Asociación de Organizaciones
de Los Cuchumatanes

GUIA PARA INSTALACIÓN, USO ADECUADO Y MANTENIMIENTO DE LOS

SISTEMAS DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA EL CONSUMO

Y LA IMPORTANCIA DE SU UTILIZACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

GUIA PARA INSTALACIÓN, USO ADECUADO Y MANTENIMIENTO DE LOS

Asociación de Organizaciones de Los Cuchumatanes

SISTEMAS DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA EL CONSUMO Y LA IMPORTANCIA DE SU UTILIZACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el apoyo de:

USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA | CLIMA, NATURALEZA y COMUNIDADES en Guatemala

Rainforest Alliance

WWF

The Nature Conservancy — Conservando la naturaleza. Protegiendo la vida.

UG DEL VALLE DE GUATEMALA

DEFENSORES DE LA NATURALEZA

AGEXPORT

ASOCIACIÓN DE ORGANIZACIONES DE LOS CUCHUMATANES (ASOCUCH)

Guía para instalación, uso adecuado y mantenimiento de los sistemas de cosecha de agua de lluvia para el consumo y la importancia de su utilización frente al cambio climático.

La elaboración de esta guía fue posible gracias al generoso apoyo del Pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido de esta guía es responsabilidad exclusiva de ASOCUCH, y la misma no necesariamente refleja las opiniones de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América.

Citación: ASOCUCH. 2017. Guía para instalación, uso adecuado y mantenimiento de los sistemas de cosecha de agua de lluvia para el consimos y la importancia de su utilización frente al cambio climático. 24 Páginas

Dirección de documento:

Ing. Amb. Juan Daniel Montejo Montejo, Consultor
Yarsinio Fidel Palacios Palacios, ASOCUCH
Ing. Agr. Sergio Romeo Alonzo Recinos, ASOCUCH
Danilo Valladares, Rainforest Alliance

Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH)
9 Av. 7-82 zona 1, Chiantla, Huehuetenango
Tel. 77645332 – 77645333
www.asocuch.com

Derechos Reservados: Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH) Diciembre, 2017

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
3. OBJETIVOS	3
3.1. General	3
3.2. Específicos	4
4 IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA EL CONSUMO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	4
5. DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA	5
6. PARTES Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA	5
7. COMPONENTES DEL DISEÑO	6
7.1. Área de captación o recolección	6
7.2. Área de conducción	6
7.3. Área de almacenamiento	6
8. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA ESTABLECER EL COSECHADOR DE AGUA DE LLUVIA	6
8.1. Conocimiento del lugar	6
8.2. Organización comunitaria	7
8.3. Selección del espacio o sitio para su instalación	7
9. MATERIALES E INSUMOS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA	7
9.1. La base	7
9.2. El techo y canal	8
9.3. Tinaco	8
10. PASOS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA	9
10.1. Ubicación y preparación del terreno	10
10.2. Construcción de la base	10
10.3. Instalación del techo	11
10.4. Instalación del canal PVC	11
10.5. Instalación del tinaco	12
10.6. Adaptación del tubo con la boquilla del canal y el tinaco	13
11. USO ADECUADO DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA	14
12. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA	15
13. COSTOS DE CONSTRUCCIÓN	16
14. RECOMENDACIONES GENERALES	17

ÍNDICE DE IMAGENES

	Página
Imagen 1. Sistema de cosecha de agua de lluvia, Microcuenca del Rio Magdalena	4
Imagen 2. Partes del sistema de cosecha de agua de lluvia	5
Imagen 3. Área de captación	6
Imagen 4. Área de conducción	6
Imagen 5. Área de almacenamiento	6
Imagen 6. Base de concreto	7
Imagen 7. Techo y canal	8
Imagen 8. Tinaco	8
Imagen 9. Topografía característica de la Meseta de los Cuchumatanes	9
Imagen 10. Terraplén y talud	9
Imagen 11. Estilo de la base para el tinaco	9
Imagen 12. Plataforma o base de concreto	9
Imagen 13. Estilo de techo	10
Imagen 14. Techo instalado	10
Imagen 15. Colocación de canal	10
Imagen 16. Detalle del canal	11
Imagen 17. Colocación del tinaco sobre la base o plataforma	11
Imagen 18. Multiconector con válvula para salida de agua	11
Imagen 19. Adaptación de tubería del canal hacia el tinaco	11
Imagen 20. Colocación de tinaco sobre la base o plataforma	12
Imagen 21. Instalación de las tuberías de la boquilla al tinaco	12
Imagen 22. Uso adecuado del agua	12
Imagen 23. Condiciones malas que no deben existir	13
Imagen 24. Aspecto ideal de las condiciones del sistema y su entorno	13
Imagen 25. En este punto evitar fugas, puede adaptarse otra llave de paso	13
Imagen 26. Mantenimiento de tinaco 2 veces al año	13
Imagen 27. Limpieza de canal	14
Imagen 28. Boquilla para bajante de caudal sucia	14

1. INTRODUCCIÓN

La Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH) ha impulsado proyectos de cosecha de agua de lluvia a nivel familiar con capacidad de 2,800 litros, ubicados en la microcuenca del Río Magdalena, como medida de adaptación al cambio climático, principalmente para minimizar los efectos negativos de la amenaza climática de sequía, por esta razón, se considera necesario elaborar una guía que ayude y direccione a las familias líderes o campeonas en su instalación, uso y mantenimiento adecuado para que éstas, a su vez, puedan transmitir la información a otras comunidades interesadas. La instalación de cosechadores de agua de lluvia para el consumo, ha generado impactos positivos en las familias beneficiadas lo cual es importante ser difundido para continuar expandiendo la tecnología a nivel local, municipal, departamental y nacional.

La guía sobre la instalación, uso adecuado y mantenimiento del sistema de cosecha de agua de lluvia para el consumoy la importancia de su utilización frente al cambio climático, permitirá a líderes y liderezas locales contar con información relevante y poder divulgarla, mediante estos agentes de cambio, a través de un centro de aprendizaje sobre la temática. De esta forma, ASOCUCH y el programa Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala, liderado por Rainforest Alliance, pretenden generar incidencia sobre la importancia del uso del sistema de cosecha de agua de lluvia para el consumo en la región, especialmente en la meseta de la Sierra de los Cuchumatanes, donde la escasez de agua para consumo humano es un problema agudo que afecta a la población.

Se considera muy importante dar a conocer a los comunitarios el beneficio que un sistema de cosecha de agua de lluvia provee. ASOCUCH y las comunidades beneficiadas, tienen un año de experiencia en la región en el impulso para el uso de cosechadores de agua de lluvia lo que ha generado impactos positivos sobre las familias beneficiadas lo cual se refleja por la satisfacción de los mismos.

La presente guía contiene los detalles necesarios para poder instalar, mantener y dar el uso adecuado a un sistema de cosecha de agua de lluvia. De esa manera este documento pretende apoyar e instruir a las familias campeonas o líderes para que puedan compartir conocimientos, de igual manera permitirá a las familias que deseen adoptar la tecnología a que de una manera fácil y entendible aprendan el proceso adecuado para su instalación y sobre todo el uso adecuado y el mantenimiento necesario que garantice su vida útil y además será un instrumento para técnicos y organizaciones o instituciones que deseen apoyar a familias de comunidades que tengan problemas de acceso al agua.

2. ANTECEDENTES

El Programa Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala (CNCG), liderado por Rainforest Alliance, fue diseñado para apoyar a Guatemala en el desarrollo de un proceso para mitigar los efectos negativos del cambio climático a través de un enfoque integrado que incluye un mejor manejo de los recursos naturales y de la conservación de biodiversidad, fortalecimiento institucional y de capacidades técnicas, así como el establecimiento y reforzamiento del marco político y legal relacionado con el cambio climático, está siendo implementado por un consorcio de instituciones ambientales, académicas y empresariales.

La Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH), es socio importante de la Región Cuchumatanes de dicho programa. En el año 2014 ASOCUCH desarrolló un Análisis de Vulnerabilidad Comunidades Adaptadas a Cambio Climático Microcuenca Río Madalena en el cual se identificaron que en las comunidades presentes en dicha microcuenca, los cambios climáticos más sentidos o severos en su orden son : 1) Heladas; 2) Sequias; 3) Temperatura; 4) Lluvias y 5) Granizo, información con la cual se elaboró de forma participativa el Plan de adaptación al cambio climático que identificó las principales medidas de adaptación a implementar para mitigar dichos cambios climáticos o amenazas climáticas. Dentro de estas medidas se han implementado durante los años 2015 al 2017: a) prácticas de conservación de suelos (barreras vivas, barreras muertas y pozos de infiltración); b) sistemas agroforestales; c) jardines clonales de papa; d) huertos familiares con enfoque medicinal; e) establecimiento de reforestaciones; f) establecimiento y manejo de regeneración natural; g) apriscos para la semiestabulación ovina y h) establecimiento de cosechadores de agua de lluvia para consumo humano y con fines productivos (riego por goteo en el cultivo de papa).

Durante los años 2,016 y 2,017 en el tema de minimizar la problemática de sequía y en base al plan de adaptación al cambio climático, se coordinó con el comité de adaptación y COCODES de las comunidades la instalación de un total de 212 cosechadores de agua de lluvia para consumo humano con capacidad de 2,800 litros, por lo que se cuenta con un año de experiencia en el uso de estos sistemas, además se ha implementado 20 cosechadores de agua de lluvia con fines productivos bajo sistema de riego por goteo, tecnología que ha sido aceptada y adoptada por cada una de las familias beneficiadas.

El programa posee un plan estratégico de comunicación integral que contempla la promoción de una estrategia de comunicación para el cambio social y de comportamiento que estará basada en la cosecha de agua de lluvia para consumo humano. El diseño de esta estrategia supone la instalación de un Centro de Aprendizaje de Cosecha y Almacenamiento de Agua de Lluvia para el consumo en la Microcuenca del Río Magdalena, Chiantla, Huehuetenango, a través de la formación de 6 familias campeonas para lo cual es necesario e importante el diseño de una guía para la instalación, uso adecuado y mantenimiento, de los sistemas de cosecha de agua de lluvia y la importancia de su utilización frente al cambio climático y un kit informativo de adopción del tinaco el cual contendrá hojas o fichas informativas.

3. OBJETIVOS

3.1. General

Expandir la práctica adaptativa de cosecha de agua de lluvia para el consumo en la zona de la Finca Chancol, ubicada en la Microcuenca del Río Magdalena del municipio de Chiantla, Huehuetenango, a través de la instalación de un centro de aprendizaje de cosechadores de agua de lluvia que incluya las comunidades de siete lagunas y magdalena.

3.2. Específicos

Elaborar una guía para la instalación, uso adecuado y mantenimiento del sistema de cosecha de agua de lluvia para el consumo y la importancia de su utilización frente al cambio climático.

Elaborar hojas informativas que contenga información descriptiva sobre el sistema de cosecha de agua de lluvia para el consumo y su proceso de instalación, uso adecuado y mantenimiento.

4. IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA EL CONSUMO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El estudio elaborado sobre el Análisis de la Vulnerabilidad ante el cambio climático en el altiplano occidental de Guatemala, indica que el Municipio de Chiantla se encuentra en un índice alto de vulnerabilidad, ante las amenazas climáticas por sequía, heladas, inundaciones, deslizamientos, erosión e incendios forestales. La escasez y la demanda hídrica son altas. En el caso particular de la zona de la microcuenca del Río Magdalena debido a su ubicación (altura sobre el nivel del mar) es una zona de recarga hídrica que provee de agua a comunidades en la parte baja, pero el acceso por parte de las comunidades presentes en ella es nula, por lo que las únicas formas de accesar es la que se logra cosechar en la época lluviosa.

El estudio sobre análisis de vulnerabilidad en comunidades adaptadas a cambio climático de la microcuenca del río magdalena, Chiantla, Huehuetenango; hace mención que existe un promedio de precipitación de 2000 a 3300 milímetros de lluvia anualmente, y que las amenazas encontradas mediante talleres participativos son: heladas más prolongadas, años con temporadas de sequías fuertes, cambio en la temperatura, lluvias intensas y su cambio en los meses del año; en algunas temporadas del año se produce la reducción del caudal en las fuentes de agua y granizo. Por lo cual los comunitarios han optado por la construcción de tanques subterráneos protegidos con nylon y la cosecha de agua de lluvia a través de tinacos.

La investigación sobre el Plan de adaptación al cambio climático de las comunidades de la microcuenca del río magdalena, está conformado por los siguientes componentes:

* Fortalecimiento de la producción agropecuaria.
* Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
* Participación ciudadana e incidencia política local y municipal.
* Fortalecimiento de capacidades.

Se han contemplado los siguientes proyectos respecto al aprovechamiento del recurso agua como medida de adaptación al cambio climático.

* Construccón de aljibes comunitarios.
* Construcción de pozos subterráneos para uso agropecuario.
* Protección y limpieza de nacimientos de agua.
* Remozamiento de lavanderías.

Ante tal situación durante los años 2016 y 2017 se implementaron sistemas de cosecha de agua de lluvia en la región de la microcuenca del Río Magdalena, lo que permitirá a los comunitarios almacenar mayor cantidad de agua de forma segura y aunque consideran que es agua limpia manifiestan la importancia de continuar hirviéndola, ya que no consumen "agua cruda". El cosechador de agua proporcionado brindará más tranquilidad y les ahorrará tiempo y energía que podrán dedicar en actividades productivas y, en el caso de las mujeres, unos momentos de descanso. La principal barrera para obtener un sistema de cosecha de agua de lluvia basado en la tecnología instalada es la situación económica de las familias.

En conclusión, las comunidades indican que, en el primer año de uso, la medida de adptación enfocada en mitigar la sequía bajo la tecnología de cosechadores de agua de lluvia ha logrado los siguientes beneficios: Reducir enfermedades, principalmente, en niños y personas de la tercera edad y disminuir el tiempo dedicado al acarreo de agua, lo cual ha permitido a los hombres dedicar más tiempo a actividades productivas y a las mujeres disponer de más tiempo para cuidades del hogar y el descanso. Asímismo, los niños han asistido regularmente a sus actividades escolares, sin tener que participar en el acarreo de agua. En suma, el uso de los cosechadores de agua de lluvia han mejorado las condiciones de vida de los usuarios.

5. DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA EL CONSUMO

El sistema de cosecha de agua de lluvia para el consumo, es una técnica o forma que permite recolectar agua de lluvia y almacenarla para uso a nivel familiar. En el caso de la tecnología establecida en la Microcuenca del Río Magdalena, está compuesto por una base de concreto de 2.15 metros de ancho X 2.15 metros de largo x 20 centímetros de grosor, sobre la cual se instala un tinaco de polietileno con capacidad de 2,800 litros. Sobre el tinaco está instalado un techo de Aluzinc que cubre un área de 9 metros cuadrados que capta el agua de lluvia y que a través de un sistema de canales y tuberías la conduce hacia el depósito. Ver imagen No. 1.

Imagen 1. Sistema de cosecha de agua de lluvia en la microcuenca del Rio Magdalena.

El sistema captura el agua a través de láminas de Aluzinc, estás conducen el agua hacia un canal de PVC, luego, a través de una tubería de bajada pluvial de PVC se deposita el agua en el interior del tinaco. En la parte inferior del tinaco se instala el multiconector con llave de paso que permite a las familias extraer el agua del tinaco. De esta forma las familias pueden almacenar hasta 2,800 litros de agua disponibles para consumo humano.

Aproximadamente cada familia utiliza de 3 a 6 cántaros de agua de 10 litros cada uno, es decir de 30 y 60 litros de agua al día.

El impacto positivo de estos sistemas de cosecha de agua de lluvia, se ve reflejado en la aceptación de las familias beneficiadas, por lo que es importante ampliar o replicar el uso de esta tecnología. Esta es la experiencia que ASOCUCH ha obtenido en la microcuenca del Río Magdalena, ubicada en la Sierra de los Cuchumatanes.

Esta experiencia motivó a establecer un centro de aprendizaje de los sistemas de cosecha de agua de lluvia ante el cambio climático, que se convierta en una vitrina para generar interés en otras familias y facilitar la réplica en otras comunidades.

6. PARTES Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

Es necesario que conozcamos cada una de las partes y accesorios que componen el sistema de agua de lluvia previo a realizar la instalación y de esa manera identificar la ubicación de cada una de ellas, como hemos indicado las partes que a continuación se muestran en la imagen 2 corresponden a la tecnología instalada en la microcuenca del Río Magdalena por lo que en otro tipo de tecnología pueden variar. En total son 15 partes y accesorios para garantizar su correcto funcionamiento y uso.

No.	Descripción o Nombre
1	Techo compuesto por láminas de aluzinc
2	Costaneras
3	Tendales
4	Parales
5	Canal
6	Tapaderas para canal
7	Boquilla de bajante
8	Soportes de canal
9	Codos PVC de 3 pulgadas
10	Tubo PVC de bajada pluvial de 3 pulgadas
11	Agujero de entrada de agua
12	Rebalse
13	Tinaco de 2,800 litros
14	Multiconector con llave para salida de agua
15	Base de concreto de 2.15 meros X 2.15 metros por 20 centímetros

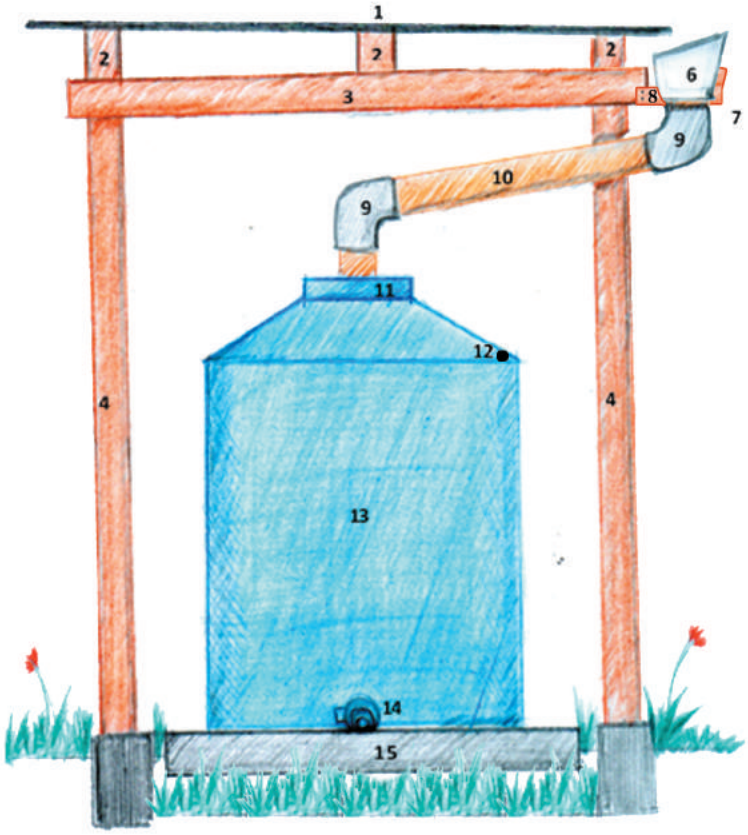

Imagen 2. Partes y accesorios del sistema de cosecha de agua de lluvia.

7. COMPONENTES DEL DISEÑO

7.1. Área de captación o recolección

Está conformado por el techo, el soporte del techo y la base. Este es el componente más importante del sistema. Debe ser de material impermeable, liso y uniforme, su superficie debe ser de preferencia plana y construida con pendiente o inclinación suficiente que permita que el agua de lluvia que se deposita en ella pueda fluir o correr libremente hacia un punto específico, de tal manera que el agua conducida pueda ser fácilmente aprovechada o almacenada en un depósito.

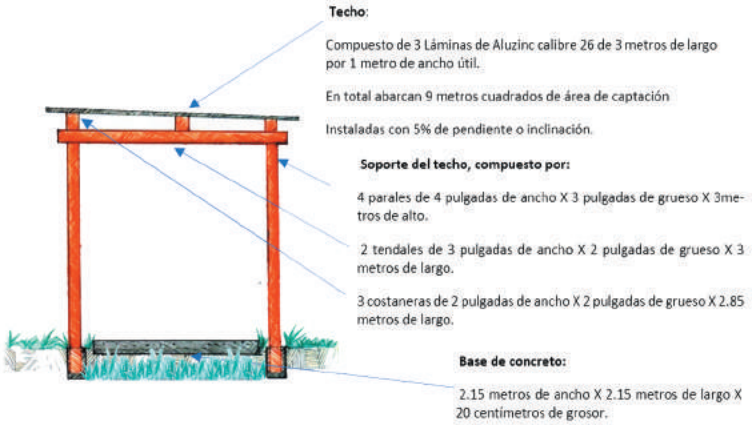

Imagen 3. Área de captación o recolección de agua de lluvia.

7.2. Área de conducción

Está conformado por tubos y canaletas instaladas en el perímetro o contorno del techo hacia donde fluye o corre el agua que escurre producto de la lluvia.

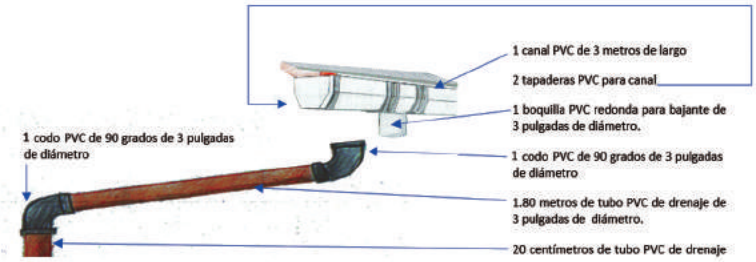

Imagen 4. Área de conducción.

7.3. Área de almacenamiento

Es destinado para almacenar el volumen de agua de lluvia para consumo humano de una determinada población. Su tamaño depende de la cantidad de agua a colectar. La unidad de almacenamiento debe ser duradera; impermeable para evitar la pérdida de agua; con tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos, entre otros; el rebalse debe contar con malla o cedazo para evitar el ingreso de insectos y animales y dotado de un multiconector para el retiro del agua. Ver imagen 5.

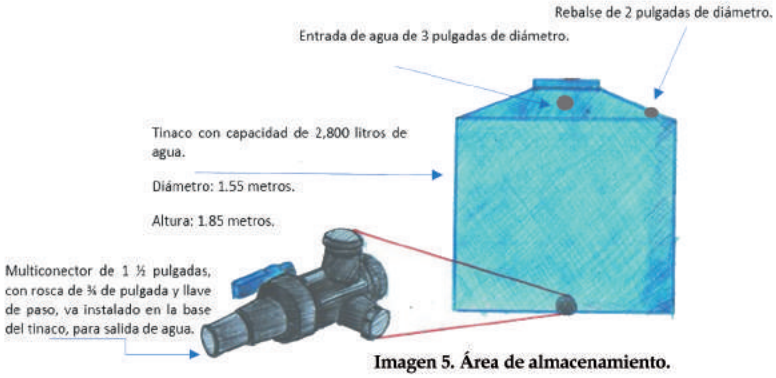

Imagen 5. Área de almacenamiento.

8. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA ESTABLECER EL COSECHADOR DE AGUA DE LLUVIA

8.1. Conocimiento del lugar.

Es importante conocer a fondo cómo se comportan las lluvias en la región donde se requiere la instalación del cosechador de agua, ya que esto permite calcular la cantidad de agua captada por cada sistema.

Según El Proyecto Europeo de Apoyo a la Reforma del Sector Salud APRESAL, en promedio en el Departamento de Huehuetenango, puede manejarse una media de 1,500 litros de agua por metro cuadrado por año. Esto significa que, el sistema de cosecha de agua de lluvia que se estableció, cuenta con 9 metros cuadrados y un aproximado de 13,500 litros de agua por año de captación.

Para la región de la microcuenca del Río Magdalena, en la meseta de la Sierra de los Cuchumatanes, el promedio de precipitación es de 1,873 litros/metro cuadrado/año. Da como resultado poder captar en los 9 metros cuadrados del sistema de cosecha de agua de lluvia, la cantidad de 16,857 litros equivalentes a 6.02 tinacos de 2,800 litros en el año.

8.2. Organización comunitaria

Para la ejecución de un proyecto de cosechadores de agua de lluvia, es necesaria la organización de los interesados a través de comités o por medio del Consejo Comunitario de Desarrollo COCODE. Además, el asesoramiento de una persona conocedora del tema es un elemento valioso, para poder conocer la viabilidad en su ejecución, tomando en cuenta principalmente, el acceso y distancia ya que regularmente el transporte de materiales eleva los costos.

Recuerde que el Sistema de cosecha de agua de lluvia, está destinado principalmente para el abastecimiento de agua para consumo humano, lavado de utensilios de cocina y aseo personal de la familia.

8.3. Selección del espacio o sitio para su instalación

Para ello deben considerarse los siguientes aspectos:

a) Lugar limpio y alejado de fuentes de contaminación, como drenajes superficiales, apriscos, letrinas y animales como caballos, cerdos y pollos, entre otros.

b) El lugar debe estar libre de vegetación, para evitar: contaminación del agua almacenada por hojas caídas sobre el sistema de cosecha de agua de lluvia, acumulación de residuos lo cual puede provocar que el componente de conducción no funcione adecuadamente y daño a especies importantes de la flora al momento de hacer remoción o eliminación.

c) Preferiblemente construirlo en un sitio plano. Si el terreno es inclinado, debe realizarse un terraplén bien compactado y proteger el talud con la siembra de grama o pastos propios de la región.

d) Instalar el cosechador de agua lo más cercano posible de la vivienda con el fin de: optimizar el tiempo de acarreo y minimizar riesgos de robo o daños al sistema. Tener siempre presente que el peso del tinaco lleno es de 61.6 quintales por lo que a nivel familiar se deben considerar las precauciones necesarias para evitar accidentes que podrían provocar la rotura del mismo ya sea accidental o intencionalmente.

e)Tener presente que en el proceso de establecimiento y de funcionamiento del cosechador de agua de lluvia se utilizará madera. Por ello, se deberá evitar hacer tala ilegal y solicitar los permisos correspondientes para su uso y de esta manera evitar la alteración de los recursos naturales.

f) Al finalizar su instalación, es necesario planificar el manejo adecuado de los desechos sólidos (residuos de madera, pvc y sacos vacíos de cemento, entre otros), la comunidad, en consenso, debe definir el lugar apropiado para su manejo y no afectar o contaminar fuentes de agua que se encuentren en la parte baja.

9. MATERIALES E INSUMOS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

9.1. La base

Es la construcción de concreto donde va colocado el tinaco. Esta debe estar construida sobre suelo firme y a nivel para que se distribuya el peso del agua en toda la pared del tinaco. Debe estar bien alisada para evitar que el tinaco tienda a agrietarse por la presión que ejerce el agua.

Medidas:
Ancho: 2.15 metros
Largo: 2.15 metros
Grosor: 20 centímetros

Materiales
1 metro cúbico de arena de río
1 metro cúbico de piedra bola
3 carretadas de piedrín.
3 bolsas de cemento
4 tablas para formaleta de 2.20 m de largo
1 libra de clavo de 2 pulgadas

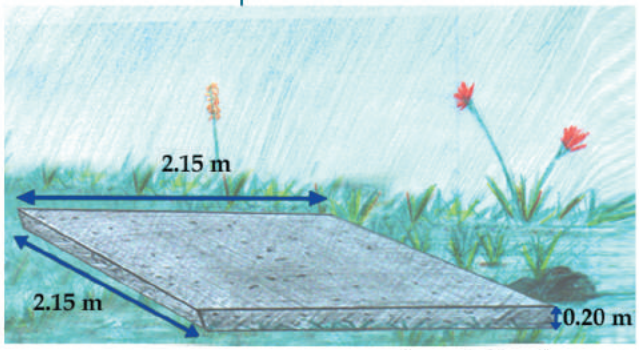

Imagen 6. Base de concreto.

9.2. El techo y canal

Está compuesto por 3 láminas de 1 metro de ancho útil por 3 metros de largo, con un 5% de desnivel o inclinación. En la parte inferior o perímetro va colocado un canal con sus respectivas tapaderas y boquilla redonda para bajante pluvial de 3 pulgadas de diámetro.

Materiales

- 4 Parales de madera de 4 pulgadas de ancho X 3 pulgadas de grueso X 3.00 metros de largo.
- 2 Tendales de madera de 3 pulgadas de ancho X 2 pulgadas de grueso X 3.00 metros de largo.
- 3 Costaneras de madera 2 pulgadas de ancho X 2 pulgadas de grueso X 2.85 metros de largo.
- 3 Láminas de aluzinc calibre 26 acanalada de 1.00 metros útil de ancho por 3 metros de largo.
- 1 Libra de clavo para lámina.
- 1 Libra de clavo para madera de 3 pulgadas.
- 1 Libra de clavo para madera de 4 pulgadas.
- 3 Sujetadores o soportes de canal, de madera o de hierro.
- 1 Canal PVC de 3 metros de largo.
- 2 Tapaderas PVC para canal.
- 1 bajante PVC para canal de 3 pulgadas de diámetro boquilla redonda.
- 2 codos PVC de drenaje de 3 pulgadas a 90 grados.
- 2 metros de tubo PVC de drenaje de 3 pulgadas de diámetro.
- 1 pomo de pegamento para PVC de 100 gramos.

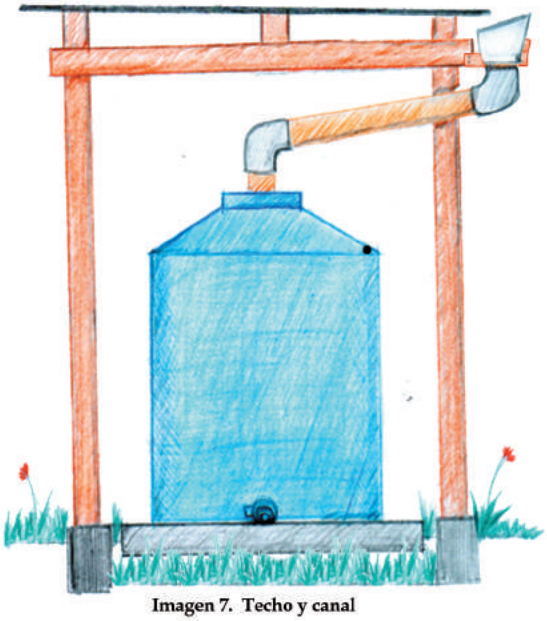

Imagen 7. Techo y canal

9.3. Tinaco

Características:

- Elaborado con polietileno.
- Capa azul, protege al tinaco de los rayos ultra violeta.
- Capa blanca, facilita la limpieza.
- Capa expel impide la reproducción de bacterias.

Capacidad:

Tiene capacidad para almacenar 2,800 litros.

Medidas:

- Altura 1.85 metros.
- Diámetros 1.55 metros.

Incluye:

1 tapadera.
1 agujero de 3 pulgadas de diámetro, para adaptar la tubería que viene del techo.
1 agujero de 2 pulgadas de diámetro para controlar el rebalse.
1 válvula con rosca y multiconector con llave inferior, para poder sacar agua.

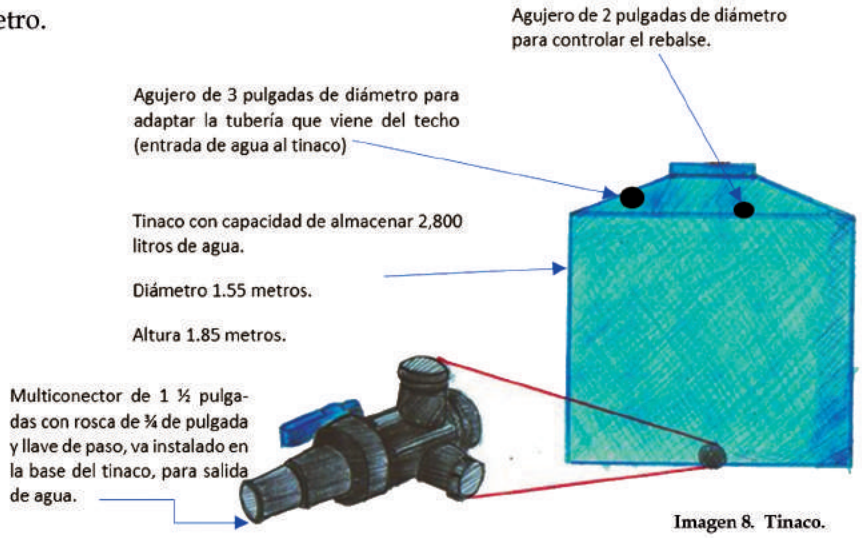

Imagen 8. Tinaco.

10.PASOS PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

10.1. Ubicación y preparación del terreno

Es necesario disponer de un espacio de 3 por 3 metros, equivalente o igual a 9 metros cuadrados. Este debe ser plano, en caso contrario se debe hacer un terraplén, asegurando compactar y proteger los taludes.

En la imagen 9, se muestra la topografía característica de la meseta de los Cuchumatanes, en su mayoría son de planas a onduladas, en la mayoría de beneficiarios atendidos por ASOCUCH para la implementación del proyecto no hubo necesidad de hacer un terraplén para la base del sistema. Si fuera necesario, el terraplén debe compactarse bien y el talud debe protegerse con alguna especie de grama del lugar.

Imagen 9. Topografía característica de la meseta de los cuchumatanes.

En la imagen 10, se aprecia el terraplén construido y la protección del talud con grama de la región.

Imagen 10. Terraplén y talud.

10.2. Construcción de la base

Será construida a base de concreto con dimensiones de 2.15 metros de ancho X 2.15 metros de largo X 20 centímetros de grueso, debe esperarse no menos de 11 días para poder colocar el tinaco.

Imagen 11. Estilo de la base para el tinaco.

Procedimiento de construcción:

a) Se inicia con el trazo del terreno donde se construirá, colocando estacas y pita de albañil.
b) Marcar con cal donde pasan las líneas trazadas.
c) Excavar 10 centímetros, donde van ordenadas las piedras.
d) Colocar la formaleta con las tablas con medidas de 2.15 metros de ancho X 2.15 metros de largo X 20 centímetros de grosor.
e) Ordenar las piedras, con marro y nivel con 0% de pendiente, (que sea plano).
f) Preparar la mezcla de concreto.
g) Aplicar agua a las piedras y formaletas antes de vaciar el concreto.
h) Vaciar la mezcla del concreto procurando no dejar burbujas de aire y que los espacios vacíos se llenen con la mezcla.
i) Alisar la parte superior con la respectiva plancha para que no queden partes ásperas de la base y que puedan dañar el tinaco.
j) Es recomendable esperar 11 días para que pueda colocarse el tinaco para evitar rajaduras o deterioro de la base.

Imagen 12. Plataforma o base de concreto.

10.3. Instalación del techo

Incluye la siembra de los parales con una inclinación del 5%.
Se colocan dos tendales respecto a la inclinación y tres costaneras transversalmente, para luego colocar las tres láminas.

Imagen 13. Estilo de techo.

Imagen 14. Techo instalado.

a) Inicialmente se debe definir el lado hacia donde irá orientado el desnivel del techo.

b) Hacer el trazo para colocar los 4 parales que van de 2.50 metros de distancia y abrir los respectivos agujeros, se debe tener el cuidado que todo quede a escuadra.

c) Colocar dos parales de 3.0 metros de largo, de los cuales 2.50 metros quedaran de altura útil, es decir 50 centímetros quedarán bajo tierra.

d) Colocar los otros dos parales de la misma medida con la diferencia que la altura útil será de 2.37 metros y de esa manera obtener el 5% de desnivel o inclinación.

e) Los cuatro parales pueden asegurarse fundiéndolos con concreto, utilizando de formaleta el mismo agujero, tener el cuidado que queden completamente a plomo.

f) Se procede a colocar los dos tendales a favor de la pendiente asegurándolos con los respectivos clavos sujetos en los parales.

g) Se aseguran las 3 costaneras con los tendales con la utilización de clavos, deben quedar instaladas a una distancia proporcional entre ellas.

h) Se colocan y aseguran las 3 láminas de aluzinc con clavos para lámina las cuales van sujetas a las 3 costaneras, se debe considerar que el ancho útil de cada lámina será de 1 metro por lo que debe calcularse el ancho de ensamblaje.

En las imágenes 13 y 14 se puede observar cómo debe quedar finamente dicha instalación.

10.4. Instalación del canal PVC

Para mayor seguridad deben ser colocados sobre tres soportes que pueden ser de madera u otro material; intalación de tapaderas y colocación de la boquilla.

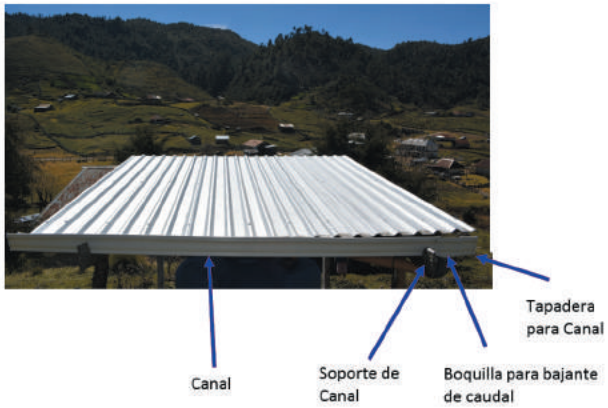

Imagen 15. Colocación de Canal.

a) Se colocan tres soportes a una distancia proporcional a lo largo del techo, sobre los cuales se instala el respectivo canal, de preferencia de madera para evitar que se doblen por el peso del agua o acumulación de granizo, se debe considerar el 5% de desnivel en dirección de la boquilla para bajante para evitar sobre peso en el centro del canal y evitar grietas que pueden provocar fuga de agua.

b) En un extremo se coloca una tapadera y en el otro extremo colocar la boquilla y luego la otra tapadera, cada tapadera trae su propio ensamble, así que no necesita colocarle pegamento lo cual permitirá lavarlo eventualmente.

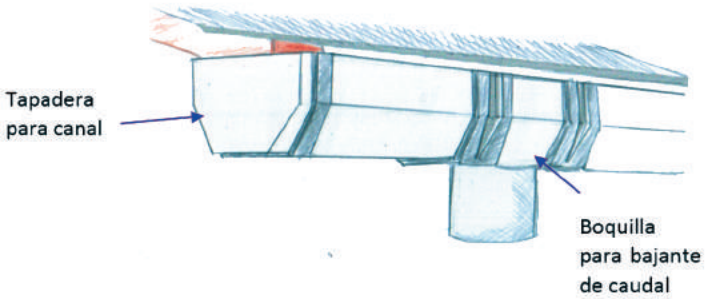

Imagen 16. Detalle del canal.

10.5. Instalación del tinaco

Se coloca el tinaco en la respectiva base de concreto luego de 11 días de secado. Tener cuidado de que la superficie esté limpia para que no dañe el tinaco. Además deben instalarse los accesorios del tinaco, teniendo el cuidado de que no existan fugas.

Imagen 17. Colocación del tinaco sobre la base o plataforma.

a) Instalar el multiconector reforzado con válvula Integrada en la parte lateral inferior del tinaco en la que se encuentra la conexión de salida del agua de 38.1 milímetros (1 ½ pulgadas) de diámetro, rosca interna. Colocar aquí el Multiconector Reforzado, enroscándolo con la mano hasta llegar al tope de la conexión. Ver imagen 18.

b.) Al utilizar la llave stillson, después de llegar al tope, apretar máximo un cuarto de vuelta, no requiere más.

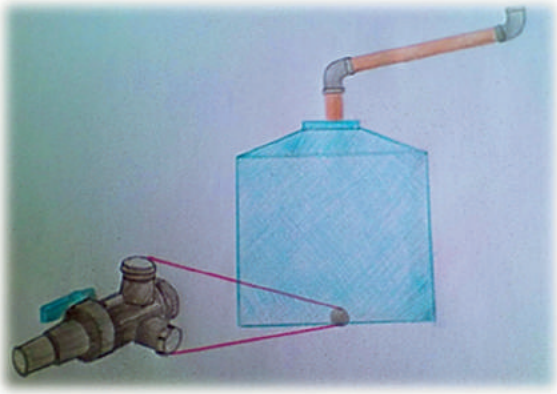

Imagen 18. Multiconector con válvula para salida de agua.

c) Asegúrese que la flecha grabada en el Multiconector apunte hacia arriba, para lograr su correcto funcionamiento.

d.) Revise que el tapón de purga esté enroscado a la salida lateral del multiconector para evitar fugas.

e) Posteriormente, enroscar la válvula o llave de paso que trae el multiconector, la rosca es de 19,05 milímetros (3/4 de pulgada), a la cual se le puede adaptar una rosca hembra de ¾ de pulgada y reducidor a ½ pulgada para instalarle una llave de chorro, esto permitirá una mayor comodidad para que el usuario pueda extraer el agua.

f. Utilizar cinta teflón en las conexiones de toda la instalación.

10.6. Adaptación del tubo con la boquilla del canal y el tinaco

Esto tiene la función de poder conducir el agua captada hacia el tinaco. Para este paso se utilizan los dos codos de 90 grados y de 3 pulgadas de diámetro y el tubo de 3 pulgadas de diámetro y con la utilización de pegamento de PVC se unen las piezas.

Imagen 19. Adaptación de tubería del canal hacia el tinaco.

a)Para esta fase el tinaco debe estar bien colocado, es decir bien orientado hacia el lado de la salida de agua donde está el conector. Debe quedar pegado a la orilla de la plataforma para que se pueda sacar el agua.

Imagen 20. Colocación de tinaco sobre la base o plataforma.

b) Se ensambla uno de los codos con la boquilla que se encuentra instalada en el canal.

c)Se realiza un corte de 1.80 metros del tubo PVC de 3 pulgadas el cual se ensambla en el codo indicado en paso anterior.

d) Se coloca el otro codo en el extremo del tubo PVC.

e)Por último la medida restante de tubo PVC (20 centímetros) se ensambla con el codo instalado en el paso anterior y el otro extremo del tubo se introduce o va directo a la entrada de agua del tinaco.

Imagen 21. Instalación de las tuberías de la boquilla al tinaco.

11. USO ADECUADO DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

Es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para que el tinaco con una capacidad de 2,800 litros, equivalente a 6,160 libras o 61.6 quintales de peso permanezca en buen estado y evitar fugas de agua y garantizar la optimización del recurso agua a través del uso adecuado del sistema de cosecha de agua de lluvia.

Imagen 22. Uso adecuado del agua.

a) No permitir que los niños jueguen con el tinaco para evitar pérdidas de agua o golpes directos que puedan romperlo.
b.) Evitar amarrar animales en los parales del sistema de cosecha de agua de lluvia. Además de contaminar el agua, estos pueden provocar grietas que terminarían en fuga de agua.
c.) Mantener limpio el cosechador de agua de lluvia en sus alrededores.
d.) Los padres de familia deben de enseñar a los miembros de la familia, especialmente el buen uso del agua
e) Hacer uso exclusivo del agua para beber, aseo personal de la familia y lavado de recipientes o trastes de cocina.
f) Evitar fugas de agua debido a llaves en mal estado, ruptura del tinaco y roscas mal ajustadas.
g) Si fuese posible poder proteger el tinaco en su perímetro para evitar el daño por animales, niños o por la exposición a condiciones adversas de clima (frio, viento o calor).
h) Revisar constantemente el canal y techo para retirar basura o polvo acumulado, garantizando así agua de mejor calidad.
i) Tomar en cuenta que entre diciembre y abril, la cantidad de agua cosechada es menor, por tal razón, en este período debe optimizarse y priorizarse al máximo su uso, evitando su desperdicio.
j) Una familia hace uso de 3 a 6 cántaros de agua al día, de 10 litros cada cántaro, equivalente a 30 y 60 litros de agua al día, esto en base a sondeos realizados en las comunidades beneficiadas.

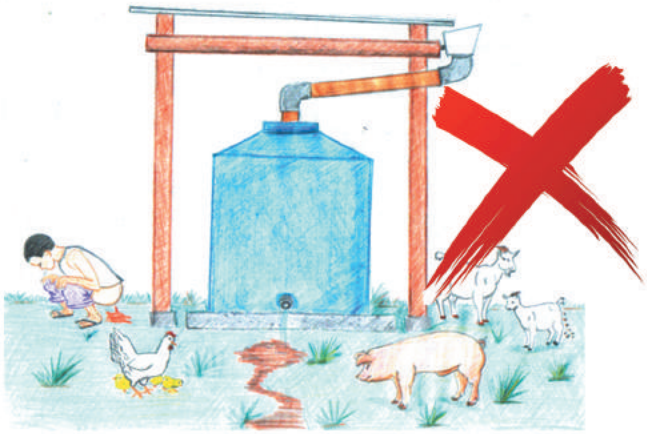

Imagen 23. Condiciones malas que no deben existir.

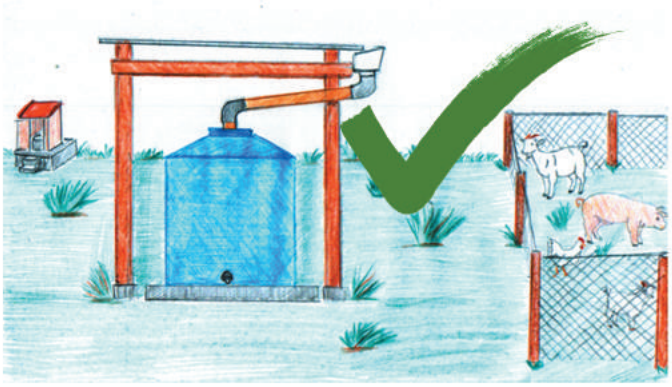

Imagen 24. Aspecto ideal de las condiciones del sistema y su entorno.

Imagen 25. En este punto evitar fugas, puede adaptarse otra llave de paso.

12. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE COSECHA DE AGUA DE LLUVIA

Es necesario realizar el respectivo mantenimiento justo antes de que comience la época lluviosa. Comienza con la revisión de todos los componentes del sistema desde el área de captación o techo, hasta los depósitos de agua, pasando por las canaletas, tuberías, etc. El objetivo es darle una vida más larga al sistema de cosecha de agua de lluvia. Por ello, es importante tomar las siguientes recomendaciones:

a) Evitar la exposición directa al sol, puede cubrirse los laterales del tinaco con madera u otro material.

b) Realizar limpiezas externas del tinaco una vez por semana, retirando el polvo que se acumule.

c) Limpiar los sedimentos almacenados en el fondo del tinaco (parte interna). Es recomendable realizarlo 2 veces al año (mes de mayo y noviembre inicio y final de la temporada de lluvia). Para este caso puede ser una vez al año (inicio de la temporada de lluvia) y con ello garantizar agua de mejor calidad).

Imagen 26. Mantenimiento de tinaco mínimo una vez al año.

d) Limpiar la superficie donde el agua será captada (techo). Realizar esta actividad 2 veces al mes, dependiendo de lo expuesto que se encuentre el cosechador de agua de lluvia a focos de contaminación (hojas caídas de árboles, polvo, heces de aves, entre otros).

Además revisar constantemente que cada una de las láminas se encuentren seguras, ya que por el viento pueden tender a aflojarse, si éste fuera el caso, asegurar cada uno de los clavos que la sujetan; al mismo tiempo ***reparar posibles goteras que aparezcan durante la temporada de lluvia en techos con materiales adecuados no contaminantes.***

e) Revisar y limpiar el sistema de canales, tubería, así como el rebalse del sistema para evitar contaminación; es importante colocar cedazo en el rebalse para evitar la entrada accidental o intencionalmente de insectos y objetos como piedras o el acceso de aves, entre otros. Asegurarse que tanto canales como tubería estén bien conectados ***y realizar monitoreo periódicamente para verificar que el agua fluya sin problemas por los canales o tuberías, reparando posibles daños en ellas.***

Imagen 27. Limpieza de canal.

f) Revisar periódicamente los cedazos o coladeras que retienen hojas y sólidos mayores, con la finalidad que no obstruyan la circulación de agua. En el caso de la boquilla colocarle un cedazo tipo malla de cordel, para evitar basuras dentro del tinaco.

g) Revisar constantemente cada una de las conexiones de la válvula de salida del agua; si existiera algún problema, hacer las conexiones nuevamente sin olvidar el uso de teflón.

h) Revisar si existen fugas, especialmente en la válvula de salida del agua para su debida corrección con los instrumentos adecuados.

i) Es importante monitorear los niveles de agua dentro del depósito o tinaco para programar el uso adecuado del agua.

j) Revisión constante de la tapadera del depósito para evitar pérdida de agua por evapotranspiración y de contaminación por aves insectos, entre otros.

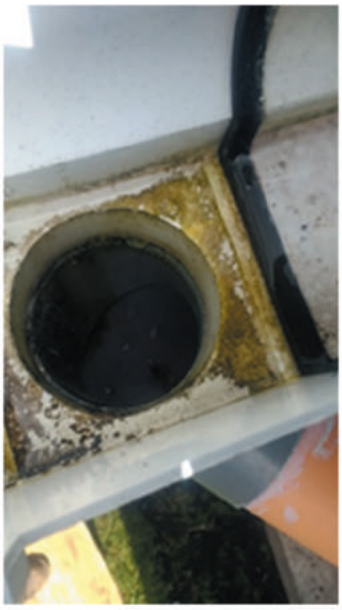

Imagen 28. Boquilla para bajante de caudal sucia.

13. COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los costos dependen de la distancia del lugar, la disponibilidad de recursos locales como arena, madera, piedra y piedrín, así como la cantidad de sistemas de cosecha de agua a instalar.

En el cuadro siguiente se detallan los costos que conllevaron la instalación de los sistemas de cosecha de agua de lluvia en las comunidades de la microcuenca del Rio Magdalena.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)	SUB TOTAL (Q)	TOTAL (Q)
Materiales y mano de obra (aporte comunitario)					**1,106.80**
Arena de río	m^3	1	200.00	200.00	
Piedrín	Carretada	3	12.00	36.00	
Piedra	m^3	1	100.00	100.00	
Tablas 2.20 metros de largo	Unidad	4	40.00	160.00	
Parales de 4 pulgadas X 3 pulgadas X 3 metros de ciprés	Unidad	4	62.50	250.00	
Tendales de 3 pulgadas X 2 pulgadas X 3 metros	Unidad	2	27.50	55.00	
Costaneras de 2 pulgadas X 2 pulgadas X 2.85 metros	Unidad	3	18.00	54.00	
Soportes para canal	Unidad	3	15.00	45.00	
Clavo de 2 pulgadas	Libra	1	3.80	3.80	
Rollo de teflón de 1 pulgada	Unidad	1	3.00	3.00	
Acarreo de material	Jornal	2	50.00	100.00	
Mano de obra para construcción de base y techo	Jornal	1	100.00	100.00	
Materiales aporte institucional					**3,811.61**
Clavo para lámina	Libras	1	5.10	5.10	
Clavo para madera de 3 pulgadas	Libras	1	3.80	3.80	
Clavo para madera de 4 pulgadas	Libras	1	3.25	3.25	
Lamina Aluzinc calibre 26 de 1.05 metros de ancho X 3 metros de largo	Unidad	3	163.50	490.50	
Canal PVC 3 metros de largo	Unidad	1	117.62	117.62	
Tapaderas PVC para canal	Unidad	2	7.10	14.20	
Boquilla PVC para bajante de 3 pulgadas	Unidad	1	25.30	25.30	
Codo PVC de 3 pulgadas de 90 grados	Unidad	2	9.30	18.60	
Tubo PVC de 3 pulgadas de bajada pluvial 3"	metros	2	8.37	16.74	
Cemento	Sacos	3	72.00	216.00	
Pomo de pegamento 100g	Unidad	1	25.00	25.00	
Flete de materiales de ferretería	Unidad	1	200.00	200.00	
Tinaco de 2800 litro color azul con su multiconector para salida de agua flete incluido.	Unidad	1	2,675.50	2,675.50	
COSTO TOTAL					**4,918.41**

El costo total entre el año 2016 y 2017 es de Q.4,918.41 quetzales. Dependiendo de la cantidad y distancia pueden variar los costos.

14. RECOMENDACIONES GENERALES

1. Mantenerse organizados para poder evaluar el uso y mantenimiento del sistema de cosecha de agua de lluvia y así poder compartir ideas y experiencias.

2. Desarrollar un programa de educación dirigido a niños y jóvenes, para evitar daños a los sistemas de cosecha de agua de lluvia.

3. Comprometerse toda la familia a darle un uso y manejo adecuado del sistema de cosecha de agua de lluvia.

4. Divulgar a los otros vecinos o comunidades la importancia de este sistema y como puede apoyar el bienestar de la familia.

5. Apoyar a los centros de aprendizaje de cosecha de agua de lluvia, para replicar los conocimientos y experiencia adquiridos.

BIBLIOGRAFIA:

APRESAL, Manual de mantenimiento del sistema de captación de agua de lluvia, Proyecto de Apoyo a la Reforma del Sector Salud en Guatemala, Unión Europea y Gobierno de Guatemala, 2002.

Biota, S.A. y The Nature Conservancy. Análisis de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en el Altiplano Occidental de Guatemala. Guatemala: Autores, 2014.

CNCG y ASOCUCH, Análisis de Vulnerabilidad Comunidades Adaptadas a Cambio Climático, Microcuenca Río Magdalena, Chiantla, Huehuetenango, Guatemala 2014.

CNCG y ASOCUCH, Plan de Adaptación al Cambio Climático de las comunidades de la Microcuenca del río Magdalena, Chiantla, Huehuetenango, Guatemala 2014.

CNCG y ASOCUCH, Estudio cualitativo en dos comunidades del Municipio de Chiantla, Huehuetenango sobre prácticas en el uso de agua para consumo humano, Guatemala 2016.

ROTOPLAS, Especificaciones Técnicas Cisterna 2800 L, Guatemala, 2016.

ROTOPLAS, Manual de Instalación y mantenimiento, Primera Edición Junio 2013.

USAID/FUNDAECO, Plano Recolector de Agua de Lluvia, Manejo Sostenible del Agua en los Cuchumatanes, Guatemala, 2014.

Con el apoyo de:

USAID DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA | CLIMA, NATURALEZA y COMUNIDADES en Guatemala

Rainforest Alliance

WWF

The Nature Conservancy
Conservando la naturaleza. Protegiendo la vida.

UGV DEL VALLE DE GUATEMALA
DEL VALLE

DEFENSORES DE LA NATURALEZA

AGEXPORT
ASOCIACIÓN GUATEMALTECA DE EXPORTADORES