	INGENIERÍA BASICA UNIDAD DE REMOCION DE MERCURIO	GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	INGENIERÍA DE PROCESOS	REV. 3

2.2 Especificación técnica URM



12-2-PRO-SP-10001


GIPI
GERENCIA DE INGENIERÍA,
PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA

EMPRESA	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS
PROYECTO	INGENIERIA BASICA- UNIDAD DE REMOCION DE MERCURIO
LOCALIZACION	PLANTA SEPARADORA DE LIQUIDOS CARLOS VILLEGAS, YACUIBA- BOLIVIA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
URM-PSLCV**

3	14-02-2018	EMITIDO PARA APROBACIÓN	DPZ-YSS-RCM	CPM / JTA	WOM
2	26-01-2018	EMITIDO PARA REVISIÓN	DPZ-YSS-RCM	CPM / JTA	WOM
1	08-01-2018	EMITIDO PARA REVISIÓN	DPZ-YSS-RCM	ATR	WOM
REV	FECHA	DESCRIPCION	ELABORADO	REVISADO	APROBADO

	ESPECIFICACION TECNICA URM-PSLCV		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-10001	Pag. 2 de 6	REV. 3

1. INTRODUCCIÓN

La unidad de remoción de Mercurio URM será implementada e integrada en la Planta de Separación de Líquidos Carlos Villegas, localizada en el municipio de Yacuiba de la provincia Gran Chaco del departamento de Tarija.

El Proyecto consiste en la implementación de una nueva unidad de remoción de mercurio en la planta de separación de líquidos existente, que tiene una capacidad de procesamiento de 1178 MMSCFD de gas natural, con el fin de reducir el contenido de mercurio en el gas de ingreso a la sección criogénica de la planta hasta un valor de 0,01 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

La URM tendrá la capacidad de procesar el mismo flujo de diseño y operación de la planta.

2. OBJETIVO

Este documento describe los requerimientos de proceso de la unidad de remoción de mercurio para reducir el contenido de mercurio en la corriente de gas de entrada a la sección criogénica con el fin de alcanzar una concentración inferior a 0,01 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA debe proveer todos los equipos, instrumentos, tuberías, controles, materiales y accesorios necesarios para la operación adecuada y segura de la unidad de remoción.


La Unidad de Remoción será dispuesta sobre las fundaciones y soportes necesarios, así como también se debe tomar en cuenta la construcción e instalación de plataformas y escaleras de acceso.

La unidad debe incluir lo siguiente:

- Dos Adsorbedores de mercurio.
- El medio adsorbente (adsorbente con sitios activos de sulfuro de cobre en soporte de alúmina).
- Válvulas manuales de bloqueo y de bypass

El CONTRATISTA debe proveer toda la instrumentación requerida para operar la unidad de forma segura. Debe incluir:

- Indicadores de presión (local)
- Indicadores de presión diferencial (local y en sala de control)
- Analizadores en línea de Mercurio (local)
- Indicadores de concentración de mercurio y alarmas (local y en sala de control)

	ESPECIFICACION TECNICA URM-PSLCV		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-10001	Pag. 3 de 6	REV. 3

Todas las señales de instrumentación generadas en la URM serán conectadas e integradas con los sistemas existentes de Control y Seguridad (DCS y ESD, respectivamente).

4. PARAMETROS DE DISEÑO

El gas natural proveniente del filtro coalescedor F-101 alimenta la Unidad de Remoción de Mercurio. El gas tratado en la URM es enviado hacia los deshidratadores V-101 A/B/C/D, bajo las siguientes condiciones:

Caída de presión máxima permisible (2)	psi	8,0
Vida útil del adsorbente, mínima garantizada.	años	10
Número de lechos de adsorción (recipientes)	(1)	2
Concentración de mercurio a la entrada URM	µg/Nm ³	1,17
Concentración de mercurio a la salida URM	µg/Nm ³	<0,01
Método de carga del adsorbente	Atmósfera libre (no controlada)	

Tabla 1. Parámetros de diseño - URM

(1) De acuerdo a recomendación del Vendedor

(2) Al final de la vida útil del adsorbente

Todos los drenajes dentro de la URM deben ser recogidos, dirigidos y conectados con el sistema de drenaje existente en planta.


Todos las válvulas de venteo, despresurización y seguridad de la URM deben ser dirigidas e interconectadas al cabezal del sistema de alivios existente en planta.

5. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PROCESO

La URM será implementada en conformidad con las leyes bolivianas, los estándares, las normas bolivianas e internacionales y prácticas comúnmente aceptadas y aplicables a la actividad de petrolera.

En particular, la URM estará en conformidad con los estándares, normas, especificaciones de ingeniería y requerimientos técnicos definidos en la implementación de la Planta de Separación de Líquidos Carlos Villegas PSLCV. A continuación son citados los documentos de referencia de manera enunciativa más no limitativa:

- 8535-TS-001-E (Especificación de Soportes en Cañerías).
- 8535-TF-001-E (Procedimientos de Análisis de Esfuerzo en Cañerías).

	ESPECIFICACION TECNICA URM-PSLCV		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-10001	Pag. 4 de 6	REV. 3

- 8535-LT-001-E (Especificaciones de Materiales de Tuberías).
- 8535-BQ-B01-E (Bases de Diseño)
- 8535-FS-I01-E (Especificación – Sistema Contra Incendios e Ignifugado – Planta).

El sistema de tuberías estará diseñado en conformidad a las normas de referencia ASME B31.3.

La ubicación de los recipientes a presión (V-101A/B) con respecto a otros equipos tendrá una distancia de seguridad no menor a 10 m (dato obtenido de la norma NAG-112, esta norma fue usada en del proyecto PSLCV) y la separación entre ambos recipientes a presión V-101A y V-101B será no menor a 5 m (distancia usada y definida para los equipos del proyecto PSLCV).

Todas las válvulas de operación o de emergencia se colocarán de modo que se facilite su actuación y mantenimiento. Las válvulas de 3" y mayores instaladas con los vástagos en posición horizontal a más de 2200 mm sobre el nivel de operación serán operados por cadena con guía (requerimiento establecido en el doc. de referencia 8535-TZ-001-E “Especificación de Diseño de Cañerías”).

En caso de requerir la instalación de un Hidrante Monitor para la URM, este deberá ser situado a menos de 50 m entre Hidrantes y no menor a 12,7 m de distancia de los equipos a proteger, de acuerdo a la NFPA-24 (requerimientos establecidos en el doc. de referencia 8535-FS-I01-E “Especificación – Sistema Contra Incendios e Ignifugado – Planta”).


Capacidad de diseño

La URM será diseñada con la misma capacidad de la Planta de Separación de Líquidos Carlos Villegas: 1178 MMSCFD

La unidad debe ser capaz de operar entre el 25 y 100 % de la capacidad de diseño.

Condiciones y composición de la corriente de gas de entrada:

Condiciones de proceso		
Tipo de corriente		Gas natural
Fase		Gaseosa
Flujo	MMSCFD	1178
Temperatura	°F	110
Presión	Psia	957
Densidad	lbm/ft3	3,35
Peso Molecular	g/mol	18,54
Viscosidad	cPoise	0,013
Contaminantes		

	ESPECIFICACION TECNICA URM-PSLCV		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-10001	Pag. 5 de 6	REV. 3

H2O	ppmv	147
Hg	µg/Nm3	1,17

Tabla 2. Condiciones de proceso

Composición de Gas (% mol)	
C1	88.757
C2	5.793
C3	2.076
iC4	0.362
nC4	0.488
iC5	0.156
nC5	0.099
C6	0.072
C7	0.025
C8	0.008
C9	0.001
N2	0.547
CO2	1.615

Tabla 3. Composición Gas Natural – Porcentaje molar

Condiciones de diseño del recipiente:

Favor referirse al documento: 12-2-PRO-DS-10001 V-101 A/B

6. INFORMACIÓN DEL SITIO Y CONDICIONES DE SERVICIOS (UTILITIES)

Información del sitio:

Elevación: 655-670 m.s.n.m

Temperaturas:


- T min. = -2 °C (28,4°F)
- T máx. = 45°C (113,0 °F)

Humedad relativa del aire:

- Máxima = 100%
- Promedio = 85%
- Máxima promedio= 85%

Temperatura del Aire para Diseño:

- Aeroenfriadores = 113°F (45 °C)

	ESPECIFICACION TECNICA URM-PSLCV		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-10001	Pag. 6 de 6	REV. 3

- Turbinas = 113°F (45 °C)
- Dispositivos eléctricos e Instrumentos = 113°F (45 °C)

Condiciones de Servicios:

· Electricidad:

Generación Eléctrica	480v, 3 fases, 60 Hz
Distribución	480V/380V-220V, 3 fases + neutro (3 F, N), 60Hz
Motores	480V, 3fases, 60 Hz
Instrumentación	24Vdc



12-2-PRO-SP-20001

GIPI
GERENCIA DE INGENIERÍA,
PROYECTOS E
INFRAESTRUCTURA

EMPRESA	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS
PROYECTO	INGENIERIA BASICA- UNIDAD DE REMOCION DE MERCURIO
LOCALIZACION	PLANTA SEPARADORA DE LIQUIDOS RIO GRANDE, SANTA CRUZ- BOLIVIA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA URM-PSLRG

3	14-02-2018	EMITIDO PARA APROBACIÓN	DPZ-YSS-RCM	CPM / JTA	WOM
2	26-01-2018	EMITIDO PARA REVISIÓN	DPZ-YSS-RCM	CPM / JTA	WOM
1	08-01-2018	EMITIDO PARA REVISIÓN	DPZ-YSS-RCM	GGB	WOM
REV	FECHA	DESCRIPCION	ELABORADO	REVISADO	APROBADO

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA URM- PSLRG		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-20001	Pag. 2 de 6	REV. 3

1. INTRODUCCIÓN

La unidad de remoción de Mercurio URM será implementada e integrada en la Planta de Separación de Líquidos Rio Grande, localizada en Campo Rio Grande de la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz.

El Proyecto consiste en la implementación de una nueva unidad de remoción de mercurio en la planta de separación de líquidos existente, que tiene una capacidad de procesamiento de 209,5 MMSCFD de gas natural, con el fin de reducir el contenido de mercurio en el gas de ingreso a la sección criogénica de la planta hasta un valor de 0,01 µg/Nm³.

La URM tendrá la capacidad de procesar el mismo flujo de diseño y operación de la planta.

2. OBJETIVO

Este documento describe los requerimientos de proceso de la unidad de remoción de mercurio para reducir el contenido de mercurio en la corriente de gas de entrada a la sección criogénica con el fin de alcanzar una concentración inferior a 0,01µg/Nm³.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA debe proveer todos los equipos, instrumentos, tuberías, controles, materiales y accesorios necesarios para la operación adecuada y segura de la unidad de remoción.

La Unidad de Remoción será dispuesta sobre las fundaciones y soportes necesarios, así como también se debe tomar en cuenta la construcción e instalación de plataformas y escaleras de acceso.

La unidad debe incluir lo siguiente:

- Un Adsorbedor de mercurio.
- El medio adsorbente (con sitios activos de sulfuro de cobre en soporte de alúmina).
- Válvulas manuales de bloqueo y de bypass.

El CONTRATISTA debe proveer toda la instrumentación requerida para operar la unidad de forma segura. Debe incluir:

- Indicadores de presión (local)
- Indicadores de presión diferencial (local y en sala de control)
- Analizadores en línea de Mercurio (local)
- Indicadores de concentración de mercurio y alarmas (local y en sala de control)

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA URM- PSLRG		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-20001	Pag. 3 de 6	REV. 3

Todas las señales de instrumentación generadas en la URM serán conectadas e integradas con los sistemas existentes de Control y Seguridad (DCS y ESD, respectivamente).

4. PARAMETROS DE DISEÑO

El gas natural proveniente del filtro coalescedor F-501 alimenta la Unidad de Remoción de Mercurio. El gas tratado en la URM es enviado hacia los deshidratadores V-501A/B/C, bajo las siguientes condiciones:

Caída de presión máxima permisible (2)	psi	5,1
Vida útil del adsorbente, mínima garantizada.	años	10
Número de lechos de adsorción (recipientes)	(1)	1
Concentración de mercurio a la entrada URM	µg/Nm ³	1,17
Concentración de mercurio a la salida URM	µg/Nm ³	<0,01
Método de carga del adsorbente	Atmósfera libre (no controlada)	

Tabla 1. Parámetros de diseño - URM

(1) De acuerdo a recomendación del Vendedor

(2) Al final de la vida útil del adsorbente

Todos los drenajes dentro de la URM deben ser recogidos, dirigidos y conectados con el sistema de drenaje existente en planta.

Todos las válvulas de venteo, despresurización y seguridad de la URM deben ser dirigidas e interconectadas al cabezal del sistema de alivio existente en planta.

5. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PROCESO

La URM será implementada en conformidad con las leyes bolivianas, los estándares, las normas bolivianas e internacionales y prácticas comúnmente aceptadas y aplicables a la actividad de petrolera.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA URM- PSLRG		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-20001	Pag. 4 de 6	REV. 3

En particular, la URM estará en conformidad con los estándares, normas, especificaciones de ingeniería y requerimientos técnicos definidos en la implementación de la Planta de Separación de Líquidos Río Grande PSLRG.

El sistema de tuberías estará diseñado en conformidad a las normas de referencia ASME B31.3.

La ubicación del recipiente a presión (V-501D) con respecto a los Pipe Racks tendrá una distancia de seguridad no menor a 3 m (dato obtenido de la norma GAP-2.5.2, esta norma fue usada en del proyecto PSLRG).

Todas las válvulas de operación o de emergencia se colocarán de modo que se facilite su actuación y mantenimiento. Las válvulas de 3" y mayores instaladas con los vástagos en posición horizontal a más de 2200 mm sobre el nivel de operación serán operados por cadena con guía (requerimiento establecido en el doc. de referencia 3285-600-634-2012-DB-001 "Bases y Criterios de Diseño de Cañerías").

Capacidad de diseño:

La URM será diseñada con la misma capacidad de la Planta de Separación de Líquidos: 209,5 MMSCFD

La unidad debe ser capaz de operar entre el 70 y 100% de la capacidad de diseño.

Condiciones y composición de la corriente de gas de entrada:

Condiciones de proceso		
Tipo de corriente		Gas natural
Fase		Gaseosa
Flujo	MMSCFD	209,5
Temperatura	°F	75
Presión	Psia	855
Densidad	lbm/ft ³	3,2
Peso Molecular	g/mol	18,3
Viscosidad	cPoise	0,013
Contaminantes		
H ₂ O	Lbs/MMSCF	5,92
Hg	µg/Nm ³	1,17

Tabla 2. Condiciones de proceso

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA URM- PSLRG		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-20001	Pag. 5 de 6	REV. 3

Composición de Gas (% mol)	
C1	89.8
C2	5.2
C3	1.85
iC4	0.3
nC4	0.45
iC5	0.15
nC5	0.16
C6	0.07
C7	0.03
C8	0.02
C9	-
N2	0.79
CO2	1.18

Tabla 3. Composición Gas Natural – Porcentaje molar

Condiciones de diseño del recipiente:

Favor referirse al documento: 12-2-PRO-DS-20001 V-501 D

6. INFORMACIÓN DEL SITIO Y CONDICIONES DE SERVICIOS (UTILITIES)

Información del sitio:

Elevación: 341 m.s.n.m

Temperaturas:

- T min = 12 °C (53,6°F)
- T prom = 32,77°C (91°F)
- T máx. = 40°C (104°F)

Humedad relativa del aire (promedio): 74,6 %

- 89 % (Enero-Mayo)
- 60 % (Junio-Agosto)
- 75 % (Agosto-Diciembre)

Temperatura del Aire para Diseño:

- Aeroenfriadores = 104°F (40 °C)
- Turbinas = 104°F (40 °C)
- Dispositivos eléctricos e Instrumentos = 104°F (40 °C)

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA URM- PSLRG		GIPI GERENCIA DE INGENIERÍA, PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA
	12-2-PRO-SP-20001	Pag. 6 de 6	REV. 3

Condiciones de Servicios:

· Electricidad:

Generación Eléctrica	480v, 3 fases, 60 Hz
Distribución	480V/380V-220V, 3 fases + neutro + tierra (3 F, N, T), 60Hz
Motores	480V, 3fases, 60 Hz
Instrumentación	24Vdc