

GUÍA DE INSTALACIÓN

1a Edición, 2020
Caminos de Agua

Guía para la instalación de un sistema de captación de lluvia para consumo humano con cisterna de plástico (5,000 litros)

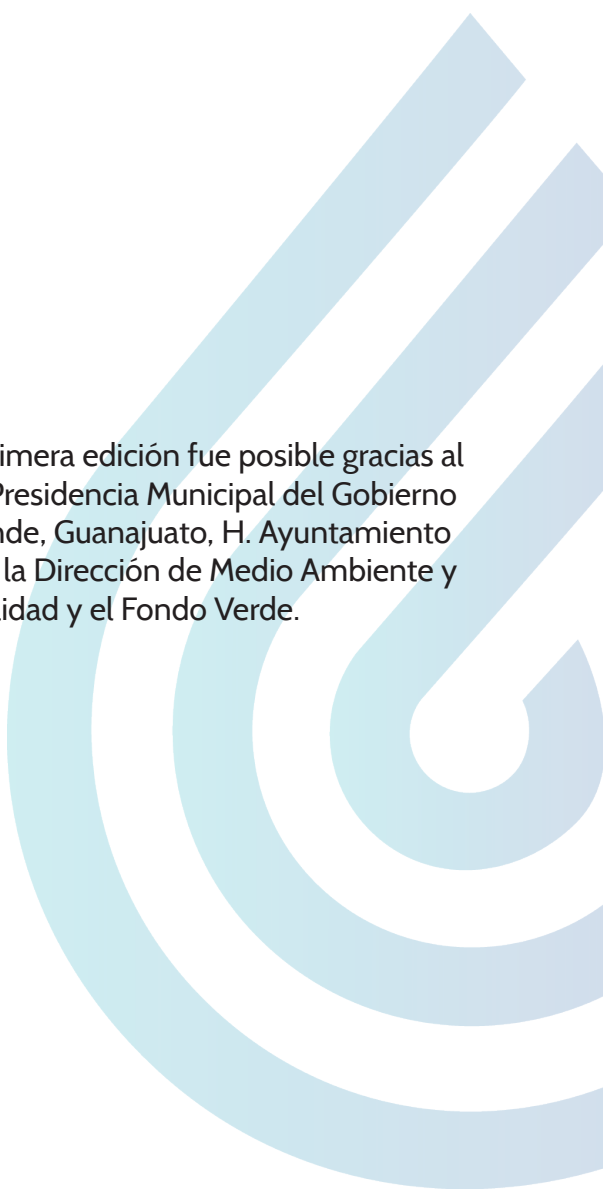


DIRECCIÓN
DE MEDIO
AMBIENTE Y
SUSTENTABILIDAD



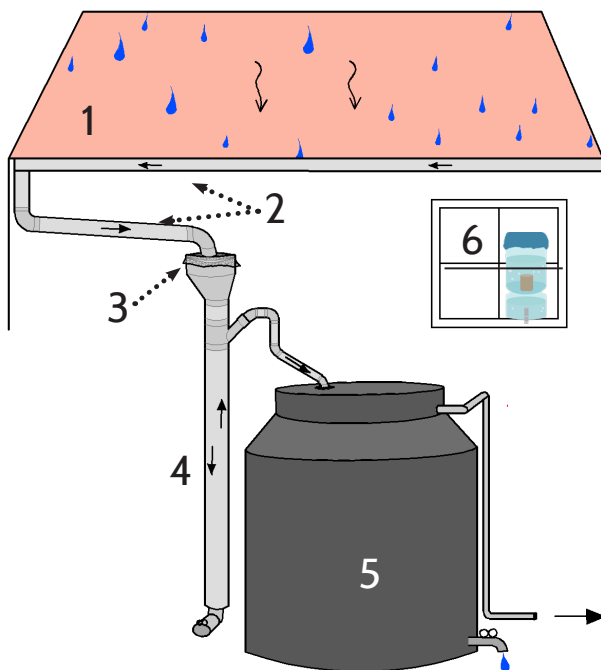
2020 AÑO
DEL MEDIO
AMBIENTE
Y LA SUSTENTABILIDAD
SAN MIGUEL DE ALLENDE





La impresión de esta primera edición fue posible gracias al apoyo por parte de la Presidencia Municipal del Gobierno de San Miguel de Allende, Guanajuato, H. Ayuntamiento 2018-2021 a través de la Dirección de Medio Ambiente y Sustentabilidad y el Fondo Verde.

Sistema de captación de agua de lluvia



Todo sistema de captación de lluvia completo se compone de seis elementos:

1. Techo
2. Canaletas y Tuberías
3. Filtros de hojas
4. Primer separador
5. Cisterna
6. Tratamiento biológico

Su diseño se basa en el tipo de techo y las características del espacio, así como en los materiales y recursos económicos disponibles. (Para más información ver el libro de trabajo “Nuestra agua, nuestra cuenca”, Módulo 7: Diseño de un sistema de captación de agua de lluvia).

En general, para instalar un sistema de captación de lluvia con cisterna de plástico te llevará 3 días.

En esta guía te detallaremos las actividades, herramientas y recomendaciones necesarias por día.

Características de cisternas de plástico

DIVERSIDAD DE MODELOS:

- Las cisternas comerciales tienen diferentes capacidades y marcas.

PAREDES OSCURAS:

- Es recomendable que sean de color negro u oscuro para que no dejen pasar la luz y que no se acumulen hongos.

LARGA VIDA UTIL

- Las cisternas de plástico tienen una garantía amplia.

CONECTABLES PARA AMPLIAR CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

- Es común que por motivos económicos o de espacio, primero instales una sola cisterna y más adelante conectes otra(s) para ampliar tu capacidad de almacenamiento según tus posibilidades.



Modelo del Sistema de Captación de Lluvia instalado en las oficinas de Caminos de Agua con capacidad de 5,000 litros.

En nuestro caso, por motivos de espacio, fue conveniente conectar dos cisternas de 2,500 litros (desde el comienzo de obra), para tener 5,000 litros de capacidad de almacenamiento de agua de lluvia.

En la(s) cisterna(s) almacenarás el agua de lluvia y con el tratamiento biológico que uses, tendrás agua segura y saludable para beber y cocinar.

Primer separador

Para obtener agua para consumo humano de un sistema de captación de agua de lluvia es necesario incluir un primer separador.

¿QUÉ ES?

El primer separador es un contenedor de agua que puede ser un tambo o hacerse con tubos de PVC donde se reciben las primeras aguas de lluvia antes de entrar en tu cisterna.

¿PARA QUÉ SIRVE?

Ayuda a que el agua que entre a la cisterna sea lo más clara posible, separando el polvo, lodo, escombros y desechos de animales y limpiando tu techo.



Primer separador de PVC



Primer separador de tambo

Debe tener una llave de salida para su desagüe frecuente. Esa agua puede aprovecharse para regar, lavar, etc.



Llave del primer separador



Llave de la cisterna

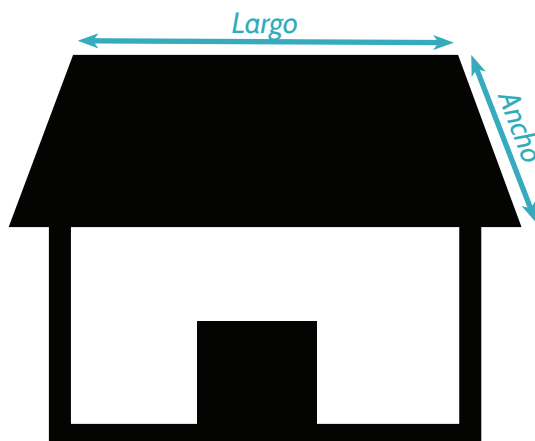
En los sistemas de captación de lluvia con cisterna de plástico en general usamos el modelo de primer separador de PVC.

Un primer separador de PVC es más flexible que el tambo, y se puede dimensionar a cualquier volumen.

Dimensionar el primer separador

Nuestra recomendación es que la longitud de tubo para un primer separador sea entre 1 y 3 m y el diámetro entre 3" y 4".

Para saber cuántos litros de agua necesitas recolectar en el separador, será en función del área de tu techo.



Área del techo (m ²)	Litros por separar	Tamaño del primer separador (m)	
		PVC de 3"	PVC de 4"
20 - 25	10 - 12.5	1.8 - 2.3	1 - 1.4
26 - 30	12.5 - 15	2.3 - 2.7	1.4 - 1.7
31 - 35	15 - 17.5	2.7 - 3.2	1.7 - 2.0
36 - 40	17.5 - 20	x	2.0 - 2.3
41 - 45	20 - 22.5	x	2.3 - 2.5
46 - 50	22.5 - 25	x	2.5 - 2.8

En esta tabla te resumimos los rangos de medidas. Si la tomas en cuenta puede ser que ahorres un poco de tubo. No importa si es un poco menor o mayor pero si respetas tu rango, estás optimizando tu sistema.

Lista de materiales

- La siguiente lista puede servir de referencia. Se hizo para instalar un sistema de captación de agua de lluvia de 5,000 L (con una sola cisterna).
- Cada sistema debe adaptarse al lugar específico.
- Dependiendo del área de tu techo será la cantidad y diámetro de tubos que usarás.
- Recuerda que los tubos deben tener un mínimo de 1% de pendiente hacia abajo.
- Es necesario fijar los tubos para que el sistema quede lo más estable posible.

Tubería del techo		
Descripción	Cantidad	Unidad
Tubo 2" PVC Sanitario	2	tramo (6m)
Conexión T 2" PVC Sanitario	1	pieza
Codo 45° 2" PVC Sanitario	3	pieza
Coples 2" PVC Sanitario	2	pieza
Codo 90° 2" PVC Sanitario	4	pieza
Abrazaderas	12	pieza
Pegamento de PVC	1	pieza
Taquetes y pijas	10	pieza
Lija para plomero	1	pieza
Cinta teflón	1	pieza
Cinta métrica	1	pieza
Silicón	1	pieza
Cinta galvanizada con hoyos para amarre	1.3	ml
Tornillos	8	pieza

Primer separador		
Descripción	Cantidad	Unidad
Tubo 4" PVC hidráulico	2	m
Tubo 2" PVC hidráulico	2	m
Reducción hidráulica de 4" a 2.5"	1	pieza
Reducción hidráulica de 2.5" a 1.5"	1	pieza
Llave de paso de 1.5"	1	pieza
Malla mosquitera	30	cm ²
Conexión Y 4" (puede ser una T)	1	pieza
Codo de 45°	1	pieza
Reducción de 4" a 2.5"	1	pieza
Reducción de 2.5 a ½"	1	pieza
Conector hidráulico 1.5"	1	pieza
Abrazaderas omega de 4"	3	piezas
Tornillos y rondanas	6	piezas

Materiales para base y cisterna		
Descripción	Cantidad	Unidad
Cisterna (5,000 L)	1	pieza
Bridas 1.5"	1	pieza
Tubo PVC 1"	2	pieza
Codos 1"	2	pieza
Llave de paso de 3/4"	1	pieza
Ladrillos	250	piezas
Cemento (para la base o "plancha")	2	bultos
Mortero (para pegar tabique)	2	bultos
Grava	2	carretillas
Arena	4	carretillas
Tierra	6	carretillas
Triplay de caobilla de 3mm	1	lámina
Alambre recocado	10	m

HERRAMIENTAS



- 2 palas
- 1 nivel de mano
- 5 metros de manguera transparente
- 5 pz de varilla de ½ pulgada de 60 cm
- 1 carretilla
- 1 mezclera
- 1 marro
- 1 pico
- 1 hilo de albañilería
- 1 harnero
- 1 bote de 19litros
- 1 escalera de 3m
- 1 cinta métrica
- 1 cuchara de albañil
- 5-6 carretillas de tierra para el relleno de la base

TIEMPO



tiempo estimado de trabajo: 1 DÍA

PERSONAS



2 personas

AGUA



Por lo menos 100 litros de agua

MEZCLA (mortero)



1 bulto de mortero 6 botes de arena

ACTIVIDADES



1. Ubicar el lugar donde se pondrá la cisterna.
2. Nivelar un área circular con un diámetro de 2.20m.
3. Harnear un promedio de 12 botes de arena.
4. Preparar la mezcla para pegar el tabique de la base.
5. Levantar el perímetro circular para la base con tabique - o block- a una altura de mínimo 30cm.
6. Rellenar con tierra la base circular. (Para compactar puedes esperar al día #2 y evitar que los tabiques recién pegados se abran.)

RECOMENDACIONES



- Para definir el lugar donde ubicarás tu cisterna, recuerda considerar la altura del techo y que tus tuberías lleven una pendiente del 1% mínimo.
- El nivel de salida de tu primer separador debe quedar más alto que la entrada de tu cisterna.



2



5

6



HERRAMIENTAS



- 1 lámina de triplay 3mm
- alambre recocido
- 1 regla de 1.5m mínimo
- 1 plana
- 1 cuchara de albañil
- 2 palas
- 1 carretilla
- 1 bote para mezcla

TIEMPO



tiempo estimado de trabajo: 1 DÍA

PERSONAS



2 personas

AGUA



Por lo menos 200 litros de agua

REVOLTURA



2 bultos de cemento



12 botes de grava



12 botes de arena

ACTIVIDADES



1. Compactar la tierra de la base.
2. Poner una cimbra circular (opcional) por fuera de la base, con altura máxima de 5 cm.
3. Preparar entre 1.5 y 2 bultos de cemento en revoltura (proporción 1:6:6 arena y grava) para colar la plancha.
4. Vaciar la revoltura dentro del área circular para tener una base de la cisterna fija.
5. Aplanarla con acabado liso.
6. Preparar el techo* con los pretilos y canaletas necesarios para la bajada del agua, usando la misma mezcla de mortero (día #1).

RECOMENDACIONES



- Si al compactar la tierra, el nivel baja aproximadamente 5 cm abajo del último tabique, ese pequeño “escalón” ayudará para que el colado de la plancha quede mejor.
- Es importante dejar secar un poco la revoltura y estar pendiente para darle un acabado liso y evitar grietas.
- Si usaste cimbra, espera unas dos horas a que todo esté seco para desmontarla con cuidado. Puedes reutilizar el triplay.

*NOTA: En la página #17 verás ejemplos de diferentes pretilos (preparaciones en el techo) y el tipo de canaleta según el tipo de techo.



1



2



5



6



HERRAMIENTAS



- 1 taladro
- 1 broca para concreto
- 1 corta círculo de 2 1/4
- 1 conector 1 1/2 a 3/4
- 1 segueta
- 1 escalera
- 2 lápiz bicolor
- 1 tijeras para pvc
- 1/2 kilo de alambre galvanizado
- 1 extensión

TIEMPO



tiempo estimado de trabajo: 4 HORAS

PERSONAS



2 personas

ACTIVIDADES



1. Instalar desde el techo y entre los pretiles los tubos o canaletas que conducirán el agua a la cisterna.
2. Construir e instalar el primer separador (Puedes guiarte por la lista de materiales en la página 9).
3. Colocar las mallas (filtros de hojas) para todas las salidas y entradas de agua en tuberías, primer separador y cisterna.
4. Poner llaves y salidas de agua en la cisterna y primer separador.
5. Fijar todas las tuberías al techo o a la pared para que el sistema quede estable.

RECOMENDACIONES



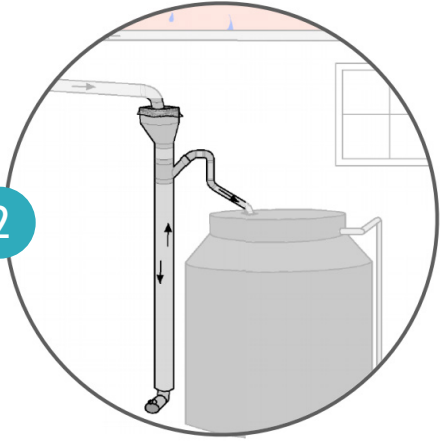
- Recuerda que todo el sistema de tuberías necesita un mínimo de 1% de pendiente.
- En las conexiones que tengan rosca es recomendable poner de 5 a 7 vueltas de cinta teflón.
- Dejar un pequeño espacio entre tubos y mallas para poder limpiar los filtros de hojas.
- Siempre prueba tus conexiones de PVC en contra de fugas ya que el pegamento secó y una vez que el sistema esté en funcionamiento.
- Es mejor sellar con silicón todas las conexiones o llaves que tendrán presión de agua.



1



2



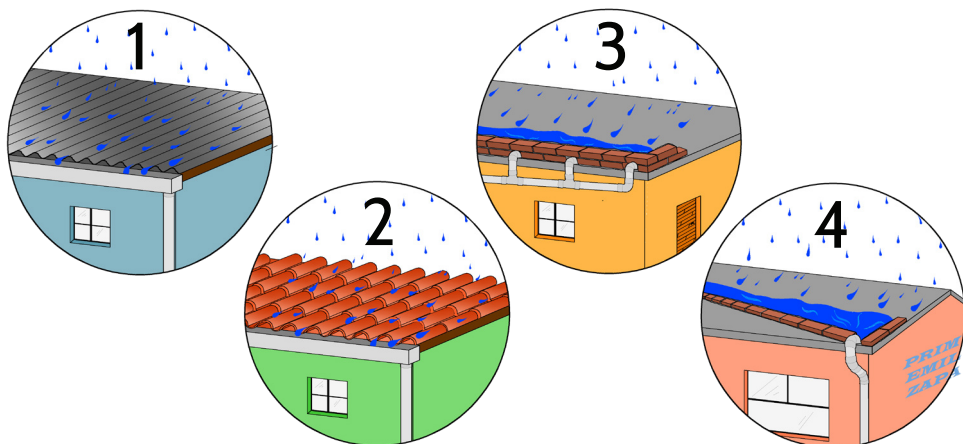
3



5

Techos, canaletas y pretilas

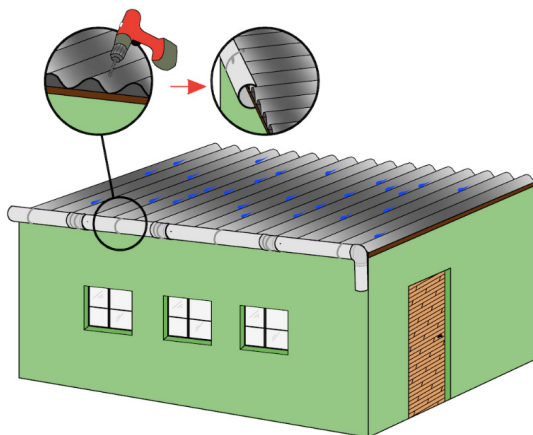
Dependiendo de tu tipo de **techo** será el tipo de canaleta que más te convenga usar. En nuestra región estos son los ejemplos de techos más comunes.



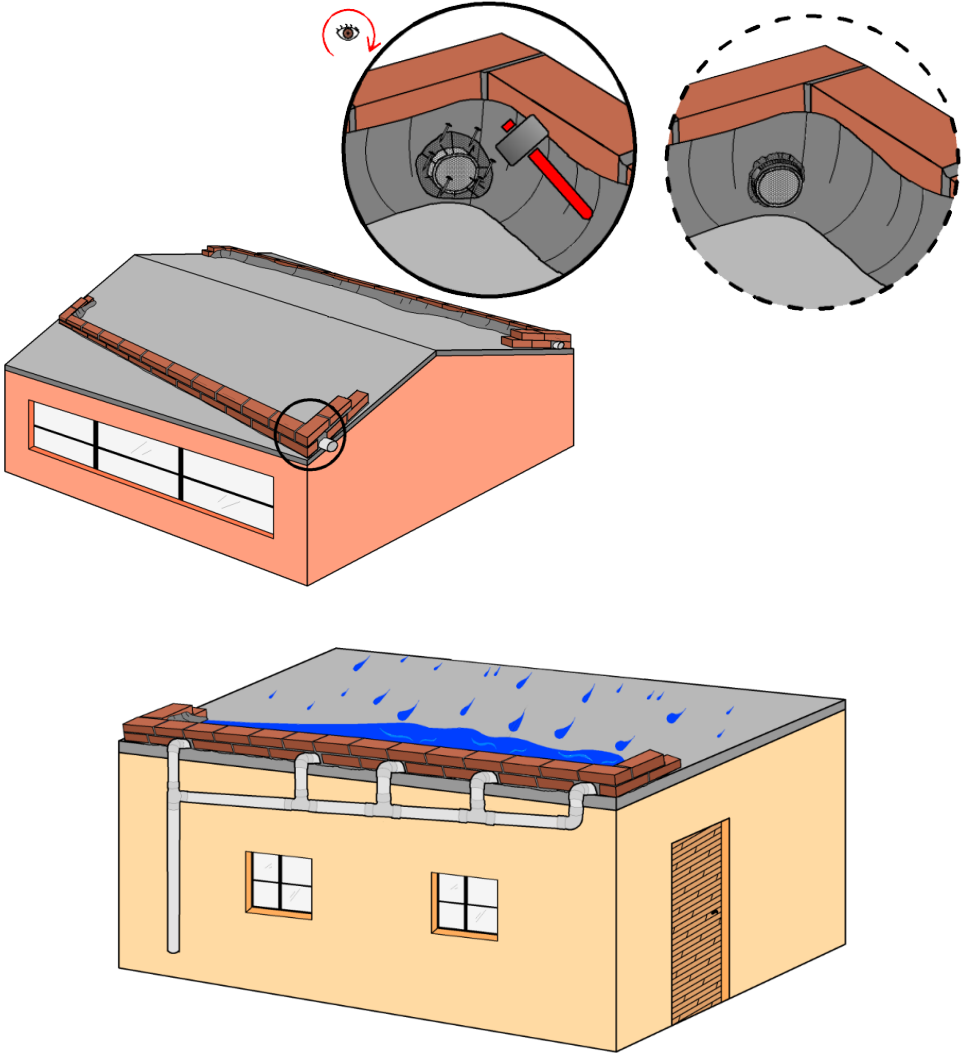
Estos cuatro tipos de techos son los más comunes en esta región:

1. Láminas acanaladas
2. Tejas
3. Losa plana de concreto (con ligera pendiente)
4. Losas inclinadas de concreto (dos aguas)

Las **canaletas** conducen el agua a lo largo del techo. Hay canaletas comerciales de diferentes materiales o se pueden hacer de PVC. Elegirlas depende del tipo de techo y del costo.



Los **pretiles** son los muretes que hay que construir en nuestro techo (en general, si es de concreto) para dirigir el agua y formar su salida.



Para más detalles sobre cómo construir los pretiles y conectar las diferentes canaletas según el tipo de techos, ve nuestro libro: "Cosechando un Futuro Saludable", Capítulo 4: Techos y Canaletas.

¿Por qué agua de lluvia?

- La captación de agua de lluvia para consumo humano es una solución frente a la escasez hídrica y a la creciente problemática de contaminación del agua subterránea con metales pesados.
- No existen todavía filtros o tratamientos económicos ni sustentables contra la contaminación por arsénico y fluoruro, situación generalizada en nuestra región, la cuenca Alta del Río Laja.
- El agua de lluvia es un recurso sustentable y con un tratamiento biológico obtenemos el agua de la mejor calidad posible para beber y cocinar.



Tratamiento biológico

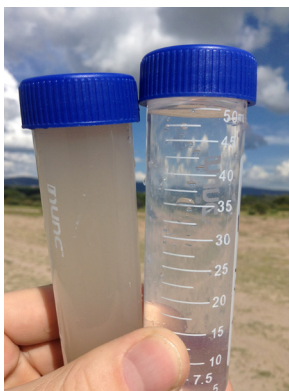
Para beber el agua de lluvia es indispensable tratarla contra la contaminación biológica.

Para tratarla, puedes:

- Hervirla
- Desinfectarla con el sol
- Usar cloro
- Usar nuestro filtro cerámico
- Usar otros métodos

Filtro cerámico

- Elimina más de 99.9999% de bacterias, patógenos y turbiedad.
- Aprobado y certificado por la Conagua, COFEPRIS y varios otros laboratorios independientes.
- Produce aproximadamente 24 litros/día
- Dura 3 años y los filtros de reemplazo son muy económicos.
- Es 100 veces más económico que comprar agua embotellada.
- Hecho en México con materiales locales y todo el plástico es libre de BPA.
- NO elimina el arsénico, ni el fluoruro, ni otros contaminantes inorgánicos o químicos.



Antes y después: agua filtrada con el filtro cerámico de Caminos de Agua



Para conocer más sobre tratamientos biológicos, puedes consultar el libro de trabajo de Caminos de Agua: Nuestra agua, nuestra cuenca. La lluvia como solución. Módulo # 6: Tratamiento biológico.

Recomendaciones generales

- Instala tu sistema de captación de lluvia en un lugar de fácil acceso. Un lugar práctico y común es cerca de tu cocina.
- Asegúrate que tu techo sea más alto que la cisterna (2.50m) y revisa que la altura de salida de tu primer separador quede entre el techo y la cisterna.
- Barre y cepilla tu techo al menos una vez al año.
- Revisa una vez al mes el filtro de hojas durante la época de lluvias y si está bloqueado, retira las hojas.
- Es recomendable vaciar tu tambo del primer separador de agua después de la primera lluvia de la temporada.
- Si en algún momento el nivel del agua en tu cisterna está por debajo de la llave, es el momento de limpiarla.
- Para saber más sobre el mantenimiento de tu sistema puedes visitar www.caminosdeagua.org o el libro Nuestra agua, nuestra cuenca. Módulo #5: La lluvia como oportunidad.

Algunos ejemplos de Sistemas de Captación de lluvia instalados por Caminos de Agua

Sistema de captación de lluvia de 5,000 litros (con dos cisternas de 2,500 litros) de capacidad en Kinder. San Miguel Viejo. Junio, 2019



Sistema de captación de lluvia de 5,000 litros de capacidad en Agustín González. Mayo, 2019.



Sistema de captación de lluvia de 20,000 litros de capacidad en escuela primaria de Salitrillo. Julio, 2020.



Este cuadernillo pretende servir como guía para la instalación del sistema de captación de lluvia con cisterna de plástico.

Se incluye lista de materiales y se detallan por día las herramientas y actividades necesarias para instalar tuberías del techo al “Primer separador” (de PVC) y la conexión a la cisterna.



Caminos de Agua

www.caminosdeagua.org

© 2020 Caminos de Agua