

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL MIXTA NO. 40051001-091-23
(CAGEG-068/2023) SEGUNDA CONVOCATORIA PARA LA ADQUISICIÓN DE
OTROS EQUIPOS
PARTIDA 2

TÉRMINOS DE REFERENCIA

**Sistemas de Captación de Agua de Lluvia para el Centro de
Atención a Visitantes Los Lobos**

I. Descripción General de funcionamiento

El Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) con enfoque de potabilización en **Centro de Atención a Visitantes los Lobos** consiste en una serie de elementos que permiten captar, conducir, separar, almacenar, desinfectar y filtrar el agua de lluvia. El agua de lluvia cae en el techo la cual es conducida mediante canaletas y tubos hacia los separadores. Después es almacenada y clorada en unas cisternas, para su uso posterior de acuerdo a las necesidades del lugar.

II. Cantidad requerida

Se requiere contemplar el suministro e instalación de un **(1)** sistema

III. Descripción de las Características del Sistema.

1. Captación Inicial

La Captación Inicial se hace en el techo del Centro de Atención a Visitantes los Lobos. El edificio tiene un área de captación de **17 metros de largo por 7 metros de ancho en caída a dos aguas, equivalente a 119 m2** aproximadamente, y cuya cobertura es de **teja de barro a dos aguas**.



Figura 1 - Diagrama de la Captación Inicial (La imagen que se muestra en los TdR es la construcción original donde se realizarán los trabajos de instalación del sistema)

2. Conducción Primaria

La Conducción Primaria comienza con las canaletas que encauzan el agua que cae en la Captación Inicial, estas canaletas serán instaladas por el proveedor y se deberá cumplir con los requisitos que se describen enseguida.



Figura 2 - Diagrama de la Conducción Primaria en techos a dos aguas. (Se muestra imagen actual de las instalaciones donde será instalado el SCALL, se agrega líneas azules como referencia de la zona donde se colocara la conducción primaria, cabe mencionar que esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

La azotea es inclinada con techo de teja de barro a dos aguas, se deberán colocar las canaletas necesarias de lámina galvanizada calibre 26 con grado de recubrimiento G90 a lo largo del borde donde se encuentre la pendiente negativa (pendiente que hace correr el agua por efecto de la fuerza de gravedad). Así mismo, la canaleta deberá tener una pendiente negativa hacia el Separador de Primeras Aguas como se muestra en la Figura 3.



Figura 3 - Techos a dos aguas donde se colocará la conducción primaria (Imagen de la construcción donde se realizará la instalación del SCALL)

A las salidas de las canaletas, se le conectarán **tubería de PVC Sanitaria de 4" pintada en color azul con pintura de esmalte para exteriores, para alargar la vida útil del PVC Sanitario**, los cuales deberán estar adecuadamente sujetos a la superficie de la azotea o pared, sin ocasionar daños a la estructura, o reparando el daño en su caso. La pendiente de la tubería deberá ser de al menos 2% para garantizar el flujo del agua y evitar anegaciones (Figura 4).

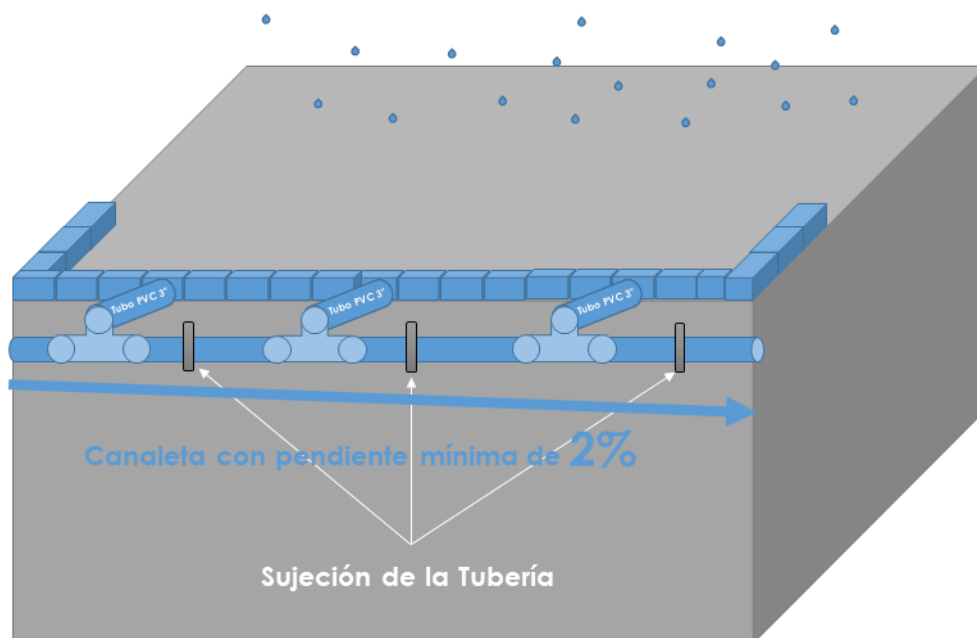


Figura 4 - Diagrama de la Conducción Primaria - Interconexiones. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

La fijación de la Conducción Primaria deberá ser un método separado al de su conexión. Es decir, todos **los tubos de la Conducción Primaria no sólo deberán estar adecuadamente conectados entre sí, también deberán estar correctamente fijados a la estructura del Centro de Atención a Visitantes los Lobos**. El objetivo es evitar que las conexiones de la tubería funcionen como soportes estructurales, ya que esto puede romper uniones y generar fugas de agua.

El diseño de la Conducción Primaria deberá utilizar los ángulos exactos de las conexiones prefabricadas. **En ningún momento se deberá forzar el ángulo de conexión. No serán admitidas improvisaciones para estabilizar el tubo, como calzas, amarres u otros.**

Como primer paso del diseño, es necesario tomar en cuenta la **ubicación del Separador de Primeras Aguas y de las Cisternas**, para garantizar una conexión adecuada de la Conducción Primaria. Por lo tanto, **no se admitirán configuraciones que requieran o comprometan la estabilidad del sistema.**

La Conducción Primaria lleva el agua hasta el Separador de Primeras Aguas. Al llenarse, este permite redireccionar el agua que fluye hacia la salida de la Conducción Primaria, hasta dejar caer el agua en el Separador de Sólidos Gruesos.

3. Separador Primeras Aguas

Elemento que separa el agua de la lluvia que cae durante los primeros minutos. Esta primera parte de la precipitación es la responsable de limpiar la superficie de la Captación Inicial, por lo que concentra la mayor cantidad de contaminantes. **El Separador de Primeras Aguas deberá estar colocado a una altura máxima de 1.7 metros a su parte superior. La capacidad del separador de primeras aguas deberá tener como mínimo 200 litros.** Es responsabilidad del proveedor verificar el material de la estructura del inmueble y asegurarse de que la fijación es la adecuada, para no generar daños al muro y garantizar la capacidad de carga del muro cuando el Separador de Primeras Aguas se encuentre en su capacidad máxima.



Figura 5 –Área donde se colocará la Conducción Primaria hacia y desde el Separador de Primeras Aguas. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

4. Separador de Sólidos Gruesos

Elemento que consiste en la separación de sólidos grandes y que evita su paso hacia la Conducción Secundaria. Se coloca al inicio de la Conducción Secundaria y se deberá encontrar a una altura máxima de 1.7 metros a su parte superior. Se deberá garantizar que no exista ninguna apertura que permita la entrada de mosquito u otros vectores a las Cisternas (Figura 6).

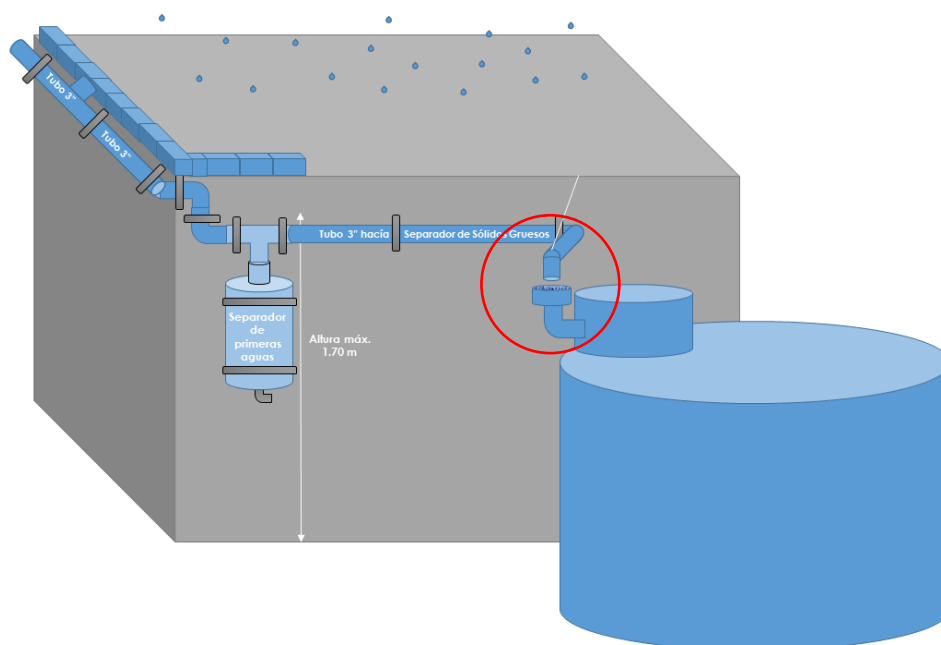


Figura 6 – Conducción Primaria hacia el Separador de Sólidos Gruesos. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

5. Conducción Secundaria

Es la tubería que dirige el agua desde el Separador de Sólidos Gruesos hasta el Reductor de Turbulencia, mediante una **tubería de PVC Sanitaria de 4" pintada en color azul con pintura de esmalte para exteriores, para alargar la vida útil del PVC Sanitario**. La Conducción Secundaria deberá **seguir los mismos parámetros de fijación** que la Conducción Primaria, con excepción de la entrada a las Cisternas.

La entrada a las Cisternas deberá ser por la parte lateral del registro de inspección, para después hacer un giro de 90° hacia abajo donde llegará de manera vertical al Reductor de Turbulencia. La entrada a las Cisternas deberá estar correctamente fijada y sellada. La fijación deberá soportar cualquier esfuerzo estático y mecánico, mientras que el sellado garantizará el correcto aislamiento en la entrada del tubo (Figura 7).

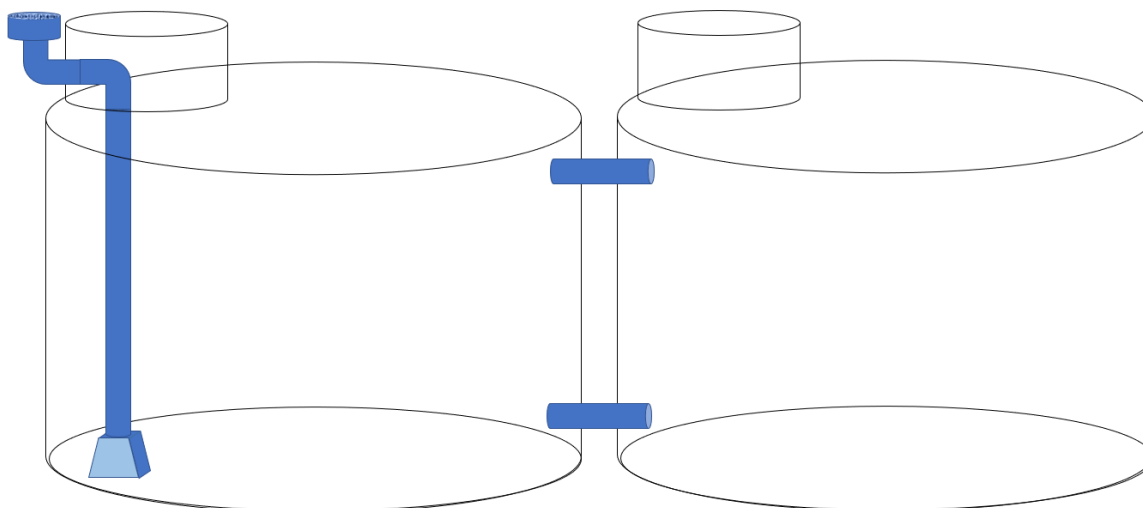


Figura 7 – Conducción Secundaria. (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

6. Reductor de Turbulencia

Elemento que se coloca al final de la Conducción Secundaria en el fondo de cada una de las cisternas. El propósito del Reductor de Turbulencia es reducir la velocidad de entrada del agua a la Cisterna, para evitar que el sedimento en el fondo de la Cisterna se levante y forme una suspensión en el agua.

Otra de las funciones del Reductor de Turbulencia es captar el sedimento mismo que podría evadir el Separador de Primeras Aguas y el Separador de Sólidos Gruesos. Es por ello que el diseño del Reductor de Turbulencia debe permitir una limpieza profunda de manera sencilla sin comprometer la unión con la Conducción Secundaria.

7. Dosificador de Cloro

Elemento flotante que dosifica la liberación de cloro en el agua al interior cada una de las Cisternas. Este dispositivo permite una liberación de cloro autónoma mediante la instalación de pastillas de cloro en su interior. El Dosificador de Cloro debe poder ser recuperado desde la entrada a la Cisterna mediante un hilo o cordón resistente al agua clorada y a la intemperie para evitar que se rompa.

8. Pastillas de Cloro

300 pastillas de hipoclorito de calcio, de 1" de diámetros y 7g de masa cada una, para su colocación en el dosificador.

9. Base para las Cisternas

El proveedor adjudicado deberá de realizar e incluir el material necesario la **preparación del terreno** donde se colocarán las **bases para Cisternas las cuales** deberán estar construidas con **materiales que garanticen su duración por al menos 10 años en exteriores**, que soporten más de **5 toneladas de peso cada una**, que soporte cambios bruscos y/o duraderos de humedad, y que soporte impactos físicos sin comprometer su entereza estructural. Las dimensiones mínimas de la base serán: Altura 20 cm. y diámetro 10% mayor al diámetro externo de base- fondo de la cisterna.

10. Cisternas

2 (dos) Cisternas con capacidad de 5, 000 litros conectadas entres si, en material PEHD que garantice su duración en exteriores durante al menos 10 años, y con registro excéntrico con tapa de sellado hermético de al menos 60 cm de diámetro. Cada entrada y salida debe llevar los empaques y sellados necesarios. Así mismo, deberá contar con una entrada para el ingreso de la Conducción Secundaria, y una salida inferior para la llave de suministro. Por último, cualquier entrada, salida o respiradero que no esté sellado, deberá ser protegido con una red de mosquitero resistente a la intemperie y a la oxidación. **Contar previamente con la preparación del suelo para la construcción de la base del tinaco la cual deberá de ser realizada por el proveedor que resulte adjudicado.**

11. Pichancha flotante

La pichancha flotante permite la succión del agua de la superficie al interior de las cisternas, lo que evita succionar directamente del punto más profundo donde se encuentran los sedimentos y por ende la contaminación del agua. Elemento compuesto por una manguera flexible anillada de 1.5", espigas de Polipropileno Copolímero Random (PP-R) de cédula 80 de 1.5", abrazaderas sin fin de acero inoxidable, válvula check de bronce con resorte de 1.5", flotador con soporte y varilla de acero inoxidable.

12. Reducción

Debido a que la salida de la cisterna para el suministro es de 1 ½", se colocará **una reducción macho de 1 ½ "a ¾ "de la Cisterna a la Llave no multiconector**, que deberá estar conectada a la Cisternas por métodos de alta resistencia mecánica y a la intemperie, que garantice la ausencia de fugas.

13. Llave de Suministro

Se conectará a la Reducción, una **Llave de Suministro de acero inoxidable tipo válvula esfera roscable de ¾"** usando métodos de alta resistencia mecánica y a la intemperie, que garantice la ausencia de fugas.

14. Bomba Manual Ensamblada con soporte

Una bomba manual la cual garantice poder conducir agua hacia el tinaco de almacenamiento el cual deberá estar instalado en una base de herrería a una altura de 1.5 mts considerando una altura máxima de 3 metros. La bomba manual deberá ser resistente a la corrosión e intemperie, así como no deberá tener requerimientos de electricidad y flujo mínimo de 0.25 litros por giro.

El elemento deberá estar colocado sobre una base que garantice su fijación e integridad, la cual deberá ser resistente a la intemperie por un periodo de al menos 10 años.

15. Tubería de la salida de la bomba manual al tope superior del tinaco.

Se deberá de contemplar la tubería de la cisterna de almacenamiento a la bomba manual, está deberá ser de Polipropileno Copolímero Random (PP-R) de 3/4", la cual deberá de contemplar todo lo necesario para realizar la interconexión, así como la instalación de la tubería necesaria de la salida de la bomba manual al nivel superior de llenado del tinaco el cual se encontrará a una altura aproximada de 1.4 metros sobre la base de herrería.

16. Tubería de distribución del tinaco almacenador a tubería principal

Tubería de distribución del tinaco almacenador a tubería principal de distribución de agua para el abastecimiento de (depósitos de los baños y lavabos) que deberá ser de material de policloruro de vinilo clorado (CPVC) de 1/2" **pintada en color azul con pintura de esmalte para exteriores, para alargar la vida útil del material**, debiendo considerar todos los materiales, conexiones y trabajos necesarios que garantice la correcta conexión y abastecimiento de agua a los depósitos de los baños y lavabos. A la llegada a los depósitos de los baños y los lavabos, se deberá de considerar una conexión en tee de 1/2" de cobre con un conector macho y/o hembra de 1/2" en cobre, así como una distancia aproximada de 7 mts de tubo de cobre de 1/2", para la interconexión de la llegada de agua del tinaco al suministro de los depósitos de los baños y lavabos.

17. Tinaco almacenador

Tinaco con capacidad de 1,100 litros, en material PEHD que garantice su duración en exteriores durante al menos 10 años, y con registro de al menos 60 cm de diámetro. El tinaco deberá contar desde fábrica con las entradas y salidas necesarias, colocadas según las especificaciones del fabricante. Cada entrada y salida debe llevar los empaques y sellados necesarios.

El tinaco deberá contar con un sistema de flotador o marcador de nivel de llenado para evitar un excedente de trabajo del sistema de bombeo flotador para regular el bombeo de agua, se deberá de considerar que no se cuenta con energía eléctrica en el lugar.

La línea de llegada de agua al tinaco deberá de ser de material Polipropileno Copolímero Random (PP-R) de 3/4", donde se deberá de realizar una conexión Tee de 3/4", a la altura de la

tapa del tinaco (10 cm aproximadamente por debajo) y que su funcionalidad sea como flotador, la cual deberá de permitir a través de esta medir el nivel de agua del tinaco permitiendo observar a través del desfogue de agua que el tinaco se ha llenado en su totalidad.

Deberá estar instalado en una base de herrería elaborada con material resistente a la intemperie y que soporte un peso de al menos 1250 kg, con dimensiones mínimas: **Alto 1.5m Ancho 1.1m Largo 1.1m**, hoja de lámina lisa calibre **20** como mínimo, instalada en parte superior de la cubierta, dimensiones 1.1m ancho x 1.1m largo que garantice que el tinaco lleno de agua no presente deformaciones en su base inferior y considerando una altura máxima de 3 metros. Refuerzo en la parte inferior de los soportes, que evite deformaciones de la estructura. Se deberá considerar la instalación del tinaco de agua sobre la base a suministrar, incluyendo el material necesario y la mano de obra para la adecuación de la instalación hidráulica.

Y garantizar su durabilidad por un tiempo de al menos 10 años y ser resistente a la intemperie. Considerar la colocación en uno de los techos donde facilite la provisión y aprovechamiento del agua.



Figura 8.- Área donde será colocado el tinaco almacenador (Esta imagen es únicamente una ejemplificación gráfica y no deberá ser tomada como base para decisiones de diseño)

IV. Descripción de las Características Adicionales

V. Condiciones

1. Calidad de los materiales

La calidad de los materiales es vital para un funcionamiento correcto a largo plazo. Por lo tanto, se deberá garantizar su duración en exteriores, sin la aparición de cualquier tipo de desgaste, incluyendo aquellos como oxidación, resquebrajamiento, o adelgazamiento. Esto aplica para todos elementos descritos, para los métodos de fijación estructural, los accesorios de conexión de tubería en sus diferentes ángulos como codos, coples, tes, tapones, etc. Así mismo, aplica para los elementos didácticos e informativos que sean otorgados.

2. Calidad de la Instalación

La calidad de la instalación va más allá de la mera duración de los elementos. Este concepto se enfoca principalmente en el ensamblado de elementos y su montaje en el Centro de Atención a Visitantes los Lobos. La instalación deberá reflejar un trabajo profesional, responsable y considerado.

Al término de la instalación, el proveedor será responsable de llevar a cabo un control de calidad en el que se garantice que no existen fugas. Para esto es imprescindible hacer pruebas de funcionamiento, si la prueba se hace con agua, ésta deberá estar totalmente limpia.

Es necesario considerar que el lugar donde se instalará el sistema no cuenta con acceso al agua ni energía eléctrica, por lo que esta situación debe contemplarse de antemano para la realización de las pruebas.

La instalación deberá contar con una **garantía de 1 año**, la cual se hace válida mediante una carta garantía. Esto implica la obligación de reparar cualquier desperfecto derivado de la instalación mientras dure la mencionada garantía. Las reparaciones deberán ser en sitio.

3. Capacitación

La capacitación se deberá brindar al personal del Centro de Atención a Visitantes los Lobos.

El Sistema de Captación de Agua de Lluvia propuesto por la SMAOT, es una tecnología que le permitirá el abastecimiento de agua al Centro de Atención a Visitantes Los Lobos lo que permite el abastecimiento de agua. No obstante, una ecotecnia de este tipo debe ser acompañada de una buena capacitación para garantizar la adopción por parte del personal encargado de operar el sistema en el CAV Los Lobos, de otro modo no será usada correctamente y no cumplirá su objetivo. El proveedor debe ser capaz de llevar a cabo un proceso de capacitación de buena calidad, efectiva y comprensible para el personal

encargado de la operación del Sistema. Los elementos necesarios deben incluir los siguientes conceptos, pero no está limitado a ellos:

- a) Conceptos básicos y buenas prácticas para la captación de agua de lluvia.
- b) Uso adecuado del Sistema de Captación de Agua de Lluvia instalado.
- c) Mantenimiento adecuado y oportuno del sistema.
- d) Condiciones y medios para hacer válida la garantía.
- e) Métodos de reparación del sistema, para el momento en que la garantía de instalación haya terminado.
- f) Información de contacto para resolución de dudas, solicitud de información, o aplicación de garantía.
- g) Se deberá de considerar la capacitación para el personal **encargado de la operación del Sistema** teniendo un número máximo de 5 personas, las cuales deberán de ser capacitadas al final de la instalación del sistema y entregar constancia a cada una de las personas capacitadas.
- h) La capacitación deberá de ser de manera presencial con una duración máxima de 5 horas, en días hábiles y horario laboral.
- i) Se deberá de entregar a la SMAOT listas de asistencia, fotografías que muestren el proceso de capacitación, así como los manuales de capacitación.

VI. Documentación para entrega *(En caso de resultar adjudicado)*

1. Entregas a la SMAOT

- a) Ficha técnica del sistema de captación de agua de lluvia.
- b) Explosión de insumos para los materiales de instalación requeridos la cual incluirá la marca y modelo para cada componente.
- c) Reporte final al término de las instalaciones, que incluyan cada uno:
 - i. Registro fotográfico que muestre el estado del **Centro de Atención a Visitantes los Lobos** previo a la instalación del sistema, durante el proceso de instalación, y una vez concluida la instalación del sistema.
 - ii. Reporte de pruebas de funcionamiento, que deberá contener al menos: fecha de la prueba, método de la prueba, resultados positivos o negativos, y acciones de reparación hasta lograr un correcto funcionamiento, en su caso.
- d) 1 Calendario de ejecución, donde se especifique los tiempos cuales se realizaría la instalación y capacitación, considerando un tiempo máximo de **14** días naturales para la instalación y capacitación, a partir de la firma del contrato.
- e) 1 Reporte de capacitación de uso y mantenimiento preventivo:

- i. Listado de personas capacitadas.
- i. Registro fotográfico que muestre el proceso de capacitación.
- ii. Temario

2. Entregas a la SMAOT

- a) Un tanto del Acta de entrega-recepción y por el representante legal de la proveeduría, en el formato proporcionado por la SMAOT, el cual se deberá de entregar a la SMAOT.
 - b) Un tanto de carta garantía para la SMAOT la cual deberá de estar firmada por la persona representante legal de la proveeduría y se hará a **nombre de la SMAOT**. Deberá contener los siguientes conceptos:
 - i. Garantía de las Cisternas contra defectos de fábrica por 10 años.
 - ii. Garantía de la instalación por 1 año.
 - iii. Procedimiento para hacer válidas las garantías
 - iv. Información de contacto telefónico y virtual.
- VII. Manual de operación del sistema, mantenimiento preventivo y de reparaciones. Para este manual se debe considerar 1 tanto deberá entregarse a la SMAOT de forma digital e impreso y utilizará diagramas para su mejor entendimiento.
- VIII. Lineamientos de trabajo
- a) Se deberá trabajar sólo en el horario acordado previamente con la SMAOT y con personal del **CAV Los Lobos**, para evitar afectar la tranquilidad de personas solicitantes o vecinas.
 - b) No se permitirá, bajo ninguna circunstancia, solicitar material o mano de obra al contratante. En caso de que se detecte algún caso, se procederá a aplicar los reglamentos y sanciones correspondientes.
 - c) Se deberá reparar cualquier tipo de daño causado, aún si este es un daño natural de instalación. Esto incluye estructura, subestructura, y acabados, tanto en el exterior como en el interior. Esto aplica para bienes muebles e inmuebles.

IX. Estimación de Costos

- a) Para la estimación de costos es necesario considerar la totalidad de mano de obra, herramienta usada, el desplazamiento y todo lo necesario para una correcta instalación y capacitación.
- b) Para cuestiones de transporte de equipo y personal es necesario considerar la distancia y la posible accesibilidad complicada la ubicación del Centro de Atención a Visitantes los Lobos donde se instalará el sistema, así como la baja disponibilidad de agua y no se cuenta con electricidad.

X. Oferta Económica

- Especificar precios unitarios desglosando el IVA.
- Vigencia de la cotización: 60 días naturales. En caso de resultar adjudicado, los precios se deberán mantener hasta la entrega final de los bienes.
- Confirmar estar de acuerdo en entregar garantía equivalente al 12% del monto total de la oferta sin considerar IVA, por concepto de garantía de cumplimiento del contrato.
- Forma de pago: 100% del monto contra entrega del comprobante fiscal correspondiente especificando método de pago PPD y forma de pago 99, gastos en general; conforme a la siguiente tabla y una vez que se cuente con una **dictaminarían técnica positiva** por parte de **área responsable**:

Pago	Cantidad de bienes suministrados e instalados	Monto pago
1	SCALL CAV Los Lobos	100%

La entrega e instalación se deberá hacer en el Centro de Atención a Visitantes Los Lobos, en el Área Natural Protegida Sierra de Lobos, ubicada en el municipio de San Felipe, Gto., en la carretera León- Ocampo KM 29.5.