



Cisternas de ferrocemento para acumular aguas lluvias bajo condiciones de secano

David Mora L., Jorge Carrasco J. / INIA Rayentué
david.mora@inia.cl

Para la captación o “cosecha” de aguas lluvias desde los techos de las viviendas o estructuras similares se requiere instalar un mecanismo de colecta y conducción de ellas. Esto mediante canaletas y tuberías que la transportan a un depósito acumulador. Así, la cantidad de agua que se logre acumular, dependerá de la precipitación anual de la zona y de la superficie de captación disponible.

Para el almacenamiento del agua captada existen diversas alternativas tecnológicas, siendo las más utilizadas los estanques de plástico polietileno y cisternas de ferrocemento. Estas últimas se caracterizan por su mayor capacidad de acumulación de agua y mejor calidad higiénica, en comparación con otras alternativas.

Ventajas de las cisternas de ferrocemento

En comparación con otros sistemas:

- Permite acumular un mayor volumen de agua.
- Al ser un sistema cerrado, existe menor riesgo de contaminación por microorganismos.
- Mantiene el agua más fría.
- Si se tienen los cuidados necesarios en la colecta, el agua acumulada es más limpia y puede usarse para consumo humano.
- Al ser más resistente, dura más en el tiempo.

Por otra parte, la desventaja de las cisternas de ferrocemento es el tener un costo mayor que los estanques de polietileno, pudiendo ser una limitante para familias de bajos recursos económicos.



Foto 1. El diseño cilíndrico de la cisterna, facilita una gran resistencia a la presión del agua.

Construcción de una cisterna de ferrocemento

El ferrocemento es un material similar al concreto en el que se elimina el uso de áridos y, en lugar de reforzarlo con barras de acero, se utilizan varias capas de malla hexagonal (o de gallinero), malla “acma” y algunas varillas de fierro, formando un entramado que se recubre con cemento y arena. Esto presenta ventajas en la construcción de estructuras de espesor pequeño, donde la forma cilíndrica de la cisterna, le otorga una rigidez y resistencia adecuadas.

Al no emplear grava o gravilla, la mezcla cemento-arena puede adherirse fácilmente al entramado de mallas, recubriéndola sin el uso de molduras. Por esto, resulta un sistema artesanal muy ventajoso para la construcción de estas cisternas que permiten almacenar agua de las diversas fuentes existentes, para ser usada en la producción de hortalizas en temporada seca, mediante un sistema de riego por goteo, por ejemplo.

Selección del sitio de construcción

Las cisternas de ferrocemento pueden construirse a nivel superficial o semienterradas, sin embargo, en



ambos casos la obra se deberá ubicar en un lugar firme, evitando áreas susceptibles a encharcamientos o con suelo demasiado suelto. Por otra parte, la cisterna no debiera quedar alejada del área de captación (cuando el objetivo es cosechar aguas lluvias) con el propósito de ahorrar en tuberías de conducción.

Diseño

Para el diseño se recomienda que su construcción posea una estructura cilíndrica monolítica, para aprovechar las cualidades mecánicas del mismo, como es su gran resistencia a la presión, considerando el bajo espesor de las paredes (4 a 6 centímetros). Además, esta forma geométrica permite tener una mayor capacidad de almacenamiento, ya que cuenta con menos superficie que otras formas cúbicas, lo que la hace más económica (Foto 1). Debe tener una entrada de agua y una tapa metálica, donde pueda entrar una persona para realizar las labores de mantención necesarias. Debe tener una salida de agua ubicada a 40 cm del piso, para que la cisterna siempre tenga agua en su interior, evitando así el vaciado completo de ella. El diámetro y la altura de la cisterna son variables, dependiendo de la cantidad de agua que se quiera almacenar. A continuación se presenta la ecuación necesaria para realizar el cálculo de volumen del cilindro:

$$\text{Volumen del cilindro} = \pi * r^2 * h$$

Donde:

π = 3,14

r^2 = radio del cilindro al cuadrado (m²)

h = altura del cilindro (m)

Ejemplo 1. Si se quiere construir una cisterna de 10.000 L de capacidad, entonces se deberá definir la altura y el diámetro de la cisterna. La altura será de 1,5 m y el diámetro de 3 m (el radio corresponde a la mitad del diámetro), al aplicar la ecuación y reemplazar, se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Volumen del cilindro} &= 3,14 * 1,52 * 1,5 \\ &= 3,14 * 2,25 * 1,5 \\ &= 10,597 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Con dichas dimensiones, la cisterna podrá acumular 10.597 litros. Sin embargo, se deberá considerar 30 cm de altura extra como corona en la estructura de ella.

Armado y revestimiento del cilindro

Armado

Las paredes de la cisterna se construirán formando el esqueleto con malla acma, uniéndola de manera de formar un cono, la cual será reforzada con barras de fierro Nº8 alrededor de la misma (Foto 2).

Revestimiento

Una vez terminado el cilindro con las mallas fijadas a su alrededor

INIA más de 50 años
aportando al sector agroalimentario nacional

Más Informaciones:

INIA RAYENTUÉ / Av. Salamanca s/n, km 105 ruta 5 Sur, Sector Los Choapinos, Rengo, Región de O'Higgins



Barras de fierro Nº 8

Foto 2. Esqueleto de la cisterna que brindará mayor firmeza a la estructura.



Foto 3. (3a y 3b). Instalación del cimbrado para el revestimiento de la cisterna y aplicación de la primera mano de mezcla de arena y cemento exterior.

se procede a revestirlo, por ambas caras, con una mezcla de arena y cemento impermeabilizado.

Construcción de la cubierta de la cisterna

Cuando las paredes de la cisterna se encuentran terminadas se procede a la construcción de la cubierta de la cisterna, la cual debe ser de forma convexa con barras de fierro, para que la estructura pueda resistir mejor el peso del revestimiento que se le dará.

En la parte superior de la cisterna se debe dejar un acceso para realizar labores de mantención. Para ello las barras deben formar un arco por sobre la cisterna, con el objetivo de dar mayor firmeza a la cubierta. Posteriormente, se cubrirá el esqueleto en su totalidad con malla "acma" y encima de ésta se colocará malla de harnero para facilitar la adherencia del mortero (Foto 4).



Foto 4. Revestimiento de la cubierta con malla "acma" y malla de "harnero".

Si se llegan a producir filtraciones se puede utilizar una pintura asfáltica especial, para impermeabilizar estanques o contenedores que estén en contacto con el agua, las cuales son fáciles de obtener en el comercio.