

Num.5-2015-Art.2 | Zanjias de infiltración como alternativa para la retención de agua en zonas secas

Zanjias de infiltración como alternativa para la retención de agua en zonas secas

Gladys Yaguana

Docente FICAYA / Recursos Naturales Renovables

gnyaguana@utn.edu.ec

Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el 35% de la superficie de los continentes puede considerarse como áreas desérticas (PNUMA, 2000).



Implementación de las zanjias de infiltración

Foto: Gladys Yaguana

La erosión y la baja disponibilidad de agua en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, conocidas como áreas secas, son problemas de importancia local y global. Estos fenómenos conducen hacia

la desertificación, forma irreversible de degradación caracterizada por la desaparición física del suelo, con graves implicaciones en la vida de los ecosistemas donde el factor

limitante es el agua.

La escasa precipitación que cae en estas zonas cuya superficie es de 543 millones de hectáreas (360 millones en peligro de desertificación) de los 1750 millones de hectáreas de Latinoamérica, según la Agencia Alemana para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ, 1999), genera insuficiente cobertura vegetal, quedando las superficies expuestas a la acción de agentes de remoción y arrastre del suelo. El almacenamiento de agua tampoco es posible debido a las mismas condiciones del clima y por cuanto, ésta en su recorrido no encuentra obstáculos que favorezcan la infiltración, produciéndose por el contrario altos niveles de escorrentía.

Una de las maneras de ayudar a resolver estas problemáticas es la construcción de zanjas de infiltración, estructuras mecánicas de conservación de suelos que favorecen la retención de agua y sedimentos. El objetivo de este artículo es dar a conocer el papel de las zanjas de infiltración en el mantenimiento de la humedad, restauración de suelos y recuperación de la cobertura vegetal, empleando como evidencia los resultados obtenidos en cuatro sitios de la parte media de la microcuenca de Yahuarcocha.

¿Qué son las zanjas de infiltración?

Las zanjas de infiltración son excavaciones en forma de canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen en el terreno siguiendo las curvas de nivel. Sirven para detener la escorrentía de las lluvias y almacenar agua para los pastos, árboles y cultivos instalados debajo de ellas. (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2014). Se utilizan en todas las altitudes de las zonas tropicales y subtropicales secas (IICA, 2012).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y

la Alimentación (FAO, 2011), recomienda que para el adecuado funcionamiento de esta técnica se tenga en cuenta el manejo entre zanjas, mediante la construcción de un ducto y la plantación en curvas de nivel.

Las dimensiones de las zanjas varían en función del clima, la escorrentía que se aporta, la pendiente, el tipo de suelo y la vegetación. El volumen de captación, debe ser igual al volumen de escorrentía menos el volumen de infiltración.

Las zanjas de infiltración se adoptan para suelos poco profundos (menores a 50cm), pendiente de 10-50 %; de preferencia en suelos francos que permitan la infiltración de agua. No son convenientes en suelos arenosos, muy sueltos que puedan derrumbarse.

Retención de agua y restauración de los suelos



Ensayo instalado en el entorno del Lago Yahuarcocha
Foto: Gladys Yaguana

Las zanjas de infiltración acortan la longitud de la pendiente, disminuyendo de esta manera los riesgos de grandes escorrentías que causan erosión en sitios de ladera durante la época lluviosa. Otra función importante es detener o depositar el agua de escorrentía de las laderas favoreciendo su infiltración en el terreno y el mantenimiento de la humedad en

el suelo (FAO, 2011).

Sobre el borde superior e inferior de la zanja es conveniente plantar especies de tallo rígido -perennes, herbáceas o arbustivas, de abundantes raíces- que sirvan como barreras vivas que merman la velocidad del agua de escorrentía, propician mayor infiltración y menor acumulación de sedimentos al interior de la zanja.

Para aprovechar el agua retenida en la zanja de infiltración, en la parte inferior se plantan especies forestales o nativas. El propósito es lograr mayor cobertura vegetal y disminuir la erosión del suelo.

Precisamente, las zonas de secano se caracterizan por una escasa vegetación: pastos y arbustos de crecimiento lento. Tampoco, existe mucha materia orgánica que mejore las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y del ecosistema, con lo que se inicia un círculo vicioso que se repite y avanza a medida que el suelo sigue perdiendo cobertura. Sin suficiente cobertura vegetal el suelo queda expuesto a la acción de agentes erosivos como el agua y el viento.

En ese contexto, las zanjas de infiltración, constituyen estrategias que ayudan a revertir el proceso; pues, interceptan y almacenan agua, favorecen el incremento de vegetación (lo cual, en condiciones normales es más difícil en zonas secas). Al pasar el tiempo aumenta el contenido de materia orgánica, tan importante para mejorar la vida sobre el suelo.

Construcción de zanjas de infiltración

- Trazar las curvas de nivel en el terreno (líneas horizontales, perpendiculares a la pendiente, con desnivel 0%).
- Marcar con estacas los límites de excavación.
- Excavar la zanja a la profundidad calculada, usualmente

20 a 40 cm.

- Mejorar los taludes proporcionándoles inclinación para una mejor estabilidad. El talud superior debe tener un ángulo de 45° en suelos estables o de textura fina; y, de $26,5^{\circ}$ (en relación con la horizontal) en suelos ligeros, con mayor proporción de arena; cortar el talud inferior menos inclinado y compactar los bordes.
- Depositar la tierra de excavación en la parte baja de la zanja, 10-20 cm del borde, para formar un pequeño camellón.
- Construir barreras vivas, en la parte superior e inferior de la zanja de infiltración.
- Plantar árboles o arbustos al pie de la zanja.

Dar mantenimiento:

- Eliminar sedimentos acumulados en el fondo de la zanja ya que reducen el volumen de almacenamiento de agua.
- Usar los sedimentos como abono; y, evitar daños de los bordes, causados especialmente por el ganado.

Implementación en la parte media de la microcuenca de Yahuarcocha



Retención de agua en las zanjas de infiltración,

Yahuarcocha

Foto: Gladys Yaguana

El área de la microcuenca del lago Yahuarcocha, siempre ha captado el interés de Instituciones públicas y Organismos de Desarrollo. No obstante, los esfuerzos por mejorar la cobertura vegetal en la zona, aún siguen siendo insuficientes o se pierden a causa del mal manejo, el pastoreo o las quemas.

La Universidad Técnica del Norte, con la participación de docentes y estudiantes de la FICAYA en el periodo 2007-2009, realizó la investigación **“Recuperación y rotección de suelos y aguas, utilizando especies nativas en el entorno del Lago Yahuarcocha”**. Se probó la siembra directa y plantación de tres especies nativas: *Acacia macracantha* Willd., Humb (faique o espino), *Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Kuntze., (guarango o tara); y, *Schinus molle* L. (molle) al pie de zanjas de infiltración, con humus y sin humus. La importancia de estas especies está en que se adaptan a condiciones de clima seco, suelos duros, compactados y con alta densidad aparente; pueden usarse con fines de protección y comerciales.

El objetivo de esta investigación fue brindar alternativas para la protección y mejoramiento de los suelos erosionados de la cuenca lacustre de Yahuarcocha, que permitan disminuir el arrastre de sedimentos hacia el lago.

El trabajo de campo

Se efectuó en cuatro sitios experimentales de la parte media de la microcuenca de Yahuarcocha, ubicada al noreste de la ciudad de Ibarra, entre las coordenadas 00° 25' 44" a 00° 22' 35" N y los 78° 07' 21" a 78° 07' 28" W. Las áreas experimentales fueron protegidas para evitar el acceso de ganado. Se instaló los ensayos entre 2200 a 2400 msnm, con una precipitación promedio de 625mm/año.

Se aplicó el diseño experimental bloques al azar (DBCA), con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Se trazó las parcelas y siguiendo las curvas a nivel se construyó las zanjas de infiltración de 0,40m de ancho por 0,30m de profundidad y 2m de longitud.

Al pie de las zanjas se excavaron hoyos de 40x40x40cm, en los cuales se realizó la siembra o plantación de las especies en estudio, en época lluviosa. En los tratamientos con humus se colocó 2kg de humus/hoyo.

Las variables evaluadas fueron altura, diámetro basal y sobrevivencia de las especies; cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo: antes, 10 y 18 meses de instalados los ensayos; influencia de las zanjas de infiltración en la retención de humedad; incremento de la flora y fauna; y, costos de cada tratamiento. Las mediciones de sobrevivencia, altura y diámetro se realizaron por un lapso de 24 meses.



Crecimiento de especies y regeneración de cobertura vegetal

Foto: Gladys Yaguana

Resultados importantes

El contenido promedio de humedad del suelo fue mayor en el área de influencia de la zanja, con valores de 13,1% en el

espacio de no incidencia y de 15,5%, en el de incidencia de las zanjas de infiltración. La mayor retención de humedad se explica porque la función de la zanja es disminuir la velocidad de escorrentía, atrapar y retener agua debido al mejor contacto de ésta con el suelo.

Se elevó el contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fósforo y micronutrientes; el potasio se mantuvo en niveles altos. Al incrementarse la materia orgánica, se coadyuva la infiltración de agua, carga y actividad microbiana del suelo, favoreciendo las posibilidades de mayor cobertura vegetal.

Se registró un incremento –progresivo- de las especies de flora, que fue más abundante y aproximadamente el doble en época lluviosa en relación con la época seca (60 y entre 30-40 especies, respectivamente). El índice de similaridad (S) entre los sitios fue de 70% en época lluviosa y de 64% en época seca. La diversidad de especies fue alta (94% en época lluviosa y 90% en época seca), siendo las especies más representativas la mosquera, el chamano, izo, tupirrosa y pastos.

Se detectó la presencia de aves, mamíferos y reptiles, destacándose entre ellos por su abundancia los petirrojos, colibríes, lagartijas y conejos silvestres.

Conclusiones

La zanja de infiltración contribuye a la retención de humedad del suelo, notándose diferencia entre el área de influencia de la zanja y fuera de ella.

La fertilidad del suelo mejora y se incrementa conforme transcurre el tiempo de protección y buen manejo; aumentando el contenido de materia orgánica y nitrógeno total que ayudan a la retención de humedad y favorecen el crecimiento de la vegetación, en su orden.

La práctica permite un aumento de la cobertura vegetal y con

ello el de la fauna; pues, se corroboró que a mayor vegetación se incrementa la fauna en relación directa.

La introducción de zanjas de infiltración constituye una alternativa viable para la conservación de la humedad y recuperación de suelos en proceso de degradación, por lo que debería tenerse en cuenta para programas de restauración de ecosistemas de zonas secas y potencialmente erosionables.