



Anexo 4 – Término de Referencia

**EVALUACIÓN DE INTEGRIDAD Y MANTENIMIENTO
CALENTADORES DE GAS ECV y ECP**

Unidad SolicitanteSub Gerencia de Operaciones
GerenciaSub Gerencia de Operaciones

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETO	3
3. ALCANCE	3
4. DESCRIPCIÓN.....	4
4.1. EVALUACIÓN INTEGRIDAD CALENTADORES ECV Y ECP	4
4.2. MANTENIMIENTO CALENTADORES ECV Y ECP	5
4.3. ESTÁNDARES A CONSIDERAR.....	7
5. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS.....	7
5.1. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN.....	7
5.2. REQUISITOS PARA PROVEEDORES.....	7
5.3. GARANTÍAS	8
5.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	9
5.5. INSPECCIÓN PREVIA	9
5.6. ORGANIGRAMA.....	9
5.7. ENTREGABLES	9
5.8. LOGÍSTICA DEL SERVICIO.....	10
5.8.1. <i>Logística, Alimentación, Transporte y Alojamiento</i>	10
5.8.2. <i>Lugar del servicio</i>	10
5.8.3. <i>Horarios</i>	10
5.8.4. <i>Plazo máximo de entrega del servicio</i>	10
5.9. MODALIDAD DE PAGO	10
5.10. BOLETINES DE MEDICIÓN.....	10
5.11. CONSIDERACIONES DE SEGUROS Y SMS.....	11
5.12. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS.....	11
6. ANEXOS	11

1. INTRODUCCIÓN

YPFB TRANSIERRA S.A. (En adelante, YPFB TS) es una empresa dedicada al transporte de gas natural desde el departamento de Tarija, pasando por Chuquisaca hasta Santa Cruz, para lo cual es propietaria, opera y mantiene un gasoducto de 32" y 432 Km de longitud, denominado GASYRG, Gasoducto Yacuiba – Río Grande.

Dentro de sus actividades principales YPFB TS opera y mantiene la Estación de Compresión Villa Montes (en adelante, ECV) y la Estación de Compresión Parapeti (en adelante, ECP). En adelante nos referiremos a ambas como estaciones de compresión.

Cada estación de compresión cuenta con 2 (dos) equipos para el acondicionamiento de gas combustible, calentadores tipo indirectos, que requieren inspección y/o mantenimiento para garantizar su funcionamiento eficiente, seguro y conforme a normativas técnicas y ambientales vigentes.

2. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir el alcance, características y términos que el CONTRATISTA debe cumplir para la provisión del servicio evaluación de integridad y mantenimiento a los calentadores de gas en la ECV y ECP.

3. ALCANCE

De manera general, el alcance del servicio comprende la provisión de todos los recursos necesarios (personal calificado, equipos y materiales), para el servicio evaluación de integridad y mantenimiento a los calentadores de gas de la ECV y ECP de YPFB TS.

Cuadro 1: Ubicación Estaciones de compresión de YPFB TS

Estación	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	Norte	Este
Parapeti	- 19° 58' 53.9"	- 63° 6' 52.8"	7790546,43	488003,87
Villa Montes	- 21° 20' 12.5"	- 63° 28' 33.5"	7640501,84	450644,17

Estación de Compresión Parapeti

Localizada en el municipio de Charagua en el Departamento de Santa Cruz.

Estación de Compresión Villa Montes

Localizada a 10 Km al sur del municipio de Villa Montes en el Departamento de Tarija.

A continuación, se realizará una descripción general del alcance del proyecto y las facilidades requeridas. Se deja establecido que el alcance, tanto de requisitos como de documentación son los mínimos requeridos, siendo el CONTRATISTA, de acuerdo al trabajo de relevamiento y el grado de definición e información del proyecto, responsable de definir, validar, reformular e incluir otros requerimientos y/o entregables en coordinación con YPFB TS

4. DESCRIPCIÓN

Se debe cotizar lo siguiente para cumplir el servicio solicitado:

Cuadro 2: Servicios Requeridos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD
1	Evaluación Integridad Calentadores ECP	Servicio	1
2	Mantenimiento Calentadores ECP	Servicio	1
3	Evaluación Integridad Calentadores ECV	Servicio	1
4	Mantenimiento Calentadores ECV	Servicio	1

En cada estación de compresión se cuenta con dos (2) calentadores de gas combustible, el servicio debe incluir como mínimo las siguientes actividades:

Antes de iniciar cualquier trabajo en la Estación, se aclara que la ECV y ECP, se encuentra en completo funcionamiento, al momento de realizar el servicio el CONTRATISTA tendrá que tomar todos los recaudos necesarios para no interrumpir la operación y/o despresurizar la planta.

YPFB TS aclara que cada estación cuenta con dos equipos instalados, uno en operación y otro en stand by, por lo que la liberación de cualquiera de los equipos a ser intervenidos, se realizará a sola solicitud de la contratista, sin impactar su cronograma de trabajo.

4.1. Evaluación Integridad Calentadores ECV y ECP

La actividad relacionada a la evaluación de integridad de los calentadores de las estaciones debe incluir mínimamente las siguientes actividades:

- El CONTRATISTA deberá presentar de plan de trabajo para su respectiva aprobación por el fiscal del servicio de YPFB TS.
- Considerando que las estaciones se encuentran en operación, la intervención a cada uno de los calentadores se realizará de manera secuencial, una vez que el equipo intervenido sea puesto en operación, se procederá a la intervención del otro equipo instalado.
- El equipo a intervenir será puesto fuera de servicio con su correspondiente despresurización y liberación para ser intervenido, esta actividad estará a cargo del personal de Operaciones de YPFB TS, se aclara que esta actividad no incluye el desagote del agua DEMI del equipo por parte de YPFB TS.
- La contratista deberá realizar el Desagote del agua DEMI del equipo, misma que debe ser almacenada adecuadamente para su posterior disposición final, la contratista será responsable de la disposición final del agua removida del equipo para su intervención.
- Se deberá considerar el desmontaje del aislante térmico del equipo, las líneas de conexión de gas natural, los serpentines internos del equipo y cualquier otro accesorio, soporte, conexión que sea necesaria.
- Desmontaje del equipo en lo que corresponde al desarmado para realizar la medición de espesores y evaluación de integridad, tanto de la carcasa del equipo (coraza), el tubo de juego y el de los serpentines de gas internos del equipo.

- Limpieza mecánica y/o química de los calentadores de gas y los accesorios extraídos, remoción de óxidos, suciedad, pintura deteriorada y otros componentes (en caso aplique).
- Registro fotográfico del antes y después de la limpieza.
- Medición de espesores mediante ultrasonido en:
 - Serpentes internos del calentador.
 - Paredes del cuerpo del calentador (coraza).
 - Tubo de fuego.

La medición de espesores, de deberá realizar según Anexo E-1 Instructivo de medición de espesores. El instrumento para la medición de espesores tendrá que tener certificado de calibración no mayor a 360 días calendario, y deberá ser del tipo DMS Go+ o de características equivalentes. el CONTRATISTA debe adjuntar el certificado vigente de la calibración del equipo que utilizará para la medición de espesores por ultrasonido, o una carta indicando el compromiso de la calibración de los equipos antes del inicio de los servicios.

- Evaluación de integridad del equipo, conforme a criterios API 510 / API 579 para determinar condición de servicio, La contratista deberá presentar un Informe técnico, con croquis de puntos medidos, valores obtenidos, interpretación de resultados y las recomendaciones técnicas correspondientes del análisis de integridad.

El informe de integridad deberá ser avalado por un Inspector API RP 573, API 560 o competente para el servicio. El inspector certificado para esta actividad deberá entregar el informe técnico de conclusión del estado y recomendación del mantenimiento de acuerdo a normativa vigente. Para la liberación de la inspección de la soldadura e integridad el equipo deberá ser realizada por inspector competente y certificado para adjuntar a la recomendación del informe técnico de integridad mecánica del equipo.

4.2. Mantenimiento Calentadores ECV y ECP

Una vez realizada la intervención del equipo y se cuente con el informe técnico de la evaluación de integridad, se deberá realizar el mantenimiento a las partes principales del equipo:

- Limpieza de superficie, remoción de óxidos mediante limpieza mecánica por chorro abrasivo y/o arenado con las especificaciones que mejor se ajusten y conforme la recomendación del punto 4.1. del presente TDR y aplicación de pintura industrial, según Anexo E-2 Ficha Técnica pintura industrial, en carcasa o coraza, tubo de fuego y serpentines de gas, de cada calentador de gas combustible.

Considerando que el equipo intervenido para la evaluación de integridad se encuentra desarmado, se deberá considerar la ejecución de limpieza mecánica y del aplicado de pintura industrial, para lo cual se deben ejecutar mínimamente las siguientes tareas descritas a continuación:

- El CONTRATISTA deberá proveer la pintura industrial con revestimiento epoxi fenólico de dos componentes para tanques con elevado contenido en sólidos, resistente al ataque químico, de características iguales o superiores a la descrita en el Anexo E-2 Ficha técnica pintura industrial.

- El CONTRATISTA deberá considerar la cantidad de pintura industrial necesaria para realizar el recubrimiento a todos los calentadores descritos en el alcance del servicio, en función del Anexo E-3 Hoja de Datos del equipo y los planos constructivos (se aclara que en ambas estaciones las especificaciones de operación como las dimensiones del equipos son bastante similares, por lo que se puede tomar como referencia la información técnica de los calentadores de la ECP a efectos de estimaciones de métricas requeridas para el servicio), YPFB TS no se hará responsable de la estimación y cálculo de volúmenes de recubrimiento industrial requerido para el servicio ni de otro suministro que sea parte del mantenimiento de los calentadores de ambas estaciones.
- Preparación superficial según grado de limpieza requerido de la pintura a utilizar, mínimamente se debe considerar realizar la limpieza SSPC-SP 10 Limpieza con Chorro abrasivo.
- Aplicación de pintura industrial anticorrosiva, recubrimiento Epoxi fenólico, considerando los requisitos y recomendaciones del fabricante para su aplicación. Considerando el control de calidad por un especialista técnico en revestimiento NACE 1.
- Medición de espesores de pintura aplicada (DFT Dry Film Thickness), que cumpla con los requerimientos mínimos recomendados por el fabricante.
- Montaje del equipo, todos sus accesorios y conexiones que hayan sido intervenidas, en caso de las tuberías de aislamiento térmico, la contratista deberá reponer el material aislante necesario producto de pérdidas y mermas que se presentan en las actividades de intervención al equipo.
- Considerar que, para la reposición de aislante térmico, las especificaciones técnicas deberán ser similares o superiores a: lana mineral 2" de espesor, densidad 100Kg/m³, con malla de alambre de sostén y cubierta exterior de chapa de aluminio de 1.0 mm de espesor.
- Una vez realizado el montaje de todas las partes del equipo, juntamente con el Fiscal del servicio y el personal de Operaciones se realizará el comisionado de puntos intervenidos, revisando conexiones mecánicas y eléctricas, instalación de instrumentos y revisión de todos los puntos intervenidos, soportes y accesorios, para posteriormente realizar la actividad de llenado de agua DEMI. Este comisionado estará bajo la supervisión del Fiscal de Servicio de YPFB TS.
- La contratista será responsable de la provisión de agua DEMI que cumpla con las especificaciones técnicas descritas en el Anexo E-4 Características agua, y el producto inhibidor de corrosión, según especificaciones Anexo E-5 Ficha técnica Inhibidor de corrosión WETCool 201.
- El CONTRATISTA será responsable de realizar la estimación del volumen necesario de la solución inhibidora de corrosión para poner en servicio los calentadores cumpliendo con las especificaciones técnicas del fabricante, incluyendo la logística necesaria para su transporte, almacenamiento y llenado del agua DEMI una vez sea liberado el equipo para la puesta en marcha.
- Realizado el comisionado y llenado del equipo con agua DEMI mezclado con el producto inhibidor de corrosión, el personal de Operaciones de YPFB TS, procederá a la Puesta en Marcha, no obstante, la contratista deberá estar presente antes y después de la Puesta en Marcha del equipo, para realizar los ajustes que sean necesarios en caso de identificarse algún desvío, una vez realizada la Puesta en Marcha y se identifique que no existen desviaciones.

- La contratista deberá presentar Informe técnico del servicio de mantenimiento realizado de mantenimiento de los calentadores ECP y ECV, detallando todo el trabajo realizado e incluyendo un registro fotográfico de las actividades, por tanto, se registrará este hito, como válido en relación al cumplimiento de los hitos de pago establecidos.

En el Anexo E-6 Registro fotográfico mantenimiento calentador, se presenta un registro fotográfico donde se ilustra las actividades y volumen de trabajo requerido para el servicio de mantenimiento de calentadores.

NOTA. - En el caso de que la evaluación de integridad del equipo intervenido, descrito en el punto 4.1 del presente Términos de Referencia, recomiende realizar alguna actividad adicional de mantenimiento y/o reparación, YPFB TS realizará el análisis correspondiente para aplicar las recomendaciones, mismas que serán atendidas dependiendo de la criticidad, no obstante, se aclara que estas posibles actividades no son parte del alcance del servicio y serán evaluadas específicamente en su momento dependiendo del caso.

4.3. Estándares a Considerar

- **ASTM E797 / E797M** Medición de espesores mediante ultrasonido.
- **ASTM D4228** Preparación de superficies para pintar.
- **SSPC-SP2 / SP 10** Estándar de limpieza manual y a chorro abrasivo.
- **ISO 12944** Protección de estructuras metálicas frente a corrosión mediante sistemas de pintura.
- **API 510** Código para inspección de recipientes a presión (Pressure Vessel Inspection Code: Maintenance Inspection, Rating, Repair and Alteration)
- **API 579** Evaluación de condición estructural (FFS Fitness For Service)
- **API RP 574** Inspección de equipos de tuberías y recipientes a presión.
- **ASME Sección V** Ensayos No Destructivos (UT).

5. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

En el Anexo E-6 Registro fotográfico mantenimiento calentadores, se presenta un registro fotográfico donde se ilustra las actividades y volumen de trabajo requerido para el servicio de mantenimiento de calentadores.

5.1. Procedimiento de comunicación

El CONTRATISTA deberá designar un responsable del servicio que coordinará todas las actividades con el Fiscal de Servicio.

5.2. Requisitos para Proveedores

El CONTRATISTA deberá presentar los siguientes requisitos:

- a) **Experiencia General de la empresa**, debe presentar su currículum institucional demostrando una experiencia comprobada de 3 años en construcción montaje puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones industriales en la industria petrolera.

- b) **Experiencia Especifica de la empresa**, debe presentar su currículum institucional demostrando una experiencia comprobada en al menos un servicio de mantenimiento de calentadores de gas por baño María, en estaciones de compresión y/o bombeo en los últimos 10 años.
- c) **Experiencia del Personal Clave**, El personal clave deberá ser idóneo y con experiencia comprobada en la industria petrolera, las hojas de vida deberán reflejar en detalle las obras más importantes y los años de experiencia específica del personal, incluyendo como respaldo copias de los certificados de trabajos aplicables, títulos académicos y cursos de capacitación, para el presente servicio se requiere:

C-1 Inspector certificado en ensayos no destructivos (END) nivel II en ultrasonido, con tres años de experiencia general

C-2 Inspector certificado en soldadura Nivel II, con tres años de experiencia general

C-3 Inspector en revestimiento y aplicación de pintura NACE 1. con tres años de experiencia general

C-4 Supervisor / Monitor SSMS, el personal de seguridad asignado a este proyecto debe contar con el "Registro Nacional de Profesionales y Técnicos en Higiene, Seguridad Ocupacional y Medicina Laboral" de acuerdo a RM 595/16, vigente, y también debe contar con experiencia mínima de 3 años en cargos similares o equivalentes.

Antes de iniciar los trabajos en campo se deberá presentar los CV actualizados y debidamente respaldados del personal asignado al proyecto desde el nivel inmediato inferior hasta el nivel de Gerente de Proyecto. YPFB TS evaluará y aprobará al personal en base a los requisitos de experiencia solicitados.

- d) **Equipo Mínimo Propuesto**, para garantizar la ejecución del servicio el CONTRATISTA debe adjuntar:
- Título de propiedad de Bomba bulldog Hydra-spray o similar especificación técnica para aplicación de pintura (o carta de compromiso para contar con el equipo antes del inicio del servicio).
 - El instrumento para la medición de espesores deberá ser del tipo DMS Go+ o de características equivalentes y tener certificado de calibración no mayor a 360 días calendario (o una carta de compromiso para contar con certificación vigente del instrumento antes de iniciar el servicio).
- e) **Camión grúa**, el CONTRATISTA debe adjuntar el Título de propiedad (o documento equivalente), o una carta indicando el compromiso contar con un camión grúa certificado con su operador antes del inicio de los servicios.

5.3. Garantías

El contratista garantizará el trabajo realizado por un mínimo de 12 meses contra fallas de aplicación realizada en la intervención del equipo y/o corrosión prematura que pueda ser identificada en los controles de calidad del agua DEMI durante la operación del equipo.

5.4. Cronograma de Actividades

El proponente debe presentar un cronograma de las actividades a realizar, reflejando los plazos de ejecución para cada actividad a ser ejecutada (diagrama de Gantt - MS Project). Se considera un Plazo máximo de 90 días calendario para la ejecución del servicio, contabilizados a partir de la emisión de la Orden de Proceder.

El Proveedor adjudicado debe enviar a YPFB TS el cronograma actualizado antes de iniciar las actividades y durante la ejecución toda vez que se solicite el avance del proyecto.

La empresa debe presentar un cronograma detallado que incluya:

- Fases del proyecto.
- Hitos clave y fechas de entregas parciales.
- Plazo total estimado para la finalización del proyecto.

5.5. Inspección Previa

Las Empresas interesadas en participar del proceso de licitación deberán mínimamente conocer las instalaciones mediante un relevamiento integral y en detalle de toda la información de campo que crean necesaria: técnica, constructiva, logística, social, ambiental, etc. para una correcta presentación de su propuesta técnica y económica.

La visita y conocimiento del lugar de obra es un requisito obligatorio para la habilitación del proponente en la etapa de calificación de su propuesta, el cual deberá adjuntar en su propuesta técnica el correspondiente certificado de asistencia al lugar donde se ejecutará el Proyecto según formato establecido en Anexo Formato B-2 Visita de inspección.

La fecha y hora de la visita se dará a conocer durante el proceso de licitación, el punto de encuentro definido para la visita es en la puerta de ingreso a la Estación de Compresión Parapetí (ECP) mediante un recorrido de campo se realizará la inspección a las instalaciones y calentadores de gas.

5.6. Organigrama

El CONTRATISTA tiene que presentar una estructura administrativa con nombres y números de contacto, para prestar el Servicio requerido.

5.7. Entregables

Comprende la elaboración y presentación del libro de datos del servicio brindado.

De forma referencial, mas no limitativa se deberá presentar:

- Plan de trabajo y cronograma.
- Informe técnico de medición de espesores y evaluación de integridad con conclusiones y recomendaciones
- Informe técnico del servicio de mantenimiento de los calentadores de estaciones.
- Acta de entrega y disposición final de aguas industriales.

Se debe considerar la presentación de documentación técnica antes y después de la ejecución del servicio esta información debe considerar: Certificado de calibración de equipos utilizados, Ficha técnica de pintura utilizada, registro de limpieza con fotografías, etc.

La presentación de los entregables será en:

- 1 EJEMPLAR EN FORMATO FÍSICO, en carpetas con protector plástico de hojas sin perforar los documentos
- 2 EJEMPLARES EN FORMATO DIGITAL editable y PDF de acuerdo a los estándares de YPFB TS

5.8. Logística del servicio

En relación a la logística del servicio se debe considerar lo siguiente:

5.8.1. Logística, Alimentación, Transporte y Alojamiento

Todos los gastos de logística, alimentación, transporte y alojamiento en la ECV serán cubiertos por el CONTRATISTA. Para el caso de la ECP, YPFB TS pondrá a disposición sus instalaciones para que el CONTRATISTA pueda instalar su campamento, pero deberá cubrir sus costos de transporte y gestionar con el contratista del Servicio de Catering ECP, los servicios de alimentación e insumos de higiene personal. La cantidad de personas necesarias a ingresar a la estación deberá ser definido por el proveedor en conformidad de YPFB TS.

5.8.2. Lugar del servicio

El servicio solicitado deberá ser ejecutado en las estaciones de compresión de YPFB TS descrita en el punto 3. Alcance.

5.8.3. Horarios

Los horarios de trabajo en las estaciones de compresión son de horas 07:00 am a horas 18:00.

5.8.4. Plazo máximo de entrega del servicio

El plazo para entrega del servicio, no deberá exceder los **90 días calendario** a partir de la emisión de la Orden de proceder que será emitida por YPFB TS. Las propuestas que estén fuera de este plazo, no serán tomadas en cuenta para la evaluación económica.

5.9. Modalidad de pago

Para la provisión se establecen los siguientes hitos de pago:

- Hito 1: 20% certificación de carpeta de inicio y movilización a obra.
- Hito 2: 35% certificación de la ejecución del servicio ECV
- Hito 3: 35% certificación de la ejecución del servicio ECP
- Hito 4: 10% Presentación informe final.

5.10. Boletines de medición

Los pagos serán realizados previamente aprobados por el Fiscal de Servicio, según lo siguiente:

- Presentación de la Pre-Factura e Informe del servicio conteniendo la documentación que respalde lo descrito en el punto 6.2. Entregables, con el siguiente contenido mínimo:
 - Carátula
 - Boleta o pre factura

- Resumen de la planilla de cantidades del servicio
- Documentación de respaldo de todas las cantidades certificadas
- El último informe semanal aprobado
- Una vez aprobado el Informe, el Fiscal de Servicio emitirá el Boletín de Medición y un documento de recepción (HES) dando conformidad al servicio.
- Con la conformidad del servicio, el CONTRATISTA podrá emitir su factura adjuntando los siguientes documentos:
 - Orden de Servicio
 - HES (Hoja de Entrada del Servicio)
 - Boletín de Medición
 - Factura

La aprobación y pago del Boletín de cierre del proyecto estará sujeta a la presentación del informe final aprobado por YPFB TS.

5.11. Consideraciones de Seguros y SMS

Según el alcance del servicio el área de Seguros de YPFB TS, ha emitido los seguros a presentar por el monto del servicio, los cuales se encuentran adjuntos al proceso.

Las consideraciones SMS están establecidos en el documento s2m02 “Manual de Requisitos Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social”, donde se indican las directrices que exigidas a la empresa adjudicada para realizar el servicio; y los documentos con los cuales se debe contar están descritos en el registro *s2m02.01 Registro de Cumplimiento de Seguridad, Medio Ambiente, Salud y RSE*.

5.12. Formato de presentación de propuestas

Sin exclusión de otros requerimientos formales del proceso, el proponente debe presentar la siguiente información para la evaluación de las propuestas:

- a) Propuesta de técnica del servicio en el cual se debe verificar la existencia de todo el contenido solicitado en el punto **4. DESCRIPCIÓN**.
Documentación que respalde todo lo descrito en el punto **5.2 Requisito para Proveedores**.
Cronograma del proyecto en formato MS Project, de acuerdo a lo solicitado en el TDR y en base a los plazos definidos el punto **5.7.4 Plazo del Servicio**
- b) La propuesta económica debe presentarse en el Formato B-1 Planilla de propuesta Económica.

6. ANEXOS

- Formato B-2 Visita de Inspección
- Anexo E-1 Instructivo de medición de espesores
- Anexo E-2 Ficha técnica pintura industrial
- Anexo E-3 Hoja de datos y planos calentadores
- Anexo E-4 Características agua
- Anexo E-5 Ficha técnica Inhibidor de corrosión WETCool 201
- Anexo E-6 Registro fotográfico (Último Mantenimiento)
- Anexo E-7 Experiencia de la Empresa Proponente
- Anexo E-8 Requisitos SSMA Carpeta Inicio