



Control y manejo de cárcavas menores

Autores: Jorge Carrasco J., Felipe Rubilar T., Manuel Vial A., Luis Silva R. INIA Rayentué

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INFORMATIVO N°, AÑO 2020

Ficha elaborada en el marco del proyecto FIA PYT-2017-0732 "Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peña Blanca, comuna de Pumanque, región del Libertador Bernardo O'Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales.

Cárcava, es un canal natural o socavación, concentrada en forma repetida sobre el terreno, debido al flujo incontrolado de los escurrimientos superficiales de aguas lluvias, a través de la cual fluye la escorrentía durante o inmediatamente después de cada evento intenso de lluvia.

Las cárcavas se forman debido a las actividades antropogénicas y factores físicos, como son el uso inapropiado del suelo y de la vegetación, sobrepastoreo, construcción de caminos, senderos creados por animales o vehículos, intensidad y cantidad de lluvia, topografía del terreno, longitud y pendiente de las laderas, y características del suelo, entre otros. El hombre y el tránsito de animales, como ganado bovino, favorecen la formación de las cárcavas.

La estabilización y recuperación de terrenos afectados por cárcavas, es la de más alto costo de todas las tareas de lucha contra la erosión, porque para detener el avance de ellas, se debe construir importantes obras de remoción y acumulación de tierras, además de otras medidas que se detallan en esta cartilla divulgativa.



Etapas para el control de cárcavas menores

Las etapas para el control de la erosión en una cárcava son las siguientes:

- Aislar físicamente la cárcava, utilizando para ello un cerco perimetral.
- Trazar un surco de desviación de aguas lluvias.
- Prevenir la erosión aguas arriba, en la cabecera de la cárcava.
- Eliminar los bordes degradados de la cárcava, para facilitar el establecimiento de especies herbáceas o de estructuras físicas.
- Repoblamiento de las laderas y cabecera de la cárcava con vegetación.

- Repoblamiento del interior de la cárcava.
- Construcción de barreras físicas en el interior de la cárcava.

1. Aislar físicamente la cárcava

La primera medida que se debe realizar para la recuperación de una cárcava menor, tiene como objetivo aislar y evitar el acceso al área tratada, con un cerco perimetral de malla, que evite el ingreso de animales ovinos y bovinos, incluso de roedores, como conejos, cuya presencia pudiera resultar contraproducente para los fines perseguidos, en particular para el material vegetal herbáceo, arbustivo, y arbóreo que se establecerán, para el repoblamiento de la vegetación, tanto en el interior como en los bordes de la cárcava.

2. Trazado de un surco desviación de aguas lluvia

La segunda medida, que se debe realizar para la recuperación de una cárcava menor, es el trazado de un surco de desviación de aguas lluvias, el que se sitúa en la parte superior de ella, en forma perpendicular a la dirección de su pendiente. Se debe trazar con una pendiente de un 3 a 5 por mil, es decir con una diferencia de altura de 3 a 5 metros, en 1.000 metros de longitud. La pendiente de un 3 a 5 por mil, es necesaria para sacar en forma lenta el agua desde el surco de desviación trazado, evitando así procesos erosivos en el mismo, y llevarla hacia otros lugares de desagües estabilizados, como quebradas o esteros.

El surco de desviación de aguas lluvias, debe ubicarse a una distancia de la cabecera de la cárcava, de al menos, cuatro veces superior a su profundidad. Por ejemplo, si la profundidad de la cárcava es de 3 metros, el canal de desviación se ubicará a 12 metros de la cabecera.

3. Eliminación de los bordes degradados de la cárcava o "peinado" de ella

Consiste en eliminar el suelo ubicado en el borde o taludes de la cárcava. Cuando presentan un efecto erosivo, tanto en el interior como en el borde de

ella, la estabilidad estructural del suelo se presenta muy baja y sin cohesión, debido principalmente a la falta de materia orgánica, por lo cual cualquier especie vegetal que se pretenda establecer, será arrastrada junto con el suelo, al continuar los procesos erosivos. Se elimina aproximadamente un ancho de unos 30 a 40 cm desde el borde de la cárcava, lo cual se puede hacer en forma manual, con ayuda de una pala.

En los bordes de la cárcava, ya peinados, se puede colocar de manera perimetral sacos hechos de malla tejida, llenos de suelo con semillas de especies herbáceas, que al germinar permiten evitar temporalmente el inicio de nuevos procesos erosivos en los bordes, y a la vez estabilizarlos cuando crece la vegetación (**Figura 1**).



Figura 1. Sacos de malla tejida llenos de suelo y semillas de especies herbáceas ubicadas en los bordes de la cárcava. Comuna de Pichilemu, Región de O'Higgins.

4. Repoblamiento de las laderas y cabecera de la cárcava

Es una medida importante, para evitar que las cárcavas sigan desarrollándose desde sus bordes o cabecera. Consiste en sembrar algunas especies herbáceas perennes, como ballicas *Falaris*, Pasto ovillo, u otras, además de plantar arbustos y árboles, que desarrollen un sistema denso de raíces, como la Mosqueta (*Rosa moschata*) el Aromo (*Acacia dealbata*), entre otros, los que tienen buena capacidad de multiplicación, favoreciendo con ello el crecimiento de la vegetación herbácea y arbustiva propia del lugar. El repoblamiento, se hace tanto en los bordes, como en los terrenos aguas arriba, o de la cabecera de la cárcava. Esto debe realizarse partiendo con especies herbáceas, seguido de arbustos, para finalmente terminar con especies de crecimiento arbóreo, evitando el iniciar el repoblamiento con estas últimas, por el lento establecimiento de ellas, y por la necesidad de desarrollar en el terreno un sistema denso de raíces en el menor tiempo posible.

La erosión siempre es más intensa en el área de la cabecera de la cárcava, por lo cual es el punto al cual se le debe dar prioridad, para el repoblamiento de ella. Se debe repoblar densamente, combinando la alternativa, de siembra de especies herbáceas y plantación de arbustos, en forma paralela, incorporando especies arbustivas que generen hojarasca de manera permanente, para ir aportando materia orgánica fresca al suelo. Además, es importante incorporar, en forma perpendicular a la dirección del agua, sacos llenos con tierra y semillas, como elementos reductores de la velocidad del agua.

5. Repoblamiento del interior de la cárcava

El repoblamiento del interior de la cárcava se debe hacer con especies arbustivas y arbóreas. Para ello, lo recomendable es utilizar especies de crecimiento rápido, con sistemas radiculares fasciculados, y no de crecimiento pivotante. Esto porque es necesario que las raíces se extiendan en el suelo, cubriendo el mayor volumen posible del mismo. Sin embargo, en una segunda etapa, una vez que se hayan esta-

blecido las especies de sistemas radicales fasciculados, es recomendable incorporar especies de crecimiento pivotante, para que sostengan el suelo a una mayor profundidad, complementándose con las especies establecidas anteriormente. De esta forma, será más eficiente la retención de suelo en el interior de la cárcava.

En los hoyos de plantación, para obtener un óptimo contacto con las raíces, es conveniente regar inmediatamente después de la plantación. Posteriormente, para conservar las plantas establecidas, estas se deben regar semanalmente, y en particular en períodos de primavera seca, con escasez de precipitaciones. El riego de las plantas, se deben extender durante la primavera, para continuar con ellos durante la temporada de verano, e incluso a los primeros meses del otoño, hasta que llegué la nueva temporada de lluvias.

6. Construcción de barreras físicas al interior de la cárcava

Además de lo señalado, la estabilización de la cárcava en el interior de ella, además puede lograrse con la construcción de barreras físicas, sean estos diques de piedra, o bien con postes de pino impregnados (**Figura 2**), lampazos de pino, e incluso fardos de paja de cereales, que se ubican en sentido transversal o perpendicular a la dirección de la misma. Cada uno de estos materiales actúan, al interior de la cárcava, como reductores de la velocidad de escurrimiento del agua, además de permitir la acumulación de sedimentos que escurren con ella. Para una buena estabilización de las barreras físicas, construidas al interior de una cárcava, éstas deben construirse con un espaciado entre ellas, permitiendo que la parte superior de ellas, queden al mismo nivel de la base del muro anterior, utilizando para ello la siguiente ecuación.

Para una buena estabilización de las barreras físicas, construidas al interior de una cárcava, éstas deben construirse con un espaciado entre ellas, permitiendo que la parte superior de ellas, queden al mismo nivel de la base del muro anterior, utilizando para ello la siguiente ecuación.



Figura 2. Uso de postes impregnados al interior de una cárcava. Peñablanca, comuna de Pumanque, Región de O'Higgins.

Ejemplo:

Para el control de una cárcava, se quiere construir una serie de muros de madera de pino, de postes impregnados en el interior de ella, y lo suficientemente fuerte para resistir la acción destructora del avance del agua, en el interior de ella. Si la pendiente es de un 10 %, y la altura efectiva del muro será de 50 cm, ¿cuál será el espaciamiento entre muros?

$$\text{Espaciamiento entre muros} = \frac{0,5 \text{ m} \times 100}{10}$$

Entonces, el espaciamiento entre muros es de 5 m.

Estos muros cumplirán la función de retener parte del suelo arrastrado, donde la vegetación encontrará condiciones apropiadas para desarrollarse, por existir mayor volumen de suelo acumulado, lo que significará a su vez un mayor contenido de humedad.

Un tipo de barrera física, que se recomienda para ser utilizada al interior de una cárcava, es aquella construida con postes de pino impregnado, los cuales se ubican formando una barrera en forma perpendicular a la pendiente de la cárcava. Cuando el flujo hídrico es significativo, como eventos de lluvia intensas en cortos períodos, es conveniente integrar en el diseño, en forma de dique, un eje central para evacuar el flujo excesivo, además de un "disipador" de energía del agua, para aminorar el impacto del flujo (Figura 3). De esta forma se facilita, una mayor acumulación de sedimentos.



Figura 2. Uso de fardos de paja para el control de cárcavas con una estructura decantadora de sedimentos. Comuna de Pichilemu, Región de O'Higgins.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

INIA Rayentué: Av. Salamanca s/n, km 105 ruta 5 sur, sector Los Choapinos, Rengo. Región de O'Higgins, Chile. Fono: (72) 2521686

www.inia.cl



Año 2020
INFORMATIVO N°