

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN

2a Edición, 2020
Caminos de Agua

Guía para la construcción
de una cisterna de
ferrocemento de 12,000
litros para captación de
agua de lluvia

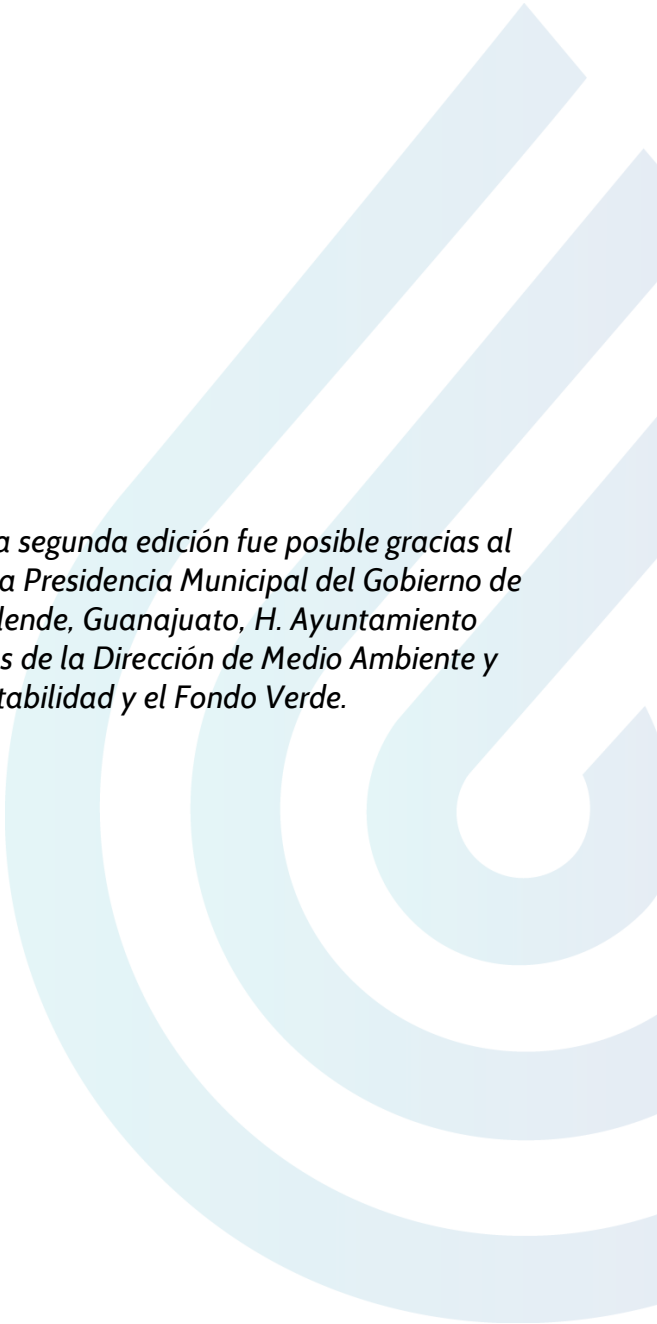


**DIRECCIÓN
DE MEDIO
AMBIENTE Y
SUSTENTABILIDAD**



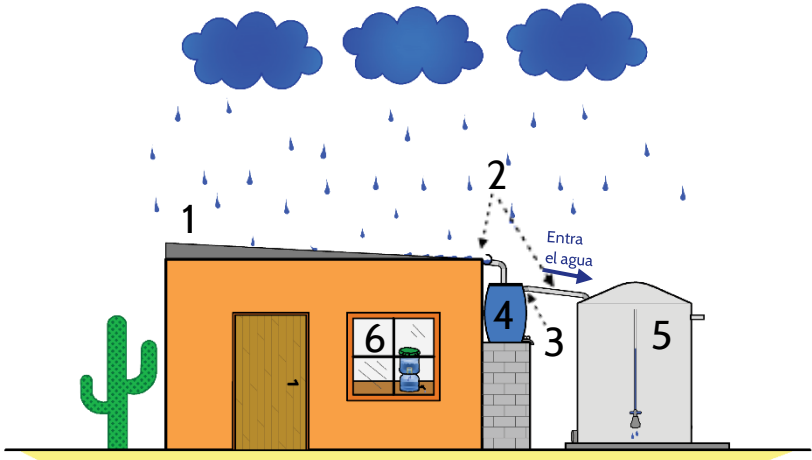
**2020 AÑO
DEL MEDIO
AMBIENTE**
Y LA SUSTENTABILIDAD
SAN MIGUEL DE ALLENDE





La impresión de esta segunda 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



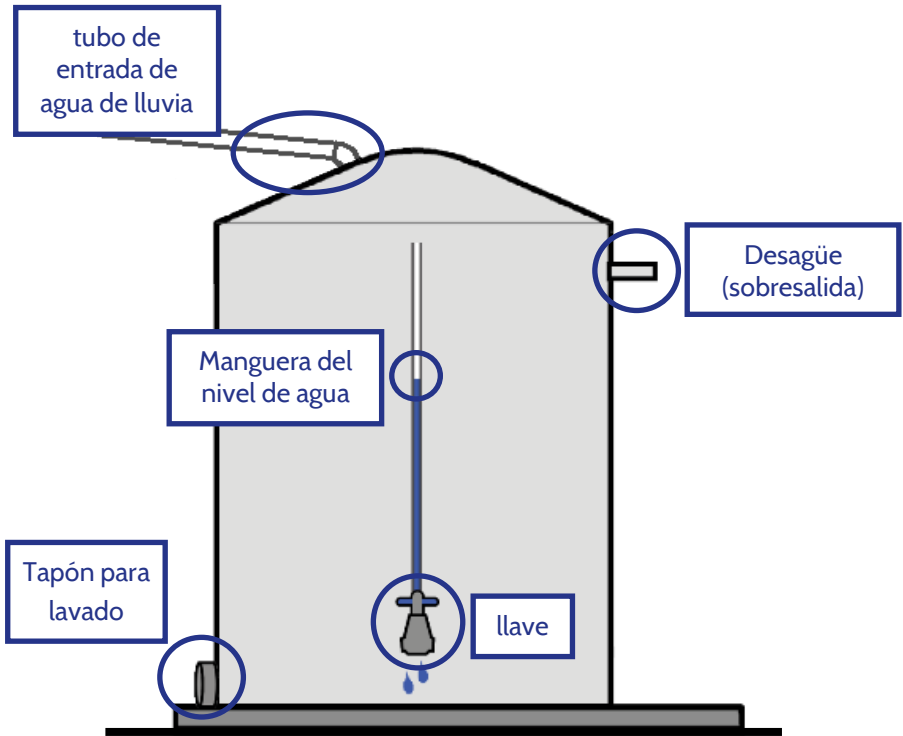
Un sistema de captación de lluvia se compone de:

1. Techo
2. Canaletas y tuberías
3. Filtros de hojas
4. Primer separador de agua
5. Cisterna
6. Tratamiento biológico (filtro cerámico)



El tiempo necesario para construir esta cisterna (12,000 l) depende del número de personas que participan en la construcción. Caminos de Agua recomienda un mínimo de 8 personas.

Cisterna



La cisterna de captación de lluvia es un tanque de ferrocemento para almacenar 12,000 litros de agua.

Ahí almacenarás agua segura y saludable para beber y cocinar.

Este cuadernillo pretende servir como guía para la construcción de la cisterna, detallando las actividades y herramientas que se necesitan por día.

Se incluye la lista de los materiales considerando la cisterna, las instalaciones, el primer separador, un esquema para la herrería de la puerta y una receta de pintura a la cal.

Lista de materiales

Materiales para Cisterna de Ferrocemento de 12,000 litros		
Descripción	Cantidad /Cisterna	Unidad
Malla electro-soldada 6x6 gruesa	15	metros
Malla pollera calibre 20 - 1.50 metro	15	metros
Malla pollera calibre 20 - 1.75 metro	30	metros
Alambre recocido	5	kg
Arena	0,5	viaje
Grava (60 carretillas/viaje)	5	carretillas
Cemento	21	bultos
Cal	1	bulto 25 kg
Manguera industrial transparente 5/8"	2.5	metros
Adapatador "espiga" para manguera/llave 1/2'	2	piezas
Llave nariz 1/2"	1	pieza
Tee galvanizado 1/2"	1	pieza
Codo galvanizado 90° 1/2"	1	pieza
Abrazadera sinfin de 1"	2	piezas
Tapon galv. de 2" para niple	1	pieza
Niple galvanizado 2" x 8"	1	pieza
Niple galvanizado 1/2" x 4"	2	piezas
Puerta de acceso de fierro 60cm x 40cm	1	pieza
Triplay 3mm (4 x 6)*	6	hojas

Materiales del Techo (estimado, depende en cada techo)

Descripción	Cantidad /Cisterna	Unidad
PVC tubos 3" sanitario	2	tramos (6m)
PVC - codos 3" 45 sanitario	2	piezas
PVC - codos 3" 90	4	piezas
PVC - coples 3" sanitario	1	pieza
PVC - tee 3" sanitario	1	pieza
PVC - tubo 2"	0.5	metro(s)

Materiales para Separador de Primeras Aguas

Descripción	Cantidad /Cisterna	Unidad
Tambo con tapa y cinta (200 L)	1	pieza
PVC Hidraulico de 3"	3	metros
PVC - Conector r/ext. 3"(hidr)	1	pieza
PVC - Conector r/int. 3"(hidr)	1	pieza
Abrazadera sinfin de 3"	1	pieza
Codo hidráulico de 3"	2	piezas
Brida de 1/2"	1	pieza
Llave nariz 1/2"	1	pieza
Silicón transparente	1	pieza
Cinta (Teflon)	1	pieza
Pegamento para PVC	1	pieza
Tabique	160	piezas
Tela mosquitera de 90cm	2	metros

Día #1

Sentar en una base de concreto el cilindro que almacenará el agua.

HERRAMIENTAS



- Carretillas
- Palas
- Pico
- Cizallas
- Cuchara de albañil
- Metro
- Pinzas de cortar alambre
- 4 polines (2.50 largo)
- Martillo
- Amarradores
- 2 escaleras de 3m
- Hilo de albañil
- Cortadora de metal
- Extensión eléctrica
- Botes de 20l
- Compactador de suelo manual (pizón)

AGUA



Por lo menos **200 litros** de agua

REVOLTURA



4 bultos de cemento



16 botes de grava



20 botes de arena

ACTIVIDADES

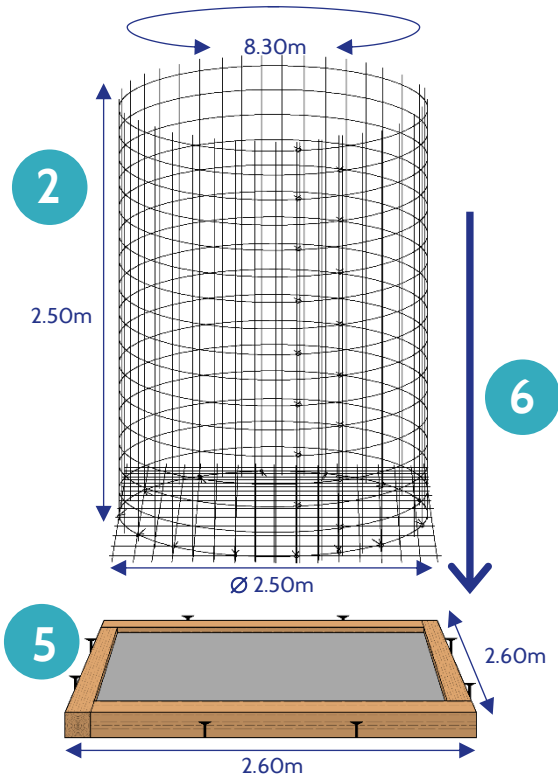
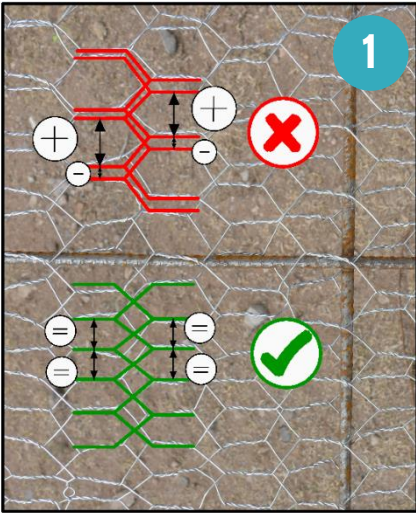


1. Tejer 15 metros de malla electro-soldada con malla gallinera.
2. Armar un cilindro de 2.50m de diámetro (8.30m de malla).
3. Identificar y adecuar el lugar donde se establecerá la cisterna.
4. Preparar la revoltura.
5. Poner un piso base de 2.60m x 2.60m y 10cm de espesor.
6. Sentar el cilindro sobre la base de cemento.

RECOMENDACIONES



Es importante hacer la base de concreto en dos partes, primero poner una capa de mezcla de 5 cm, sentar el cilindro y echar el resto de la mezcla (5 cm más) por dentro del cilindro. Así asegurarás que el cilindro quedará ahogado en la base y evitaremos fugas.



Día #2

Poner primera capa de repellado por fuera del cilindro.

HERRAMIENTAS



- Harnero
- Mezclera
- Palas
- Cuchara de albañil
- Llanas
- Botes
- Pinzas de cortar alambre
- Por lo menos 250 piezas de madera de 6cm de largo por 2cm de ancho
- 2 escaleras de 3 metros de altura

AGUA



Por lo menos **200 litros** de agua

MEZCLA (aproximadamente)



4 bultos de cemento



16 botes de arena

ACTIVIDADES



1. Cernir (harnear) por lo menos 16 botes de arena.
2. Cimbrar el interior del cilindro con hojas de triplay y trozos pequeños de madera atados por dentro con alambre.
3. Preparar mezcla.
4. Aplicar primer repellado por fuera del cilindro.

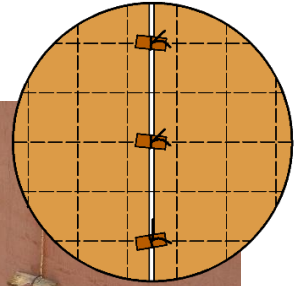
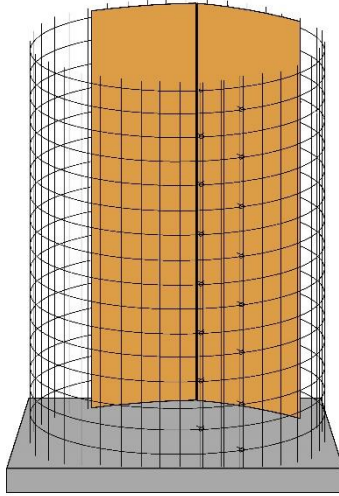
RECOMENDACIONES



- Hay que terminar cada capa de repellado en una sola vez. No debemos dejar una capa (exterior o interior) a la mitad para asegurar el fraguado correcto.
- El primer repellado quedará liso, y cuando agrieta, recomendamos hacer un zarpeado para dejar una superficie áspera.



2



4



HERRAMIENTAS



- Cucharas de albañil
- Palas
- Mezcleras
- Botes
- 2 escaleras de 3m
- Harneros
- Carretillas
- Marro
- Cincel
- Martillo
- Pinzas de cortar alambre
- Amarradores
- Por lo menos 2 reglas de madera de 1m

AGUA



Por lo menos **200 litros** de agua

MEZCLA (aproximadamente)



6 bultos de cemento



24 botes de arena

ACTIVIDADES



1. Quitar la cimbra desatando los alambres.
2. Cernir por lo menos 24 botes de arena.
3. Preparar mezcla permanentemente.
4. Preparar una mezcla de nopal, cal, agua y sal que reposará para pintar el día cinco (ver receta en la página 16).
5. Perforar en el cilindro las cuatro salidas de agua (ver dibujo en el página 2).
6. Repellar el interior y exterior de la cisterna con una mezcla de 1.5 a 2 cm de espesor.

RECOMENDACIONES



- Al quitar la cimbra hay que cuidar que no se dañe la capa del repello seca.
- Para la perforación de las salidas de agua hay que cuidar que queden bien selladas con el repello.
- Hay que terminar cada capa de repellado en una sola vez. No debemos dejar una capa a la mitad (exterior o interior) para asegurar el fraguado correcto.
- Dejar libre de repello la parte alta de la malla electrosoldada donde irá amarrado el techo o gorro de la cisterna. (ver las flechas en la imagen).



Día #4

Afinar el interior y exterior de la cisterna con mezcla fina; poner el techo (o gorro) del cilindro y preparar una base para el primer separador.

HERRAMIENTAS



- Cuchara de albañil
- Palas
- Llanas
- Flotas
- Harneros para fina y normal
- Botes
- Carretillas
- Amarradores
- Marros
- Pinzas de cortar alambre-cortadora eléctrica
- Extensión eléctrica
- Mezcleras
- 4 escaleras de 2.50m mínimo.
- 160 piezas de tabique, aprox.
- 4 brochas (grandes)
- 1 nivel
- Hilo de albañil

AGUA



Por lo menos **200 litros** de agua

MEZCLA (aproximadamente)



2 bultos de cemento



8 botes de arena o granzón

ACTIVIDADES

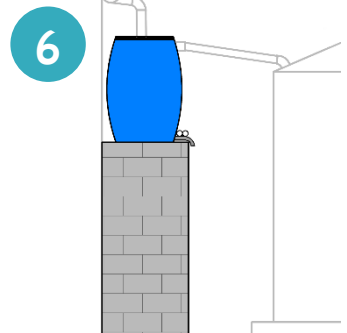
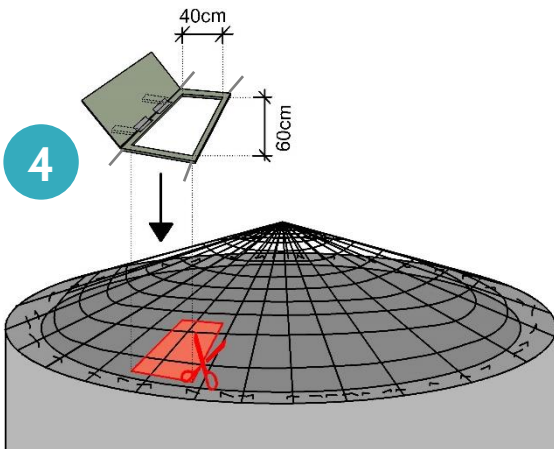
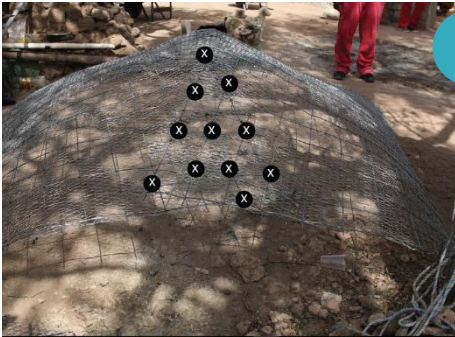
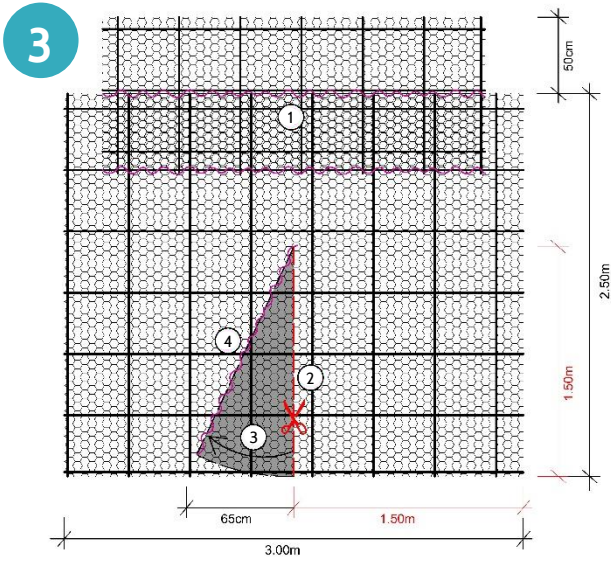


1. Afinar la cisterna por dentro y por fuera.
2. Sellar con una lechada de cemento todo el interior.
3. Armar y subir el gorro del cilindro.
4. Poner la puerta metálica de 40 cm x 60 cm* de entrada a la cisterna.
5. Repellar el gorro.
6. Construir una base de tabique de entre 1.70m de alto x 60cm de ancho para el primer separador.

RECOMENDACIONES



- Para prevenir que el gorro se hunda puedes reforzarlo con varillas de 3/8" en cruz.
- Para la mezcla: usar granzón en lugar de arena para no desperdiciar tanto material (sobretudo si se trata de un curso).
- Ver detalles constructivos de la herrería en la página 15.



Día #5

Poner una capa de repellado interior al gorro de la cisterna y afinarlo; pintar por fuera.
Instalaciones finales de PVC.

HERRAMIENTAS



- Harneros para fina y normal
- Cuchara de albañil
- Llanas
- Flotas
- Mezcleras
- Brocha
- Escobas
- Seguetas
- Pinzas de cortar alambre
- Pegamento para PVC

AGUA



Por lo menos **100 litros**
de agua

MEZCLA (aproximadamente)



0.5 bultos
de cemento



2 botes
de arena fina

ACTIVIDADES



1. Afinar el gorro (0.5 bulto de cemento : 2 botes de arena fina).
2. Repellar el gorro por dentro con la propoción de cemento - arena 1 : 4.
3. Extraer la baba de nopal con cal.
4. Pintar la cisterna con la baba de nopal y cal.
5. Poner las conexiones de PVC necesarias para conectar el techo al primer separador y del primer separador a la cisterna.

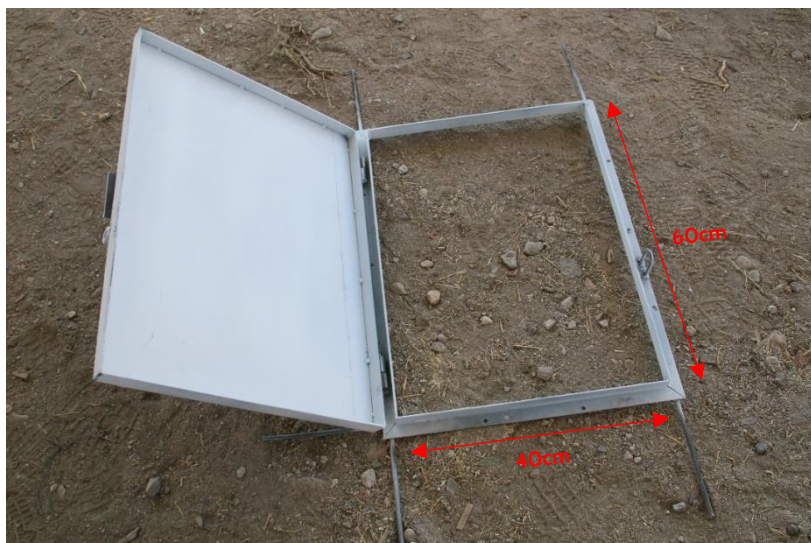
RECOMENDACIONES



- En la parte de abajo del gorro debes cuidar que quede todo el metal cubierto para evitar que se oxide con la humedad.
- Lavar perfectamente toda la cisterna por dentro y ponerle 200 litros de agua mínimo para mantenerla siempre húmeda.



Puerta metálica para el techo o gorro de la cisterna



Diferentes tipos de techos

Para conectar tu techo a la cisterna depende del tipo que tu tengas. Estas son los 4 ejemplos más comunes en esta región. Te recomendamos utilizar PVC de 3”.



Receta de pintura de cal y baba de nopal

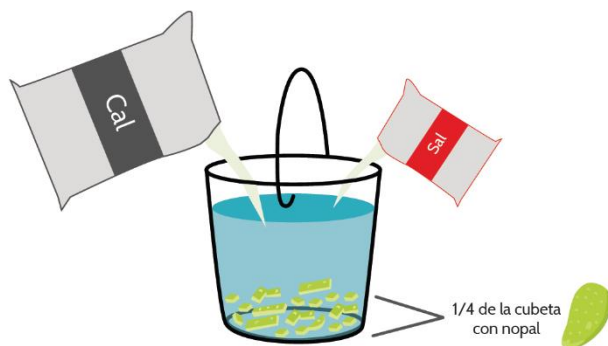
Ingredientes

Para preparar una cubeta de 20 litros de pintura de cal y baba de nopal necesitas:

- 1 cubeta (20 L) llena con trozos de nopal sin espinas
- 2 o 3 cubetas (de 20 L) de agua
- 12.5 kg de cal (medio bulto de 25 kg)
- 1 kg de sal de grano

Procedimiento

1. En una cubeta vacía se pone el nopal ocupando $\frac{1}{4}$ de la cubeta. Ahí mismo se vacía la cal y la sal y se llena con agua.



2. Dejar reposar mínimo 24 horas.
3. Antes de aplicar se colará obteniendo una mezcla viscosa que es la pintura lista para aplicar con brocha.



Primer separador de agua



Haz un agujero en la tapa del tambo. Debe ser lo suficientemente grande para que la tubería del sistema de canaletas entre fácilmente.



Usa un cortacírculos de 3/4" para hacer un agujero cerca de la parte inferior del tambo; instala la brida y conecta la llave de 1/2" con cinta teflón.



Corta un agujero de 3.5" en el costado del tambo, cerca de la parte superior, para el adaptador de PVC hidráulico. El adaptador debe atornillarse firmemente al tambo de plástico. Corta el agujero ligeramente más grande que las cuerdas del adaptador con un cortacírculos mayor. Si no tienes cortacírculos y / o taladro, usa un cuchillo y corta lentamente el agujero.



Atornilla el adaptador de PVC macho hidráulico de 3" en el agujero. Esta conexión conectará a la cisterna o atornilla un adaptador hidráulico hembra de 3" de PVC en el interior (opcional y no en la foto). Consejo: si el agujero es demasiado grande, instala un adaptador macho y uno hembra y llena el espacio entre ellos con silicón.



Retira la tapa del tambo y estira la malla sobre la abertura. Vuelve a colocar la tapa sobre la malla. La conexión del sistema de tuberías del techo dirigirá el agua de lluvia dentro del tambo. La malla mosquitera actúa como filtro de hojas para el primer separador.

Recomendaciones generales

- Construye tu cisterna 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).
- 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.

Tratamiento biológico

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

Para tratarla, puedes:

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

Para conocer más sobre tratamientos biológicos, puedes consultar el libro de trabajo: Nuestra Agua, nuestra cuenca. Módulo # 6.



GUÍA DE CONSTRUCCIÓN

Guía para la construcción de una cisterna de ferrocemento de 12,000 litros para captación de agua de lluvia.

Caminos de Agua

Diseño, redacción, edición, traducción y fotografía por Caminos de Agua.

Para información acerca de este manual:

Caminos de Agua

José María Correa 23A, Colonia Santa Cecilia,
San Miguel de Allende, Gto, México 37727

☎: 415-150-6644

📞: 415-125-7656

Correo electrónico: info@caminosdeagua.org

Página internet: www.caminosdeagua.org



Guía de construcción, Caminos de Agua 2020

© 2020 por Caminos de Agua. Esta obra tiene licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



Caminos de Agua

www.caminosdeagua.org

© 2020 Caminos de Agua