

Uno de los métodos de almacenaje consiste en aprovechar el agua que aflora libremente en vertientes durante la primavera y parte del verano, conduciéndola por cañerías de plástico hacia el pozo-cisterna.

Descripción de sistemas de cosecha y almacenaje de agua

En muchas áreas del mundo el agua se está transformando en un recurso limitante para el desarrollo de los pueblos, ciudades, industria y agricultura. En América Latina es el campesino uno de los más afectados, puesto que es un elemento más que se agrega a un conjunto de variables que lo han ido empobreciendo. Chile se ha visto afectado en los últimos años por una importante escasez de lluvias, debiendo el Gobierno declarar en muchas oportunidades "zona de catástrofe" e implementar una serie de medidas de emergencia.

El secano interior es uno de los sectores más afectados y el problema se palpa en las comunidades campesinas por la fuerte disminución de los rendimientos, la muerte de los árboles frutales, de los pastos y de animales. Las fuentes de agua para el consumo familiar se agotan y los campesinos deben recorrer grandes distancias para su obtención.

Dentro de los elementos básicos de la propuesta agroecológica, es de gran importancia la conservación y regeneración de los recursos naturales. En este contexto, se realizó la presente investigación tendiente a describir sistemas de cosecha, almacenamiento y utilización de aguas en el secano interior chileno.

Descripción ecogeográfica de la zona donde se realizó la investigación{

La investigación se realizó en las comunidades campesinas de Canchilla y el Paja, ubicadas en la comuna de Yumbel, VIII Región de Chile. Corresponde a un sector de pequeños productores con características similares a muchos otros que habitan las áreas rurales del país. La zona acotada se extiende, aproximadamente, 800 kilómetros de norte a sur, a lo largo de la cordillera de la costa. Es una zona de minifundio, con altos grados de pobreza y

sin apoyo estatal. Se observan niveles de degradación de suelos que alcanzan rangos del 60% del total de la superficie, con un bosque nativo en exterminio y extensas áreas de plantaciones de espacios forestales con especies exóticas. Ello ha provocado una fuerte disminución de las napas freáticas y un cambio del microclima. De acuerdo a la división agroecológica, se describe en el sector del Secano Interior, un clima mediterráneo marino, aumentando las lluvias de norte a sur (500 a 1.000 mm.) y concentrándose en los meses de invierno, excediendo la capacidad de retención de agua del suelo, aumentando el escurrimiento superficial y por lo tanto, causando daños severos de erosión. Los suelos son derivados de roca granítica y metamórfica, encontrándose en un avanzado estado de degradación.

Sistemas de cosecha de agua

1. Minirrepresa en cárcava: Se trata de pequeños acumuladores de aguas lluvia, contruidos utilizando la forma natural que toman las cárcavas durante su proceso erosivo. Se construyeron con un dique de madera y se impermeabilizaron en el fondo con polietileno tapándolo con tierra. Se suavizaron los taludes y se estableció una cubierta vegetal para controlar la erosión.
2. Sistema "Pozo-cisterna": Este sistema consiste en un pozo que posee un sistema que minimiza la pérdida del agua por infiltración, puesto que está recubierta por dos capas de polietileno de 0.15 mm. De espesor, y las pérdidas por evaporación puesto que posee una tapa flotante de pequeñas esferas de aislapol y una malla sombreadora que evita que el polietileno se quemee con la exposición al sol. Además el pozo está recubierto de madera en las paredes con el fin de evitar el desmoronamiento y posibles daños del plástico. Las formas de capturar el agua que se consideraron en la presente investigación son:
 1. Conducir el agua de lluvia caída sobre los techos de las viviendas por canaletas hacia la cisterna de acumulación.
 1. Almacenar el agua que escurre en curvas con 1% de desnivel trazadas en cerros o sectores con pendientes. El agua antes de ser almacenada pasa por un desarenador y un filtro que evita la contaminación de la cisterna con

materiales sólidos.

1. Aprovechar el agua que aflora libremente en vertientes durante la primavera y parte del verano conduciéndola por cañerías de plástico hacia el pozo-cisterna.

Comparación de 4 Sistemas de Cosecha y Almacenaje de Agua

Sistema	CostosUS\$	M.ObraJH	Volumen m3	Ventajas	Desv
Miniempresa en cárcava	53.0	4.5	150.0	Alto volumen Económico	Alta evap
Techo Cisterna	73.5	6.9	7.6*	Cerca casa	Bajo
Curva Cisterna	44.1	8.1	7.6	2 propos.**	Bajo
Vertiente Cisterna	48.0	7.2	7.6*	Permanente	Bajo

* *Considera un pozo de 3 mts. de profundidad y 0.9 de radio*

** *Doble propósito: Cosecha de agua y conservación de suelo*

La extracción del agua se realizó por gravedad a través de mangueras o por bombas tipo rosario, en el caso de las cárcavas se aprovechó también la natural infiltración del agua a través del dique. Gracias a este sistema se cultivaron hortalizas y se regaron árboles frutales de 1 año.

Las etapas fueron la construcción de los sistemas de cosecha y almacenaje de agua, el período de acumulación y la utilización de ésta. En una pequeña estación meteorológica se registró la precipitación, las temperaturas máximas y mínimas, y la evapotranspiración. Cada 7 días se tomaron los datos de volumen de agua almacenados en cada acumulador.

En cada sistema se cuantificó el uso de la mano de obra y los costos de ella, se realizó también una encuesta a 25 familias sobre su apreciación y conocimiento del sistema utilizado y de su factibilidad de aplicación masiva, con la finalidad de evaluar el

impacto social de la masificación de esta tecnología en la comunidad campesina.

Resultados

Las minirrepresas en cárcavas fueron capaces de acumular volúmenes de agua que fluctuaron entre 88 y 300 m³. con un promedio de 150 m³. Por ser muy extensa el área de exposición al sol (120 m². En promedio) los volúmenes de agua medidos cada 7 días durante cinco meses, mostraron que a medida que la radiación solar y la temperatura ambiental aumenta, la pérdida de agua por evaporación se agrava, sin embargo, el agua se mantiene hasta 90 días después de la última lluvia significativa. A pesar de ello, la humedad del sector bajo el dique se mantuvo 20 días más, permitiendo llegar a la madurez de cosecha a las hortalizas cultivadas. En el caso de los pozos-cisternas las pérdidas por evaporación e infiltración fueron insignificantes y el agua se agotó exclusivamente por el riego. Con 6 cisternas (45.6 m³. en total) fue posible regar 32 árboles frutales de 1 año y 400 lechugas durante diciembre, enero y febrero.

En el cuadro comparativo se aprecian algunas diferencias importantes entre los distintos sistemas estudiados.

En la encuesta realizada la mayoría de las familias campesinas declaran tener problemas de falta de agua en verano y más de la mitad tiene la sensación que el problema se ha ido agudizando con los años. A pesar que sólo algunos de sus pozos se secan, muchos deben hacer sus huertas en sectores húmedos muy alejados de sus casas, no riegan sus árboles ni dan de beber a sus animales; la mayoría sólo la usa para beber, el baño y el lavado de ropa. Toldos conocen y valoran positivamente los sistemas de cosecha de agua aunque ésta dure una parte del período más seco; incluso la mayoría estarían dispuestos a hacerlos en sus propiedades. La idea de acumular agua en las cárcavas la consideran buena y aconsejan mejorar la impermeabilización, usando más plástico y cemento y protegerla con pastos y cerco que evite la entrada de animales. En cuanto a los pozos-cisternas para el agua proveniente del techo, las curvas de escurrimiento y las vertientes les parecen muy útiles y novedosas y no se les ocurre otra forma de mejorarlas.

Conclusiones

Es posible acumular agua en cárcavas para dotar de riego a hortalizas o disponer de agua de bebida para los animales, construyendo sistemas sencillos y de bajo costo. Resulta además muy positivo el almacenamiento de agua en pozos recubiertos de polietileno, ya que se pueden regar sectores sumamente secos en primavera y verano. Los sistemas de captura y conducción pueden variar y complementarse.

En una próxima etapa será necesario investigar algunos métodos que disminuyan la evaporación del agua en las minirrepresas y probar distintas profundidades de los pozos-cisternas.

Sitio Web (URL): <http://www.clades.cl/revistas/5/rev5agro1.htm>

Autor(es): Agustín Infante L.