

## **E16 - Cómo construir y mantener una cisterna o un depósito**

4 de diciembre de 2013

# Construir Mantener



## Una cisterna

### **1) ¿En qué consiste ?**

En presentar las diferentes opciones que se ofrecen al usuario en materia de construcción y mantenimiento de cisternas o depósitos para el almacenamiento de agua.

### **2) ¿Quién utiliza principalmente este medio y desde cuándo ?**

Las cisternas se utilizan desde la Antigüedad en las regiones áridas o en lugares muy susceptibles de sufrir un asedio. Estas cisternas podían estar destinadas a un uso doméstico o colectivo y solían ser subterráneas, e incluso acondicionarse en cavidades naturales.

### **3) ¿Por qué ?**

En la actualidad, las tierras áridas representan un 40 % de las tierras emergidas, y en ellas habitan 2.300 millones de personas, cifra que supone aproximadamente un tercio de la población mundial. El impacto de la pobreza es más notable en las regiones áridas.

En este contexto, las cisternas que permiten almacenar una gran cantidad de agua (sobre todo procedente de la lluvia) contribuyen a luchar contra su escasez y, por tanto, a reducir el impacto de la pobreza sobre las poblaciones.

### **4) ¿Quiénes son los principales interesados ? Lugares o**

## contextos en los que este medio parece el más adecuado

Los depósitos y las cisternas pueden emplearse en **situaciones diversas**.

En primer lugar, en **zonas alejadas de las redes hidrográficas** pero con bastantes precipitaciones permiten recuperar el agua de lluvia y gestionar este recurso. Sin embargo, los depósitos pueden emplearse en todas las regiones secas donde sea necesario disponer de agua almacenada (en previsión de un fallo en el abastecimiento, un riesgo de contaminación de la fuente, etc.).

Por otro lado, las cisternas pueden utilizarse en **medios rurales**, donde se usan generalmente para el almacenamiento de grandes volúmenes, aunque también **en las ciudades**, donde la importante superficie de los tejados constituye un medio privilegiado para la **recuperación del agua**. En este último caso se necesitan modelos más pequeños, por razones de volumen evidentes, o modelos enterrados.

Las cisternas de recuperación del agua de lluvia pueden resultar útiles incluso en regiones que no sufran problemas de sequía, ya que permiten ahorrar agua de la red. El agua así recuperada puede ser fácilmente utilizada para los sanitarios, la colada o el riego, reduciendo el impacto financiero del consumo de agua y, por tanto, la pobreza.

Para este tipo de uso, se recomienda consultar la ficha n.º E4, « La recuperación del agua de lluvia ».

Por último, las cisternas y los depósitos pueden utilizarse simplemente para almacenar el agua procedente de cualquier fuente (pozos, ríos, etc.). Esto permite crear **reservas de proximidad** y puede servir sobre todo para almacenar agua como previsión para la estación seca, durante la cual los cursos de agua se agotan.

## 5) ¿Qué tipo de depósito/cisterna debe construirse ? ¿Qué tipo de materiales han de utilizarse ?

### a) ¿Qué tamaño de depósito escoger ?

Los **pequeños depósitos** son especialmente útiles cuando se disponga de agua abundante (cursos de agua cercanos, elevada pluviometría), ya que se llenan con rapidez, pero pueden también vaciarse y limpiarse fácilmente. En el noreste de Tailandia (unos 1500 mm anuales de precipitaciones), por ejemplo, se utilizan vasijas de 2 m<sup>3</sup>, con un rendimiento de unos 40 m<sup>3</sup> anuales, lo que permite cubrir las necesidades anuales de agua para beber de una familia.

Los **grandes depósitos**, por el contrario, se aconsejan en aquellos casos en los que el agua falte durante periodos de tiempo prolongados. Es lo que ocurre, por ejemplo, cuando la pluviometría es más débil o se reparte en un corto periodo temporal. Así, en las islas Saloum de Senegal (380-800 mm de lluvia al año), el agua de lluvia se almacena hasta seis meses en depósitos de 15 m<sup>3</sup>, y en la provincia de Gansu, en China (300-400 mm de lluvia anuales), cuentan con cisternas enterradas de 30 m<sup>3</sup>.

En general, se puede calcular el volumen ideal de un depósito aplicando la siguiente fórmula : **Volumen del depósito** =  $t \cdot n \cdot q + eT$ , donde t representa la duración de la estación seca ; n, el número de personas que utilizan el agua almacenada en el depósito ; q, el consumo diario por persona ; y eT, la pérdida por evaporación durante la estación seca.

### b) ¿Qué tipo de depósito debe utilizarse preferentemente ?

**Depósitos-toldos** : constituyen sin duda el medio más rudimentario de entre los disponibles ; consisten en excavar un agujero en el suelo y cubrirlo con un toldo estanco para almacenar agua o recoger el agua de lluvia. Es el medio de almacenamiento más utilizado, ya que su implantación es especialmente sencilla y poco costosa (unos 35 euros para 6 m<sup>3</sup> en Uganda, por ejemplo), y permite satisfacer las necesidades de agua de una familia durante cuatro días. Sin embargo, es un sistema muy rudimentario que debe utilizarse con protecciones, sobre todo para garantizar la calidad del agua.



### **Recuperador del agua de lluvia en forma de tinaja**

**Vasijas tailandesas y tinajas** : de escaso contenido, las vasijas o tinajas de barro cocido son útiles en regiones poco áridas. Su precio es muy razonable (unos 12 euros en ciertos países y algo más en otros ; en tiendas francesas, por ejemplo, es de 160 euros para 350 litros), y permiten almacenar las aguas de lluvia en caso de gran pluviometría (superior a los 1.000 mm anuales) para su uso como agua para beber. También pueden utilizarse para crear reservas de proximidad en caso de que la fuente de agua potable esté alejada del lugar de residencia. Colocadas junto a las letrinas, por ejemplo, pueden incitar a la gente a lavarse las manos tras el uso de los sanitarios, lo que contribuye a mejorar de manera significativa la higiene y la salud. Para no contaminar el agua al extraerla de la tinaja, es preferible disponer un grifo o utilizar un cazo de mango largo.

N. B. : Para obtener más información sobre las buenas prácticas a adoptar en este caso, se invita al lector a consultar la ficha n.º ..., relacionada con el almacenamiento del agua para uso familiar.

**Vasijas « calabaza »** : son una variante de las vasijas tailandesas utilizada en Sri Lanka. Estos depósitos se fabrican en ferrocemento, y por lo general tienen una capacidad de almacenamiento de 5 m<sup>3</sup>. Su coste es algo más elevado : del orden de 145 euros. En climas con muchas precipitaciones (unos 2.000 mm anuales), permiten obtener un mínimo de 20 litros de agua diarios durante 50 días, lo que corresponde a las necesidades de una familia de unas 5 personas.

**Cisternas de placas de hormigón** : se trata de una técnica relativamente sencilla, pero que requiere de un buen dominio técnico para una construcción óptima. En condiciones de lluvia normal (300 a 800 mm/año), es posible llenar una cisterna de 14 m<sup>3</sup>, **siendo el agua almacenada de mucha mejor calidad que los otros recursos disponibles en el periodo árido** (aguas superficiales insalubres o acuíferos salinos). La participación de las familias en la construcción de estas cisternas hace que la gente se responsabilice en mayor medida de su mantenimiento, relativamente sencillo : limpiar las paredes interiores una vez al año y dar pintura a las paredes exteriores. Una cisterna de 14 m<sup>3</sup> cuesta unos **200 euros**.



### **Construcción de un depósito de piedra**

**Cisterna de piedra, de mampostería o de madera** : la ventaja de esta técnica es que utiliza materiales locales, lo cual lleva a reducir los costes de su fabricación. Por otra parte, esta técnica tiene la ventaja de conservar el agua fresca cuando la temperatura exterior es elevada. Es un criterio nada despreciable para incitar a la población a consumir el agua del depósito (supuestamente salubre) en lugar de la procedente de una fuente no mejorada.



### **Depósito de ferrocemento**

#### **Depósitos de ferrocemento :**

Esta técnica, muy extendida, se utiliza principalmente en Senegal, donde los depósitos de entre 10 y 15 m<sup>3</sup> almacenan agua suficiente para satisfacer las necesidades de agua para beber de una familia (3 l por persona y día) durante los 8 meses de la estación seca. Se trata de una construcción sólida, cuyo mantenimiento es muy sencillo y poco costoso. Su fabricación, sin embargo, es bastante cara : unos 900 euros para el conjunto del dispositivo.

## **6) Dificultades especiales y medidas de precaución. Dosificaciones a respetar para el hormigón**

El agua del depósito no debe contaminarse con algas, impurezas, hojas muertas, ramitas ni pequeños animales o insectos. Por ello, el depósito debe cubrirse con una tapa opaca y hermética que disponga de mirilla o un agujero de hombre en el caso de los de gran tamaño. Como ocurre en todas las obras de esta naturaleza, en los depósitos de hormigón conviene respetar las dosificaciones indicadas al final de esta ficha.

## **7) Ventajas e inconvenientes principales**

La principal ventaja de esta técnica es que permite gozar de reservas de agua durante la estación seca y, por tanto, atender las necesidades de las poblaciones locales.

Además, almacenar agua cerca de las viviendas contribuye a aliviar el trabajo de las mujeres, que son con frecuencia las encargadas de ir a recoger el agua a fuentes alejadas.

El inconveniente es que el agua recogida puede ser o pasar a estar más o menos alterada, y no ser adecuada para el consumo si no se toman medidas de purificación o desinfección. En este sentido, es conveniente consultar la **ficha E17** « **Métodos sencillos para el tratamiento del agua en casa** ».

## **8) Coste**

Según el tipo de depósito escogido, los costes pueden ser muy variables, pero se puede considerar que la horquilla de precios va de los 15 a los 1.000 euros. En varios casos se puede acceder a soluciones de financiación muy variadas ; en este sentido, consulte el documento de la ARENE IDF señalado en el apartado 11.

## **9) Observaciones y recomendaciones**

Se invita al lector a consultar las fichas complementarias n.º **E15**, « **Métodos de uso familiar para conservar el agua potable en el hogar** », n.º **E17**, « **Métodos sencillos para el tratamiento del agua en casa** », n.º **E18**, « **El tratamiento del agua por cloración** » y n.º **E4**, « **La recuperación del agua de lluvia** »

Se aconseja limpiar la cisterna una vez al año o, como mínimo, una vez cada tres años. Por razones prácticas, se prefiere que la trampilla de acceso sea de un material robusto, pero ligero (metal, por ejemplo). Hay que descartar las trampillas de hormigón, muy difíciles de levantar. Además, para volúmenes superiores a los 10 m<sup>3</sup> hay que colocar una escalera metálica en el interior de las cisternas y si es posible una lámpara estanca para facilitar su mantenimiento.

Para llevar a cabo el mantenimiento, esperar a la estación seca del año para que el nivel de la cisterna esté lo más bajo posible, vaciarla y limpiar las paredes con un cepillo duro.

## 10) Ejemplos de implementación



### **Cisternas escolares de recuperación del agua de lluvia - Fotografía : Cáritas**

El folleto de la Arene Ile de France y del PS Eau mencionado al inicio del siguiente capítulo cuenta con numerosos ejemplos bien documentados y puestos en prácticas en un taller de trabajo y un seminario para varias ONG, como Cáritas, cuya fabricación de depósitos de agua en ferrocemento para beber durante la estación seca en Senegal, donde el agua de los acuíferos está muy cargada de flúor y cloruros (900 euros para 10 m<sup>3</sup>), se describe en las páginas 109 a 112. :

<https://www.areneidf.org/publication-arene/r%C3%A9cup%C3%A9ration-et-utilisation-de-leau-de-pluie-dans-les-pays-en-d%C3%A9veloppement>

Cáritas Burundi ha construido varios depósitos y sistemas de recuperación del agua de lluvia en las escuelas del país. Al noreste de Brasil, el CCFD ha participado, junto con 750 organizaciones locales, en la financiación de un programa de construcción de un millón de cisternas de recuperación del agua de lluvia para 5 millones de personas (360 euros por cisterna de 16 m<sup>3</sup> hecha con placas de cemento).

## 11) Dónde encontrar más información

- **Ejemplo concreto** de construcción de una cisterna de madera por un particular : Disponible en :

<http://www.econologie.com/forums/fa...>

- **Eautarcie**. Página web que trata sobre la calidad de las aguas almacenadas en un depósito (sobre todo del agua de lluvia) y que explica las posibles razones de que el agua se ponga amarillenta y aparezcan malos olores, así como el modo de evitarlo. Disponible en : <http://www.eautarcie.com/03g.html>

- **Dosificaciones a respetar para la fabricación de hormigón o mortero** (para evitar contrariedades importantes) : <http://www.ideesmaison.com/Construc...>

- Emplacement : Accueil > es > Wikiwater > Ficha técnica > Facilitar el acceso al agua > Almacenar >
- Adresse de cet article : <https://wikiwater.fr/e16-como-construir-y-mantener-una>