña, Tarrasa).....	20
Figura 4. Cromatografía gas descarga compresor Campo La Cira Infantas.....	26
Figura 5. Simulación Scrubber Hysys.....	29
Figura 6. Distribución de planta. Generación de energía eléctrica en el campo la Cira Infantas.	30
Figura 7. Calculo de Tuberia Línea de descarga.....	32
Figura 8. Calculo de línea de descarga de Scrubber.....	33
Figura 9. Calculo de línea de salida del cuadro de control.	34
Figura 10. Cálculo de línea de Cabezal de Generadores.....	34
Figura 11. Cálculo de línea de entrada generadores.....	35
Figura 12. Calculo de línea de salida condensados Scrubber.....	36
Figura 13. Calculo de línea de Tea.....	36
Figura 14 Diagrama de proceso de centro de generación OXY	39
Figura 15. Isométrico de Equipo Similar	40

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Sistema de Unidades Centro de Generación.....	27
Tabla 3. Resultados Dimensiones Scrubber V-8501.....	29
Tabla 4. Criterios de dimensionamiento de líneas para gases y vapores.	31
Tabla 5 Resultado línea de descarga.....	33
Tabla 6 Resultado línea de descarga de Scrubber	33
Tabla 7. Resultado de línea de salida del cuadro de control.....	34
Tabla 8. Resultados Línea de Cabezal de Generadores.	35
Tabla 9. Resultados Línea entrada generadores.	35
Tabla 10 Resultado línea de salida condensados Scrubber	36
Tabla 11 Resultado línea de tea	37
Tabla 12. El cálculo hidráulico de las tuberías del centro de generación, utilizando la herramienta computacional Hysys.....	37
Tabla 13 Especificaciones del generador	41
Tabla 14 Presupuesto Centro de Generación.....	42

GLOSARIO

- **MMSCFD:** Millones de Pie Cúbicos Estándar Diarios.
- **Gas Combustible:** Es un gas que se utiliza como combustible para producir energía térmica mediante un proceso de combustión.
- **Cromatografía:** Es un método físico de separación para la caracterización de mezclas complejas, la cual tiene aplicación en todas las ramas de la ciencia. Es un conjunto de técnicas basadas en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla, permitiendo identificar y determinar las cantidades de dichos componentes.

RESUMEN

TÍTULO: INGENIERÍA BÁSICA PARA EL ACONDIONAMIENTO DEL GAS PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CAMPO LA CIRA INFANTAS*

AUTOR: EDGAR LEONARDO TORRES DUCÓN **.

PALABRAS CLAVES: Generación eléctrica, MMSCFD, Cromatografía, gas combustible.

DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto se basa en el desarrollo de la ingeniería básica para el acondicionamiento del gas para la adecuación de un centro de generación en el campo La Cira Infantas, teniendo en cuenta los requerimientos del cliente, la producción de gas del campo y las características de gas combustible, esto con el fin de adecuarlo para dicho centro de generación y de esta manera garantizar las óptimas condiciones de calidad.

El campo La Cira Infantas es uno de los principales productores de hidrocarburos en la cuenca del valle medio de magdalena. Este lugar junto a sus campos asociados, cuenta con un flujo de gas de 9 MMSCFD, este flujo no es consumido en su totalidad por la planta de procesos y el excedente es enviando a una tea.

Además, nuestro proyecto genera aportes en dos direcciones. En primer lugar, contribuye en la solución al problema ambiental que genera la quema del gas, que no es consumido por la planta, en la Tea. En segundo lugar, se plantea y se propone una solución a los altos costos de la generación de energía con termoeléctricas, ya que los aspectos relacionados con el medio ambiente, generan sobrecostos que se ven reflejados en la producción.

* Trabajo de grado de Grado de Especialización.

** Facultad de ingenierías fisicoquímicas, Escuela de ingeniería Petróleos, Especialización en Ingeniería del Gas. Director: Esp. Victor Zabala.

ABSTRACT

TITLE: BASIC ENGINEERING FOR GAS CONDITIONING FOR ELECTRICAL POWER GENERATION IN THE FIELD THE CIRA INFANTAS[†]

AUTHOR: EDGAR LEONARDO TORRES DUCON **.

KEYWORDS: Power Generation, MMSCFD, chromatography, gas fuel.

DESCRIPTION:

This project is based on the development of basic engineering for the gas conditioning to the suitability of a generation in the center of the Cira Infants field, taking into account customer requirements, producing gas field and the characteristics of gas fuel, this in order to adapt it to this generation center and thus ensure optimum quality.

Cira Infants field is one of the leading producers of hydrocarbons in the Middle Magdalena. This place along with their associated fields, has a gas flow of 9 MMSCFD, this flow is not used in full for the process plant and the surplus is sending a torch.

In addition, our project generates contributions in two directions. First, it contributes to the solution to the environmental problem generated by the burning of gas in the Tea. Second, a solution to the high cost of thermal power generation arises because the environmental aspects, which generate extra costs are reflected in production.

*Trabajo de grado de Grado de Especialización.

** Facultad de ingenierías fisicoquímicas, Escuela de ingeniería Petróleos, Especialización en Ingeniería del Gas. Director: Esp. Victor Zabala.

INTRODUCCIÓN

Con la presente monografía, se busca desarrollar una adecuación del gas para el proceso de generación. Para esto, enfocamos nuestra labor ingenieril en la selección de equipos correspondientes al centro de generación, selección de facilidades que se requieran para instalar el centro de generación. Además se elaborará el listado de equipos y accesorios que corresponden al área mecánica de proceso.

Por otra parte, se determinará la capacidad del centro de generación, teniendo en cuenta los requerimientos del cliente y la producción de gas en el campo la Cira Infantas. En ese sentido, se busca recopilar información sobre las características del gas que se utiliza como combustible en el centro de generación. El gas natural es uno de los combustibles que ha ganado importancia por su uso y ventajas frente a otros combustibles.

Con lo anterior, se visualizan soluciones a la quema de gas sobrante del proceso en la planta de gas. Al quemar dicho gas residual, sus productos de combustión se están arrojando al ambiente por medio de una Tea. En ese sentido, nuestro proyecto aprovecha el gas que se está desechando en la Tea, para generar energía eléctrica, que se utiliza para suministrarla al campo Cira, reduciendo de esta forma los gastos en la producción de la Planta y al mismo tiempo reduciendo los impactos ambientales que se crean en este proceso.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia es un país que cuenta con reservas considerables de gas. Algunos campos de Ecopetrol no cuentan con generación de energía eléctrica con gas. Ecopetrol en busca de la optimización de recursos energéticos busca darle utilidad al gas, debido a que el exceso de gas se quema. Se requiere disminuir los costos de generación Eléctrica.

Existen experiencias de buenos resultados en centros de generación con gas, como resultado de esto se están implementando más generadores con este combustible. Es muy importante resaltar que los campos cuentan con el gas necesario para abastecer la generación de energía eléctrica.

El campo LA CIRA INFANTAS cuenta con alrededor de 5 MMSCFD que son venteados a la atmosfera directamente en los pozos y en algunos casos quemados en la tea, sin embargo ECP –OXY en su afán por evitar éste derroche de energía han optado por desarrollar los estudios necesarios para revisar las diferentes alternativas para utilización de la energía que tiene el gas asociado a la producción de crudo llegando a concluir que la autogeneración a partir de poder calorífico es la opción más favorable para aprovechar dicho recursos energético.

Si se bajan los costos en la producción de energía con gas se disminuye el costo de producción del crudo. También mejoraría la eficiencia del campo ya que el gas producido y sobrante se va a utilizar como combustible del generador.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar la Ingeniería básica para el acondicionamiento del gas para generación de energía eléctrica en el campo la Cira - Infantas.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar la ingeniería conceptual y básica para realizar la instalación de un centro de generación eléctrica en el campo la Cira – Infantas.
- Realizar un diagrama de proceso de la Generación Eléctrica a partir del gas suministrado por el campo la Cira Infantas.
- Proponer la distribución de planta de los equipos que se van a instalar en el centro de Generación.
- Realizar la simulación del proceso con la herramienta computacional, validar y aplicar el modelo al caso de estudio.
- Realizar la selección de los equipos para la generación de electricidad que cumplan las características requeridas por el cliente Oxy-ECP, en el campo La Cira - Infantas.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Copower Ltda. es una compañía familiar de naturaleza limitada fundada en 1991, inicio sus actividades en el campo eléctrico, enfocados al mantenimiento de subestaciones, dispositivos de control y protección eléctrica así como la

consecución de proyectos electromecánicos en el campo de la generación eléctrica.

El crecimiento de sus actividades, contribuyó a la adquisición de diversos equipos de pruebas eléctrica con el fin de poder suplir las necesidad de sus clientes en temas relacionados al mantenimiento preventivo de equipos eléctricos como lo son generadores, motores, relés de protección, transformadores, equipos de patio, interruptores, bancos de baterías y cualquier equipos utilizado para la generación, distribución y uso de la energía en el usuario final.

En el año 2009 adquiere sus primeros equipos a gas como necesidad de la industria petrolera de crear una alternativa de autogeneración en los campos de producción donde la energía eléctrica no existe, es poco o nada confiable. Adicionalmente las nuevas políticas de la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH, la CREG en regulación de las actividades minero-energéticas y la aplicación de la normatividad ISO 14001 para el cuidado del medio ambiente solicitan nuevos controles al uso del gas como recurso energético.

Así mismo las compañías petroleras vieron una oportunidad de ahorro, pues la generación a base de combustible Diesel es superior en costos casi 5 veces a la producida por gas y este recurso como residuo en los campos productores de petróleo se estaba quemando en las teas generando adicionalmente un gran impacto ambiental.

Copower Ltda., optó por un modelo de negocio en outsourcing donde la disponibilidad de energía eléctrica a través de un centro de generación a base de gas genera ingresos por KWh consumido. A si mismo se encarga de la Operación y mantenimiento del centro de generación O&M ofreciendo disponibilidades iguales o superiores al 97%.



Figura 1. Logo de la empresa.

1.3.1 Localización del campo la cira infantas La Cira Infantas se encuentra ubicado a 10 - 25 Km al sureste de Barrancabermeja en el Corregimiento de El Centro, Departamento de Santander, Colombia, Sur América; y fue el campo más grande de Colombia hasta que se descubrió el campo de Caño Limón. La Cira Infantas se encuentra en el Valle del Rio Magdalena, a 7°04' N, 73°47'47 W, a 450 Km de la Costa Caribe de Barranquilla y a 250 Km al norte de Bogotá.‡

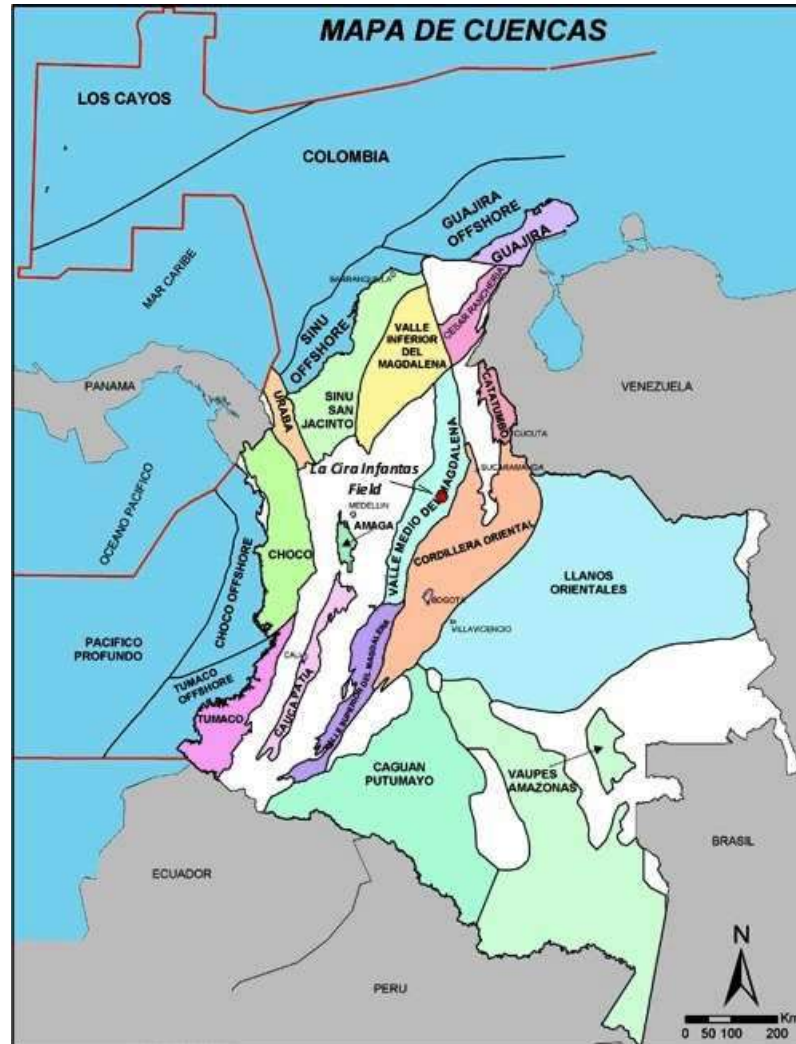
Geológicamente el campo se encuentra situado en la sección central del Rio Magdalena sobre sedimentos Terciarios transportados por el mismo Rio, que descansan sobre material Cretácico predominantemente Marino. El Valle del Río Magdalena es definido hacia el este y oeste, limitado por la cordillera occidental y la cordillera oriental. Las mismas series de rocas sedimentarias son encontradas en ambos campos, aunque Infantas ha sufrido un levantamiento mayor y una mayor erosión que La Cira.

Hay muchos campos de petróleo más pequeños que se encuentran en las vecindades de La Cira Infantas, notablemente el campo Casabe 20 km al Oeste y Provincia a 65 km al norte. Estos campos producen crudos similares de los mismos intervalos geológicos.

Infantas corresponde a un anticlinal fallado y La Cira es un domo fallado al noreste de Infantas. Ambos son considerados como dos campos diferentes, pero que están contiguos y producen de las mismas formaciones Geológicas.

‡ SILVA CRISTHIAN. Desarrollo y manejo de información de pozos nuevos a perforar en el campo la Cira Infantas.

Figura 2. Distribución de las Cuencas Sedimentarias Colombianas, y la ubicación del Campo La Cira Infantas dentro del Valle Medio del Magdalena



Fuente: Modificado de Agencia Nacional de Hidrocarburos. [En línea]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/es/infogeologica.php>

1.3.2 Generación de energía eléctrica En general, la generación de energía eléctrica consiste en transformar alguna clase de energía (química, cinética, térmica o lumínica, entre otras), en energía eléctrica. Para la generación industrial se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, que ejecutan alguna de las transformaciones citadas. Estas constituyen el primer escalón del sistema de suministro eléctrico. La generación eléctrica se realiza, básicamente, mediante un generador; si bien estos no difieren entre sí en cuanto a su principio de funcionamiento, varían en función a la forma en que se accionan. Explicado de otro modo, difiere en qué fuente de energía primaria utiliza para convertir la energía contenida en ella, en energía eléctrica[§].

Dependiendo de la fuente primaria de energía utilizada, las centrales generadoras se clasifican en químicas cuando se utilizan plantas de radioactividad, que generan energía eléctrica con el contacto de esta, termoeléctricas (de carbón, petróleo, gas, nucleares y solares termoeléctricas), hidroeléctricas (aprovechando las corrientes de los ríos o del mar: mareomotrices), eólicas y solares fotovoltaicas. La mayor parte de la energía eléctrica generada a nivel mundial proviene de los dos primeros tipos de centrales reseñados. Todas estas centrales, excepto las fotovoltaicas, tienen en común el elemento generador, constituido por un alternador de corriente, movido mediante una turbina que será distinta dependiendo del tipo de energía primaria utilizada.

[§] http://es.wikipedia.org/wiki/Generaci%C3%B3n_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica

Figura 3. Alternador de fábrica textil (Museo de la Ciencia y de la Técnica de Cataluña, Tarrasa).



Fuente: Wikipedia La enciclopedia libre. [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Generaci%C3%B3n_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica.

1.4 GAS NATURAL

Se denomina gas natural al formado por los miembros más volátiles de la serie parafínica de hidrocarburos, principalmente metano, cantidades menores de etano, propano y butano y, finalmente, puede contener porcentajes muy pequeños de compuestos más pesados. Además, es posible conseguir en el gas natural cantidades variables de otros gases no hidrocarburos, como dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico), nitrógeno, helio, vapor de agua, etc.

El gas natural puede obtenerse como tal en yacimientos de gas libre o asociado en yacimientos de petróleo y de condensado (porciones volátiles de petróleo). En Venezuela, los yacimientos de gas libre son de reciente utilización.

Tradicionalmente el gas natural se ha obtenido vinculado con la producción de petróleo. Es oportuno recordar el proyecto Cristóbal Colón, en el oriente del país, el cual se dirigirá a la licuefacción del gas procedente de yacimientos de gas libre.

En Colombia se han desarrollado o están en desarrollo una serie de campos de gas libre, principalmente en la parte Norte del país (Jobo, Chinú, Sucre, El Difícil, Ballenas, Riohacha, Chuchupa y Cartagena).

En general, el gas natural puede clasificarse como:

Gas dulce:

Es aquel que contiene cantidades de sulfuro de hidrógeno (H₂S), menores a 4 ppm,v. La GPSA define un gas apto para ser transportado por tuberías como aquel que contiene menos de 4 ppm,v de H₂S; menos del 3.0% de CO₂, y 6 a 7 libras de agua por millón de pies cúbicos en condiciones normales (pcn).

Gas agrio o ácido:

Es aquel que contiene cantidades apreciables de sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono (CO₂) y otras componentes ácidos (COS, CS₂, mercaptanos, etc.) razón por la cual se vuelve corrosivo en presencia de agua libre.

Gas rico (húmedo):

Es aquel del cual se puede obtener cantidades apreciables de hidrocarburos líquidos, C₃+ de, aproximadamente, 3,0 GPM (galones por 1.000 pies cúbicos en condiciones normales). No tiene ninguna relación con el contenido de vapor de agua que pueda contener el gas.

Gas pobre (seco):

Es un gas que prácticamente está formado por metano (C₁) y etano (C₂). Sin embargo, en sistemas de compresión de gas, se habla de gas húmedo, en inglés "Wet gas", al que contiene vapor de agua y "gas seco" (inglés "dry gas"), al que no contiene vapor de agua. El ingeniero debe tener presente los problemas de semántica que, por lo general, se observan en estos casos.

1.5 PROPIEDADES Y COMPORTAMIENTO DEL GAS NATURAL.

En la forma más simple; un gas puede considerarse que está formado por partículas sin volumen y entre las cuales no existen fuerzas de atracción o repulsión. Es un fluido homogéneo, generalmente de baja densidad y viscosidad, sin volumen definido y ocupa cualquier espacio en el cual se coloca. Los gases que se ajustan a esta definición, se denominan gases perfectos o ideales.

El concepto anterior de gas, generalmente se cumple en condiciones de baja presión y temperatura, pero gradualmente el gas se aparta de esta definición y el comportamiento teórico se aleja del observado. A medida que aumenta la presión y la temperatura, debe incluirse el volumen de las moléculas y las fuerzas de atracción o repulsión entre ellas. A los que cumplen con esta definición se les denominan gases reales.

1.6 VELOCIDAD DEL GAS.

El dimensionamiento de la tubería del centro de Generación es tal que la velocidad del gas no supera los 66 ft/s [20 m/s].**

Para realizar el cálculo de velocidad se empleó la siguiente fórmula:

$$V = \frac{1440 * Z * Q * T}{P * D_{int}^2} \quad (1)$$

** Quiroz Rincón Cesar Augusto, Ingeniería conceptual y básica para la ampliación de la capacidad de transporte del gasoducto ballena Barrancabermeja. Centragas. Universidad Industrial de Santander. 2010.

Donde,

V = Velocidad del gas, ft/s

Z = factor de Comprensibilidad

Q = Volumen, MMSCFH

T = Temperatura de operación, °R

Dint = Diámetro interno del tubo, in

P = Presión de Operación, psia

1.7 ESPESOR DE PARED.

El espesor mínimo de la tubería, se calcula de acuerdo a lo indicado en el Código ASME B-31.8 (Gas Transmission and Distribution Piping Systems).

La fórmula a usar es:

$$t = \frac{P * D}{2 * S * F * E * T} \quad (2)$$

Donde,

t = Espesor de pared; in.

P = Presión de trabajo; psig.

S= límite de fluencia mínimo, especificado para el material de la tubería; psig.

D= diámetro nominal exterior de la tubería; in.

F= factor de diseño; adimensional.

E= factor de junta longitudinal; adimensional.

T= factor de degradación por temperatura de las tuberías; adimensional. (T=1 si <121 °C).

2. REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE CENTRO DE GENERACIÓN

Los datos utilizados para el desarrollo de la ingeniería conceptual y básica para el centro de Generación en Oxy son los siguientes:

- Caudales Volumétricos

- Flujo de diseño en El Centro de Generación: 9 MMSCFD
- Flujo de operación en El Centro de Generación: 6 MMSCFD

- Presiones

- Presión de diseño: 600 psig
- Presión máxima de operación: 500 psig
- Presión máxima de operación en sistema de alta: 200 psig
- Presión de operación en sistema de baja: 60 psig

- Temperaturas

- Temperatura Máxima de diseño: 105.7°F
- Temperatura Mínima de diseño: 60°F
- Temperatura máxima de operación: 90°F

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A continuación se realiza una breve descripción del proceso de tratamiento de gas para el suministro de combustible que se alimentará a los nuevos generadores.

Desde la línea de descarga de los compresores actuales de 6", se envía el gas con la composición dada según la cromatografía, las condiciones de operación del gas en esta línea son: Presión de descarga de los compresores = 500 psig, Temperatura de operación = 105.7 °F, Flujo total = 9 MMSCFD.

El gas alimenta al Scrubber V-8505, con capacidad de diseño 9 MMSCFD, aguas arriba del mismo se tiene la válvula auto reguladora de presión PCV-8501A/B, la misma tendrá una caída de presión de 300 psi, para que el gas entre al Scrubber a una presión de operación de 200 psig, en el Scrubber se produce la expansión adiabática, donde parte de los hidrocarburos pesados condensarán, el condensado será enviado a un tanque. El gas que sale por la parte superior del Scrubber, pasará a la unidad de regulación.

En caso de sobrepresiones en el Scrubber V-8505, cuenta con una válvula de alivio de presión, PSV-8501 la cual actuará cuando la presión interior llegue al set point de la misma, ajustado en 220 psig.

En caso de salida de operación del Scrubber V-8505 por cualquier eventualidad, el sistema cuenta con un by-pass para mantener el consumo de gas de combustión, y así garantizar la operación continua mientras se resuelve la eventualidad (se recomienda utilizar este bypass sólo en eventualidades que requieran parada temporal del Scrubber).

En la salida del skied se tienen válvulas reguladoras de presión, que graduarán la presión según el servicio, siendo la presión de 65 psig (PCV-8503A/B) para el gas combustible que alimenta a los nuevos generadores (G-201A/B/C/D/E/F/G/H/I/J), a través de la línea de 6" de diámetro nominal, con capacidad de 6 MMSCFD.


En caso de paradas de la planta, o bajos consumos de la misma, el excedente del gas, será enviado al sistema de venteo a tea, para evitar fluctuaciones en el flujo que afecten la capacidad de operación de la planta de tratamiento de gas vecina, esta operación se realiza por medio de la válvula de flujo FV-8505, y una válvula de seguridad, la PSV-8508 en caso de falla de la válvula anterior.

Los equipos cuentan con sus correspondientes sistemas de alivio, venteo, y drenaje para vaciar adecuadamente el equipo para las operaciones de mantenimiento. Adicionalmente, cada sistema cuenta con dispositivos de bloqueo o aislamiento seguro, para garantizar la seguridad de los trabajadores al realizar los mantenimientos.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL GAS

Para la revisión y dimensionamiento de los equipos se considera la composición del gas de la planta de proceso entregadas por Oxy,

Figura 4. Cromatografía gas descarga compresor Campo La Cira Infantas.

 CORE LABORATORIES

COMPANY: OXY

Compositional Analysis of C1 to C12+

Sampling Date	11-jul-2014 10:25	
Sampling Location	LA CIRA INFANTA	
Cylinder Number	COL 031	
Sample Description	DESCARGA MAQUINAS COMPRESORAS	
Sampling Conditions	500.0 psig @ 103.7°F	

Component	Mole %	Weight %
CO ₂ Carbon Dioxide	3,20	6,66
N ₂ Nitrogen	1,08	1,43
C ₁ Methane	82,21	62,31
C ₂ Ethane	5,49	7,81
C ₃ Propane	3,60	7,51
IC ₄ i-Butane	1,19	3,27
nC ₄ n-Butane	1,46	4,01
IC ₅ i-Pentane	0,53	1,82
nC ₅ n-Pentane	0,42	1,43
C ₆ Hexanes	0,40	1,64
C ₇ Heptanes	0,28	1,27
C ₈ Octanes	0,12	0,63
C ₉ Nonanes	0,02	0,19
C ₁₀ Decanes	0,00	0,02
C ₁₁ Undecanes	0,00	0,00
C ₁₂₊ Dodecanes plus	0,00	0,00
Totals :	100,00	100,00
Note: 0.00 means less than 0.005.		

Calculated Residue Properties	Mole Weight (g mol ⁻¹)	Density (g cm ⁻³ at 60°F)
C ₇₊ Heptanes plus	96,6	0,7519
C ₁₀₊ Decanes plus	134,0	0,7780
C ₁₂₊ Dodecanes plus	-	-

Fuente: Ecopetrol. Informe de cromatografía Occidental Andina. 2014

2.3 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA INGENIERÍA

En esta etapa se realizaron los cálculos necesarios para la selección de equipos, válvulas y líneas que pertenecen al sistema de gas combustible del centro de Generación; con estos cálculos se pudo comprobar los resultados arrojados en la ingeniería básica del proyecto y elaborar hojas de datos, memorias de cálculo.

Las unidades de medida que se utilizaran para el desarrollo de este proyecto son las establecidas por el sistema inglés y métrico.

SISTEMA DE UNIDADES CENTRO DE GENERACIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	
1	Presión	Psi, psig	
2	Capacidad	ft3, barril (US)	
3	Flujo de líquidos	Másico	lb/h
		Volumétrico	GPM, b/d (BPSD)
4	Flujo de gas	Másico	lb/h
		Volumétrico	SCFM, MSCFD, MMSCFD
5	Temperatura	°F (°R)	
6	Densidad	lb/ft3 , °API	
7	Viscosidad	Cp	
8	Calor específico	Btu / lb °F	
9	Entalpía	Btu/lb	
10	Carga Térmica	Btu/h	
11	Dimensiones de equipos	ft, in, m	
12	Longitud	ft, m	
13	Área	ft2, m2	
14	Volumen	ft3, gal (US), barril (US)	
15	Diámetro nominal de tubería	In	

Tabla 1. Sistema de Unidades Centro de Generación.

3. EQUIPOS Y MATERIALES.

3.1 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SEPARADOR SCRUBBER

El separador bifásico Scrubber se utiliza para separar la fase líquida de la fase gas, al someterse el gas de producción a una expansión adiabática.

El flujo de diseño del gas que manejará el Scrubber será de 9 MMSCFD.

Se tienen en cuenta las normas ASME Sección VIII división 1 para el diseño de recipientes presurizados, así como las normas API 526, 520-1 y 521 para el dimensionamiento de la válvula de alivio de presión (PSV).

Las simulaciones hidráulicas fueron realizadas con el software Aspen-Hysys.

Condiciones de Operación en el Scrubber:

- ✓ $P_{\text{Operación}} = 200 \text{ psig}$
- ✓ $T_{\text{Operación}} = 83.58 \text{ }^{\circ}\text{F}$

3.2 SIMULACIÓN DEL SEPARADOR DE GAS VERTICAL (Scrubber)

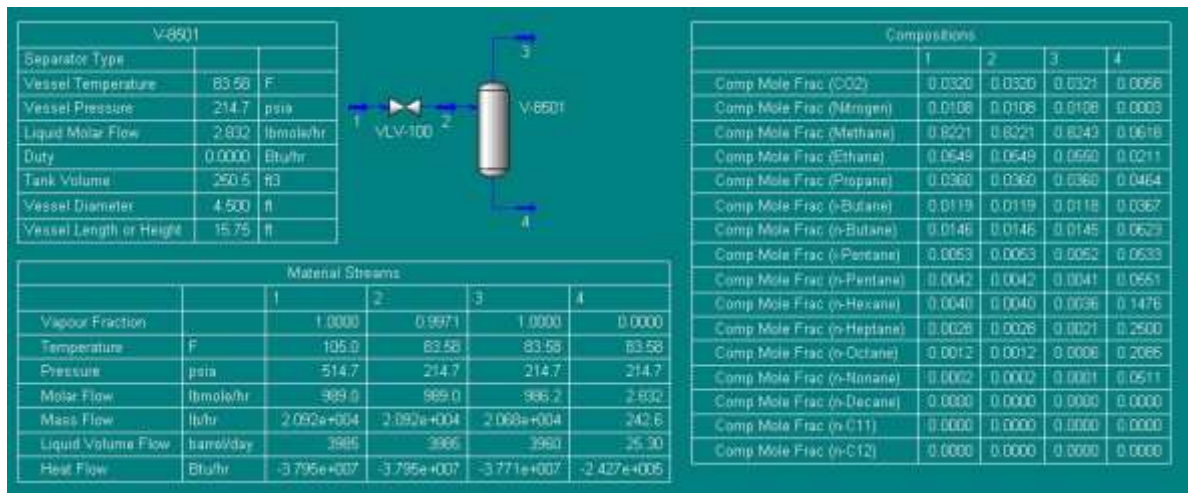


Figura 5. Simulación Scrubber Hysys.

Para el Separador requerido se tienen los siguientes resultados:

Separador: Vertical Bifásico tipo Scrubber.

Rating de las bridas del Scrubber # 300.

DIMENSION	VALOR	UNIDAD
Altura	15.75	Ft
Diámetro	4.5	Ft
Capacidad	9	MMSCFD
Espesor de la pared	0.5625	In
Espesor de Corrosión	0.1250	in

Tabla 2. Resultados Dimensiones Scrubber V-8501

3.3 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Se realiza la distribución de planta teniendo en cuenta el área que el cliente destino para ubicar el centro de Generación en la Cira Infantas.

Se ubican los siguientes equipos:

- Ubicación del punto de conexión de gas combustible a la planta.
- Ubicación de generadores de 1,2 KW a gas.

- Ubicación del separador de gas antes de los equipos de generación.

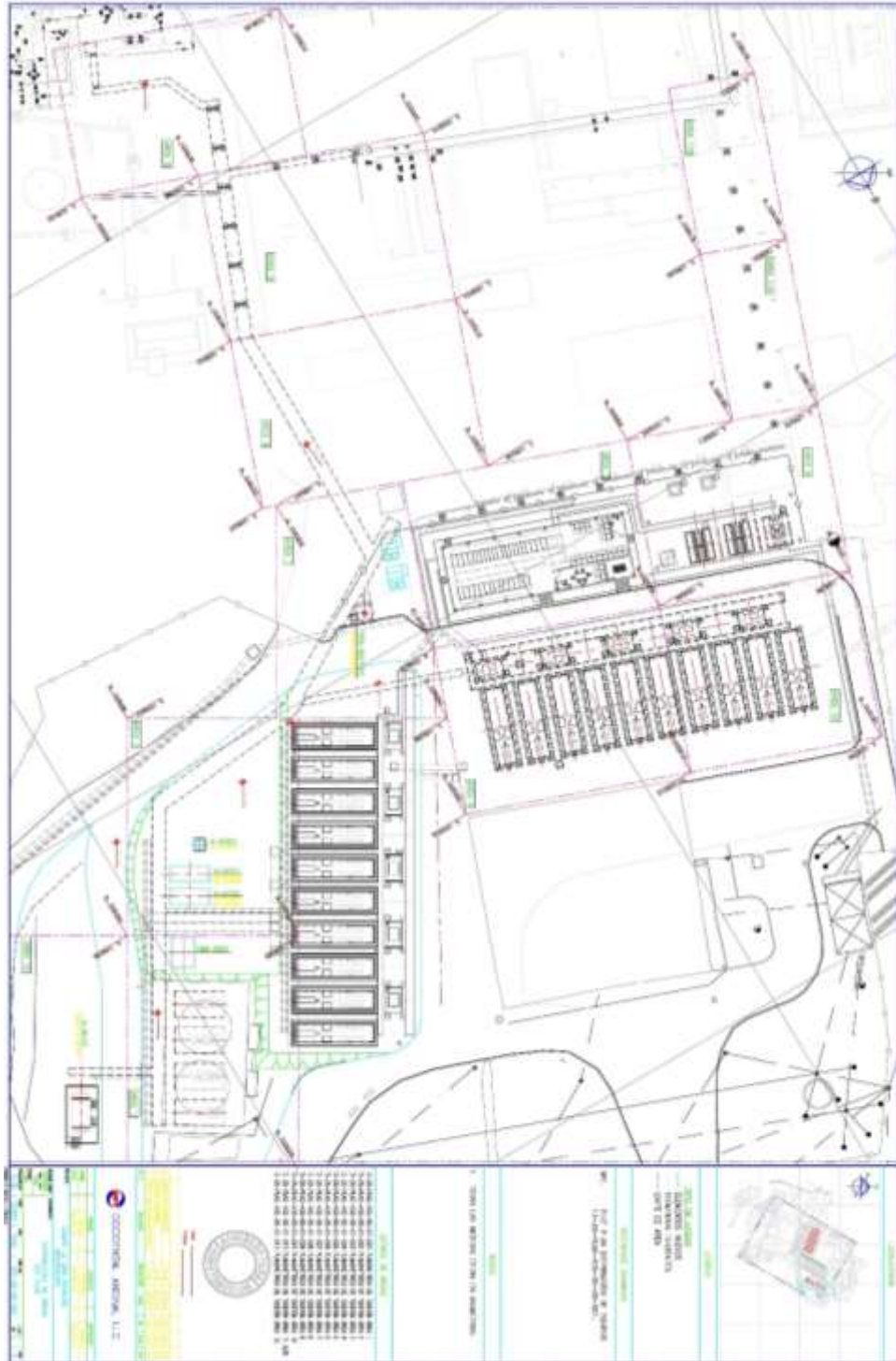


Figura 6. Distribución de planta. Generación de energía eléctrica en el campo La Cira Infantas.

3.4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS TUBERÍAS

Con la realización de estos cálculos se realizan los chequeos hidráulicos en las líneas de Suministro de Gas a Generación y Consumibles, dentro del proyecto “Centro de Generación OXY”.

El chequeo hidráulico se ha realizado para las líneas de interconexión de los equipos requeridos para el tratamiento de gas desde la descarga de los compresores actuales, hasta los nuevos generadores.

La siguiente tabla resume los criterios de velocidad de flujo y pérdidas de presión máximas usadas para el dimensionamiento de líneas de gas de proceso, según se indican en la Tabla 1.

SERVICIO	VELOCIDAD MÁXIMA [ft/s]	MÁXIMO $\Delta P/100$ ft [psi/100]
Gases en General	60 - 80	0.5

Tabla 3. Criterios de dimensionamiento de líneas para gases y vapores.

- El flujo de diseño de gas que manejará este sistema será de 9 MMSCFD.
- Las simulaciones hidráulicas fueron realizadas con el software Aspen Hysys.

4. RELACIÓN DE LAS LÍNEAS A LAS CUALES SE LES REALIZARA EL ESTUDIO

A continuación se realiza una relación de las líneas que se van a estudiar para seleccionar el diámetro, teniendo en cuenta las características de operación.

- Línea de Descarga de los Compresores actuales hasta el Scrubber nuevo (V-8501).
- Línea de Descarga del Scrubber (V-8501) hasta el cabezal de entrada a los Generadores.
- Cabezal de Entrada a los Generadores.
- Línea de Entrada a cada Generador.
- Cabezal de Salida de Consensados del Scrubber V-8501.
- Línea de Venteo a Tea.

4.1 LÍNEA DE DESCARGA DE LOS COMPRESORES ACTUALES HASTA EL SCRUBBER NUEVO (V-8501)



Figura 7. Calculo de Tuberia Línea de descarga.

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro [plg]
Descarga de Compresores hasta Entrada al Scrubber (V-8501)	14.50	0.0145	6

Tabla 4. Resultado línea de descarga

4.2 LÍNEA DE DESCARGA DEL SCRUBBER NUEVO (V-8501) HASTA CUADRO DE CONTROL DE BAJA.



Figura 8. Calculo de línea de descarga de Scrubber.

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro o [plg]
Salida del Scrubber (V-8501) hasta cuadro de Control de Baja.	36.14	0.0145	6

Tabla 5. Resultado línea de descarga de Scrubber

4.3 LÍNEA DE SALIDA DEL CUADRO DE CONTROL DE BAJA AL CABEZAL DE ENTRADA A LOS NUEVOS GENERADORES.

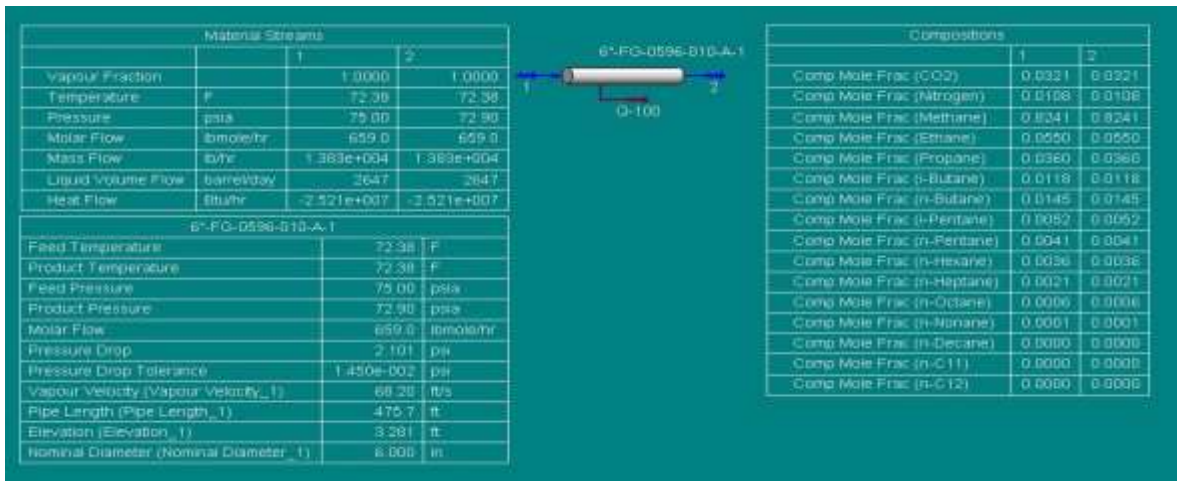


Figura 9. Calculo de línea de salida del cuadro de control.

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro ϕ [plg]
Salida de los Cuadros de control hasta el Cabezal de entrada a los Generadores	68.20	0.0145	6

Tabla 6. Resultado de línea de salida del cuadro de control

4.4 CABEZAL DE ENTRADA A LOS GENERADORES

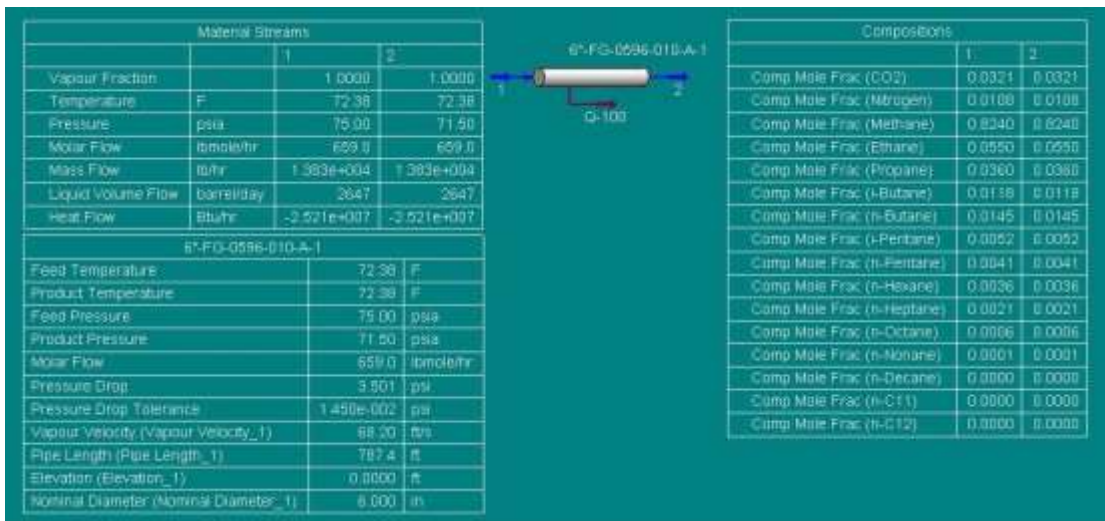


Figura 10. Cálculo de línea de Cabezal de Generadores

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro [plg]
Cabezal de Entrada a los Generadores	68.20	0.0145	6

Tabla 7. Resultados Línea de Cabezal de Generadores.

4.5 LÍNEA DE ENTRADA A CADA GENERADOR

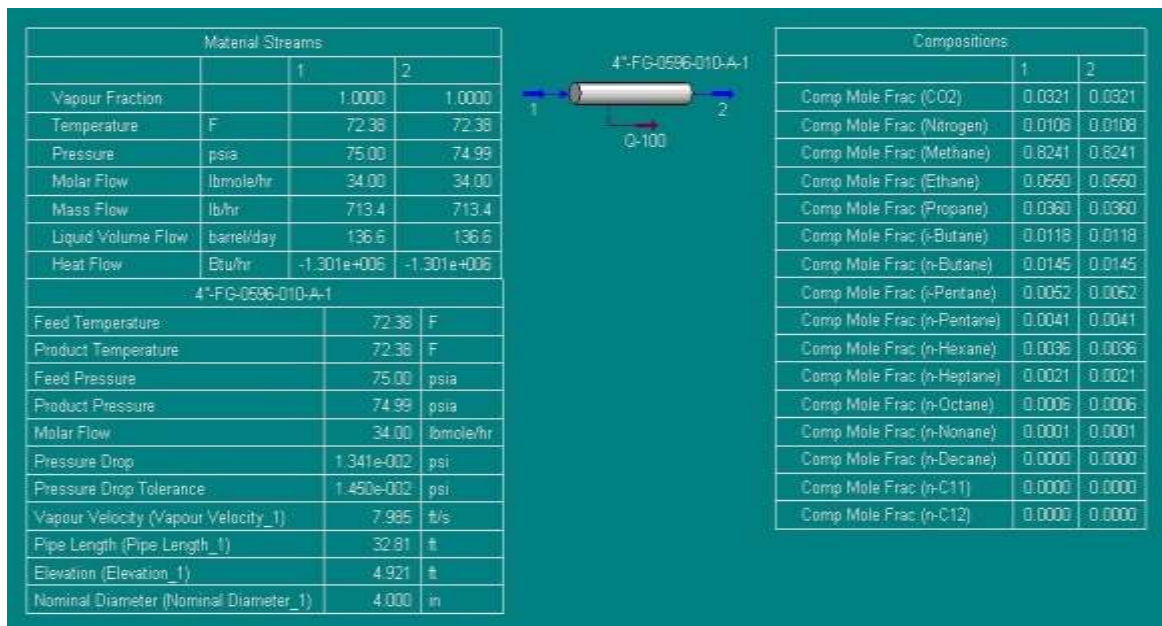


Figura 11. Cálculo de línea de entrada generadores.

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro [plg]
Línea de Entrada a cada Generador	7.985	0.0145	4

Tabla 8. Resultados Línea entrada generadores.

4.6 CABEZAL DE SALIDA DE CONSENSADOS DEL SCRUBBER V-8501

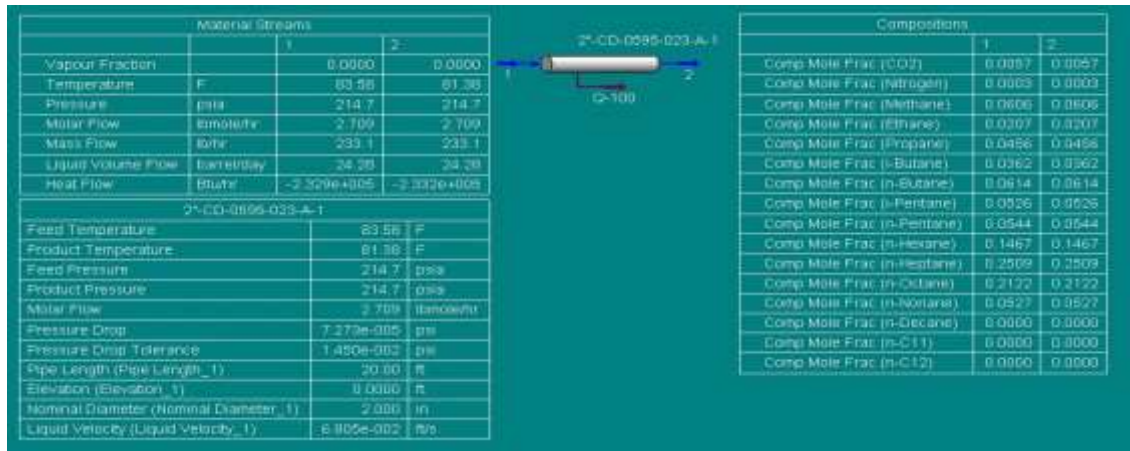


Figura 12. Calculo de línea de salida condensados Scrubber.

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro [plg]
Cabezal de Salida de Condensados del Scrubber V-8501	0.068	0.0145	2

Tabla 9. Resultado línea de salida condensados Scrubber

4.7 LÍNEA DE VENDEO A TEA



Figura 13. Calculo de línea de Tea

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro [plg]
Línea de Venteo a Tea	60.32 ft/s	0.0145	10

Tabla 10. Resultado línea de tea

4.7.1 RESUMEN DE ESTUDIO DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS LÍNEAS DEL CENTRO DE GENERACIÓN

TRAMO	VELOCIDAD [ft/s]	$\Delta P/100$ ft [psi/100]	Diámetro [plg]
Descarga de Compresores hasta Entrada al Scrubber (V-8501)	14.50	0.0145	6
Salida del Scrubber (V-8501) hasta entrada a los cuadros de control.	36.14	0.0145	6
Salida de los Cuadros de control hasta el Cabezal de entrada a los Generadores	68.20	0.0145	6
Cabezal de Entrada a los Generadores	68.20	0.0145	6
Línea de Entrada a cada Generador	7.985	0.0145	4
Cabezal de Salida de Consensados del Scrubber V-8501	0.068	0.0145	2
Línea de Venteo a Tea	60.32 ft/s	0.0145	10

Tabla 11. El cálculo hidráulico de las tuberías del centro de generación, utilizando la herramienta computacional Hysys

5. DIAGRAMA DE PROCESO DE CENTRO DE GENERACIÓN

A continuación se muestra el diagrama de proceso que describe el proceso del centro de generación, en la cual se observan las siguientes líneas:

- ✓ Línea gas combustible.
- ✓ Línea de Tea.
- ✓ Línea drenaje Scrubber.

También se tienen en cuenta los accesorios que se requieren para dejar el Scrubber funcional, con todos los requerimientos técnicos para este tipo de recipientes.

- ✓ Válvulas de seguridad.
- ✓ Medidores de presión PI.
- ✓ Medidores de Temperatura TI.
- ✓ Indicadores de Nivel

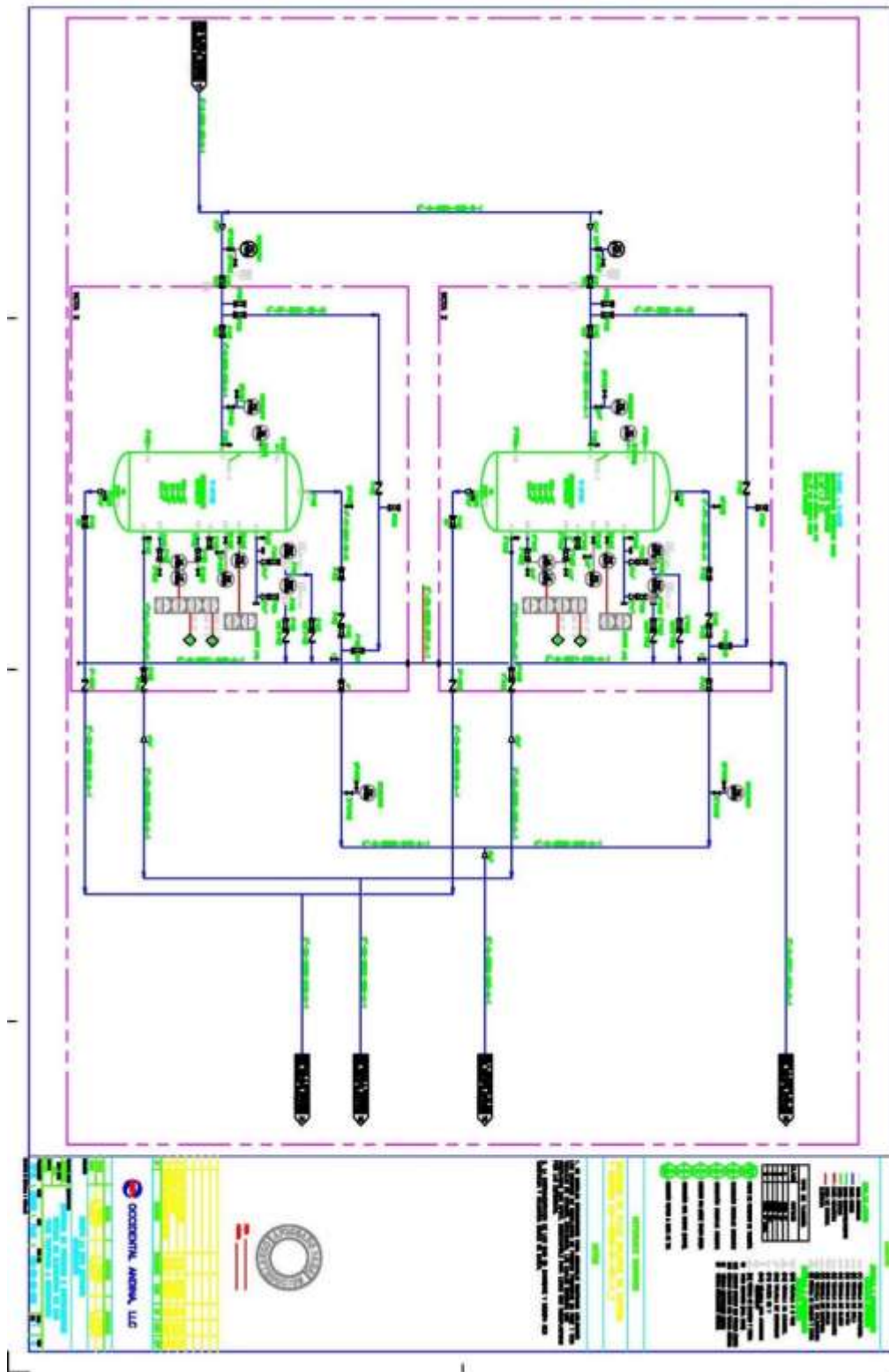


Figura 14. Diagrama de proceso de centro de generación OXY

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL GENERADOR

6.1 DATOS DEL GENERADOR

- Tipo: motor a gas, generador, tableros de control en contenedor
- Dimensiones del contenedor: 12200 * 2500 * 2900 mm.
- Altura max de silenciadores: 7000 mm
- Trabajo a la intemperie

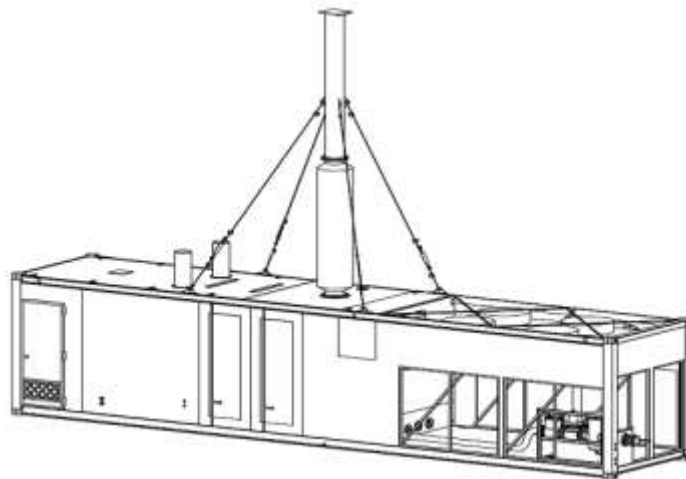


Figura 15. Isométrico de Equipo Similar

- Potencia mínima – máxima: 750 – 1500 kw
- Velocidad estimada motor: 1200 rpm
- Frecuencia del generador: 60 hz
- Gas combustible: gas asociado mínimo metano 70-75% (ver cromatografía)
- Ruido del set a 1m ISO 9614-2 (para banda de frecuencia entre 125 – 4000 hz): 71 – 83 db
- Arranque por baterías

CONTROL SYSTEM	SEPARATELY EXCITED BY P.M.G.							
A.V.R.	DIGITAL							
VOLTAGE REGULATION	± 1%	± 0.5 %	With 4% ENGINE GOVERNING					
SUSTAINED SHORT CIRCUIT	REFER TO SHORT CIRCUIT DECREMENT CURVES (page 7)							
INSULATION SYSTEM	CLASS H							
PROTECTION	IP23							
RATED POWER FACTOR	0.8							
STATOR WINDING	DOUBLE LAYER LAP							
WINDING PITCH	TWO THIRDS							
WINDING LEADS	6							
MAIN STATOR RESISTANCE	0.0016 Ohms PER PHASE AT 22°C STAR CONNECTED							
MAIN ROTOR RESISTANCE	1.67 Ohms at 22°C							
EXCITER STATOR RESISTANCE	17.5 Ohms at 22°C							
EXCITER ROTOR RESISTANCE	0.063 Ohms PER PHASE AT 22°C							
R.F.I. SUPPRESSION	BS EN 61000-6-2 & BS EN 61000-6-4,VDE 0875G, VDE 0875N. refer to factory for others							
WAVEFORM DISTORTION	NO LOAD < 1.5% NON-DISTORTING BALANCED LINEAR LOAD < 5.0%							
MAXIMUM OVERSPEED	2250 Rev/Min							
BEARING DRIVE END	BALL 6228 C3							
BEARING NON-DRIVE END	BALL 6319 C3							
	1 BEARING				2 BEARING			
WEIGHT COMP. GENERATOR	2760 kg				2710 kg			
WEIGHT WOUND STATOR	1306 kg				1306 kg			
WEIGHT WOUND ROTOR	1139 kg				1077 kg			
WR ² INERTIA	32.7498 kgm ²				31.7489 kgm ²			
SHIPPING WEIGHTS in a crate	2833kg				2779kg			
PACKING CRATE SIZE	194 x 105 x 154(cm)				194 x 105 x 154(cm)			
	50 Hz				60 Hz			
TELEPHONE INTERFERENCE	THF<2%				TIF<50			
COOLING AIR	2.69 m ³ /sec 5700 cfm				3.45 m ³ /sec 7300 cfm			
VOLTAGE STAR	380/220	400/231	415/240	440/254	416/240	440/254	460/266	480/277
KVA BASE RATING FOR REACTANCE VALUES	1265	1305	1305	1280	1415	1510	1540	1575
X _d DIR. AXIS SYNCHRONOUS	3.26	3.03	2.82	2.46	3.94	3.76	3.51	3.29
X _d DIR. AXIS TRANSIENT	0.20	0.19	0.17	0.15	0.24	0.23	0.21	0.20
X _d ' DIR. AXIS SUBTRANSIENT	0.15	0.14	0.13	0.11	0.18	0.17	0.16	0.15
X _q QUAD. AXIS REACTANCE	2.10	1.96	1.82	1.59	2.54	2.42	2.26	2.12
X _q ' QUAD. AXIS SUBTRANSIENT	0.29	0.27	0.25	0.22	0.36	0.34	0.32	0.30
X _l LEAKAGE REACTANCE	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
X ₂ NEGATIVE SEQUENCE	0.21	0.19	0.18	0.16	0.25	0.24	0.22	0.21
X ₀ ZERO SEQUENCE	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
REACTANCES ARE SATURATED				VALUES ARE PER UNIT AT RATING AND VOLTAGE INDICATED				
T _d TRANSIENT TIME CONST.	0.13s							
T _d ' SUB-TRANSTIME CONST.	0.01s							
T _{do} O.C. FIELD TIME CONST.	2.14s							
T _a ARMATURE TIME CONST.	0.02s							
SHORT CIRCUIT RATIO	1/X _d							

Tabla 12. Especificaciones del generador

7. PRESUPUESTO



		PRESUPUESTO CENTRO DE GENERACION OXY				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDA D	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
1	INGENIERÍA	UN	1	\$ 68.934.852	\$ 68.934.852	
2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SCRUBBER	UN	1	\$ 158.008.422	\$ 158.008.422	
3	CONSTRUCCIÓN DE PLACAS PARA CITY GATE	UN	1	\$ 14.021.249	\$ 14.021.249	
4	SUMINISTRO DE VALVULAS Y ACCESORIOS	GL	1	\$ 80.722.808	\$ 80.722.808	
5	CIMENTACIÓN CIVIL PARA TUBERIAS 0,6*0,6*0,5 MTS	UN	1	\$ 292.927	\$ 292.927	
6	SISTEMA DE MEDIDA DE GAS	GL	1	\$ 33.480.328	\$ 33.480.328	
7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE 8"	M-L	162,41	\$ 451.088	\$ 73.262.104	
8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE 6"	M-L	212,59	\$ 328.053	\$ 69.740.459	
9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE 4"	M-L	121,10	\$ 220.000	\$ 26.642.000	
10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE 2"	M-L	50	\$ 130.000	\$ 6.500.000	
11	SANDBLASTING Y PINTURA TUBERIAS	M2	138,09	\$ 15.160	\$ 2.093.479	
12	PRUEBAS HIDROSTATICAS DE TUBERIAS	DIA	3	\$ 6.850.000	\$ 20.550.000	
13	PRUEBAS RADIOGRAFICAS A TUBERIA POR PEGA	PEGA	175	\$ 167.500	\$ 29.312.500	
14	SOPORTERIA METALICA PARA TUBERIAS	KG	3597	\$ 15.005	\$ 53.972.985	
TOTAL					\$ 637.534.113	

Tabla 13. Presupuesto Centro de Generación.

8. CONCLUSIONES

- Se concluye que el centro de generación de Oxy, disminuye el impacto ambiental de la planta de gas, ya que el gas sobrante ya no se va a enviar a la tea, sino que se va a utilizar como combustible del centro de generación.
- Para el tratamiento del gas requerido para la combustión en los generadores, principalmente se especifican las siguientes dimensiones del Scrubber: diámetro = 4.5 ft (54 in), altura = 15.75 ft (189 in).
- Los resultados de las simulaciones hidráulicas para las líneas de suministro de gas demuestran que los diámetros seleccionados cumplen con los criterios de diseño para el dimensionamiento de líneas para manejo de gas de proceso.
- El Ahorro económico se ve reflejado en el precio de producción ya que la energía es utilizada para la producción del campo la Cira Infantas.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar a los productores para seguir realizando estudios de factibilidad para la instalación de centros de Generación en campos petroleros de Colombia.
- Con la instalación de centros de Generación se reduce la contaminación ambiental, debido a que el gas se está quemando a tea se utiliza para generar energía.

BIBLIOGRAFÍA

CARDENAS CAICEDO, Christian Camilo. Especificaciones y cálculos para el diseño del sistema de Alivio y tea en una estación compresora de gas natural ingeniería Detallada desarrollada para el departamento de Proceso en la empresa AB proyectos S.A. Tesis de grado UIS. 2009.

MARTINEZ J, M. Diseño Conceptual de Separadores. *Agencia de gas, principios y aplicaciones*, 6-274. 2011.

PUENTES VEGA, Jairo David & AGUILAR RIBERO, Jorge Jhonatan. Herramienta multimedia como soporte en el proceso Enseñanza-aprendizaje de la asignatura ingeniería de gas. Tesis de grado UIS. 2012.

QUIROZ RINCÓN, Cesar Augusto. Ingeniería conceptual y básica para la ampliación de la Capacidad de transporte del gasoducto Ballena - Barrancabermeja. Centragas. Tesis de grado UIS. 2010.

REQUENA G, José L, & RODRIGUEZ M, Mauricio F. Diseño y evaluación de separadores bifasicos y trifasicos. Tesis de grado, Caracas Universidad central de Venezuela. 2016.

RIVERA GONZÁLEZ, Julian. Ingeniería conceptual para el diseño de una red de Recolección de gas de anulares de los pozos de un Sector de represión del campo llanito gala de Ecopetrol S.A. Tesis de grado UIS. 2010.



SILVA ARIAS, Cristhian Eladio. Desarrollo y manejo de información de pozos nuevos a perforar en el campo la Cira Infantas. Tesis de grado UIS. 2009



Wikipedia. (12 de Octubre de 2014). Generacion de energia electrica. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Generaci%C3%B3n_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica.



ANEXOS

DATA SHEET DE EQUIPOS

 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A: GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CERA INFANTAS		 COPOWER	
Código Documento OXY: 13-28-FLAG-007-96-001		DATA SHEET VÁLVULA DE CONTROL DE PRESIÓN AUTORREGULADA		Código Documento Copower:	
Fecha: 24/11/2014				Rev. 0	Pág. 1 de 1
1	GENERAL	Tag No.	PCV-0501A	PCV-0501B	
2		Service	GAS	GAS	
3		Line No./Weld No.	6"-G-0501-002-B-1	6"-G-0501-002-B-1	
4		Line Size/Sched. No.	6" / Sched. 40	6" / Sched. 40	
5		Function	Pressure reducing	Pressure reducing	
6		Type of Body	Pilot Regulator	Pilot Regulator	
7		Body Size	4"	4"	
8		Port Size			
9		Guiding			
10		No. Of Ports			
11		End Conn. & Rating	Flanged / 300#	Flanged / 300#	
12		Body Material	By MFR	By MFR	
13		Packing Material	By MFR	By MFR	
14		Lubricator			
15		Disc Valve			
16		Seal Type			
17		Trim Form	By MFR	By MFR	
18		Trim Material	By MFR	By MFR	
19		Seal Material			
20		Required Seal Tightness			
21		Max. Allow Sound Level dBA	85 dBA	85 dBA	
22		Type of Actuator	Spring	Spring	
23		Pilot	Yes	Yes	
24		Supply to Pilot			
25		Self Conn. Ext. Conn.	Yes	Yes	
26		Diaphragm Material	By MFR	By MFR	
27		Diaphragm Rating	By MFR	By MFR	
28		Spring Range	0-400 psig	0-400 psig	
29		Set Point	200 psig	200 psig	
30		Fail Mode	Open	Open	
31		PIL Reg. Supply Gauge			
32		Line Strainer			
33		Housing Vent			
34		Internal Relief			
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
NOTES: 1. (*) Information to be filled by supplier unless otherwise specified. 2. Supplier shall deliver the sizing data sheet. 3. The final value of CV should be 30% higher than estimated. 4. The supplier shall verify all data and calculations for sizing of the valves. Also ensure its operation, under the conditions required.					



 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS			
Código Documento OXY: 13-26-FLAG-057-605-06-008 Fecha: 24/11/2014		DATA SHEET VALVULA DE SEGURIDAD		Código Documento Copower No. Rev. 0 Pág 1 de 1	
GENERAL	1. Tag Number	PSV-8501			
	2. B&ID	13-26-FLAG-105-96-02-001			
	3. Service	GAS			
	4. Line No. / Vessel No.	3"-0-6501-019-B-1			
	5. Full Nozzle / Semi Nozzle	Full Nozzle			
	6. Safety or Relief	Safety			
	7. Conn., Bellows, Pilot Op.	Conventional			
CONNECTION	8. Bonnet Type				
	9. Size: Inlet Outlet	3"	4"		
	10. Flange Rating or Screwed	300#	150#		
MATERIALS	11. Type of Facing	RF			
	12. Body and Bonnet	ASTM A216 Gr. WCB			
	13. Seat and Disc	ASTM A479 Gr. 316/316L			
	14. Resilient Seat Seal	None			
	15. Guide and Rings				
	16. Spring				
	17. Bellows	N/A			
OPTIONS	19. Cap: Screwed or Bolted	Screwed			
	20. Lever, Flap or Packed				
	21. Test Gage	N/A			
	22.				
	23.				
BASIS	25. Code	ASME Sect. 8 Div 1			
	26. Fre				
	27. Spring Basis				
	28.				
FLUID DATA	29. Fluid and State	Gas			
	30. Required Capacity	20690 lb/h			
	31. Mol. Wt.	Oper Sp. Gr.	20.97		
	32. Oper. Press.	Set Press.	200 psig	250 psig	
	33. Oper. Temp.	Rel. Temp.	83.58 °F	83.58 °F	
	34.	Constant	34 psig		
	35. Back Pressure	Variable	0 psig		
	36.	Total	34 psig		
	37. % Allowable Overpressure	10%			
	38. Overpressure Factor	1.1			
	39. Compressibility Factor	0.9526			
	40. Latent Heat of Vaporization				
	41. Ratio of Specific Heats	1.304			
42. Operating Viscosity	0.001172 cP				
43. Barometric Pressure	14.6 psia				
44.					
45.					
	46. Calc. Area in ²	1.157 (Note 1)			
	47. Selected Area in ²	1.267 (Note 1)			
	48. Orifice Designation	314 (Note 1)			
	49. Manufacturer				
	50. Model No.				
NOTES: 1. Vendor shall confirm pressure relief requirement calculations according to process conditions. 2. PSV-8501 shall be provided with silencer. 3. Vendor shall provide MTR certificates, hydrostatic and pop test report.					

	INGENIERÍA DETALLADA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS		SISTEMA 13-20-PLAG 051-905-96-008		No. Documento OIT Rev. 0	Fecha: 3/4/11/2014	
			DATA SHEET TRANSMISOR E INDICADOR DE PRESIÓN		No. Documento Capower	Pág. 1 de 2	
GÉNERAL	1. Tag No:	See Page 2/2					
	2. Function	Service: See Page 2/2					
	3. Gas	Indicate <input type="checkbox"/> Control <input type="checkbox"/> Transm. <input type="checkbox"/> Other: _____ HIR STD <input type="checkbox"/> Non. Std: _____ Gas: HIR STD <input type="checkbox"/> Other: _____ Direct Mounting <input type="checkbox"/> 2" Pipe <input type="checkbox"/> Other: _____					
	4. Mounting	General purpose <input type="checkbox"/> Weather proof <input type="checkbox"/> Explosion proof <input type="checkbox"/> Class: Class 1, Div. II, Group C.D. For use with: Safe system <input type="checkbox"/> Other: _____ <input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC 9-32 Volts					
	5. Indication Color	Smart <input type="checkbox"/> Protocol: 4-20 mA + HART Type: LCD Scale: Config Mounting: <input type="checkbox"/> Integral <input type="checkbox"/> Remote <input type="checkbox"/>					
	6. Power Supply	9. Output <input type="checkbox"/> 0-15 psig <input type="checkbox"/> Other: 4-20 mA + HART 10. Electrical Connection <input type="checkbox"/> 1/2 In. NPT <input type="checkbox"/> 3/4 In. NPT <input type="checkbox"/> Power: Self-powered Wire Config: Two wire					
TRANSMITTER	11. Control Modes	P-Prog/Case <input type="checkbox"/> I-Integral/Auto Reset <input type="checkbox"/> D-Derivative/Rate <input type="checkbox"/> Substg: <input type="checkbox"/> s-Slow <input type="checkbox"/> f-Fast <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Other: _____ On Wave, Increase Output: <input type="checkbox"/> Increase <input type="checkbox"/> Decrease <input type="checkbox"/>					
	12. Action	Non <input type="checkbox"/> HIR STD <input type="checkbox"/> Other: _____ Manual <input type="checkbox"/> External <input type="checkbox"/> Remote <input type="checkbox"/> Other: _____ Non <input type="checkbox"/> HIR STD <input type="checkbox"/> Other: _____					
	13. Auto-Reset Switch	4-20 mA <input type="checkbox"/> 0-15 psig <input type="checkbox"/> Other: _____					
	14. Set point Adj.	Caps Press. <input type="checkbox"/> Vacuum <input type="checkbox"/> Absolute <input type="checkbox"/> Compound <input type="checkbox"/> Diaphragm <input type="checkbox"/> Hubs <input type="checkbox"/> Bourdon <input type="checkbox"/> Bellows <input type="checkbox"/> Other: _____ 20-5-5 <input type="checkbox"/> (or: Copper <input type="checkbox"/> Other: _____ Flared <input type="checkbox"/> Adj. Range: <input type="checkbox"/> See page 2/2 Set pt: <input type="checkbox"/> See page 2/2 Overrange Protection to: 130% Full Scale Press: Normal <input type="checkbox"/> See page 2/2, Max: <input type="checkbox"/> See page 2/2, Pressure Range: <input type="checkbox"/> See page 2/2 Temp.: Normal <input type="checkbox"/> See page 2/2, Max: <input type="checkbox"/> See page 2/2, Fluid: GAS <input type="checkbox"/> 1/4" NPT <input type="checkbox"/> 1/2" NPT <input type="checkbox"/> Other: Threaded NPT					
	15. Manual Res.	23. Alarm Switches 24. Transient Protection 25. Diaphragm Seal					
	16. Controller Output	Quantity: N/A Firm: _____ Rating: _____ No <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Type: <input type="checkbox"/> N/A Threaded <input type="checkbox"/> Flanged <input type="checkbox"/> Connection: _____ Size: _____ Rating: _____ Mounting: Seal: <input type="checkbox"/> Direct Mounting <input type="checkbox"/> Capillary <input type="checkbox"/> Capillary length per leg: _____ Capillary material: _____ Instrument Connection: <input type="checkbox"/> 1/4" NPT <input type="checkbox"/> 1/2" NPT <input type="checkbox"/> Other: _____ Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Material: _____ Manufacturer: _____ Model: _____ Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> 29. Manufacturer 30. Model					
CONTROLLER	17. Service	26. Stopon (pilot) 27. Two Valve Manifold 28. Addition Damper					
	18. Element type:						
	19. Material						
	20. Range						
	21. Process Data						
	22. Process Connection						
ELEMENT	23. Alarm Switches						
	24. Transient Protection						
	25. Diaphragm Seal						
	26. Stopon (pilot)						
	27. Two Valve Manifold						
	28. Addition Damper						
OPTIONS	29. Manufacturer						
	30. Model						
	NOTES: 1. Vendor shall include stainless steel identification tag, Factory Calibration and Vendor Configuration on transmitter. 2. Transmitter Zero and Span shall be continuously adjustable. 3. Accuracy ±0.07% of calibrated span or upper range value (URV), whichever is greater.						



 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS						
Código Documento: 001 13-28-PLAG-DUT-026-92-013		NSA DE DATOS MEDIDORES DE FLUJO TIPO CORIOLIS				Código Documento: 001		
Fecha: 24-11-2014				Rev. 0	Pág. 1 de 1			
GENERAL	1	Tipo		FDT 8501				
	2	Servicio		Transmisor, totalizador e indicador de flujo masico de los bracos de medición de los Orificios FWR8501				
	3	Pulg N°		12-38 PLUG 100 90-03 001 Rev. 1				
	4	Línea N°		3° G-0206-0206 A L				
	5	Conexiones de la línea	Servicio	3" 150#				
	6	Material de la línea	Schedule	STD				
CONDICIONES DE PROCESO	7	Fluido		CS				
	8	Viscosidad específica		0m				
	9	Viscosidad (cP)		1.3				
	11	Flujo Máx.	Min.	Norm.	Max.	1370	4800	13700
	12	Temperatura (°F)	Min.	Norm.	Max.	72.39	72.39	82.39
	13	Presión (psig)	Min.	Norm.	Max.	170	170	170
ELEMENTO PRIMARIO	14	Materiales permitidos de presión autorizada (psig)		5				
	15	% Contenido de acetileno		0				
	16	% Contenido de Sio		100				
	17	Principio de medida		Coriolis				
	18	Exactitud de Flujo / Densidad		± 0.10% (Nota 2)				
	19	Precisión en flujo		± 0.20%				
	20	Características del tubo de medida		Tubo perimetro curvado				
	21	Conexiones	Servicio modificador	Por fabricante (Nota 1)				
			Material servicio	Por fabricante (Nota 1)				
	22	Conexión a proceso	Servicio	3"				
			Fluido	ANSI 150 # (As per ASME B16.5)				
			Fluido	R/F				
23	Material de construcción	Acero inoxidable	S.S. 316					
		Acero	S.S. 316					
		Conexiones	S.S. 316					
24	Tipo de proceso		IP-67 NEMA 4X, IP-67 NEMA 4, O, 1, Oa, 2, Grupo C y D					
25	Conexión cable		Conector					
TRANSMISOR	26	Tipo		120 VAC				
	27	Señal de alimentación		Activa				
	28	Señal de salida N° 1	Tipo	4 - 20 mA + HART				
			Función	Configurable				
	29	Señal de salida N° 2	Tipo	4 - 20 mA + HART				
			Función	Configurable				
	30	Provisión de salida	Tipo	Pulsos, Calcular abierto				
			Frecuencia	0 - 10 KHz				
			Maximo voltaje	30 VDC				
			Función	Ancho de pulso configurable				
	31	Señal digital N° 1	Tipo	N/A				
			Maximo corriente	N/A				
			Maximo voltaje	N/A				
			Función	N/A				
32	Señal digital N° 2	Tipo	N/A					
		Maximo corriente	N/A					
		Maximo voltaje	N/A					
		Función	N/A					
33	Señal digital N° 3	Tipo	N/A					
		Maximo corriente	N/A					
		Maximo voltaje	N/A					
34	Display	Tipo	LED					
		Funciones del display	Nota 3					
35	Tipo de proceso		IP-67 NEMA 4X, 7 / IP-67 O, 1, Oa, 2, Grupo C y D					
36	Conexión cable		2 x 1/2" NPT F					
37	Material							
38	Modelo N°							
NOTAS: 1. El proveedor deberá suministrar el dimensionamiento del elemento de flujo y seleccionar los materiales de todos los partes internas y externas del medidor de acuerdo a las condiciones de proceso. El proveedor deberá suministrar los MBR para los partes hermetico en contacto con el fluido de proceso y las conexiones a proceso. 2. El proveedor deberá garantizar la exactitud requerida (0.10% o mejor) sobre la velocidad de flujo dentro del elemento. 3. El proveedor deberá suministrar todos los cables especiales o necesarios requeridos para el correcto funcionamiento del sensor y transmisor. 4. El transmisor deberá contar con botones de función totalizadores para flujo masico. 5. El display deberá ser tipo LCD con unidades de ingeniería configurables. Las funciones del display deberán incluir como mínimo flujo, totalizador, temperatura y densidad.								

 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS			
Código Documento OXY: 13-28-PLAG-DST-605-96-012		DATA SHEET INTERRUPTOR DE NIVEL POR NIVEL ALTO ALTO EN SCRUBBER V-8501		Código Documento Copower:	
Fecha: 24/11/2014				Rev. 0	Pág 1 de 1
GENERAL	1	Tag No.	LSHH-8501		
	2	Description of Service	Instrumentación del separador general de alta V-8501		
	3	PID No.	13-28-PLAG-105-96-02-001		
	4	Vessel/Pipe Number	V-8501		
	5	Unidad			
	6	Service	Gas separation		
	7	Location			
	8	Height Tank	189" (Seam to Seam)		
PROCESS CONDITIONS	9	Density lb./ft.3	40,83		
	10	Viscosity cp	0,3089		
	11	Dielectric constant			
	12	Pressure psig	200 psig		
	13	Process Temperature °	83,58 °F		
	14	Ambient Temperature °	86 °F		
	15	Turbulence	Flowing		
	16	Foam	None		
ELEMENT	17	Material	316L SS		
	18	Operating Element	Vibrating fork		
	19	Probe length	9"		
BODY	20	Process Connection	2" 150 lbs RF 316/316L Flange ANSI/ASME B16.5		
	21	Probe Length Type	With extensión pipe		
	22	Type	Ra <3.2 µm/80 grit		
	23	Housing	Low Copper, Aluminium NEMA 4X, 7		
TRANSMITTER	24	Power Supply	24 Vdc		
	25	Output	Dry contact DPDT, 24 Vdc / 120 Vac		
	26	Cable Entry	FNPT 3/4"		
	27	Repeatability	0.1 mm		
	28	Enclosure	Nema 4X, 7		
OPTIONS	29	Transient Protection	Terminal block with integral transient protection		
	30	Cert/Approval Type	FM XP, Class I, Division 2, Group CD.		
NOTES: 1. Instrument shall be provided with 304 SS tag plate attached. 2. Switch point: 45" condensate level measures from the botton seam.					



 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS			
Código Documento OAY: 13-28-PLAG-OST-005-96-013		DATA SHEET INTERRUPTOR DE NIVEL POR NIVEL ALTO EN SCRUBBER V-8501		Código Documento Copower:	
Fecha: 24/11/2014				Rev. 0	Pág 1 de 1.
GENERAL	1	Tag No.	LSH-8501		
	2	Description of Service	Instrumentación del separador general de alta V-8501		
	3	PID No.	13-28-PLAG-105-96-02-001		
	4	Vessel/Pipe Number	V-8501		
	5	Unidad			
	6	Service	Gas separation		
	7	Location			
	8	Height Tank	189" (Seam to Seam)		
	PROCESS CONDITIONS	9	Density lb./ft ³	40,83	
10		Viscosity cp	0,3089		
11		Dielectric constant			
12		Pressure psig	200 psig		
13		Process Temperature °	83,58 °F		
14		Ambient Temperature °	86 °F		
15		Turbulence	Flowing		
16		Foam	None		
ELEMENT	17	Material	316L SS		
	18	Operating Element	Vibrating fork		
	19	Probe length	9"		
BODY	20	Process Connection	2" 150 lbs RF 316/316L Flange ANSI/ASME B16.5		
	21	Probe Length Type	With extensión pipe		
	22	Type	Ra <3.2 µm/80 grit		
	23	Housing	Low Copper, Aluminium NEMA 4X, 7		
TRANSMITTER	24	Power Supply	24 Vdc		
	25	Output	Dry contact DPDT, 24 Vdc / 120 Vac		
	26	Cable Entry	FNPT 3/4"		
	27	Repeatability	0.1 mm		
	28	Enclosure	Nema 4X, 7		
OPTIONS	29	Transient Protection	Terminal block with integral transient protection		
	30	Cert/Approval Type	FM XP, Class I, Division 2, Group CD.		
NOTES: 1. Instrument shall be provided with 304 SS tag plate attached. 2. Switch point: 25" condensate level measures from the botton seam.					



 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS			
Código Documento OXI: 13-2S-PLAG-051-105-96-014		DATA SHEET INTERRUPTOR DE NIVEL POR NIVEL BAJO BAJO EN SCRUBBER V-8501		Código Documento Copower:	
Fecha: 24/11/2014				Rev: 0	Pág 1 de 1
GENERAL	1	Tag No.	LSLJ-8501		
	2	Description of Service	Instrumentación del separador general de alta V-8501		
	3	PID No.	13-2S-PLAG-105-96-02-001		
	4	Vessel/ Pipe Number	V-8501		
	5	Unidad			
	6	Service	Gas separation		
	7	Location			
	8	Height Tank	189" (Seam to Seam)		
	PROCESS CONDITIONS	9	Density lb/ft3	40.83	
10		Viscosity cp	0.3089		
11		Dielectric constant			
12		Pressure psig	200 psig		
13		Process Temperature °	83.58 °F		
14		Ambient Temperature °	86 °F		
15		Turbulence	Flowing		
16		Foam	None		
ELEMENT	17	Material	316L SS		
	18	Operating Element	Vibrating fork		
	19	Probe length	9"		
BODY	20	Process Connection	2" 150 lbs RF 316/316L Flange ANSI/ASME B16.5		
	21	Probe Length Type	With extension pipe		
	22	Type	Ra <3.2 µm/80 grit		
	23	Housing	Low Copper, Aluminium NEMA 4X, 7		
TRANSMITTER	24	Power Supply	24 Vdc		
	25	Output	Dry contact DPDT, 24 Vdc / 120 Vac		
	26	Cable Entry	FNPT 3/4"		
	27	Repeatability	0.1 mm		
	28	Enclosure	Nema 4X, 7		
OPTIONS	29	Transient Protection	Terminal block with integral transient protection		
	30	Cert/Approval Type	FM XP, Class I, Division 2, Group CD.		
NOTES: 1. Instrument shall be provided with 304 SS tag plate attached. 2. Switch point 6" condensate level measures from the bottom seam.					

 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS			
Código Documento OXY: 13-28-PLAG-057-605-96-015		DATA SHEET INTERRUPTOR DE NIVEL POR NIVEL BAJO EN SCRUBBER V-8501		Código Documento Copower:	
Fecha: 24/11/2024				Rev. 0 Pág 1 de 1	
GENERAL	1	Tag No.	LSL-8501		
	2	Description of Service	Instrumentación del separador general de alta V-8501		
	3	PID No.	13-28-PLAG-105-96-02-001		
	4	Vessel/Pipe Number	V-8501		
	5	Unidad			
	6	Service	Gas separation		
	7	Location			
	8	Height Tank	189" (Seam to Seam)		
PROCESS CONDITIONS	9	Density lb/ft ³	40.83		
	10	Viscosity cp	0.3089		
	11	Dielectric constant			
	12	Pressure psig	200 psig		
	13	Process Temperature °F	83.58 °F		
	14	Ambient Temperature °F	86 °F		
	15	Turbulence	Flowing		
16	Foam	None			
ELEMENT	17	Material	316L SS		
	18	Operating Element	Vibrating fork		
	19	Probe length	9"		
BODY	20	Process Connection	2" 150 lbs RF 316/316L Flange ANSI/ASME B16.5		
	21	Probe Length Type	With extensión pipe		
	22	Type	Ra <3.2 µm/80 grit		
TRANSMITTER	23	Housing	Low Copper, Aluminium NEMA 4X, 7		
	24	Power Supply	24 Vdc		
	25	Output	Dry contact DPDT, 24 Vdc / 120 Vac		
	26	Cable Entry	FNPT 3/4"		
	27	Repeatability	0.1 mm		
OPTIONS	28	Enclosure	Nema 4X, 7		
	29	Transient Protection	Terminal block with integral transient protection		
NOTES: 1. Instrument shall be provided with 304 SS tag plate attached. 2. Switch point: 12" condensate level measures from the bottom seam.					

		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CRA INFANTAS							
Código Documento OXY: 15-28-PLAG-DST-685-96-016		DATA SHEET INDICADOR DE NIVEL LG-8503		Código Documento Copower:					
Fecha: 24/11/2014				Rev. 0	Pág. 1 de 1				
11	CAGE OR CHAMBER			60	PERFORMANCE CHARACTERISTICS				
12	Cage/Chamber type	Caged direct reading / Single		61	Max press at design temp	500 psig	At	80°F	
13	Process conn nominal size	2"	Rating	Cl. 500	62	Min working temperature	85°F	Max	90°F
14	Process conn term type	Flanged	Style	RF	63	Repeatability			
15	Lower conn location	Back	Upper	Back	64	Min sp gr differential			
16	Top connection style	Flanged	Bottom	Capped	65	Deadband rating			
17	Vent/Drain conn nom size	1/2"	Rating	3000	66	Min ambient working temp	86°F	Max	122°F
18	Vent/Drain term type	Threaded	Style	NPT (F)	67	Contacts ac rating	N/A	At max	N/A
19	Cage/Chamber pipe sched	40		68	Contacts dc rating	N/A	At max	N/A	
20	Cage/Chamber material	316 SS		69					
21	Lining material	By MFR		70					
22	Bolting material	By MFR		71					
23	Flange material	316 SS		72					
24	Gasket material	By MFR		73					
25				74					
26				75					
27	SENSING ELEMENT			76					
28	Sensor type	Float		77					
29	Sp gr Lower Range Limit	1.048	URL	1.048	78				
30	Min level span	Max		79					
31	Sensor quantity	1		80					
32	Extension length	By MFR		81					
33	Float/Displacer length	4"		82					
34	Float/Displacer material	316 SS		83					
35				84					
36				85	ACCESSORIES				
37	GAGE OR INDICATOR			86	Heating kit style				
38	Type	Level Indication Flag Type		87	Isolation valve style	Ball Valve			
39	Seal style	Hermetically Sealed		88	Vent/Drain valve style	Ball Valve with lockout system			
40	Visible length	36" (3 Ft)		89					
41	Gage scale divisions	1/2"		90					
42	Orientation to conn	Back		91					
43	Bicolor waffer colors	Lower Black / Upper Yellow		92	SPECIAL REQUIREMENTS				
44	Cover material	Plastic		93	Custom tag	SS4 SS Permanent attached			
45	Indicator material	Polycarbonate		94	Reference specification				
46				95	Special preparation				
47				96	Compliance standard				
48	SWITCH MECHANISM			97	Construction code	ANSI / ASME B31.3			
49	Housing type	N/A		98					
50	Element style	N/A		99					
51	Output signal type	N/A		100	PHYSICAL DATA				
52	Enclosure type not/less	N/A		101	Estimated weight				
53	Signal power source	N/A		102	Overall height				
54	Contacts arrangement	N/A	Quantity	103	Removal clearance				
55	Signal termination type	N/A		104	Upper to lower conn lg				
56	Cert/Approval type	N/A		105	Lower to drain conn lg				
57	Enclosure material	N/A		106	Signal conn nominal size	[Style]			
58				107	MFR reference tag				
59				108					
110	CALIBRATIONS AND TEST			INPUT OR SETPOINT		SCALE			
111	TAG NONFUNCTIONAL IDENT	MEAS/SIGNAL/TEST		LRV	URV	ACTION	LRV	URV	
112		Level Scale		6"	42"		6"	42"	
113		Level setpoint 1-Output							
114		Level setpoint 2-Output							
115		Test pressure							
116									
117									
Notes: 1. Hydrostatic pressure test is required. 2. Material test report (MTR) is required. 3. The vendor shall be to verify the float dimension according to specific gravity (SG). 4. The isolate valves shall be supplied by the vendor.									

 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS				
Código Documento OXY: 13-28-PLAG-057-056-0017		DATA SHEET INDICADOR DE POSICIÓN DE VÁLVULA MANUAL				Código Documento Copower:
Fecha: 24/11/2014						Rev. 0
GENERAL	1	Tag No.	Z50-8501/ Z50-8501	Z50-8502/ Z50-8502	Z50-8503/ Z50-8503	Z50-8504/ Z50-8504
	2	Description of Service	Instrumentation of valve	Instrumentation of valve	Instrumentation of valve	Instrumentation of valve
	3	PID No.	13-28-PLAG-105-96-02-001	13-28-PLAG-105-96-02-001	13-28-PLAG-105-96-02-001	13-28-PLAG-105-96-02-001
	4	Line	3"-G-0596-006-A-1	3"-G-0596-006-A-1	3"-G-0596-007-A-1	3"-G-0596-007-A-1
	5	Type Valve	3" Ball valve Cl. 150	3" Ball valve Cl. 150	3" Ball valve Cl. 150	3" Ball valve Cl. 150
	6	Service	Confirmation status of the valve			
MECHANICAL	7	Material	Aluminum			
	8	Seal	Hermetic Seal			
	9	Potting	Epoxy Resin			
	10	Enclosure	NEMA 4X, 7			
	11	Sensor Actuator	Proximity switch			
	12	Sensing Distance	3mm			
ELECTRICAL	13	Contact Arrangement	SPDT			
	14	Contacts	Rhodium			
	15	Enclosure Class	XP Class I, Division 2, Groups CD			
	16	Repeatability	0.005 in			
	17	Hysteresis	0.04 in			
	18	Conduit Connection	1/2" FNPT			
	19	Power Supply	24 VDC			
	20	Coupling Valve/Actuator	ISO 5211 Mounting bracket			
INSTALLATION	21	Drive Shaft	Standard (Double D) Stainless Steel			
NOTES: 1. El interruptor de posición deberá ser entregado montado sobre la válvula por el proveedor. 2. Cada instrumento se debe suministrar con una placa de tag en acero inoxidable 304 SS. 3. El proveedor deberá suministrar los accples para actuador con conexión tipo NAMUR.						

 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS			
Código Documento OXY: 13-26-PLAG-051-403-06-005 Fecha: 24/11/2014		DATA SHEET VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO		Código Documento Copower: Rev. 0 Pág. 1 de 1	
Eq. No: <u>FO-8558</u> Plant: <u>Gas</u> CR. Pressure: <u>871 psig</u>		Service: <u>Condensados Scrubber V-8581</u> PID: <u>13-26-PLAG-185-06-02-001</u> Line No.: <u>4"-G-0881-029-B-1</u>			
2 Flow Rate _____ Units _____ 3 Inlet Pressure _____ Units _____ 4 Pressure @ Orifice/Inlet pressure _____ Units _____ 5 Inlet Temperature _____ Units _____ 6 Gas. Grav. / Mol Wt _____ Units _____ 7 Specific Gravity (SG) Spec. Heat Ratio (SH) _____ Units _____ 8 Factor Z _____ Units _____ 9 Inlet Pressure @ _____ Units _____ 10 Density @ STP _____ Units _____ 11 Thermal Cond. _____ Units _____ 12 Viscosity @ STP _____ Units _____ 13 Absolute Viscosity @ STP _____ Units _____ 14 Maximum Inlet/Outlet Pressure _____ Units _____		15 Pipe Line Size _____ Units _____ 16 S. Schedule _____ Units _____ 17 Pipe Line Insulation _____ Units _____ 18 Flange _____ Units _____ 19 Size _____ Units _____ 20 No. Arms / Temp _____ Units _____ 21 Mat & Model _____ Units _____ 22 Flange / Bolted Mat. _____ Units _____ 23 Liner Material / ID _____ Units _____ 24 End Connection _____ Units _____ 25 End Connection _____ Units _____ 26 Flg Face Finish _____ Units _____ 27 End Bolt / Mat _____ Units _____ 28 Flw Direction _____ Units _____ 29 Flw Direction _____ Units _____ 30 End Bolt / Mat _____ Units _____ 31 Flw Direction _____ Units _____ 32 End Bolt / Mat _____ Units _____ 33 Flw Direction _____ Units _____		34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____	
VALVE BODY / BONNET 34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____		ACTUATOR 34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____		CONTROL UNIT 34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____	
TRIM 34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____		SWITCHES 34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____		TESTS 34 Flw Direction _____ Units _____ 35 Flw Direction _____ Units _____ 36 Flw Direction _____ Units _____ 37 Flw Direction _____ Units _____ 38 Flw Direction _____ Units _____ 39 Flw Direction _____ Units _____ 40 Flw Direction _____ Units _____ 41 Flw Direction _____ Units _____ 42 Flw Direction _____ Units _____ 43 Flw Direction _____ Units _____ 44 Flw Direction _____ Units _____	
SPECIAL / ACCESSORIES 45 Flw Direction _____ Units _____ 46 Flw Direction _____ Units _____ 47 Flw Direction _____ Units _____ 48 Flw Direction _____ Units _____ 49 Flw Direction _____ Units _____ 50 Flw Direction _____ Units _____ 51 Flw Direction _____ Units _____ 52 Flw Direction _____ Units _____		45 Flw Direction _____ Units _____ 46 Flw Direction _____ Units _____ 47 Flw Direction _____ Units _____ 48 Flw Direction _____ Units _____ 49 Flw Direction _____ Units _____ 50 Flw Direction _____ Units _____ 51 Flw Direction _____ Units _____ 52 Flw Direction _____ Units _____		45 Flw Direction _____ Units _____ 46 Flw Direction _____ Units _____ 47 Flw Direction _____ Units _____ 48 Flw Direction _____ Units _____ 49 Flw Direction _____ Units _____ 50 Flw Direction _____ Units _____ 51 Flw Direction _____ Units _____ 52 Flw Direction _____ Units _____	

 OCCIDENTAL ANDINA, LLC		INGENIERÍA DETALLADA SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS A GENERACIÓN Y CONSUMIBLES CAMPO LA CIRA INFANTAS					
Código Documento OXY: 13-28-PLAG-DST-605-96-019		HOJA DE DATOS TRANSMISOR E INDICADOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL PDIT-8501		Código Documento Copower:			
Fecha: 24/11/2014				Rev. 0	Pág. 1 de 2		
11	TRANSMITTER BODY			60	PERFORMANCE CHARACTERISTICS		
12	Body/Flange type	Dual head		61	Min press at design temp	By NFR	
13	Process conn nominal size	3/4 in	Flaring	3000 #	Min working temperature	32 F	
14	Process conn thread type	Threaded	Size	NPTF	Max	350 F	
15	Valve/Ordn location	N/A		63	Accuracy rating	+ 0.075 % URL	
16	Mounting type	Manifold valve		64	UP Pressure URL	See page 3	
17	Body/Flange material	316 SSF		65	Min ambient working temp	0 °C	
18	Valve/Ordn material	N/A		66	Scale	Configurable	
19	Gasket material	N/A		67	Pressure URV	See page 3	
20	Flange adaptor material	N/A		68	Pressure LRV	See page 3	
21	Gasket O ring material	EPDM		69	Over range protection	150 %	
22	Mounting kit material	Stainless steel		70			
23				71			
24				72			
25				73			
26				74			
26	SENSING ELEMENT			75			
27	Detector type	Piezoresistive sensor		76			
28	Min pressure span	2.4 psid	Max	240 psid	77		
29	Diaphragm/Wetted material	316L SSF		78			
30	Fill fluid material	Inert oil		79			
31				80			
32				81			
33				82			
34	TRANSMITTER			83			
35	Output signal type	Analog current 4 - 20 mA + Hart		84	ACCESSORIES		
36	Enclosure type no./dies	Nema 4X 7.5P 67		85	Air set 1/4in style	N/A	
37	Characteristic curve	Linear		86	Air set gauge	N/A	
38	Digital communication std	HART protocol		87	Mounting kit style	N/A	
39	Signal power source	Loop 24V powered		88	Remote indicator style	N/A	
40	Transient protection	Integral terminal block		89	Manifold valve style	Five valve manifold	
41	Integral indicator style	Smart meter		90	Manifold material	316 SS	
42	Signal termination type	Integral junction box		91	SPECIAL REQUIREMENTS		
43	Con/Approval type	FM Explosion proof Cl. Div. 2 Gr. CO		92	Caution tag	304 SS permanent attached	
44	Span/Zero adjust kit	Local span & zero		93	Reference specification		
45	Failure/Diagnostic action	Drive output low		94	Special preparation		
46	Enclosure material	Low Copper Aluminum		95	Compliance standard		
47				96	Software configuration		
48				97			
49				98			
50				99			
51				100	PHYSICAL DATA		
52				101	Estimated weight	By NFR	
53				102	Overall height	By NFR	
54				103	Removal clearance	By NFR	
55				104	Signal conn nominal size	1/2 in 18pin 1 NPT/F	
56				105	Mfr reference tag	By NFR	
57				106			
58				107			
59				108			
110	CALIBRATION AND TEST			INPUT		OUTPUT OR SCALE	
111	TAG NO./FUNCTIONAL IDENT	MEAS./SIGNAL TEST		LRV	URV	ACTION	LRV
112				0 psid	12 psid	Direct	4 mA
113				0%	100%	Direct	20 mA
114				N/A	N/A	N/A	N/A
115				N/A	N/A	N/A	N/A
116				N/A	N/A	N/A	N/A
117				N/A	N/A	N/A	N/A
118							
119	COMPONENT TYPE	MANUFACTURER		COMPONENT IDENTIFIERS		MODEL NUMBER	
120							
121							
122							
123							
124							
125							

