

# TÉCNICAS TRADICIONALES DE RECOLECCIÓN DE AGUA: CONCEPTO Y PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

**Jorge Mongil Manso**

Grupo de Hidrología y Conservación de Suelos. Universidad Católica de Ávila. Canteros s/n. 05005-ÁVILA (España). Correo electrónico: jorge.mongil@ucavila.es

## Resumen

La recolección de agua se practica especialmente en regiones áridas y semiáridas de todo el mundo, sobre todo para cultivos agrícolas. Dentro de este ámbito se incluyen técnicas de recolección de agua de lluvia y escorrentía, captación de aguas subterráneas, de vapor y de precipitaciones ocultas, y estructuras de almacenaje de agua. En este trabajo se analiza el concepto de recolección de agua y se hace una propuesta de clasificación de las técnicas recopiladas.

Palabras clave: *Captación de agua, Cosechas de agua, Sistemas hidráulicos tradicionales, Zonas áridas y semiáridas*

## INTRODUCCIÓN

La captación de agua ha sido una permanente preocupación para el hombre, especialmente en zonas secas. Las formas iniciales de recoger agua fueron hoyos sencillos excavados en el suelo o en la roca, para captar y almacenar la escorrentía generada durante las precipitaciones. Posteriormente, estos hoyos se acompañaron de muros de desviación, para crear un área de impluvio o captación de mayor superficie. Restos arqueológicos de este tipo de estructuras se han estudiado en las montañas de Edom (en el sur de Jordania) con una antigüedad de unos 9.000 años, en Irak hacia el año 4500 A.C. y en la zona situada entre el golfo de Arabia y La Meca (FRAISER, 1994).

EVENARI et al. (1963, 1964) han descrito un sistema de captación de agua para la agricultura, situado en pleno desierto del Neguev (Israel), que puede datarse hace unos 4.000 años. Estas instalaciones consisten en áreas productoras de escorrentía con laderas sin vegetación y suelo alisado, para fomentar el escurrimiento superficial; y zanjadas cavadas siguiendo curvas de nivel que condu-

cían el agua recogida a los campos de cultivo. Esto permitía el cultivo de cereales en una región con precipitación anual media de 100 mm.

En Palestina han sido descubiertas instalaciones del año 2500 al 1800 A.C. consistentes en cisternas con áreas de captación tratadas para aumentar la producción de escorrentía (NASR, 1999).

Otras técnicas de cosechas de agua han sido utilizados hace unos 500 años en el suroeste de Estados Unidos, México, India y en África, tanto en la zona norte como en la región subsahariana (FRAISER, 1994; BAZZA & TAYAA, 1994).

Actualmente, la recogida de agua se practica, para cultivos agrícolas, en las regiones áridas y semiáridas de numerosos países (Australia, Túnez, Kenia, India, Pakistán, Israel, México, etc.). La técnica más utilizada es, sin duda, la de las microcuencas, aunque para este trabajo se han catalogado más de un centenar de técnicas, que se emplean a lo largo de todo el mundo. La gran ventaja que aportan las técnicas tradicionales de recolección de agua es su sencillez de ejecución, característica que resulta tremendamente interesante para su aplicación en la restauración forestal.

## CONCEPTO DE RECOLECCIÓN DE AGUA

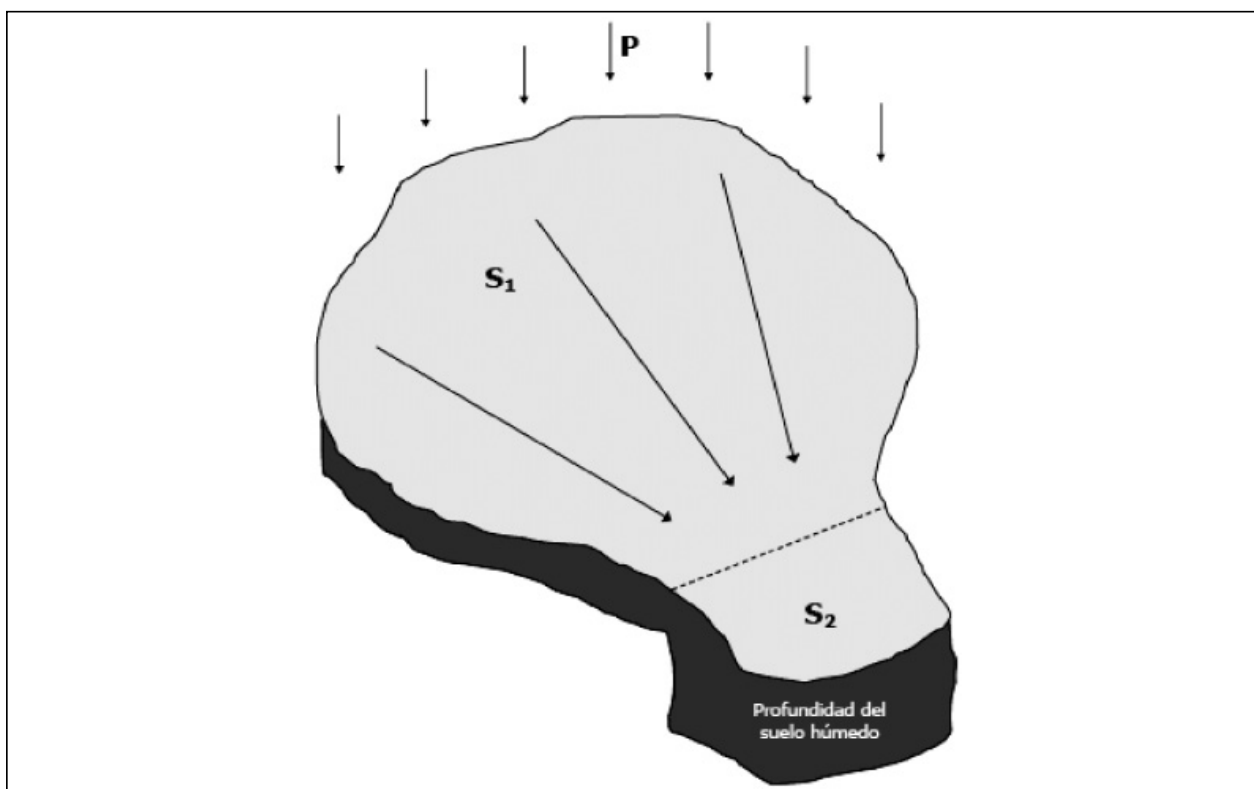
La recolección de agua, en sentido amplio, es un conjunto de técnicas destinadas a captar agua de cualquier origen, y utilizarlo en la agricultura, en el abastecimiento humano o ganadero, o en la repoblación forestal. Generalmente se utiliza esta expresión (o sus equivalentes cosecha de agua o captación de agua) para referirse exclusivamente a la recogida de agua de escorrentía superficial (BOERS & BEN-ASHER, 1982; CRITCHLEY & SIEGERT, 1991; FRAISER, 1994). Por lo tanto, puede definirse recolección de agua como un método para inducir, recoger, almacenar y conservar escorrentía superficial local, en zonas áridas y semiáridas, para emplearlo en la agricultura, la ganadería, la repoblación forestal o el abastecimiento a poblaciones humanas.

Desde el campo de la agricultura las técnicas de recolección de agua han pasado a la repoblación forestal, tanto la que tiene un carácter principalmente productivo, en la que la producción se ve aumentada gracias al mayor aporte de agua, como la que persigue la restauración de la vegetación en zonas más o menos secas, donde

lo que se consigue es mejorar la supervivencia de los brinzales para que cumplan con su función protectora del suelo frente a la erosión. Así, se puede hablar de recolección forestal de agua, con fines productivos o restauradores.

Todas las técnicas de recolección de agua tienen en común varias características: se utilizan en zonas secas (áridas o semiáridas), donde la escorrentía superficial no es continua en el tiempo; funcionan con agua local, generalmente escorrentía superficial o agua de un arroyo o manantial efímeros; y son sistemas a pequeña escala, tanto por las inversiones necesarias como por sus dimensiones.

En general, cualquier sistema de recolección de agua consta de dos partes absolutamente necesarias (Figura 1): un área de impluvio, donde se genera escorrentía, y un área de recepción, en la que se recibe la escorrentía y se almacena, ya sea en el suelo (mediante infiltración, como en el caso de los cultivos o de la repoblación forestal) o en depósitos (cisternas, aljibes, estanques, etc.). En muchas ocasiones, se ha potenciado la generación de escorrentía en el área de impluvio mediante tratamientos físicos en el suelo (alisados), eliminando la vegeta-



**Figura 1.** Modelo conceptual de la recolección de agua,  $P$  = Precipitación;  $S_1$  = Área de impluvio;  $S_2$  = Área de recepción

ción o aplicando a la superficie del sustancias impermeabilizantes (parafinas, sales de sodio, hormigón, etc.), aunque esta práctica no es adecuada dentro del ámbito de la restauración forestal.

### CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE AGUA

La tipología de los sistemas hidráulicos tradicionales, es decir, de las técnicas o elementos tradicionales que estén relacionados con el agua, es compleja y diversa. Se pueden distinguir tres grupos: las técnicas de recolección, las de alma-

cenamiento, las de transporte y distribución, y las de drenaje de agua (Tabla 1). Cuando se trata de la recogida de agua, ésta puede proceder de escorrentía superficial, de acuíferos subterráneos o de precipitaciones horizontales.

Dentro de las técnicas de recolección de agua de escorrentía superficial, objeto de este trabajo, se distingue la captación de agua en laderas (microcuencas o sistemas de captación externa), en contraposición a la captación desde cursos de agua (o cosechas de agua de inundación) (véase la Tabla 2).

Las microcuencas son sistemas que recogen escorrentía que fluyen desde áreas de impluvio

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
| Técnicas de recolección de agua               | Recolección de agua de escorrentía superficial | Recolección de agua en laderas   |
|   |  | Recolección desde cursos de agua |
|   | Captación de agua subterránea                  |                                  |
|   | Captación de precipitaciones horizontales      |                                  |
| Técnicas de almacenamiento de agua            | Tipo aljibe                                    |                                  |
|   | Tipo estanque                                  |                                  |
|   | Tipo presa                                     |                                  |
| Técnicas de transporte y distribución de agua |  |                                  |
| Técnicas de drenaje                           |  |                                  |

Tabla 1. Clasificación de los sistemas hidráulicos tradicionales

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Recolección de agua de escorrentía superficial (water harvesting) | Recolección de agua en ladera (rainwater harvesting) | Microcuencas (microcatchments)                             | Microcuencas <i>Negarim</i><br>Microcuencas en V<br>Caballones semicirculares<br>Caballones según curvas de nivel<br>Bandas de escorrentía ( <i>shananim</i> )<br><i>Kunds</i> o <i>kundis</i><br><i>Jackwells</i><br><i>Khatri</i><br><i>Virdas</i><br>Terrazas y bancales<br><i>Meskat</i> y <i>mankaa</i> *<br>Gavias o bebederos *<br>Cajas de agua *<br>Eres<br>Mareas<br>Alkogidas |
|   |  | Sistemas de captación externa (external catchment systems) | Caballones trapezoidales<br>Caballones de piedra a nivel<br><i>Limanim</i><br><i>Khadin</i> o <i>dhora</i><br>Aguadas<br><i>Tobas</i><br><i>Zabo</i> o <i>ruza</i><br><i>Katas</i> , <i>mundas</i> y <i>bandhas</i><br><i>Apatani</i>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Recolección de agua de escorrentía superficial (<i>water harvesting</i>)</p> | <p>Recolección desde cursos de agua (recolección de agua de inundación) (<i>floodwater harvesting</i>)</p> | <p><b>TIPO M'GOUDS O RIEGO DE BOQUERAS:</b><br/> Diques permeables de roca<br/> Caballones de extensión de agua<br/> Riego de boqueras, de turbias, de <i>alfayt</i>,<br/> agüeras, <i>cap-rec</i>, <i>cap de rec</i><br/> <i>M'gouds</i><br/> <i>Chaaba y humila</i><br/> Gavias de fondo de barrancos<br/> <i>Masraf</i><br/> <i>Iglamah</i><br/> <i>Gabarband</i><br/> Calles-torrente<br/> <i>Khaur</i><br/> <i>Ahar y pynes</i><br/> <i>Bengal's inundation channel</i><br/> <i>Bhanadaras</i> o <i>bhandaras</i><br/> <i>Phad</i><br/> <i>Pat</i><br/> <i>Dungs</i> o <i>jampois</i><br/> <i>Kere</i><br/> <i>Korambus</i> o <i>chira</i><br/> <i>Naula</i><br/> <i>Kuhl</i><br/> <i>Cheo-oziihi</i><br/> <i>Bamboo drip irrigation</i><br/> <i>Naada</i><br/> Red de canales desde los glaciares, <i>kul</i><br/> <i>Bisse</i><br/> Regaderas desde arroyos o ríos<br/> <b>TIPO WADI ATERRAZADOS O JESSOURS:</b><br/> <i>Wadi</i> aterrizados<br/> Barrancos aterrizados<br/> <i>Limanim</i> en <i>wadi</i><br/> <i>Jessours</i>, <i>tabia</i> y <i>ketra</i><br/> <i>Harrah</i><br/> Nateros (jollas, muros de piedra, terrazas de barranca, paratas, traveseros)</p> |
|---|--|---|

**Tabla 2.** Técnicas tradicionales de recolección de agua: clasificación. La relación de las técnicas citadas en esta tabla se ha elaborado mediante trabajo de inventario y catalogación en campo (España, Portugal e Israel), mediante informantes locales en estos países y en México, y por revisión bibliográfica, especialmente: CSE (2008), para India, CRITCHLEY & SIEGERT (1991) y FAO (1994). (\*) Según las dimensiones puede tratarse de una técnica de captación externa

de corta longitud (de 1 a 30 m), el agua recogida suele almacenarse en el perfil del suelo y la relación entre el área de impluvio y el área de recepción es normalmente de 1 a 3.

Los sistemas de captación externa constituyen una técnica que recoge agua que fluye por la superficie del suelo y normalmente la almacena en el perfil edáfico. El área de impluvio tiene una longitud de 30 a 200 m, y la relación área de impluvio/área de recepción es normalmente de 2 a 10.

Por último, la cosecha de agua de inundación es una técnica de recolección desde corrientes de agua en las que se desvía el flujo

de un arroyo efímero y se extiende el agua dentro del lecho o en el fondo del valle. Habitualmente la escorrentía se almacena en el perfil del suelo. El área de impluvio es amplia (pudiendo llegar a ser de varios kilómetros de longitud) y la relación área de impluvio/área de recepción está por encima de 10.

En la Tabla 2 se hace una propuesta de clasificación de las técnicas tradicionales de recolección de agua, y se relacionan los nombres de varias decenas de éstas, las de mayor significación en todo el mundo, entre las más de cien recopiladas para este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAZZA, M. & TAYAA, M.; 1994. *Operation and management of water harvesting techniques. Water harvesting for improved agricultural production*. Water Reports 3. FAO. Rome.
- BOERS, TH.M. & BEN-ASHER, J.; 1982. A review of rainwater harvesting. *Agric. Water Manage.* 5: 145-158.
- CRITCHLEY, W. & SIEGERT, K.; 1991. *Water harvesting*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.
- CSE; 2008. *A look at India's water harvesting practices*. [http:// www.rainwaterharvesting.org/Rural/Rural3.htm](http://www.rainwaterharvesting.org/Rural/Rural3.htm). Centre for Science and Environment. New Delhi.
- EVENARI, M; SHANAN, L. & TADMOR, N.H.; 1963. *Runoff-farming in the Negev desert of Israel. Progress Report on the Avdat and Shivta Farm Projects for the years 1958-1962*. Ed. The National and University Institute of Agriculture. Rehovot.
- EVENARI, M; SHANAN, L. & TADMOR, N.H.; 1964. *Runoff-farming in the Negev desert of Israel. Progress Report on the Avdat and Shivta Farm Projects 1962-1963*. Ed. The National and University Institute of Agriculture. Rehovot.
- FAO; 1994. *Water harvesting for improved agricultural production*. Water Reports 3. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome.
- FRASIER, G.W.; 1994. *Water harvesting/runoff farming systems for agricultural production. Water harvesting for improved agricultural production*. Water Reports 3. FAO. Rome.
- NASR, M.; 1999. *Assessing desertification and water harvesting in the Middle East and North Africa: Policy implications*. ZEF. Bonn.