

TÉRMINOS DE REFERENCIA

PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA EN LAGUNA FACULTATIVA #2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE TUPIZA

1. ANTECEDENTES

El Proyecto Gestión Ambiental Municipal de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia es implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation y Aguatuya. Trabaja en 11 municipios pequeños e intermedios de las regiones del Valle Alto de Cochabamba, la Mancomunidad de los Chichas en Potosí, el Chaco tarijeño y chuquisaqueño, y la ciudad de Sucre.

El proyecto busca mejorar la calidad de vida de las poblaciones de los municipios de intervención a través de la sostenibilidad de los servicios de gestión ambiental (tratamiento de aguas residuales y gestión de residuos sólidos). En el marco del proyecto, para alcanzar una gestión sostenible de los servicios, se han planteado acciones orientadas a lograr efectos en los siguientes ámbitos: 1) calidad y eficiencia de servicios en tratamiento de aguas residuales y gestión de residuos sólidos, 2) corresponsabilidad social, y 3) institucionalidad. El proyecto colabora con los Gobiernos Autónomos Municipales y las entidades prestadoras de servicios de agua y saneamiento (EPSA) a través de diferentes mecanismos enfocados a alcanzar los efectos indicados.

El funcionamiento adecuado de una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) es fundamental para lograr el tratamiento eficiente de las aguas residuales y garantizar el cumplimiento de los límites ambientales establecidos en la normativa nacional. Considerando lo anterior, el Municipio de Tupiza juntamente con la Empresa Municipal Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Tupiza (EMPSAAT), y con apoyo del proyecto Gestión Ambiental Municipal han priorizado el proyecto: REHABILITACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA LAGUNA FACULTATIVA #2 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE TUPIZA. Este proyecto es de necesidad urgente para el municipio de Tupiza y su ejecución debe ser inmediata para restablecer las condiciones de funcionamiento de la PTAR en beneficio del municipio.

2. OBJETIVO

Reponer la geomembrana de la sección dañada de la laguna facultativa #2 de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Tupiza.

3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en las instalaciones de la PTAR del municipio de Tupiza, Departamento de Potosí. Se encuentra en la zona denominada "Bolívar", ubicada en el sector sur de la ciudad a orillas del río Tupiza, aproximadamente a 6 km del centro de la ciudad.



Ilustración 1. Ubicación de la PTAR Tupiza (Google Maps)

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La laguna facultativa #2 de la PTAR de Tupiza quedó dañada debido a una riada extraordinaria el año 2019. Desde entonces, el funcionamiento no ha sido óptimo, por lo tanto, se requiere su restauración a la brevedad, y antes de la temporada de lluvias debido a que, con el incremento del caudal de descarga, la actual única laguna facultativa en operación (laguna facultativa #1) no será suficiente y el agua residual que es captada y transportada hasta las instalaciones de la PTAR no recibirá un tratamiento adecuado, afectando así al río Tupiza.

5. EXPERIENCIA REQUERIDA

El perfil requerido de la empresa es el siguiente:

- Experiencia demostrada de más de 3 años en servicios de provisión e instalación de geomembrana en obras de construcción civil, en proyectos relacionados con infraestructura para sistemas de agua, sistemas de riego, alcantarillado, plantas de tratamiento, rellenos sanitarios y afines.

6. DURACIÓN DE LAS OBRAS

La entrega de las obras con recepción final y a conformidad del contratante es el **30 de noviembre de 2022**. El tiempo de duración de las obras se computará a partir de la orden de proceder.

7. SUPERVISIÓN

La supervisión de los trabajos estará a cargo de la Empresa Municipal Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Tupiza – EMPSAAT que emitirá una nota de solicitud de pago y conformidad a presentar ante HELVETAS Swiss Intercooperation.

8. PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO

El presupuesto máximo para todas las actividades previstas en el marco de la reposición de la geomembrana en el sector dañado de la laguna facultativa #2 de la PTAR de Tupiza es de **Bs.**

100,000.00. - (cien mil 00/100 bolivianos), esto incluye los impuestos de ley y todos los costos de movilización/desmovilización, materiales, equipos, mano de obra, y otros necesarios para el desarrollo de las actividades previstas.

Los pagos se realizarán según el siguiente detalle:

- 50% a la firma del contrato
- 50% a la conclusión de los trabajos aprobados por Supervisión.

El avance de obra será verificado y aprobado por EMPSAAT.

9. PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA

La **propuesta técnica** deberá contener:

- **Enfoque, objetivo y alcance del proyecto**
- **Metodología y plan de trabajo para la obra a ejecutar**
- **Métodos constructivos**
- **Experiencia de la empresa**
- **Experiencia del especialista (CV del especialista)**
- **Cronograma de ejecución de obras**

- **Método constructivo**

El método constructivo a emplear deberá considerar los turnos de trabajo y una descripción amplia y detallada de cada tarea o actividad a ejecutar, tomando en consideración aspectos de logística en cuanto a materiales, maquinaria, herramientas y equipo, personal técnico y de apoyo.

- **Personal clave y equipo de trabajo**

El número de frentes se refiere a los equipos humanos que están destinados a encarar la obra de forma ordenada y en coordinación para la buena ejecución del proyecto, cumpliendo fielmente las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del presente documento, y que si se diese el caso serán remplazados por otros profesionales de igual o mayor experiencia al propuesto.

La obra deberá ser ejecutada como mínimo con el siguiente personal clave y equipo de trabajo:

Un (1) técnico especialista en instalación de geomembrana (personal clave).

Tres (3) ayudantes (equipo de trabajo)

- **Cronograma de ejecución de obra**

El cronograma deberá contemplar los tiempos de ejecución de la obra para cada ítem. Un cronograma de obras deberá ser presentado, considerando el plazo máximo de ejecución de obras.

La **propuesta económica** deberá presentar un detalle de los costos previstos para el desarrollo de los trabajos incluyendo costos de movilización y operativos, impuestos de ley, y otros. El presupuesto final corresponderá y estará en concordancia con los precios unitarios de cada ítem. La propuesta económica deberá contener:

- **Precios unitarios por ítem**
- **Presupuesto general**

10. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

Los proponentes deben presentar la siguiente documentación:

- Hoja de vida documentada de la empresa.
- Número de Identificación Tributaria (NIT) de la empresa.
- Certificado de no adeudo de la empresa ante las AFPs.
- Registro de afiliación vigente de la empresa ante una Caja de Salud del sistema público, no S.U.S **(requisito excluyente)**.
- Copia simple de registro de SEPREC.
- Copia simple de Cédula de Identidad del representante legal de la empresa.

11. PRESENTACION DE PROPUESTAS

- Las propuestas serán presentadas en un ejemplar con la información solicitada ordenada, enviadas en formato digital con el ASUNTO: PROVISIÓN E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA PTAR TUPIZA, al siguiente correo electrónico: Cecilia.saldias@helvetas.org, hasta el **04 de noviembre de 2022 hasta las 23:59.**
- Solamente se considerarán las propuestas que hayan sido remitidas al correo electrónico señalado dentro del plazo establecido.

La Paz, octubre de 2022.

INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA CONTRATACIÓN

1. VOLÚMENES DE OBRA

Se establecen los siguientes volúmenes de obra, a los cuales los proponentes deberán incluir los precios unitarios correspondientes, para la determinación del Presupuesto por Ítem y Presupuesto General:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD
1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MATERIAL, EQUIPO Y PERSONAL	GLB	1
2	LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	GLB	1
3	PROVISIÓN E INTALACIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE, espesor 1 mm GM13	M2	1840.0

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM 1: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MATERIAL, EQUIPO Y PERSONAL

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la movilización y desmovilización del material, el equipo y el personal necesario para para instalación de la geomembrana en la laguna facultativa #2 de la PTAR Tupiza en el sector dañado.

El Contratista debe prever el transporte y resguardo del material, incluida la geomembrana hasta el sitio de la obra. Asimismo, debe prever el traslado del equipo y herramientas, y su resguardo en un sitio seguro, como también el traslado, hospedade, manutención del personal técnico y de apoyo.

Al final de los trabajos, el Contratista será responsable de la desmovilización del equipo y personal, dejando el sitio de obra en óptimas condiciones.

El Contratista debe coordinar con EMPSAAT la conexión de energía eléctrica, depósito del material y otros.

FORMA DE PAGO:

La movilización y desmovilización de material, equipo y personal se medirá en forma global y será aprobada por el supervisor.

El pago del trabajo se efectuará de manera global y de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas y equipos, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución del ítem.

ITEM 2: LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la limpieza y preparación del terreno donde se va a colocar la nueva geomembrana en la laguna facultativa #2 de la PTAR de Tupiza. Los trabajos están orientados a preparar la superficie del sitio para la colocación de la geomembrana según las especificaciones técnicas. Asimismo, durante las tareas de limpieza y preparación del terreno se debe velar por no afectar la geomembrana existente. En caso de que se cause daño, el Contratista debe cubrir los costos de reparación. Los desechos que sean removidos o generados durante esta actividad deben ser dispuestos en el lugar adecuado sin causar daños al medio ambiente y a las instalaciones. Esta actividad deberá ser coordinada con EMPSAAT.

PROCEDIMIENTO:

Se debe preparar la superficie del terreno, dejándola plana, pareja y exenta de escombros u

obstrucciones, retirando materiales pétreos y/o sintéticos punzantes para evitar deterioro de la geomembrana en su proceso de colocación y durante su funcionamiento.

En caso de que el suelo natural no tenga las condiciones para apoyar la geomembrana, debe realizarse un acondicionamiento del terreno con una capa de 0,20 m, con la finalidad de nivelar el suelo del lugar y procurar su perfilado manual como actividad previa.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

El Contratista proveerá todas las herramientas y equipos, los materiales, y el personal necesario para la limpieza y preparación del terreno.

FORMA DE PAGO:

La limpieza y preparación del terreno para la colocación de la nueva geomembrana se medirá en forma global y será aprobada por el supervisor.

El pago del trabajo se efectuará de manera global y de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas y equipos, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución del ítem.

ITEM 3: PROVISION E INTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE, espesor 1 mm GM13

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la provisión e instalación de la geomembrana de la laguna facultativa #2 de la PTAR Tupiza en el sector dañado, así proveer un manto impermeable según el diseño.

El material propuesto debe ser aquel que se utiliza para rellenos sanitarios, reservorios de agua, diques de colas y otras obras, donde se requiere garantizar la estanquidad e impedir la filtración de líquidos al suelo y viceversa.

La provisión e instalación de la geomembrana en el sector dañado de la PTAR se entenderá como los trabajos para reponer la geomembrana dañada y el recubrimiento de perforaciones y fisuras que se presentaran en la geomembrana de la laguna.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

El Contratista proveerá todas las herramientas, el equipo y los materiales necesarios para la instalación y reparación de la geomembrana nueva.

Los equipos mínimos son:

- Máquinas de termofusión (soldadura por cuña caliente)
- Máquinas de soldadura por extrusión
- Soplador de aire caliente (leister) (o pistola de aire caliente)
- Amoladoras
- Generador de energía

La geomembrana tendrá las siguientes características, y contar con una garantía de al menos 2 años:

- Geomembrana HDPE de 1 mm de espesor
- Lisa o texturizada por ambos lados
- Coeficiente de permeabilidad $K = 10e - 12$ cm/s
- Su fabricación deberá ser: 97,5% de polietileno, 2,5% de negro de humo y cantidades pequeñas de antioxidantes y termo estabilizadores sin emplear otros rellenos ni aditivos.
- Deberá tener excelente resistencia a la radiación solar y ser adecuada para condiciones de exposición a los rayos UV.

Las normas técnicas que se contemplarán como referencia son:

- ASTM D 4.437 PRACTICE FOR DETERMINING THE INTEGRITY OF FIELD SEAMS USED IN JOINING FLEXIBLE POLYMERIC SHEET GEOMEMBRANES
- ASTM D 4.716 TEST METHOD FOR CONSTANT HEAD HYDRAULIC TRANSMISSIVITY (IN PLANE FLOW) OF GEOTEXTILES AND GEOTEXTILE RELATED PRODUCTS

PROCEDIMIENTO:

Una vez el terreno esté acondicionado para la colocación, la geomembrana se colocará suelta, sin tensarla, libre de pliegues y arrugas; se procurará colocarla en contacto directo con el suelo, evitando cualquier espacio vacío entre el terreno y la geomembrana. Será extendida soldada con solapes no inferior a 30 cm.

No se realizará la colocación en periodo de lluvias o cuando la temperatura sea menor a 2°C.

SOLDADURA POR EXTRUSION:

La soldadura por extrusión se realiza mediante una máquina de extrusión de marca reconocida y garantizada. El traslape necesario para soldadura de extrusión es mínimo de 7,5 cm.

El proceso de extrusión consiste primeramente en retirar la oxidación de la superficie del material de geomembrana sujeto a soldadura de extrusión, amolando ligeramente la superficie de la soldadura con un disco abrasivo. La amoladura es realizada paralelamente a la costura y controlada de manera tal que las marcas de roce no se extiendan más de 6 mm fuera del área de cordón de soldadura.

PRUEBA DE CALIDAD:

El Contratista debe garantizar la ejecución de todas las pruebas de calidad de la instalación de la geomembrana para la totalidad de los paños instalados, para soldadura de termofusión y/o áreas de instalación por soldadura de extrusión.

Las pruebas de calidad deben ser realizadas con equipos y/o materiales certificados y en óptimas condiciones. El costo de las pruebas de calidad está a cargo del Contratista.

- Prueba de soldadura de termofusión

Se introduce en el canal una presión de aire de 170 a 200 kPa durante 5 minutos bloqueando ambos lados del mismo con la misma soldadura, si esta presión llega a tener una caída del 10% (3 lb/in² aproximadamente) se procede a detectar la fuga para realizar posteriormente la reparación correspondiente con soldadura por extrusión.

FORMA DE PAGO:

La provisión e instalación de la geomembrana se medirá en metros cuadrados completamente instalados, soldados, anclados y con prueba de calidad aprobada por el supervisor.

El pago del trabajo se efectuará por metro cuadrado y de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas y equipos, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución del ítem.

3. MODALIDAD Y FORMA DE PAGO

Los precios de la propuesta y el pago del monto del contrato deberán expresarse en moneda nacional. La propuesta será evaluada en la misma moneda (Bolivianos). El pago necesariamente y obligatoriamente será en moneda nacional.

El precio unitario estará expresado en Bolivianos y será la compensación por todos los servicios ofertados y los gastos que incidan en el personal y equipo, tales como: traslado y recojo del personal, mantenimiento periódico, herramientas, hospedaje, servicios personales, servicios básicos, alimentación para el personal, pago de seguros, seguridad industrial, asistencia técnica, apoyo logístico, impuestos de ley, etc., por lo que el Contratista deberá contemplar todos estos costos en el

precio de su propuesta.

Nota: en caso de ampliación del contrato por cualquier motivo, se mantendrán los precios unitarios ofertados, aceptados y suscritos en el contrato.

El pago será cancelado por el Contratante a favor del Contratista bajo la siguiente modalidad:

Anticipo

Podrá ser máximo el 50% del monto del Contrato, cuya cancelación podrá ser tramitada luego de la firma del Contrato, siempre y cuando la empresa proponente presente una carta de solicitud de anticipo por un monto equivalente al anticipo solicitado, el anticipo otorgado deberá ser facturado.

Pago final

Que será por el porcentaje restante según el avance de la obra. Debe contemplar el descuento del monto total del anticipo, equivalente al porcentaje del Anticipo otorgado y será cancelado contra presentación de los documentos pertinentes y que además la presentación de las actas de entrega definitiva.

Multas

El Contratista entregará los trabajos a satisfacción de EMPSAAT y de HELVETAS en el plazo establecido. En el caso de incumplimiento y sin justificación, el Contratante aplicará la multa con el porcentaje correspondiente contemplada en el Contrato de Obra por día de retraso, sobre el monto total contractual.

Recepción de obra

La recepción de la obra será realizada en dos etapas que se detallan a continuación:

- **Recepción Provisional**

Se realizará cuando la obra haya sido concluida completamente al 100% en todos los ítems contractualmente acordados. La recepción provisional está bajo la responsabilidad del Supervisor.

- **Recepción Definitiva**

Se realiza una vez que el Contratista ha resuelto las observaciones que se hubiesen presentado en la Recepción Provisional, siendo el plazo mínimo dos (2) días calendario. El Supervisor deberá establecer un plazo racional, en función al tipo y plazo de ejecución de la obra, hasta la Recepción Definitiva, plazo que deberá estar establecido en el acta de Recepción Provisional. La responsabilidad por la recepción definitiva recae en la Comisión de Recepción de la Entidad Contratante y del Supervisor, en el acto se realiza una inspección conjunta con el Supervisor y el Contratista.

Para la realización de cualquiera de las recepciones antes estipuladas, el Contratista notificará por escrito, por lo menos un (1) día hábil con anterioridad al Supervisor de Obra indicando la fecha que entregará la obra. El Supervisor a la vez comunicará de forma escrita a la entidad Contratante la fecha de recepción de la obra.