

## COSECHA DE AGUAS LLUVIAS - TECHOS DE LAS CASAS

*Guillermo Giraldo Ávila<sup>1</sup>*

En lugares donde no se cuenta con el recurso hídrico como un río, manantial, arroyo, lago, canal de riego, etc., no queda otro recurso que pensar en los techos de las casas para “cosechar” el agua lluvia.

El techo. Para recolectar el agua lluvia, bien sirven los techos de las casas, los cuales son fabricados con teja de barro, fibra de cemento (Eternit, Duralit, etc); ó las lozas de hormigón. Las laminas metálicas de zinc (Calamina), tienen la ventaja de que no necesitan mucho declive y no absorben agua como los otros tipos de techos (barro, cemento, hormigón). En este tipo de diseño de cosecha de agua no son apropiados los techos de paja u hojas, pues desprenden un olor muy desagradable.

### **Cantidad de agua cosechada**

El volumen de agua cosechada depende del área del techo y de la cantidad de agua lluvia que caiga. Esto nos lleva a que en lugares con muy baja precipitación necesitaríamos techos de mayor superficie de captación, pero en muchos lugares de Latinoamérica caen alrededor de 500 milímetros de agua lluvia por año.

Para calcular la cantidad de agua lluvia que podemos cosechar, utilizamos la siguiente formula:

$$V = (L \times A) \times h$$

V = Volumen de agua cosechada

L = Largo del techo

A = Ancho del techo

h = milímetros de agua lluvia que caen

Asumiendo un techo de 10 metros por 10 metros y una precipitación anual de solo 200 milímetros (lo que equivaldría a un clima muy seco, casi desértico), se puede recolectar unos 20,000 litros en el año, o en el período de mayor concentración de las lluvias, tal como se ve al aplicar la formula.

$$V = (10m \times 10m) \times 200 \text{ mm}$$

---

<sup>1</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. Proyecto Comunidades y Cuencas. 2003.

$$V = 100 \times 200 = 20,000 \text{ litros}$$

Asumiendo una familia de 5 personas y un consumo promedio de 10 litros por persona / día, tenemos que el consumo diario sería de 50 litros / familia. Al dividir los 20,000 litros entre los 50 litros de consumo familiar por día, nos representa que esta familia puede tener disponibilidad de agua por mas de un año (400 días).

### ***Como se cosecha***

De nada serviría tener un buen techo si no se puede almacenar el agua cosechada. El primer paso es colocar alrededor del techo de la casa una canaleta, las que se encuentran de PVC, lamina de zinc, o bambú. Lo importante de ella es que también pueda cosechar agua lluvia.

### ***Como se almacena***

Para almacenar el agua lluvia cosechada, se puede construir tanques de ferrocemento, y pueden estar enterrados o a la vista. También se puede comprar recipientes de plástico, los cuales tienen una mayor duración. Cuando se construyen de ferrocemento, o se compran de plástico, no se recomienda que sean muy grandes, es mejor varios y de tamaño mediano ( 2.5 m de profundidad por 1.5 m de diámetro interior). No es conveniente hacer o comprar un solo tanque, pues al momento de su limpieza de mantenimiento nos quedaríamos sin la reserva de agua. Al tener varios tanques medianos, se puede hacer la limpieza de mantenimiento a los que están vacíos, mientras que los demás se mantienen con agua. Otro riesgo de tener un solo tanque, es que haya problemas de fisuras, lo cual, también nos acarrearía el problema de quedarnos sin reserva de agua mientras se repara.

### ***Construcción de un tanque de ferrocemento***

Los tanques de ferrocemento son fáciles de construir, son resistentes y salen relativamente baratos y tienen buena durabilidad. Si lo vamos a construir enterrado, se debe seleccionar un terreno firme y de textura limosa. Primero cavamos un pozo de 2.5 metros de profundidad por 2.6 metros de diámetro. Los primeros 50 cm de profundidad se cavan un poco más anchos, pues allí se construirá la bóveda y la salida del tanque (como el cuello de una botella). Para realizar una buena perforación, se recomienda hacerla con plomada, de esta forma las paredes quedan perfectamente verticales. El fondo del tanque no debe quedar horizontalmente recto, sino medio redondo, como una especie de media bola, lo cual facilita su limpieza, pues el agua se reúne en el fondo de ella en un solo lugar.

Si al excavar el pozo encontramos piedras, los orificios que dejen estas al removerlas deben llenarse con tierra húmeda para que las paredes queden perfectamente lisas.

Luego se prepara una mezcla de cemento semilíquido, de 3 partes de cemento por una de arena y con la mano se va cubriendo las paredes de tierra del pozo. Una vez fraguada esta primera capa, se aplica una segunda capa más seca hasta lograr un espesor de la pared de 1.5 a 2.0 centímetros. Una vez ha endurecido esta capa, aplicamos una tercera de otros 2 centímetros y se afina hasta quedar liso. Es importante que se trabaje seguido y no se espere más de un día entre la aplicación de las diferentes capas. Una vez cubierto el pozo, se debe proteger las paredes de los rayos del sol manteniendo el cemento húmedo durante una semana.

La parte que forma la bóveda y la boca de la cisterna (lo que podría ser el equivalente a los “hombros y al cuello”), se puede construir con ladrillo y no se necesitaría un soporte debajo para mantenerlos en su lugar, no así si lo hacemos con piedra. Se recomienda que el hueco de entrada tenga entre 40 y 50 centímetros de diámetro para su limpieza y mantenimiento. Encima de la boca se construye una loza de cemento con una pestaña para evitar infiltraciones de agua sucia o insectos. En la mitad de la loza se hace una perforación para colocar en ella un pedazo de tubo de 1 ½ ó 2 pulgadas de dinamitero y 30 centímetros de largo, el cual será la entrada y salida del agua.

Este tipo de tanque presenta dificultad para extraerle el agua, lo cual es necesario hacer con una bomba manual o eléctrica; ó que se construya en una parte alta desde donde se pueda sacar el agua y bajarla por gravedad.

### ***Control de impurezas***

Para evitar taponamientos, los cuales, además del polvo que es arrastrado por el viento, también lo causan las hojas que caen en los techos, y las aves que también lo ensucian, es necesario utilizar filtros. Cuando estas partículas finas entran en la cisterna, se asientan y forman un barro de mal olor. Si es agua para consumo humano, esta materia disminuye la acción del cloro que debe mantener el agua libre de microbios.

Por lo tanto, es conveniente retener todo tipo de suciedad mediante el uso de filtros. Los filtros se pueden comprar hechos o se pueden construir de la siguiente manera: En un barril de ferrocemento o de plástico con capacidad para 100 litros, se coloca en el fondo del barril una capa de piedra de uso 10 centímetros de diámetro. Sobre ella se coloca una capa de malla de alambre fina. Encima se coloca fibra de poliéster y después una capa de piedra fina de unos 5 centímetros de diámetro.

Este filtro debe tener dos perforaciones, una en la parte superior del barril para conectar la canal al filtro por un tubo de 2 a 3 pulgadas de diámetro; y otra perforación en la base del barril con una salida de 1 ½ a 2 pulgadas, la cual une el filtro con la cisterna.

## **Bombeo**

Para sacar el agua de la cisterna, se puede utilizar cualquier tipo de bomba, pero se recomienda la tipo EMAS o Flexi. Una vez que la cisterna se ha vaciado, se retira la bomba y se coloca en otra cisterna y se procede a la limpieza de mantenimiento. El tubo de la cisterna que queda vacía se debe tapar para evitar entrada de insectos o polvo.

Las bombas EMA o Flexi son unas bombas de accionar manual. Es una bomba barata y sencilla de fabricar, se instala fácilmente, es de fácil mantenimiento y funciona de forma muy parecida a una de pistón. Su capacidad para elevar el agua es hasta de 60 metros de altura. Bombea entre 10 y 20 litros por minuto en una tubería de una pulgada de diámetro. Puede extraer agua de un pozo de hasta de 15 metros de profundidad, dependiendo en este caso de la fortaleza física del operario. Su costo puede estar entre 12 a 40 dólares americanos, ó 15 a 45 Euros, para una bomba con una capacidad de extraer agua de un pozo de 1 a 15 metros de profundidad y de 1 a ½ pulgada de diámetro de tubería.



Bomba Flexi para extracción manual de agua en un pozo

Un tanque con un volumen de 2.16 m<sup>3</sup> (1.2 m x 1.2 m x 1.5 m) con un caudal de bombeo de 0.15 Litros por segundo se llena en 4 horas, lo cual genera un volumen de 2,000 litros. Con este volumen de agua y una lamina de 4 mm., es posible regar una área de 400 m<sup>2</sup> con un costo total estimado de 150 dólares americanos, incluyendo la mano de obra.

## **BIBLIOGRAFIA**

Buchner, Wolfgang. Escuela Móvil Aguas y Saneamiento. 1998. Módulos de Capacitación dirigido a maestros perforistas y obreros en saneamiento básico. La Paz, Bolivia. 163p.

Programa Especial de Seguridad Alimentaria – PESA. 2003. Bombas EMAS o Flexi. Tegucigalpa, Honduras. CA.