

Validación de tecnologías de bajos insumos  
para la producción sostenible de tomate en  
sistemas de laderas

“EVALUACIÓN DE BARRERAS VIVAS PARA  
EL MANEJO DE SUELOS EN  
PLANTACIONES DE CAFÉ EN GRECIA

INFORME FINAL

Francisco Jiménez O.

Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza (CATIE)

Turrialba, Costa Rica  
Setiembre, 2002

## **INTRODUCCION**

La evolución de la agricultura y el uso apropiado de los recursos naturales ha sido muy dinámica a través del tiempo, ocasionando día con día una demanda de soluciones tecnológicas adecuadas para lograr los mejores beneficios al ambiente, al productor y a la sociedad.

La degradación del suelo genera día con día serios problemas en la producción agropecuaria. Uno de los problemas más críticos es la erosión hídrica que afecta principalmente la agricultura de laderas. La erosión lava el suelo, perdiéndose la capa superficial, con su materia orgánica y nutrientes. Por lo tanto, es necesario utilizar prácticas que actúen en forma conjunta para proteger y conservar la capacidad productiva del suelo, con efectos directos a nivel de finca y de interés inmediato para el productor. Una de las prácticas alternativas en manejo y conservación de suelos, es el uso de barreras vivas.

El beneficio principal de las barreras, es el control de la erosión hídrica por retención del suelo erosionado y los nutrientes (fertilizantes) agregados a las partículas arrastradas. También hay efectos positivos fuera de la finca como por ejemplo; mejor calidad del agua por menor turbidez y menos contaminantes, menor sedimentos arrastrados a los embalses y zonas costeras.

El fundamento de las barreras vivas para contribuir a controlar la erosión en tierras de laderas, está en su rol de cortar la longitud de la pendiente, formando un obstáculo para la escorrentía de las aguas. Las barreras disminuyen la velocidad, para que el agua no arrastre tanto suelo hacia las partes más bajas. Cuando el agua de escorrentía topa con las barreras, su energía para transporte de material se disipa.

En el Valle Central de Costa Rica, la producción de café es una de las principales actividades agrícolas y socioeconómicas. El uso de barreras vivas en las plantaciones de este cultivo en zonas de ladera, puede ser una alternativa útil para reducir la erosión hídrica y tener subproductos para el agricultor. Sin embargo, antes de recomendar determinado tipo de barrera es necesario evaluar su comportamiento en el campo, sus características y posibilidades de manejo, aceptación por los agricultores y su contribución a reducir la escorrentía y la erosión hídrica del suelo. En este propósito, resulta útil la investigación mediante la metodología de parcelas de escorrentía.

## **METODOLOGÍA**

### **Sitio de estudio**

Las parcelas de escorrentía para el estudio de barreras vivas para manejo del suelo, se establecieron en una plantación de café ubicada en la finca del Centro Regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en Grecia. en junio del 2002. La plantación se café

había sido podada a 0.5 m de altura, en marzo del 2000; luego de la poda se sembró tomate hasta el establecimiento de las barreras vivas y las parcelas de escorrentía.

### **Tratamientos**

El estudio consiste de seis tratamientos (cinco especies de barrera viva dentro de la plantación de café y un tratamiento testigo o control):

1. Café con barrera viva de zacate de limón (*Cymbopogon citratus*)
2. Café con barrera viva de vetiver (*Vetiveria zizanoides*)
3. Café con barrera viva de caña india (*Dracaena spp*)
4. Café con barrera viva de titonia (*Tithonia diversifolia*)
5. Café con barrera viva de madero negro (*Gliricidia sepium*)
6. Café sin barrera viva (control o testigo)

De cada tratamiento se establecieron tres repeticiones. Tanto los tratamientos como las repeticiones fueron aleatorizadas para su distribución en el campo.

Las especies vegetales utilizadas como barreras vivas fueron plantadas entre dos hileras consecutivas de café, siguiendo la dirección de las mismas, a una distancia de 6 m entre hileras (4 hileras por parcela). Excepto para la titonia, que fue establecida mediante semilla, todas las otras barreras fueron establecidas con material de reproducción vegetativa.

### **Descripción de las parcelas de escorrentía (figura 1).**

Cada parcela tiene forma rectangular, con 5 m de ancho y 22 m de largo, en la dirección de la pendiente. La parcela está delimitada por todos sus lados con láminas de zinc liso de 25 cm de altura, insertadas 10 cm dentro del suelo y apoyadas con estacas de madera. Entre dos parcelas consecutivas se dejó una distancia de 1 m.

Al final de cada parcela, en la parte más baja, se instaló un sistema colector del agua de escorrentía y material erosionado, constituido de una canoa de zinc, conectada mediante una manguera plástica a una caja recolectora del material. Esta caja, a la vez, se conecta a una "batería" de estañones donde se deposita el agua que escurre y los sedimentos cuando son arrastrados hasta ese sitio. Tanto el agua como el suelo arrastrado son medidos luego de cada evento de precipitación.

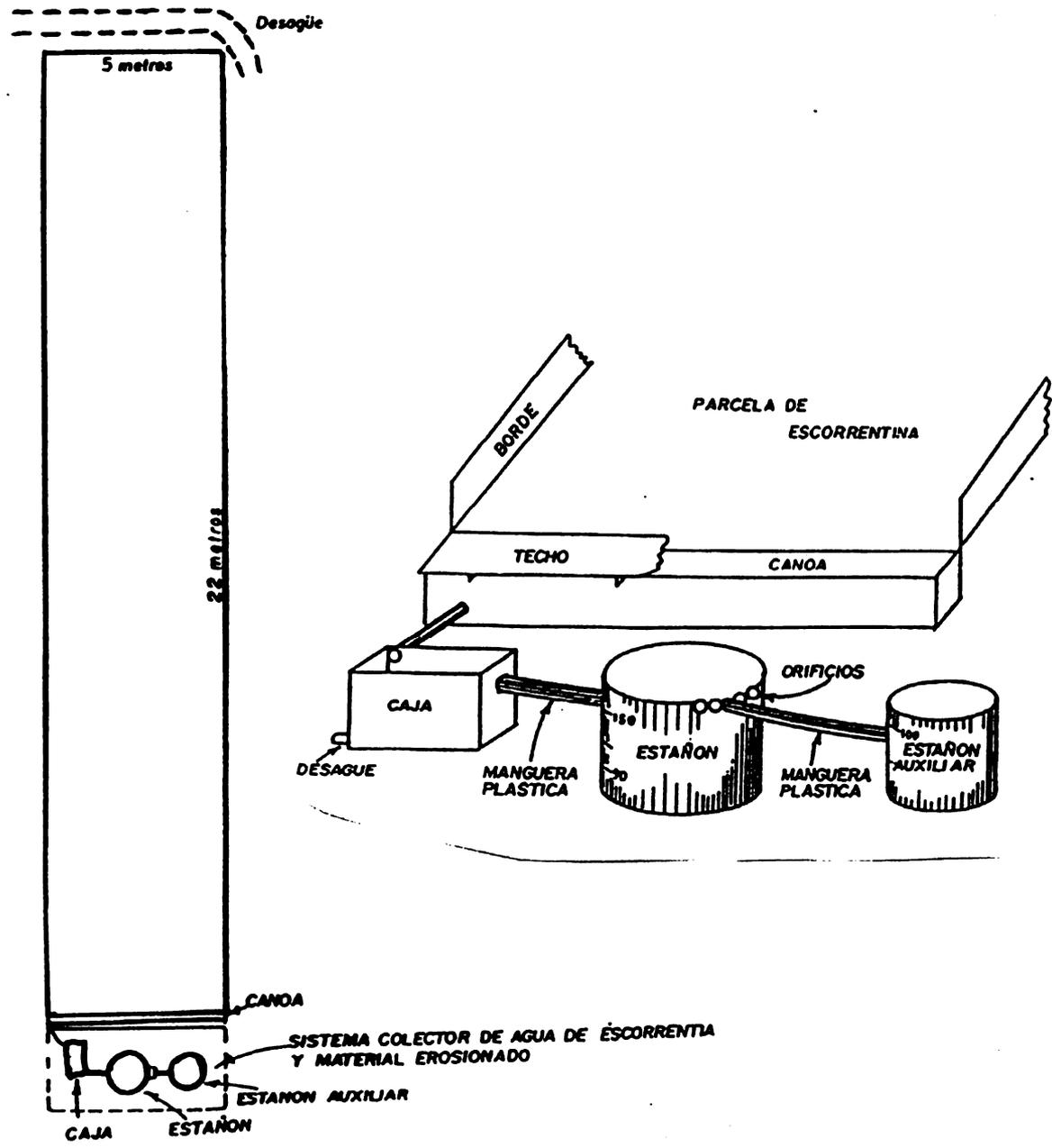
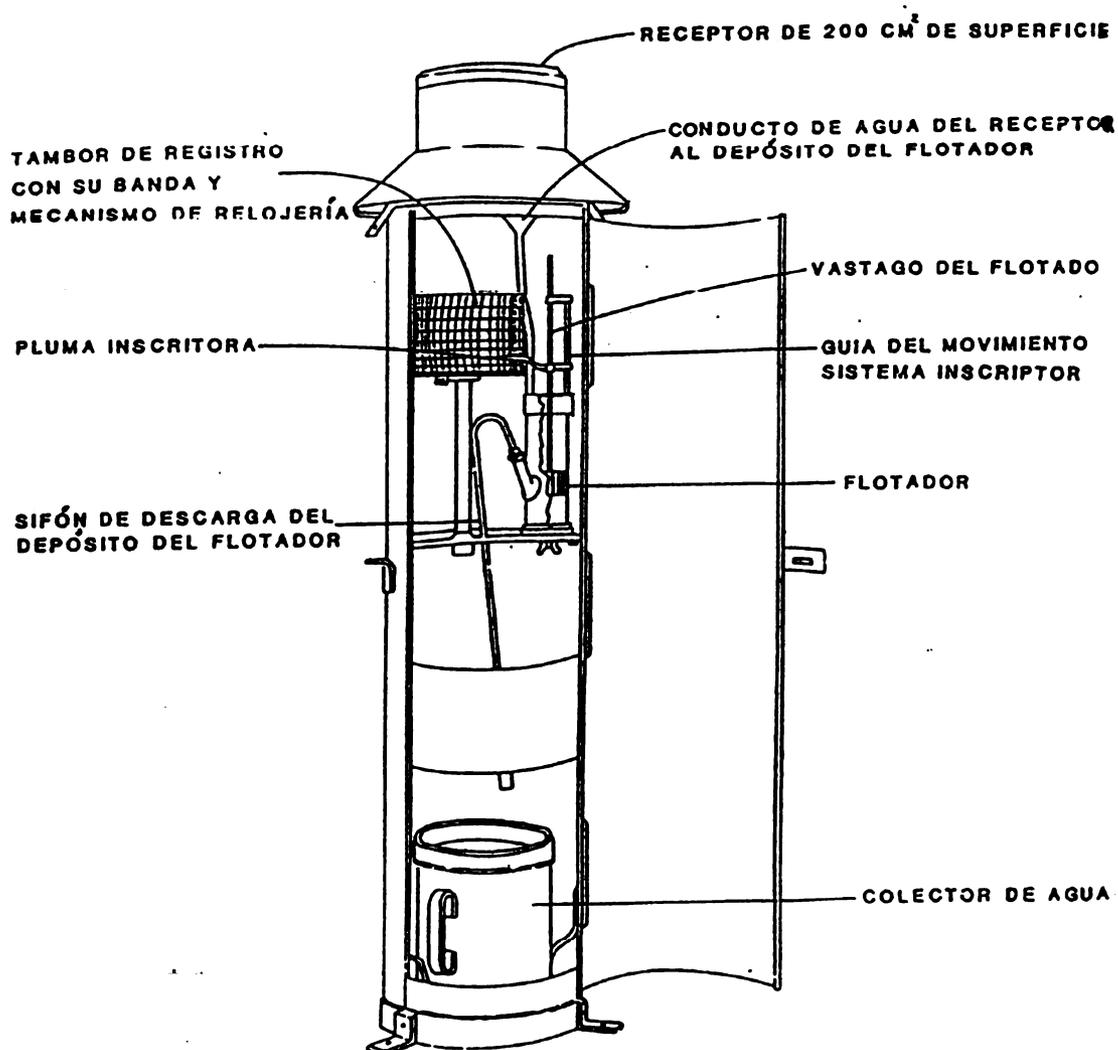


Figura 1. Esquema de una parcela de escorrentía.

## Medición de la precipitación

Para la medición de la cantidad, duración, intensidad y frecuencia de las lluvias, se instaló al lado de la parcela experimental, un pluviógrafo tipo Hellman, de 200 cm<sup>2</sup> de área de recepción (figura 2). El mismo utiliza bandas diarias que permiten la evaluación de la lluvia cada 10 minutos. Este tipo de medición permitirá evaluar la relación entre las características de los eventos de lluvia y la erosión del suelo. Así mismo sirve de base para calcular el balance hídrico con todas sus aplicaciones posibles, por ejemplo: estimación de pérdida de nutrientes por lixiviación y por escorrentía superficial, diagnóstico y seguimiento hídrico del cultivo.



**Figura 2. Esquema del pluviógrafo utilizado para registro de la lluvia.**

### **Toma de datos**

Debido a que el sistema requiere algún tiempo (3 a 4 meses) para que se establezcan las condiciones del suelo que fueron alteradas por la instalación del equipo y para el entrenamiento de las personas encargadas de las mediciones, la toma de datos de escorrentía y arrastre de sedimentos por erosión se inició en setiembre del 2002. Se prevé que este estudio tenga una duración de al menos cinco años, que permita analizar de manera confiable el comportamiento de las barreras vivas en esta plantación de café y su potencial para manejo sostenible de los suelos.

### **Costo de establecimiento del experimento**

El costo total de establecimiento del estudio, incluyendo el equipo y materiales utilizados para las parcelas, mano de obra, material de las barreras, así como el pluviógrafo es de alrededor de \$4000 (cuatro mil dólares).

### **Principales evaluaciones previstas**

1. Características físicas y químicas del suelo.
2. Cantidad, intensidad y duración de la lluvia.
3. Intensidad máxima de lluvia en 30 minutos ( $EI_{30}$ )
4. Cantidad de suelo erosionado.
5. Cantidad de agua que escurre superficialmente
6. Concentración de nutrientes en el agua de escorrentía y en el suelo erosionado.
7. Balance hídrico y pérdida de nutrientes por lixiviación profunda, escorrentía superficial y en el suelo erosionado.
8. Crecimiento de las barreras vivas.
9. Costos de manejo de las barreras vivas.
10. Producción de subproductos por las barreras vivas.
11. Permeabilidad de las barreras vivas.
12. Retención de sedimentos y otros residuos por las barreras vivas.
13. Comparación de resultados entre los diferentes tratamientos

### **Otras acciones previstas**

1. Utilización del estudio para actividades de extensión con productores
2. Capacitación de extensionistas.