

# **METODOLOGÍA DE LOS CLAVOS DE EROSIÓN PARA LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA EROSIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL**

Proyecto FDI - CORFO 00C7FT - 08: Determinación de Estándares de Ingeniería para Obras de Conservación y Aprovechamiento de Aguas y Suelos, para la Mantención e Incremento de la Productividad Silvícola Roberto Pizarro T., Hernán Cuitiño M., J. Pablo Flores V., Claudia Sangüesa P., Enzo Martínez A. Sociedad EIAS Ltda.

## **Introducción**

Actualmente, las evaluaciones de erosión, están abocadas a estudios de casos particulares, en los cuales se han medido o estimado las pérdidas de suelo, la escorrentía superficial y, excepcionalmente, la merma de nutrientes ocurridas en determinadas situaciones. Por ende, la falta de información cuantitativa sobre el tema de la erosión en Chile es un problema evidente y, con un atraso de 30 años en este tipo de estudios con respecto a otros países.

En relación a los modelos experimentales, los más conocidos son las parcelas de escurrimiento y las parcelas con clavos de erosión. Las parcelas de escurrimiento involucran la captación del caudal líquido y sólido, pero son difíciles de implementar por costos y tecnología. Por su parte, la metodología de los clavos de erosión es un método experimental sencillo, directo, de gran precisión y principalmente de bajo costo, en los cuales la estimación de pérdida de suelo se realiza totalmente en terreno.

En función de lo expuesto, la presente ficha técnica tiene como objetivo, el describir la metodología de los clavos de erosión para la evaluación cuantitativa de la erosión hídrica superficial, mediante el establecimiento y medición de parcelas muestrales.

## **Metodología**

La metodología empleada para desarrollar e implementar la evaluación de la erosión hídrica, se puede resumir en las siguientes actividades:

1. Definición de los lugares de emplazamiento de las parcelas.
2. Definición de las características de las parcelas, preparación del material necesario para implementarlas y preparación de la superficie del suelo en que se instalan las parcelas.
3. Trabajo en laboratorio para determinar características de densidad aparente del suelo.
4. Medición de los clavos de erosión en lapsos aproximados de 15 días y durante 6 meses.
5. Procesamiento y análisis de la información (análisis estadístico).

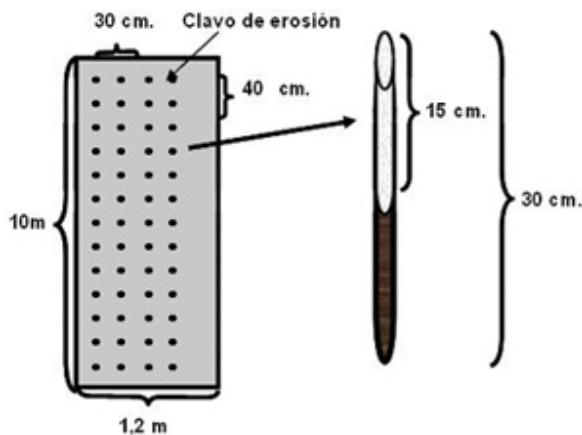


Figura 1.- Parcelas de erosión

Las dimensiones de las parcelas son de 10 m de largo y 1,2 m de ancho (Figura 1), con tres repeticiones para cada situación. Los clavos se distancian a 30 cm en el largo de la parcela y a 40 cm en el ancho (420 por parcela), lo cual corresponde a un número óptimo de clavos, considerando varianza máxima y un error de muestreo de 5%. Cada parcela se instala en forma aleatoria en el lugar del ensayo con el cuidado que la distancia entre ellas fuera mayor a 3 m. El largo de los clavos es de 30 cm de largo, los que se encuentran pintados con el objeto de marcar el nivel inicial del suelo.

Cabe destacar, que la intensidad, frecuencia y duración del trabajo de medición, dependerá en gran parte de los objetivos y presupuesto del estudio. Referencialmente, en la investigación culminada por Cuitiño en el año 1999, el trabajo de medición de los clavos de erosión fue realizado durante 6 meses (Julio a Diciembre de 1997), en períodos que oscilaron entre 15 y 20 días, lo cual permitió obtener, en promedio, dos registros por mes.

Asimismo, las mediciones consisten en una medición topográfica al costado de cada clavo, obteniendo una medida de suelo perdido o sedimentado según el caso (Figuras 2). Cada clavo se identifica, a través de un sistema de coordenadas, que permite observar el comportamiento del suelo en cada punto de control a través del tiempo.

Para cuantificar la erosión o sedimentación, se procede a calcular el promedio de las mediciones realizadas en los clavos de erosión. Ahora bien, para estimar el suelo erosionado o sedimentado en tonelada/hectárea para el período en estudio, se multiplica el resultado de las medias expresadas en milímetros, por la densidad aparente del suelo (ton/m<sup>3</sup>) y por 10. La expresión en forma matemática se presenta a continuación:

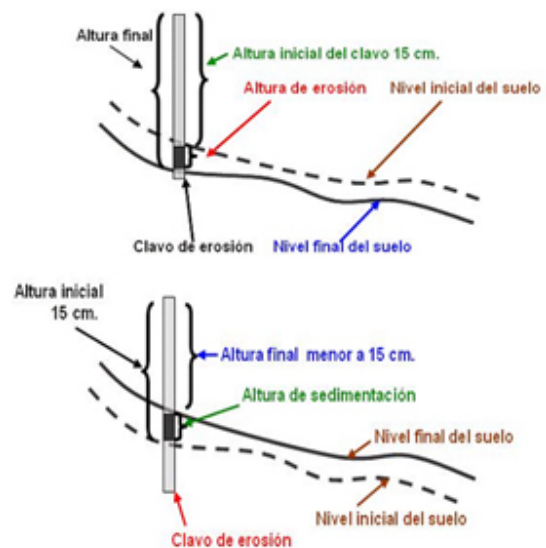


Figura 2. Medición en los clavos de erosión

$$X_{(\text{ton/ha})} = Y \times D_a \times 10$$

Donde: X : Suelo erosionado o sedimentado (ton/ha); Y: Altura media de suelo erosionado o sedimentado (mm);  $D_a$  : Densidad aparente del suelo (ton/m<sup>3</sup>)

Por otra parte, la erosión neta se calcula a través de la diferencia entre la erosión media del suelo y la sedimentación media, expresada en toneladas por hectárea.



Figura 3. Instalación de clavos de erosión

$$E_{\text{neta}} = E - S$$

Donde  $E_{\text{neta}}$ : Erosión neta media (ton/ha); E: Erosión normal media (ton/ha); S: Sedimentación media (ton/ha).

Finalmente, el método de los clavos de erosión es un método adecuado para cuantificar la erosión hídrica producida en un sector determinado, ya que no sólo cuantifica la erosión hídrica propiamente tal, sino que también cuantifica la entrada de suelo, es decir, la sedimentación que se produce en el mismo lugar. Esto permite establecer un balance entre pérdidas y entradas de suelo en un sector determinado, permitiendo realizar estimaciones más reales de las pérdidas de suelo producidas en el lugar, lo cual diferencia a este método de los métodos tradicionales, que al no considerar este hecho, sobreestiman la erosión.