



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 23 de Enero de 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El suscrito:

José Luis Pimentel Yacuechime, con C.C. No. 1079411357 de Tesalia, Huila. Autor del trabajo de grado en la modalidad de pasantía supervisada titulado: Evaluación de prácticas de manejo y conservación de suelo implementadas por las mujeres cafeteras del municipio de La Plata, Huila. Presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Ingeniero Agrícola;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Jose Luis Pimentel

Firma:

  
1079411357

Vigilada Mineducación



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Evaluación de prácticas de manejo y conservación de suelo implementadas por las mujeres cafeteras del municipio de La Plata, Huila.

**AUTOR O AUTORES:** José Luis Pimentel Yacuechime, José Leandro Fierro Cuellar

Primer y Segundo Apellido	Primer y Segundo Nombre
Pimentel Yacuechime	José Luis

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primer y Segundo Apellido	Primer y Segundo Nombre
Fierro Cuellar	José Leandro

**ASESOR(ES):**

Primer y Segundo Apellido	Primer y Segundo Nombre
Arévalo Hernández	Jhon Jairo
Conde Capera	Andrea del Pilar

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Ingeniero Agrícola

**FACULTAD:** Ingeniería

**PROGRAMA O POSGRADO:** Ingeniería Agrícola

**CIUDAD:** La Plata, Huila **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2019 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 60

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas \_\_\_ Fotografías  Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general  Grabados \_\_\_ Láminas \_\_\_  
Litografías \_\_\_ Mapas \_\_\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas o Cuadros

**SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:**

**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN (Encasodeser LAUREADA So Meritoria):**



**PALABRAS CLAVE EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

1. Zonas de ladera.
2. Pendiente.
3. Erosión.
4. Caracterización de predios.
5. Material Parental.

**Inglés**

1. Hillside área.
2. Slope.
3. Erosion.
4. Characterization of premises.
5. Parental Material.

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El presente proyecto expone la importancia de realizar prácticas de conservación de suelo en especial en zonas de ladera, con énfasis principalmente en problemas ocasionados por la erosión hídrica, para la evaluación se tiene en cuenta factores como material parental, pendiente, precipitación, altura sobre el nivel del mar, y diferentes materiales para la construcción de las diversas obras de conservación implementadas por las mujeres cafeteras de municipio de La Plata, Huila. La metodología utilizada fue a través de la observación directa del diagnóstico y caracterización de predios realizada en visitas de campo, en donde se logra obtener información de aspectos ambientales y el manejo de suelo por parte de las agricultoras. La evaluación se concluyó luego de determinar cuáles son las prácticas que realizan las mujeres cafeteras del occidente del Huila, como fue su elaboración, que materiales se implementaron y de expresar como influyen los factores ambientales en su realización.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

This project outlines the importance of soil conservation practices especially in hillside areas, with an emphasis mainly on problems caused by water erosion, factors such as parental material are taken into account for evaluation, slope, precipitation, height above sea level, and different materials for the construction of the various conservation works implemented by the coffee makers women of the municipality of La Plata, Huila. The methodology used was through the direct observation of the diagnosis and characterization of properties carried out in field visits, where information on environmental aspects and soil management by farmers is obtained. The evaluation was concluded after determining the practices of coffee-making women in western Huila, as it was, that materials were implemented and to express how environmental factors influence their realization.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/OTROS TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Jhon Jairo Arévalo Hernández

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre Jurado: Jhon Jairo Arévalo Hernández

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre Jurado: Andrea del Pilar Conde Capera

Firma: \_\_\_\_\_



“EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELO  
IMPLEMENTADAS POR LAS MUJERES CAFETERAS DEL MUNICIPIO DE LA PLATA  
DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA”

JOSE LUIS PIMENTEL:  
EST. INGENIERÍA AGRÍCOLA  
COD. 20121109072

DIRECTOR DE PASANTÍA:  
JOSE LEANDRO FIERRO  
DOCENTE  
INGENIERÍA AGRÍCOLA.

UNIVERSIDAD SUR COLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA  
LA PLATA HUILA

2019



## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1 Planteamiento del problema: .....	7
<b>2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION .....</b>	<b>8</b>
2.1 JUSTIFICACIÓN .....	10
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
3.1 Objetivo General .....	11
3.2 Objetivos específicos .....	11
<b>4. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>12</b>
4.1 Suelo .....	12
4.2 Erosión .....	13
4.2.1. Clases de erosión: .....	13
4.2.2. Tipos de erosión:.....	14
4.3 Prácticas de Manejo y Conservación de suelo: .....	15
4.3.1. Curvas a nivel o siembra en contorno: .....	16
4.3.2 Terraza continua: .....	17
4.3.3 Terraza individual:.....	17
4.3.4. Barrera viva: .....	18
4.3.5. Barrera muerta: .....	18
4.3.6. Acequia: .....	19
4.3.7. Diques de contención: .....	19
4.3.8 Pozos de absorción: .....	20
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>21</b>
5.1 Diagnostico de la condición actual de suelo: .....	21
5.2. Capacitación.....	26
5.3 Análisis de suelo Físico .....	27
5.4 Descripción General de Prácticas de Conservación de Suelo Implementadas por las Mujeres Cafeteras: .....	31
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
6.1 Caracterización de diagnóstico: .....	44
6.2 Análisis de Suelo Físico: .....	¡Error! Marcador no definido.



7. CONCLUSIONES .....	54
8. RECOMENDACIONES .....	55
9. REFERENCIAS .....	56
10. ANEXOS FOTOGRAFICOS.....	58

**Ilustración 1.** *Formato Evaluación de prácticas de conservación de suelo.*

**Ilustración 2.** *Recorte de Botella.*

**Ilustración 3.** *Depositar piedras.*

**Ilustración 4.** *Embudo en la parte superior.*

**Ilustración 5.** *Método de medición.*

**Ilustración 6.** *Registro de las medidas del pluviómetro.*

**Ilustración 6.** *Sub muestras de suelo.*

**Ilustración 7.** *Capacitación en núcleo El Madroñal.*

**Ilustración 8.** *Asesoría de cómo realizar el pluviómetro artesanal y de su lectura.*

**Ilustración 9.** *Sub muestras de suelo, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

**Ilustración 10.** *Muestra de suelo peso 500 gr. Vereda San Juan, finca La Cristalina.*

**Ilustración 11.** *Limpieza superficie del terreno, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

**Ilustración 12.** *Socavar a una profundidad de 10 a 50 cm, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

**Ilustración 13.** *Tajada de suelo del espesor de la pala, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

**Ilustración 14.** *Rompimiento de terrones, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

**Ilustración 15.** *Muestra de suelo peso 500 gr. Vereda San Juan, finca La Cristalina.*

**Ilustración 16.** *Siembra en contorno a la pendiente vereda San Vicente finca los Guadales.*

**Ilustración 17.** *Barrera viva utilizando guadua (Guadua angustifolia). Vereda El Limón finca las Vegas.*



**Ilustración 18.** Zanjas en cultivo de café joven, vereda la Playa, finca el Nogal.

**Ilustración 19.** Terraza con troncos de madera, vereda El Limón, finca el Viso.

**Ilustración 20.** Cárcavas en vereda la Playa, finca el Mandur.

**Ilustración 21.** Remoción en masa en vereda El Limón, finca La Esperanza.

**Ilustración 22.** Terraceta en vereda San Vicente, finca Buena Vista.

**Ilustración 23.** Surcos en vereda Monserrate, finca Los Alpes.

**Ilustración 24.** Altura con GPS Garmin etrex 10 de la vereda San Andres, Finca las Palmas

**Ilustración 25.** Altura con GPS Garmin etrex 30 de la vereda Alto Cañada en la finca El Cedro.

**Ilustración 26.** Tira de muestra de suelo vereda Alto Cañada, Finca Buena Vista

**Ilustración 27.** Compresión de la bola de suelo vereda Alto Cañada, Finca Buena Vista.

**Ilustración 28.** Varas de dos metros y cinco cm de diámetro.

**Ilustración 29.** Varas de uno punto quince metros y cinco de diámetro.

**Ilustración 30.** Varas en posición en “V” y respectivamente la plomada, vereda San Vicente, finca Las Dalias.

**Ilustración 31.** Medición de dos metros de punta a punta, vereda San Vicente, finca Las Dalias.

**Ilustración 32.** Medición de la pendiente con el agro nivel, vereda El Madroñal, finca el Yarumal.

**Ilustración 33.** Capacitación vereda El Limón.

**Ilustración 34.** Capacitación vereda la Playa.

**Ilustración 35.** Asesoría elaboración pluviómetro artesanal, Vereda San Andrés.

**Tabla 1.** Módulos de capacitaciones.

**Tabla 2.** Estaciones meteorológicas.

**Tabla 3.** Materiales implementados por las mujeres cafeteras para realizar las prácticas de conservación.

**Tabla 4:** Evaluación sobre los problemas de erosión de las mujeres cafeteras.



**Tabla 5.** *Evaluación sobre los Tipos de erosión de las mujeres cafeteras.*

**Tabla 6.** *Evaluación sobre las obras de conservación de suelo de las mujeres cafeteras.*

**Tabla 7.** *Evaluación sobre las prácticas de conservación de suelo de las mujeres cafetera evaluadas.*

**Tabla 8.** *Núcleos Mujeres Cafeteras evaluadas.*

**Tabla 9.** *Textura del suelo.*

**Tabla 10.** *Clasificación de la materia orgánica.*

**Tabla 11.** *Evaluación sobre la Materia Orgánica de las mujeres cafeteras.*

**Tabla 12.** *Clasificación del pH.*

**Tabla 13.** *Evaluación del pH de Fincas de Mujeres Cafeteras.*

**Tabla 14.** *Densidad aparente de las mujeres cafeteras evaluadas.*

**Tabla 15.** *Altura promedio veredas mujeres cafeteras.*

**Tabla 16.** *Pendiente promedio mujeres cafeteras evaluadas.*

**Tabla 17.** *Materiales implementados para realizar prácticas de conservación.*

**Tabla 18.** *Precipitación promedio de las veredas evaluadas.*



## 1. INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso natural trascendental, en gran medida no renovable, que está sujeto a una frecuencia de uso cada vez mayor y sometido a procesos de degradación, entre ellos la erosión hídrica la cual es considerada uno de los principales problemas medioambientales que ocurre en la actividad agrícola y, por consiguiente, el más importante que afrontar, para mantener la capacidad productiva de los suelos, y en el cual los agricultores tienen el mayor margen de actuación.

A escala mundial, la pérdida de tierra agrícola por falta de prácticas de conservación y efectos de la erosión se estima entre 6 y 7 millones de toneladas por año, con pérdida adicional de 1,5 millones de hectáreas debido a las inundaciones, salinización o alcalinización. (Pimentel, 1993). Colombia, no hay cifras actuales que muestren la magnitud del problema, algunos reportes afirman que más de 2,3 millones de hectáreas han dejado de ser aptas para la agricultura debido a la falta de conocimiento y manejo de conservación de suelo. (Ramirez, 2010)

Una de la principal función de la conservación de suelo es disminuir la velocidad del agua en suelos ubicados en laderas con el fin de evitar la erosión, interceptándola, reteniéndola e infiltrándola, evitando el arrastre del suelo escurrido. Al aplicarlas, se contribuye a conservar las características físicas, químicas y microbiológicas, logrando mantener y/o mejorar la fertilidad y por ende la productividad del suelo. (Peña, 2013)

Con el propósito de minimizar las pérdidas ocasionadas por factores climáticos, biológicos y por actividad del hombre se han venido desarrollando prácticas de conservación de suelo tales como; Curvas a nivel o siembra en contorno, terraza continua, terraza individual, barrera viva, barrera muerta, acequia, diques de contención, pozos de absorción. (Barreto, 2011)



### **1.1 Planteamiento del problema:**

La implementación y el conocimiento de prácticas de conservación son indispensables para obtener una buena producción y un buen aprovechamiento del recurso suelo ya que este, es vulnerable a factores ya mencionados anteriormente, Por esto es necesario realizar labores que ayuden a la protección del suelo contando con nuevas herramientas que ayuden a su cuidado y su conservación. ¿Qué medidas correctoras se pueden adoptar para hacer frente a la erosión de los suelos en cultivos de ladera en este caso sobre cultivos de café?



## 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

A continuación, se presenta información sobre algunas obras de manejo y conservación de suelo e investigaciones realizadas sobre él porque es importante y las alternativas de realizar dichas prácticas, para evitar su principal problema “La Erosión”; Especialmente en zona de laderas en cultivos de café.

(Pitty, 2009): Las diferentes formas de degradar la tierra (como la erosión y la contaminación) podrían privar al mundo de un tercio de las tierras cultivables hacia finales de este siglo. Muchas de las malas prácticas para con el suelo son realizadas en el ámbito de la agricultura, es por eso que se centra en esta, buena parte de los esfuerzos para evitar dicha degradación, la introducción de técnicas de agricultura de conservación supone una alternativa más respetuosa con el medio ambiente. Por todo lo anterior, desde 1993 PASOLAC (PROGRAMA PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LADERAS DE AMERICA CENTRAL) ha dirigido esfuerzos hacia los aspectos técnicos y metodológicos de la conservación de suelos, principalmente entidades que trabajan en laderas. A través de los años de trabajo se compilado y generado información parte de la cual está siendo compartida a través de este manual.

(Arredondo Valdés & Avendaño, 2015): Esta publicación busca concientizar a la sociedad y a los responsables de la toma de decisiones sobre la profunda relevancia del suelo, además de comunicar acerca del papel crucial que desempeña en la seguridad alimentaria, la adaptación y la mitigación al cambio climático, los servicios eco sistémicos o los beneficios que obtenemos de los eco sistemas, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible. En esta nueva edición se exploran los fundamentos conceptuales del suelo, enfatizando en las bases para su conservación y se revisan los conceptos de degradación de suelos, contextualizando el problema en el país. Asimismo, se reflexiona sobre la importancia del suelo, con base en el enfoque de cuenca, siguiendo la temática de manejo de cuencas hidrográficas iniciada con la publicación en esta misma serie de Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión y que después se profundizó con el conocimiento de los ríos con la edición de Ríos libres y vivos, introducción al caudal ecológico y reservas de agua.



(Serna Giraldo & Salazar Gutiérrez, 2011): En la región cafetera central de Caldas, Quindío y Risaralda, con el fin de conocer las prácticas de conservación de suelos que realiza el agricultor en Cafetales y su nivel tecnológico, se encuestaron 228 agricultores, con un error de estimación de 6,4% y confiabilidad del 95%. Las encuestas se realizaron en cada finca por el Servicio de Extensión de la Federación Nacional de Cafeteros, entre 2006 y 2007; se tuvo en cuenta la tipología del caficultor, el sistema de cultivo y el riesgo a la erosión. En más del 70% de la finca se aplicaron las prácticas de manejo integrado de arvenses, siembra a través de la pendiente, trazo en curvas a nivel y selección de coberturas nobles. Las prácticas de menor aplicación fueron barreras vivas y trinchos, con valores de 55% y 35%, respectivamente. En el 94% de las fincas se utiliza la pulpa como abono para el café, y en menos del 6% se utilizaba el azadón para el manejo del suelo. En más del 80% de las fincas no se realizaban quemadas, factor que se relaciona con las prácticas culturales de los caficultores del área de estudio.

(Chávez Ramírez & Bojorquez Aguirre, 2012): La erosión del suelo es uno de los principales factores de degradación y pérdida de la fertilidad de los mismos. El objetivo del estudio fue determinar la pérdida de suelo por erosión hídrica, proponer prácticas de conservación de suelos y elaborar un programa de fertilización en la finca Los Tres José, Ahuachapán, El Salvador, de 11.89 ha y con dos cultivos: café (*Coffea arabica*) Pacas y maíz (*Zea mays*). Se realizó un estudio detallado de suelos. Con la ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE) se calculó la cantidad de suelo que se erosiona en t/ha/año, se propusieron prácticas de conservación de suelo (cultivos de cobertura como leguminosas o abonos verdes, Uso de barreras vivas siguiendo el contorno de las curvas a nivel con especies como pasto vetiver (*Vetiveria zizanioides*) y lengua de suegra (*Sansevieria trifasciata*), disipadores de energía con roca para disminuir la fuerza del agua de escorrentía y pedazos de bambú (*Bambusa vulgaris*), en las cárcavas y canales colectores de agua). Y se calculó de nuevo la pérdida de suelo bajo tres escenarios: a) variando la longitud de la pendiente, b) estableciendo cobertura y c) combinando los anteriores.



## **2.1 JUSTIFICACIÓN**

La erosión del suelo es una forma severa de degradar propiedades físicas y químicas a un periodo corto o largo, y por esto se cree conveniente realizar algún plan de manejo para controlarlo o mitigarlo, la finalidad es incentivar, promover, y dar a conocer la necesidad de implementar obras de manejo y conservación de suelo en zonas propensas a la erosión especialmente en zonas de ladera. “Las obras de conservación más notorias en el control de este problema en cultivos de café son: Barreras vivas, terrazas continuas, zanjas de infiltración, siembras en contorno” (Forestal, 2012).



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Evaluar las prácticas de manejo y conservación de suelo implementadas por las mujeres cafeteras del municipio de La Plata vinculadas al Proyecto “Fortalecimiento y Consolidación Socio empresarial de las Mujeres Cafeteras del Departamento del Huila”.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico del estado actual de las prácticas de manejo y conservación de suelo realizadas en las fincas cafeteras.
- Asesorar y concientizar a las mujeres cafeteras sobre la necesidad de implementar obras de manejo y conservación de suelo.
- Interpretar los análisis de suelos físicos para identificar propiedades y características que tiene la mujer cafetera en su predio.
- Realizar una descripción general de las obras de manejo y conservación de suelo implementadas por las mujeres cafeteras.



## 4. MARCO CONCEPTUAL

### 4.1 Suelo

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. (FAO, 2004)

- “Los *minerales* provienen de la roca madre, que se deshace lentamente. También pueden ser aportados por el viento y el agua, que los arrastran desde otras zonas erosionadas.
- La *materia orgánica* es el producto de la descomposición de vegetales y animales muertos. Puede almacenar gran cantidad de agua y es rica en minerales.
- Los *microorganismos* o pequeños organismos son de dos tipos: los que despedazan la materia orgánica (insectos y lombrices) y los que la descomponen liberando los nutrientes (hongos, bacterias). Viven dentro del suelo y, además de intervenir para que la materia orgánica sea nuevamente utilizada por las plantas, ayudan a pulverizar las rocas. Lombrices e insectos forman poros que permiten la aireación, el almacenaje del agua y el crecimiento de las raíces.
- *Agua y aire* ocupan los poros, espacios entre las partículas de suelo que se producen por las irregularidades de su forma y tamaño. La distribución y tamaño de los poros es importante. Una excesiva cantidad de poros pequeños origina suelos compactos, pesados, húmedos y un pobre crecimiento de las raíces. Demasiados poros grandes forman suelos sueltos que se secan rápidamente. Cuando más pequeño es el poro, más difícil es para la planta absorber agua de él. Los organismos del suelo y las plantas necesitan agua para vivir. Las plantas la utilizan para mantener sus tejidos, transportar nutrientes y realizar la respiración y nutrición. El agua del suelo es absorbida por las raíces y utilizada en el proceso de fotosíntesis. La disolución de minerales y materia orgánica en el agua facilita que sean captados por las plantas”. (FAO, 2004).



## **4.2 Erosión**

El suelo que utilizamos para la agricultura es una capa delgada que descansa sobre una base de rocas. Esta capa necesitó muchos siglos para formarse, pero puede ser destruida en pocos años si no se la usa con cuidado. Los suelos que se originan a partir de la roca madre crecen un centímetro en un período que puede durar varios cientos de años. Sin embargo, los terrenos pueden degradarse con rapidez, volviéndose estériles. (FAO, 2004).

### **4.2.1. Clases de erosión:**

Según (Heano, 2007) existen dos clases de erosión:

- A. Erosión natural.
- B. Erosión acelerada.

#### **4.2.1.1. Erosión natural:**

Es aquella que se produce normalmente sin la acción del hombre y por lo tanto fuera de su control. Es tan lenta que pasa inadvertida y contribuye en cierto modo a la misma formación del relieve y la meteorización de las rocas.

Este tipo de erosión se sucede aun hoy en día en tierras muy jóvenes del planeta y no es perjudicial. Es por el contrario benéfica, pues busca la estabilidad de la superficie y un equilibrio entre el suelo, la vegetación, los animales y el agua.

#### **4.2.1.2. Erosión Acelerada:**

La erosión acelerada, es la causada con la ayuda del hombre, quien al cultivar al suelo destruye la vegetación protectora y rompe el equilibrio que la naturaleza ha establecido entre la formación del suelo y la erosión natural, ayudando así a que la erosión adquiera velocidad y provoque grandes daños.

El hombre favorece la acción erosiva del agua y del viento, especialmente en los terrenos pendientes, al usar sistemas de cultivos y herramientas inadecuadas, al talar los bosques o quemar la vegetación, al construir obras o vías de comunicación.



#### **4.2.2. Tipos de erosión:**

- A. Erosión Hídrica.
- B. Erosión eólica.
- C. Erosión Gravitacional.

##### **4.2.2.1 Erosión Hídrica**

Las pérdidas de suelo están estrechamente relacionadas con la lluvia, en parte por el poder de desprendimiento del impacto de las gotas al golpear el suelo y, en parte, por la contribución de la lluvia a la escorrentía. Esta contribuye particularmente a la erosión por flujo superficial y en canales, fenómenos para los que la intensidad de precipitación se considera generalmente la característica más importante. (Morgan, 1996)

##### **4.2.2.2. Formas de erosión hídrica:**

Según Heano (2007) se define tres clases de erosión hídrica, atendiendo a la forma como el agua actúa en el suelo, estas tres formas son:

- A. Erosión por salpicadura.
- B. Erosión por escurrimiento o escorrentía.
- C. Remoción en masa.

##### **4.2.2.3. Erosión por salpicadura:**

Es la erosión producida por el golpe de las gotas de lluvia al caer sobre el suelo desnudo (salpicadura). El agua lluvia ejerce su acción erosiva sobre el suelo mediante el impacto de las gotas. Las cuales caen con velocidad y energía variable según sea su diámetro. (Heano, 2007).



#### **4.2.2.4. Erosión por escurrimiento o escorrentía:**

Cuando el agua lluvia no alcanza a infiltrarse en el suelo (debido a que la intensidad es mayor que la velocidad de infiltración o a que el suelo está saturado) fluye por la superficie de terrenos pendientes (escorrentía) arrastrando el suelo desprendido.

Según sea la pendiente, la cantidad de agua y la clase de suelo, se presentan diferentes formas de esta clase de erosión, definidas así:

- Escurrimiento difuso.
- Erosión laminar.
- Erosión por surcos.
- Erosión de cárcavas.
- Terracetas.

#### **4.2.2.5. Remoción en masa:**

Es un movimiento de una masa de suelo, causado por la infiltración del agua y la acción de la gravedad. Puede ser de movimiento o flujo lento como la solifluxión o de flujo rápido como los derrumbes. Las principales formas en que se presenta ese fenómeno son:

- A. Deslizamientos.
- B. Derrumbes.
- C. Coladas de barro.
- D. Solifluxión.
- E. Hundimientos.
- F. Desprendimientos y desplomes.

#### **4.3 Prácticas de Manejo y Conservación de suelo:**

Según (Peña, 2013) las prácticas de conservación tienen como principal función disminuir la velocidad del agua en suelos ubicados en laderas con el fin de evitar la erosión, interceptándola, reteniéndola e infiltrándola, evitando el arrastre del suelo escurrido. Al aplicarlas, se contribuye a



conservar las características físicas, químicas y microbiológicas, logrando mantener y/o mejorar la fertilidad y por ende la productividad del suelo.

En un manejo eficiente del suelo debieran mejorarse las características deseables del mismo con buenas prácticas agrícolas que combinan una serie de técnicas destinadas a su conservación.

Dentro de los componentes importantes de las buenas prácticas agrícolas están entre otros:

- ✓ Reposición de la materia orgánica.
- ✓ Mantener una adecuada reacción química.
- ✓ Buena o adecuada cubierta vegetal.
- ✓ Control de la erosión, y
- ✓ Adopción de prácticas de manejo acorde a sus necesidades.

Dentro de estas prácticas de manejo, están: a) Curvas a nivel, b) Terraza continua, c) Terraza Individual, d) Barrera viva, e) Barrera muerta, f) Acequia, g) Diques y h) Pozos de absorción.

#### **4.3.1. Curvas a nivel o siembra en contorno:**

Es el trazo de una línea a nivel perpendicular a la pendiente de un terreno. El propósito es establecer allí el surco de siembra o trazar en ellas las obras de conservación de suelos. Se pueden trazar con aparatos rústicos como nivel “A”, caballete o específicos, como un Clinómetro; la pendiente de un terreno también se puede determinar con estos aparatos. La idea básica de las curvas a nivel es que cada surco de siembra sirva como una barrera al paso de las escorrentías disminuyendo su velocidad y por ende el arrastre del suelo (Peña, 2013).



*Fig. 1. Las curvas a nivel son apropiadas para trazos de siembras nuevas.*

*Fuente: CENICAFÉ.*



### **4.3.2 Terraza continúa:**

Son terraplenes formados sobre líneas a nivel y contruidos en sentido transversal a la pendiente del terreno, estableciendo allí el surco de siembra; deben tener un desnivel de un 5% máximo hacia el talud superior. Se sugieren para terrenos con más de 20% de pendiente (Peña, 2013).



*Fig.2. Es conveniente este tipo de terraza para terrenos con pendientes pronunciadas  
Fuente: ANACAFE.*

### **4.3.3 Terraza individual:**

Son pequeñas plataformas semicirculares o cuadradas en cuyo centro se siembra la planta, el diámetro de la terraza puede estar determinado por el distanciamiento de siembra y darle también un desnivel de 5% contrario a la pendiente. Pueden usarse en cafetales ya establecidos y con pendientes de hasta 50% (Peña, 2013).



*Fig. 3. Sistema práctico, eficiente y de bajo costo para conservación.  
Fuente: ANACAFE.*



#### **4.3.4. Barrera viva:**

Esta práctica consiste en sembrar, sobre una curva a nivel, plantas perennes, de crecimiento rápido, denso, buen amacolla miento, que no compitan con el cultivo. Por ejemplo: palo de agua, cana valía, gandul o izote. La finalidad es que intercepten el agua de lluvia disminuyendo la velocidad que corre sobre la superficie, impidiendo el arrastre del suelo. La distancia entre barrera dependerá de la pendiente ej. 20% a cada 15 Mts., más de 50% a cada 8 Mts (Peña, 2013).



*Fig. 4. Otro propósito de la barrera es el aporte de materia orgánica al suelo*

*Fuente: ANACAFE.*

#### **4.3.5. Barrera muerta:**

Consiste en la construcción de muros de piedra o rastrojos, siempre sobre una curva a nivel, el muro debe establecerse sobre una base plana de 30 cms para darle sustentación y no sobrepasar los 60 cms de alto (Peña, 2013).



*Fig. 5. De preferencia establecerlas en terrenos de pendiente moderada.*

*Fuente: ANACAFE.*



#### **4.3.6. Acequia:**

Son zanjas o canales de forma trapezoidal contruidos en dirección transversal a la pendiente. Por lo general tienen un ancho de 30 Cms. en el fondo y con taludes regulares de acuerdo a la pendiente del terreno. En esta estructura, en el borde inferior a todo el largo se siembra una barrera viva a modo de soporte y la distancia entre acequias dependerá de la pendiente, Ej. 30% a cada 20 Mts (Peña, 2013).



*Fig. 6. Dependiendo precipitación, la zanja debe tener pendiente hacia el centro  
Fuente: ANACAFE.*

#### **4.3.7. Diques de contención:**

Sistema para el control de cárcavas y actúa por resistencia mecánica. Son estructuras construidas de piedra, palos o postes de brotones (izote) y se hacen perpendiculares en forma de media luna, la dimensión y distancia entre diques depende de la profundidad y pendiente de la cárcava (Peña, 2013).



*Fig.7. Cuando la cárcava es grande combinar materiales para mejor consistencia y soporte.  
Fuente: ANACAFE.*



#### **4.3.8 Pozos de absorción:**

Son pequeñas zanjas de 50 cm. de largo por 40 cm. de ancho y hasta un metro de profundidad; se hacen con el objeto de captar el agua que corre superficialmente (escorrentías); se recomiendan en pendientes de 10 a 50% (Peña, 2013).



*Fig. 8. Dependiendo escorrentía la zanja puede ser más grande y debe desazolverse  
Fuente: ANACAFE.*



## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Diagnostico de la condición actual de suelo:

1. Se realizó la correspondiente visita de caracterización de predios y diagnostico a las fincas del municipio de La Plata con el formato diseñado llamado “Evaluación de Prácticas de Conservación de Suelos” (Ver ilustración 1).

Los parámetros del formato son:

- Datos personales del agricultor:
  - ✓ Nombres.
  - ✓ Cedula de Ciudadanía.
  - ✓ Fecha de nacimiento.
  - ✓ Escolaridad.
  - ✓ Estado Civil.
  - ✓ Nombre de la Finca
  - ✓ Nombre de la finca, vereda, municipio.
  - ✓ Tenencia del predio.
  - ✓ Forma de llegada al predio.
- Información del predio:
  - ✓ Construcciones mts<sup>2</sup>; Casa, beneficio, bodega, campamento, establo, corral, porquerizas.
  - ✓ Vivienda; Habitaciones, sala, comedor, lavadero, sanitario, ducha, pozo séptico.
  - ✓ Otro tipo de cultivos comerciales.
  - ✓ Información ambiental; Precipitación, latitud, altura, topografía, tipo de suelo.
  - ✓ Conservación de suelo; Tipos de erosión, clases de erosión, obras de conservación, observación de la problemática.



EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS		Cadehiwila	
Dia: _____ Mes: _____ Año: _____			
<b>1. DATOS PERSONALES</b>			
Nombre del Productor		C.C.	Fecha de Nacimiento
			D. M. A.
<b>ESTADO CIVIL</b>		Expedida en	<b>Escolaridad</b>
Soltero	Unión libre	N° De Celular	
Casado	Divorciado		
Separado	Viudo		
Nombre de la Finca		Primaria (Último año)	
		Secundaria (Último año)	
		Téc / Tecnólogo	
		Universitario	
Vereda	Municipio	Departamento	
Forma detallada de llegar al predio			
Estado Vías de acceso			
B	R	M	
<b>Tenencia del predio</b>			
Propio Arrendado ¿Cuál?			
<b>2. INFORMACIÓN DEL PREDIO</b>			
<b>Construcciones (mts<sup>2</sup>)</b>		<b>Vivienda</b>	
Casa	Concepto	CANT.	Estado
Beneficadero	Habitaciones		B R M
Bodega	sala/comedor		
Campamento	Javadero		
Establo Corral	Sanitario		
Porquerizas	Ducha		
	Pozo séptico		
Total			
<b>Otros cultivos comerciales</b>		<b>Información Ambiental</b>	
Cultivo	has	Prod/Kilos	Precipitación Pluvial
			Latitud
			Altura (MSNM)
			Topografía (%)
			Plano
			Ondulado
			Quebrado
Total			
<b>Conservación de suelo</b>		<b>Tipo de suelo (%)</b>	
Obras de Conservación		Arenoso	
SI	NO	Arcilloso	
		Limoso	
		Franco	

**Ilustración 1.** Formato Evaluación de prácticas de conservación de suelo.

2. Según Educa con bing bang (2016) para la medición de la precipitación se construyó un “Pluviómetro Artesanal” el cual se diseñó con los siguientes materiales:

- ✓ Envase de botella de gaseosa plástica. (Material no corrugado, preferiblemente liso).
- ✓ Tijeras.
- ✓ Marcador permanente.
- ✓ Regla.
- ✓ Cinta.
- ✓ Piedras o canicas

Procedimiento



1. Se tomó la botella de la gaseosa, y se recortó con las tijeras de una manera cuidadosa la parte superior de la misma, se cortó justo en donde empieza la marca de la botella (Ver ilustración 2).



**Ilustración 2.** *Recorte de Botella.*

2. Se utilizó las piedras o canicas para depositarlas en la parte inferior de la botella cortada ya que la parte inferior de esta no son planas y también se realiza con el fin de nivelar y tomar un referenciación (Ver ilustración 3).



**Ilustración 3.** *Depositar piedras.*

3. Luego se colocó el embudo en la parte superior de la botella y se tomó la parte de la botella que sobró se quita la tapa y se coloca esta parte hacía abajo, se aseguró el embudo con cinta adhesiva hasta que quede firme, se buscó que el borde de la parte inferior se asegure uniformemente y quede alineado con los bordes del pluviómetro casero (Ver ilustración 4).



**Ilustración 4.** Embudo en la parte superior.

4. Después se elaboró un método de medición y para esto se toma la cinta y se realiza su respectiva medida y demarcación y se coloca en forma vertical en los laterales del pluviómetro desde la parte inferior hasta la parte superior (Ver ilustración 5).



**Ilustración 5.** Método de medición.

5. Cuando se haya terminado la escala graduada, se colocó el pluviómetro a cero. Para ello, se vació el agua del depósito hasta que alcance la marca del origen.
6. Se indicó colocar el pluviómetro artesanal en funcionamiento en un lugar alejado de árboles y edificios.

Para la medición de la precipitación se creó un formato llamado “Registro del Pluviómetro” el cual contiene los siguientes aspectos (Ver ilustración 6).

- ✓ Nombre del agricultor.
- ✓ C.C.
- ✓ Municipio, vereda, finca,
- ✓ Numero de celular



- ✓ Fecha de inicio de la lectura
- ✓ Fecha de terminación de la lectura.

  
**REGISTRO DEL PLUVIÓMETRO**

Nombre del productor \_\_\_\_\_ c.c \_\_\_\_\_  
Municipio \_\_\_\_\_ Vereda \_\_\_\_\_ Finca \_\_\_\_\_ celular \_\_\_\_\_  
Fecha inicio de lectura: \_\_\_\_\_ Fecha de terminación de lectura: \_\_\_\_\_

Día.	Hora.	Lectura (mm)	Observaciones.
1	08:00.		
2	08:00.		
3	08:00.		
4	08:00.		
5	08:00.		
6	08:00.		
7	08:00.		
8	08:00.		
9	08:00.		

**Ilustración 6:** *Registro de las medidas del pluviómetro.*

**Fuente:** *Autor.*

Para la medición se tiene en cuenta las siguientes observaciones:

- ✓ La lectura se debe realizar entre las 07:00 y 09:00 de la mañana, preferiblemente a las 08:00 am.
- ✓ Si no se pudo leer el instrumento en la hora señalada, igualmente se lee y se deja constancia de la hora de medida.
- ✓ En el formato ya mencionado siempre se anota una observación y la hora de la medición.
- ✓ En el caso de no poder llevar a cabo la medición, al momento de regresar, se realiza la medida a la hora habitual y se marca con una X en la ventana de observaciones por cada ausencia.



## 5.2. Asesoría:

Se realizó revisión bibliográfica para brindar asesoría las mujeres cafeteras sobre temas relacionados con la erosión, buenas prácticas de conservación de suelos; Además, se ofreció asesoría para que la mujer cafetera pueda calcular la pluviosidad o cantidad de lluvia que cae sobre su predio (Ver tabla 1).

**Tabla 1:** *Módulos de asesoría.*

Módulos de asesoría					
Evaluación de prácticas de manejo y conservación de suelos.					
<b>Módulo 1.</b>	¿Qué es la erosión?	¿Causas de la erosión?	Clases de erosión.	Tipos de erosión hídrica.	
<b>Módulo 2.</b>	Definición de Prácticas de Conservación de suelo	¿Para qué sirven las Prácticas de Conservación de suelo?	¿Qué son las Prácticas de Conservación de Suelo?	¿Cuáles son las Prácticas de Conservación de suelo?	
<b>Módulo 3.</b>	¿Qué es Pluviómetro Artesanal?	¿Cómo se elabora un Pluviómetro Artesanal?	Materiales para su elaboración	Registro de medición.	

**Fuente:** Autor

Para la presentación de los temas a socializar se utilizó un video beam, computador y lúdicas de participación las cuales se socializaron y se resolvieron incógnitas sobre los temas expresados (Ver ilustración 7 y 8).



**Ilustración 7.** *Asesoría en núcleo El Madroñal.*



**Ilustración 8.** *Asesoría de cómo realizar el pluviómetro artesanal y de su lectura.*

### **5.3 Análisis de suelo Físico**

El análisis de suelos se realizó con el fin de monitorear las diferentes contenidos de arcillas, limos y arenas, materia orgánica y para conocer las variaciones de fertilidad en áreas de suelos que se van a cultivar o que ya están sembrados, de tal manera que se tenga una herramienta de diagnóstico para dar recomendaciones idóneas de fertilización en busca de optimizar los costos y producción de los cultivos.

Para realizar un óptimo y efectivo muestreo de suelo físico se siguieron los siguientes pasos:

#### **5.3.1 Muestra de suelos:**

La muestra de suelos se obtuvo de una mezcla de varias sub muestras, recolectadas de distintos sitios representativos de cualquier parte del lote con características homogéneas, esta labor se hizo para asegurar una información precisa del nivel de fertilidad del suelo. Una recomendación general que sugiere Microfertisa, es que para una unidad de muestreo se tomen hasta 10-20 Sub muestras (Ver ilustración 9).



**Ilustración 9.** *Sub muestras de suelo, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

### **5.3.3 Cantidad de la muestra:**

Para la cantidad de la muestra se empacó aproximadamente 1 kg en bolsas plásticas (no antes usada). Por temas de prevención de alteración de la lectura de los resultados del análisis, preferiblemente no usar empaques o bolsas que contengan fertilizantes u otras sustancias químicas (herbicidas, pesticidas, enmiendas, etc.). Para temas de registro cafetero o para llevar un registro de la muestra se realiza de forma concisa y exacta; Y se escribe el número de lote o predio, el cultivo o uso actual y el tipo y la cantidad de fertilizantes y enmiendas aplicadas (Ver ilustración 10).



**Ilustración 10.** *Muestra de suelo peso 500 gr. Vereda San Juan, finca La Cristalina.*



### 5.3.4 Metodología de campo para el muestreo de suelos:

Según Microfertisa (2016), se siguieron los siguientes pasos:

- Se señaló los puntos a muestrear haciendo un trazo en zigzag tratando de cubrir toda el área del lote.
- Se limpió en cada punto la superficie del terreno con el fin de eliminar contaminantes artificiales (Ver ilustración 11).



**Ilustración 11.** *Limpieza superficie del terreno, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

- Se cavó un hueco en forma de “V” del ancho de la pala y la profundidad se hace según el requerimiento del cultivo, en este caso se realizó para el cultivo de café entre 10 a 50 cm (Ver ilustración 12).



**Ilustración 12.** *Socavar a una profundidad de 10 a 50 cm, vereda Monserrate, finca El Piñal.*



- Se tomó una tajada de suelo de 2 a 3 cm. De espesor de la pared del hueco y se deposita en un balde o bolsa plástica (Ver ilustración 13).



**Ilustración 13.** *Tajada de suelo del espesor de la pala, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

- Se rompieron los terrones de suelo con el fin de adquirir una buena mezcla (Ver ilustración 14).



**Ilustración 14.** *Rompimiento de terrones, vereda Monserrate, finca El Piñal.*

- Se empacó la muestra en una bolsa plástica aproximadamente de 500 gr, previamente marcada (Ver ilustración 15).



**Ilustración 15.** *Muestra de suelo peso 500 gr. Vereda San Juan, finca La Cristalina.*

#### **5.4 Descripción General de Prácticas de Conservación de Suelo Implementadas por las Mujeres Cafeteras:**

Para la descripción general de las prácticas de conservación de suelo se basó en variables y características ambientales, que influyen en la realización y construcción de la misma. A continuación, se presentan las diferentes características evaluadas:

- Práctica de conservación.
- Tipos y clases de erosión.
- Altura.
- Textura del Suelo.
- Precipitación.
- Pendiente.
- Materiales.
  
- **Prácticas de conservación de suelo:**

Para el análisis de las obras de conservación de suelo se verifica con visitas en campo a las mujeres cafeteras evaluadas, de igual manera esta información se efectúa con el formato “Evaluación de Prácticas de Conservación de suelo”. (Ver ilustración 16, 17, 18, 19).



**Ilustración 16.** *Siembra en contorno a la pendiente vereda San Vicente finca los Guadales.*



**Ilustración 17.** *Barrera viva utilizando guadua (*Guadua angustifolia*). Vereda El Limón finca las Vegas.*



**Ilustración 18.** *Zanjas en cultivo de café joven, vereda la Playa, finca el Nogal.*



**Ilustración 19.** *Terraza con troncos de madera, vereda El Limón, finca el Viso.*

- **Problemas de erosión:**

Los problemas de erosión se identificaron mediante el formato “Evaluación de Prácticas de conservación de suelo”. Se logró determinar que las agricultoras estimadas poseen pocos problemas de erosión y que a su vez realizan un control para la conservación de sus cultivos.

- **Tipos de erosión:**

Para establecer el tipo de erosión que presenta las beneficiarias cafeteras en primera instancia se especifica que el problema principal de este proyecto es la erosión hídrica y se enuncia en el primer módulo de capacitación (Ver tabla 1.)

- **Clases de erosión:**

Los tipos de erosión de las mujeres cafeteras del proyecto se determinaron mediante la recolección de datos suministrado por el formato “Evaluación de prácticas de conservación de suelo”. A continuación se ilustran los problemas evidenciados (Ver ilustración 20, 21, 22).



**Ilustración 20.** *Cárcavas en vereda la Playa, finca el Mandur.*



**Ilustración 21.** *Remoción en masa en vereda El Limón, finca La Esperanza.*



**Ilustración 22.** *Terraceta en vereda San Vicente, finca Buena Vista.*



**Ilustración 23.** *Surcos en vereda Monserrate, finca Los Alpes.*

- **Altura:**

La determinación de la altura se realizó durante las visitas en campo a las mujeres cafeteras del occidente del Huila, para esto se utilizó el dispositivo GPS (Sistema americano de navegación y localización mediante satélites) llamado Garmin etrex 10 y garmin etrex 30 (Ver ilustración 24, 25).

Para obtener la medición correcta se siguieron los siguientes pasos (Típula y Osorio, 2006):

1. Se encendió el GPS Garmin etrex 10 con el botón superior que está ubicado a un costado derecho del instrumento.
2. Se espera unos minutos mientras se sincroniza con los satélites y al mismo tiempo la posición con coordenadas.
3. En el menú principal se encuentra el icono llamado satélite, seleccionamos y en la pantalla se observa la posición geográfica y en la parte inferior la altura sobre el nivel del mar.
4. Se anota y se registra dicha información requerida.



**Ilustración 24.** *Altura con GPS Garmin etrex 10 de la vereda San Andres, Finca las Palmas*



**Ilustración 25.** *Altura con GPS Garmin etrex 30 de la vereda Alto Cañada en la finca El Cedro.*

- **Textura del Suelo:**

Se hizo una evaluación según Ciancaglioni, (2017) para determinar parámetros físicos del suelo y se realizó una recopilación con información en conjunto con línea base de la Cooperativa Departamental de caficultores del Huila. Ltda.

- 1. Lanzamiento de muestra:**

- Este método empírico se realizó separando de las muestras de suelo, sin materiales diferentes al suelo, se tomó una muestra fina evitando partículas tales como grava y las piedras.



- Luego se tomó una muestra de suelo humedecido y se oprimió hasta formar una tira de suelo.
- Se lanzó al aire, hasta unos 50 cm aproximadamente y se dejó caer nuevamente en la mano, se logró identificar que si se desmorona, se puede decir que el suelo es pobre y contiene demasiada arena. Al igual si mantiene su cohesión es un suelo bueno, con suficiente arcilla (Ver ilustración 26).



**Ilustración 26.** *Tira de muestra de suelo vereda Alto Cañada, Finca Buena Vista.*

## **2. Compresión de bolas:**

- Se tomó una muestra de suelo y se humedeció, hasta que la muestra comience a hacerse compacta sin que se pegue a la mano.
- Oprimimos y se moldea la muestra hasta que tenga forma de una bola, le agregamos un poco de agua hasta lograr una muestra húmeda y la oprimimos con fuerza, luego se abrió la mano para observar detenidamente que ocurrió con la muestra.
- Dependiendo de los resultados observados luego de comprimir la muestra se determinó si ésta mantiene su forma se dice que contiene suficiente arcilla y si la bola de suelo no mantiene la forma en la mano es porque contiene demasiada arena (Ver ilustración 27).



**Ilustración 27.** *Compresión de la bola de suelo vereda Alto Cañada, Finca Buena Vista.*

- **Materia Orgánica:**

La materia orgánica se obtuvo con información de los análisis de suelo obtenidos por CadefiHuila, solicitados primordialmente a las mujeres cafeteras del occidente de Huila para hacer el diagnóstico de su finca, la cooperativa de caficultores realiza dicho análisis en convenio con la empresa Tecniaanálisis S.A.S. (Ver tabla 5).

- **pH:**

Los resultados del pH de las mujeres cafeteras evaluadas se obtuvieron de los análisis de suelo requeridos por la cooperativa CadefiHuila (Ver tabla 12).

- **Densidad aparente:**

De igual manera esta variable se obtuvo de información de los análisis de suelo de las mujeres cafeteras de la cooperativa de caficultores del Huila (ver tabla 14).

- **Precipitación.**

La información sobre la precipitación en las fincas evaluadas de las mujeres cafeteras se obtuvo del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), ya que se presentó dificultad con la lectura y las medidas del pluviómetro artesanal por parte de las mujeres cafeteras del occidente del Huila.

La información adquirida por el IDEAM fue solicitada con su debido procedimiento y las estaciones en las cuales se basó según la localización estratégica son (Ver tabla 2):



**Tabla 2.** Estaciones meteorológicas.

Estación meteorológica
Santa Teresa
Escuela Agrícola ( IETA )
San Vicente

**Fuente:** IDEAM.

- **Pendiente.**

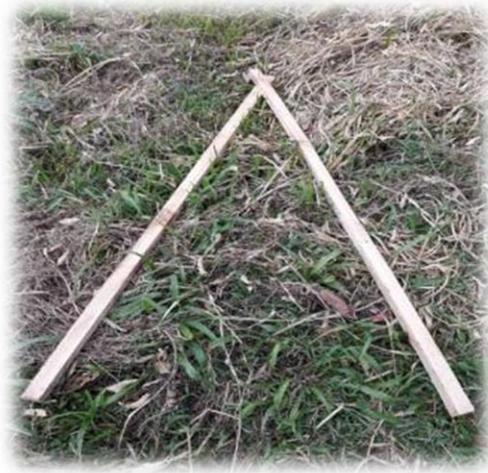
Según la Comisión Nacional Forestal (2012) para la medición de la pendiente se utiliza un instrumento muy usado para dicha labor el cual es el agro nivel. A continuación se presenta su elaboración y aplicación:

***Materiales:***

- Varas rectas de 2 metros de largo
- 1 vara de 1.15 metros de largo
- Puntillas
- 1 plomada
- Fibra
- Estacas
- Marcador

***Procedimiento:***

1. Se cortaron dos varas rectas de 2 mts de largo cada una por 5 cm de diámetro. Luego, cortamos una tercera vara de 1.15 metros de largo por 5 cm de diámetro (Ver ilustración 28, 29).



**Ilustración 28.** Varas de dos metros y cinco cm de diámetro.



**Ilustración 29.** Varas de uno punto quince metros y cinco de diámetro.

2. La posición de las dos varas de 2 mts es en forma de “V” invertida, se clavaron 10 cm. hacia abajo donde se juntan las dos puntas, después, se clavó una puntilla ligeramente salida para amarrar la plomada (Ver ilustración 30).



**Ilustración 30.** *Varas en posición en “V” y respectivamente la plomada, vereda San Vicente, finca Las Dalias.*

3. Luego medimos las mitades de las dos varas y la abrimos hasta que den 2 metros de punta a punta, después clavamos la tercera vara en donde se marca las mitades (Ver ilustración 31).



**Ilustración 31.** *Medición de dos metros de punta a punta, vereda San Vicente, finca Las Dalias.*

Después de haber realizado el agro nivel “Tipo A” realizamos el cálculo de la pendiente.

- Posicionamos una punta del aparato “A” en un punto predefinido del terreno, y giramos la segunda punta del aparato en dirección de la pendiente hasta que hayamos logrado centrar



la plomada. En ese punto medimos los centímetros que hay de la distancia entre el suelo y la punta del aparato que se mantiene en el aire (Ver ilustración 32).

- Para determinar la pendiente realizamos la siguiente operación según la información adquirida:

Cálculos:

$$\text{Pendiente } (\%) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} * 100$$

Dónde:

- (%): Pendiente
- $\Delta Y$  : Distancia del agro nivel hasta el suelo.
- $\Delta X$  : Medida del agro nivel (Y mts).



**Ilustración 32.** Medición de la pendiente con el agro nivel, vereda El Madroñal, finca el Yarumal.

- **Materiales.**

Mediante las visitas realizadas a las mujeres cafeteras in situ se logró observar que los materiales que utilizaron las mujeres cafeteras para la construcción de las prácticas de conservación son los siguientes (Ver tabla 3).

**Tabla 3.** Materiales implementados por las mujeres cafeteras para realizar las prácticas de conservación.



<b>N° Mujeres Cafeteras Evaluadas</b>	<b>Materiales utilizados para construcción de prácticas de conservación</b>
<b>57</b>	Arboles Pastos Piedras Llantas Costal de tierra Guadua Madera

**Fuente:** *Autor.*



## 6. RESULTADOS

### 6.1 Caracterización de diagnóstico:

Los resultados de la investigación para proyecto pasantía “Evaluación de Prácticas de Manejo y Conservación de Suelo Implementadas por las Mujeres Cafeteras del Municipio de la Plata, Huila”, se obtienen luego de realizar, visita técnica rural con el equipo técnico de Asistencia Agro empresarial de la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila (CADEFIHUILA LTDA.) y de diligenciar el formato denominado “Evaluación de Prácticas de conservación de Suelo”. Las visitas se realizaron durante el período del mes de noviembre de 2018, hasta abril de 2019. Para observar los datos percibidos se realizó un promedio y una comparación con información ya establecida a los diferentes ítems para lograr una conclusión efectiva.

- **Problemas de erosión:**

De la evaluación obtenida sobre los problemas de erosión que presentan las mujeres cafeteras indica que **No** cuentan con dicho problema con un porcentaje de 85,9% respecto a las beneficiarias evaluadas; del 14,04% restante, dice que si poseen un problema de erosión (Ver tabla 4).

**Tabla 4.** *Evaluación sobre los problemas de erosión de las mujeres cafeteras.*

N° Visitas Realizadas	Problemas de erosión	
	Sí	No
57	8	49
%	14,04	85,96

**Fuente:** *Autor.*

- **Tipos erosión:**

Con los resultados de la tabla 5 se entiende que las beneficiarias del proyecto realizan obras de conservación para controlar y evitar el deterioro del suelo; los tipos de erosión relevantes son: Laminar, golpe de cuchara, terraceta, con un porcentaje del 25% y un 13% con problemas relacionadas en surcos, y un último con el 13% con problemas de cárcavas.



**Tabla 5.** Evaluación sobre los Tipos de erosión de las mujeres cafeteras.

N° Personas valoradas con problemas de erosión.	Tipos de erosión		
	¿Cuáles?	Cantidad	%
8	Laminar	2	25
	Surcos	1	13
	Cárcavas	1	13
	Golpe de cuchara	2	25
	Terraceta	2	25
	Dispersión de rocas	0	0
	Superficie pedregosa	0	0

**Fuente:** Autor.

- **Prácticas de conservación:**

En la tabla 6 se obtuvo que el 67% de las mujeres beneficiarias al proyecto evaluadas, realizan obras de conservación de suelo con el fin de mitigar, controlar, y evitar problemas de erosión. Y con un 33 % se deduce que No realizan ninguna obra de conservación.

**Tabla 6.** Evaluación sobre las obras de conservación de suelo de las mujeres cafeteras.

N° Visitas Realizadas	Prácticas de Conservación De suelo.	
	Sí	No
57	38	19
%	67%	33%

**Fuente:** Autor.

A continuación se presenta las prácticas implementadas por las mujeres cafeteras del occidente del Huila. (Ver tabla 7).

**Tabla 7.** Evaluación sobre las prácticas de conservación de suelo de las mujeres cafetera evaluadas.



N° Mujeres Cafeteras Evaluadas	Prácticas de conservación de suelo		
	¿Cuáles?	Cantidad	%
38	Terrazas	5	13
	Siembras en contorno	18	47
	Barrera viva	8	21
	Barrera muerta (piedras, llantas,)	5	13
	Diques de contención	0	0
	Zanjas	2	5
	Terraza individual	0	0

**Fuente:** Autor.

## 6.2 Asesoría.

Esta actividad se realizó con éxito en 6 núcleos estratégicos (ver tabla 8) los cuales se denota la participación masiva e interés por el tema ya que se identificó el poco conocimiento de las diversas prácticas que se pueden realizar según los criterios presentados en las actividades programadas de asesoría y capacitación. (Ver ilustraciones 33, 34, 35, 36)

**Tabla 8.** Núcleos Mujeres Cafeteras evaluadas.

Núcleos Mujeres Cafeteras evaluadas.
Alto Cañada
San Andrés
San Vicente
EL Limón
La Playa

**Fuente:** Autor.



**Ilustración 33.** Reunión vereda El Limón.



**Ilustración 34.** *Reunión vereda la Playa.*



**Ilustración 35.** *Asesoría elaboración pluviómetro artesanal, Vereda San Andrés.*

### **6.3 Análisis de suelo físico.**

Debido a que los análisis de suelos son la herramienta más utilizada para determinar el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes del suelo, se hizo una evaluación para determinar parámetros físicos del suelo y se realizó una recopilación con información en conjunto con línea base de la Cooperativa Departamental de caficultores del Huila. Ltda.

- **Textura:**

Para ratificar los datos sobre la textura del suelo de las mujeres cafeteras se trabajó con información de la línea base de la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila y se logró determinar la textura del suelo según la ubicación y vereda del municipio de la Plata (Ver tabla 9).





**Tabla 10.** *Clasificación de la materia orgánica.*

Clasificación	Materia Orgánica (%)		
	Frio	Medio	Cálido
Bajo	< 5	$\leq 3$	< 1,5
Medio	5-10	3-5	1,5-3,0
Alto	> 10	$\geq 5$	> 3

**Fuente:** Castro y Gómez (2010).

A continuación se presenta la clasificación de la materia orgánica por cada núcleo de mujeres cafeteras del municipio de La Plata, Huila y se tiene en cuenta su altura para clasificar su temperatura (Ver tabla 11).

**Tabla 11.** *Evaluación sobre la Materia Orgánica de las mujeres cafeteras.*

Nº Mujeres Cafeteras Evaluadas	Vereda	Altura (msnm)	Clima	Materia Orgánica Promedio (%)	Clasificación Materia Orgánica
57					
9	Alto Cañada	1731	Medio	6,6	Alto
9	San Andrés	1561	Medio	7,8	Alto
6	San Vicente	1838	Medio	4,8	Medio
9	EL Limón	1535	Medio	5,1	Alto
12	La Playa	1776	Medio	9,1	Alto
4	Monserate	1786	Medio	5	Medio
8	El Madroñal	1665	Medio	6,6	Alto

**Fuente:** Santos, 2017.

Los contenidos de materia orgánica de la zona evaluada de las mujeres cafeteras arroja una clasificación alto, lo que indica que estos suelos son bastantes porosos y menos compactados, ayudando a evitar problemas superficiales y laminares respecto a la erosión, esta capa superficial de suelo denominada materia orgánica es necesaria ser protegida en especial con una cobertura vegetal noble para impedir el golpe directo del agua lluvia con el suelo generando problemas de escorrentía.



- **pH:**

De acuerdo a Castro y Gomez (2010) la clasificación para el pH tiene las siguientes denominaciones, ultra ácido, extremadamente ácido muy fuertemente ácido, fuertemente ácido, moderadamente ácido ligeramente ácido y neutro. (Ver tabla 12).

**Tabla 12.** *Clasificación del pH.*

Denominación	Rango de pH del Suelo
Ultra ácido	< 3.5
Extremadamente ácido	3.5–4.4
Muy fuertemente ácido	4.5–5.0
Fuertemente ácido	5.1–5.5
Moderadamente ácido	5.6–6.0
Ligeramente ácido	6.1–6.5
Neutro	6.6–7.3
Ligeramente alcalino	7.4–7.8
Moderadamente alcalino	7.9–8.4
Fuertemente alcalino	8.5–9.0
Muy fuertemente alcalino	> 9.0

**Fuente:** Castro y Gomes, 2010.

Luego de saber la clasificación del pH se realiza el análisis a cada vereda de las mujeres cafeteras presentando una clasificación fuertemente ácido y moderadamente ácido. (Ver tabla 13)

**Tabla 13.** *Evaluación del pH de Fincas de Mujeres Cafeteras.*

N° Mujeres Cafeteras Evaluadas	Vereda	pH Promedio	Clasificación
57			
9	Alto Cañada	5,3	Fuertemente ácido.
9	San Andrés	5,1	Fuertemente ácido.
6	San Vicente	5,7	Moderadamente ácido
9	EL Limón	5,5	Fuertemente ácido.
12	La Playa	5,1	Fuertemente ácido.
4	Monserate	5,7	Moderadamente ácido
8	El Madroñal	5,3	Fuertemente ácido

**Fuente:** Autor.

Según los resultados de la tabla anterior se obtuvo un pH ácido en las zonas cafeteras evaluadas, lo que nos indica que hay una amplia capacidad de intercambio catiónico de nutrientes importantes para el suelo, según Romero (2009) estos resultados están relacionados con el grado de erosión; a mayor erosión, mayor pH, y a diferencia de suelos alcalinos, estos tienen una gran capacidad de



infiltración, una estructura buena y una alta permeabilidad en los suelos evitando posibles problemas de erosión.

- **Densidad aparente:**

De acuerdo a la tabla 14 se puede evidenciar que los valores de la densidad oscila entre los 0,88 y 1,02 (g/cm<sup>3</sup>) lo cual denota suelos con bastante materia orgánica y se aproxima a las características francos, siendo un poco más arcillosos (Ángeles, et al., 2010).

**Tabla 14.** *Densidad aparente de las mujeres cafeteras evaluadas.*

<b>N° Mujeres Cafeteras Evaluadas</b> 57	<b>Vereda</b>	<b>Densidad Aparente Promedio (g/cm<sup>3</sup>)</b>
9	Alto Cañada	1,02
9	San Andrés	0,87
6	San Vicente	0,95
9	EL Limón	0,92
12	La Playa	0,95
4	Monserate	0,88
8	El Madroñal	1

**Fuente:** *CadefiHuila.*

#### **6.4 Descripción de prácticas de conservación de suelo:**

- **Altura:**

Se obtuvo una altura promedio según la vereda y el número de mujeres cafeteras visitadas (Ver tabla 15). Lo que indica que la zona evaluada esta apta a altos índices de lluvia y este factor influye a los problemas de erosión.

**Tabla 15.** *Altura promedio veredas mujeres cafeteras.*

<b>N° personas</b>	<b>Vereda</b>
--------------------	---------------



<b>evaluadas</b> <b>57</b>		<b>Altura</b> <b>promedio</b> <b>(msnm)</b>
<b>9</b>	Alto Cañada	1731
<b>9</b>	San Andrés	1561
<b>6</b>	San Vicente	1838
<b>9</b>	EL Limón	1535
<b>12</b>	La Playa	1776
<b>4</b>	Monserate	1786
<b>8</b>	El Madroñal	1665

**Fuente:** *Autor.*

- **Pendiente:**

En la tabla 16 se puede identificar que las zonas evaluadas presentan un alto grado de inclinación lo cual hace que los problemas de erosión sean altos y por lo tanto hay que realizar prácticas para evitar desastres en los cultivos.

**Tabla 16.** *Pendiente promedio mujeres cafeteras evaluadas.*

<b>N° Mujeres</b> <b>Cafeteras</b> <b>Evaluadas</b> <b>57</b>	<b>Vereda</b>	<b>Pendiente</b> <b>promedio</b> <b>(%)</b>
<b>9</b>	Alto Cañada	18
<b>9</b>	San Andrés	9
<b>6</b>	San Vicente	12
<b>9</b>	EL Limón	16
<b>12</b>	La Playa	13
<b>4</b>	Monserate	11
<b>8</b>	El Madroñal	8

**Fuente:** *Autor*

- **Materiales:**

Los materiales que implementan para la elaboración de prácticas de conservación de suelo las mujeres cafeteras evaluadas del proyecto son: (Ver tabla 17).

**Tabla 17.** *Materiales implementados para realizar prácticas de conservación.*



---

## Materiales

---

Agro nivel  
Guadua (Guadua angustifolia).  
Madera  
Pasto limón (Andropogon citratus).  
Pasto violeta (Vetiveria zizanioides)  
Piedras, llantas, costal de tierra  
Árbol Nacedero, (Trichanthera gigantea).  
Árbol Eucalipto, (Eucalyptus).

---

**Fuente:** Autor.

- **Precipitación:**

La precipitación promedio para la zona evaluada de las mujeres cafeteras se basó en tres estaciones meteorológicas (ver tabla 18) las cuales indica una precipitación alta la cual es propicia para aumentar los problemas erosivos debido al exceso de lluvia y la lenta infiltración del suelo.

**Tabla 18.** Precipitación promedio de las veredas evaluadas.

N° personas evaluadas	Estación meteorológica	Precipitación promedio 2018 – 2019 (mm)
57	Santa Teresa	140
	Escuela Agrícola ( IETA )	155
	San Vicente	170

**Fuente:** IDEAM.



## 7. CONCLUSIONES

- Se logra con éxito efectuar el diagnóstico y caracterización de predios con el formato denominado “EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO” a las mujeres cafeteras vinculadas al proyecto “Fortalecimiento y Consolidación Socio empresarial de las Mujeres Cafeteras del Departamento del Huila”.
- Se logra determinar que los suelos con alto riesgo a la erosión son los de pendientes largas y pronunciadas y se propone realizar prácticas de conservación más constantes como: coberturas vegetal densas, cultivos permanentes, bajo sombrío y en los suelos de riesgo bajo a la erosión: coberturas vivas y muertas.
- Se determina que los suelos de la zona evaluada son aptos para una buena estabilidad y compactación, evitando gran cantidad de problemas de erosión.
- De los resultados, se concluye que el 85.96 % de las mujeres cafeteras evaluadas no presentan problemas relacionados a la erosión.
- De la anterior investigación se determina el 63% de las mujeres utilizan algún método de conservación de suelos; tales como: siembra en curvas de nivel, implementación de acequias, siembra de barreras vivas, muros de contención entre otros.
- Se efectuaron jornadas de capacitación sobre:
  - Problemas de erosión, sus tipos y clases de erosión.
  - Prácticas de conservación de suelo
  - Diseño, elaboración y utilización de un método de medición de lluvia llamado “Pluviómetro artesanal”.
- Se brindó apoyo al servicio de asistencia técnica agro empresarial a las Mujeres Cafeteras vinculadas al proyecto “Fortalecimiento y Consolidación Socio empresarial de las Mujeres Cafeteras del Departamento del Huila”.
- Del desarrollo de este trabajo de investigación se determina que las Mujeres Cafeteras del Municipio de la Plata, Huila implementan en sus actividades agrícolas. Buenas prácticas agrícolas gracias, ayudando a la conservación de suelo y al beneficio del medio ambiente, esto se debe también al apoyo y acompañamiento que reciben de la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila y de otras instituciones.



## 8. RECOMENDACIONES

- El proyecto cambió su nombre debido a la que la zona que se irá a trabajar específicamente con la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila Ltda. es la del occidente del Huila. Puntualmente el municipio de La Plata, Huila.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angel, C. (2015). Determinacion del Color del Suelo. 8-17.
- Ángeles, C., Hernández, J., Ochoa, A., Morales, A. 2010. Determinación de la densidad aparente del suelo. Universidad de ciencias y artes de Chiapas. Recuperado de <https://es.slideshare.net/kryzdfragg/densidad-real-y-aparente> fecha de consulta 5 de octubre de 2019.
- Arredondo Valdés, D. A., & Avendaño, N. G. (2015). Suelos, bases para su manejo y conservación. 1-39.
- Barreto, L. T. (2011). Prácticas de conservación desuelos en laderas. *Ministerio de agriculturaprograma nacional de manejo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos*, 15-35.
- Buerguer, V. C. (2015). Evaluacion de practicas de conservacion de suelos forestales en Mexico:Caso de las zanjas de trinchera. 6-8.
- EDUCACONBIGBANG.2017.Fabrica un pluviómetro casero con una botella de plástico.Recuperado de <https://educaconbigbang.com/2016/01/fabrica-pluviometro-casero-una-botella-plastico/>
- Castro,H y Gómez,M. 2010.Fertilidad de suelos y fertilizantes. En: Ciencia del Suelo Principios Básicos. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo.Bogotá. p 225
- cafe, A. n. (2013). Las buenas prácticas agrícolas contemplan distintas técnicas para conservar las características físicas y químicas del suelo y mantener o mejorar su fertilidad. El cafetal , 4 .
- Centurion, L. (2013). Determinacion de la estructura del suelo. 5-9.
- CISNEROS, J. M. et al. 2012. Erosión hídrica, principios y técnicas de manejo. Ed.
- Ciancaglini, N. 2017.Guía para la determinación de textura de suelos por método organoléptico. Scribd. Recuperado de [http://www.prosap.gov.ar/Docs/INSTRUCTIVO%20\\_R001\\_Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20textura%20de%20suelos%20por%20m%C3%A9todo%20organol%C3%A9ptico.pdf](http://www.prosap.gov.ar/Docs/INSTRUCTIVO%20_R001_Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20textura%20de%20suelos%20por%20m%C3%A9todo%20organol%C3%A9ptico.pdf) , el 23 de julio de 2019.
- Comisión Nacional Forestal 2012. criterios técnicos para la ejecución de los proyectos de conservacion y restauracion de suelos 2012. Zapopan,Jal. México.
- Chávez Ramírez, K. M., & Bojorquez Aguirre, J. E. (2012). Plan de conservación de suelos en laderas y fertilización para el cultivo de café en Ahuachapán, El Salvador. 1-33.
- FAO, E. (2005). Analisis de Suelo .p.p 1-6.
- Forestal, C. N. (2012). Criterios técnicos para la ejecucion de los proyectos de la conservacion y restauracion de suelos . 23-50.
- Giraldo, J. C. (2013). Manual de prácticas de campo. *Servicio nacional de aprendizaje sena*, 29-32.
- Gomez, C. g. (2016). *Conservacion de Suelo y Sostenibilidad*. Armenia: Alianza Colombiana.
- Heano, J. (2007). Introduccion al manejo de cuencas hidrogaficas.



- Lumbi, L. y Muñoz, C. (2017). Efecto de las prácticas de agricultura conservacionista sobre la calidad de suelo y rendimientos productivos en el humedal Moyúa, Ciudad Darío, Matagalpa.
- Manual Técnico de Fertilización de Cultivos. 2016. MICROFERTISA S.A. p p 35-41.
- Martinez, F. A. (2010). Instrumentos para medir una pendiente de un terreno . 1-7.
- Mejicano, C. O. (2006). Barreras Vivas. *Produccion Oriental*, 4-8.
- Morgan, R. (1996). Erosion y conservacion del suelo. *Ed. Mundi Prensa*.
- Peña, E. (2013). Las buenas prácticas agrícolas contemplan distintas técnicas para conservar las características físicas y químicas del suelo y mantener o mejorar su fertilidad. *El cafetal*, 1-4.
- Pimentel, D. (Octubre de 1993). La erosion del suelo y la productividad agricola. *Riesgo a la erosion en suelo de ladera de la zona cafetera*, págs. 1-8.
- Pitty, A. (2009). Manual de Conservacion de suelo . 1-76.
- Ramirez, E. G. (2010). Riesgo a la erosion en suelos de ladera de la zona cafetera. *Cenicafe*, 1-8.
- Romero, M., Santamaría, D., Zafra, C 2009. Bioingeniería y suelo: abundancia microbiológica, ph y conductividad eléctrica bajo tres estratos de erosión. Umbral Científico, Universidad Manuela Beltrán Bogotá.
- Serna Giraldo, C. A., & Salazar Gutiérrez, L. F. (07 de JUNIO de 2011). Conocimiento y aplicación de prácticas de conservacion de suelo por parte de caficultores en la region central cafetera. págs. 1-16.
- Vasquez, J. G. (2011). Informe de laboratorio pH. 3-10.
- Vera, M. L. (2005). Metodologia de diseño de obras de conservacion de suelo. *Manejo Sustentable de Cuencas Hidrográficas*, 13-23.
- Salazar, l. a. (2016). Conservacion de suelo en epocas de lluvia. *Fondo Nacional del cafe*, 12.
- Santos, B. (2017). Como Tomar muestras de suelos. *AgroCabildo*, 1-4.
- Segovia, M. A. (2009). Proteccion, Restauracion y conservacion de suelos . *Comision Nacional Forestal-Mexico*, 43-62.
- Serna Giraldo, C. A., & Salazar Gutiérrez, L. F. (07 de JUNIO de 2011). Conocimiento y aplicación de prácticas de conservacion de suelo por parte de caficultores en la region central cafetera. págs. 1-16.
- Típula, P., y Osorio, M. (2006). Manual de uso G P S. Sistema de Información Sobre Comunidades Nativas de la Amazonía Peruana - SICNA. recuperado de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL458.pdf> el dia 04 de agosto de 2019.
- YAPUR, S. et al. 2010. Determinación de la Erosión Hídrica Potencial de los Suelos de la cuenca Inferior del Río Bermejo, Salta- Jujuy. Tesis de grado en Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina. 224 p.



## 10. ANEXOS FOTOGRÁFICOS

**ANEXO 1.** Asesoría sobre diseño del pluviómetro artesanal.



**ANEXO 2.** Capacitación personal sobre prácticas de conservación de conservación de suelos.



**ANEXO 3.** Formato “Registro Del Pluviómetro”

**CadejihUILA**  
ORGANISMO DE PROMOCIÓN DE  
COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CAUCA

*Orgullo que Crece entre Cafetales.*  
**REGISTRO DEL PLUVIÓMETRO**

Nombre del productor \_\_\_\_\_ c.c \_\_\_\_\_  
Municipio \_\_\_\_\_ Vereda \_\_\_\_\_ Finca \_\_\_\_\_ celular \_\_\_\_\_  
Fecha inicio de lectura: \_\_\_\_\_ Fecha de terminación de lectura: \_\_\_\_\_

Día.	Hora.	Lectura (mm)	Observaciones.
1	08.00.		
2	08.00.		
3	08.00.		
4	08.00.		
5	08.00.		
6	08.00.		
7	08.00.		
8	08.00.		
9	08.00.		
10	08.00.		

**ANEXO 4.** Asesoría sobre cómo se utiliza el formato “Registro del pluviómetro”



**ANEXO 5.** Asesoría sobre cómo se utiliza el formato “Registro del pluviómetro”



**ANEXO 6.** Diagnostico y caracterización de predios.





**ANEXO 7. Formato “Evaluación de prácticas de conservación de suelos”**

EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS		Cadejhuila	
De: _____ Mes: _____ Año: _____			
<b>1. DATOS PERSONALES</b>			
Nombre del Productor	C.C.	Fecha de Nacimiento	
ESTADO CIVIL		Especifica en: N. De Celular	
Soltero	Unión libre	Escolaridad	
Casado	Divorciado	Primaria (Último año)	
Separado	Viuudo	Secundaria (Último año)	
Nombre de la Finca		Tercer (Tecnólogo)	
		Universitario	
Vereda	Municipio	Departamento	
Forma detallada de Regar al predio			
Tenencia del predio			
Propio			
Arrendado ¿Cuál?			
<b>2. INFORMACIÓN DEL PREDIO</b>			
Construcciones (mts <sup>2</sup> )		Vivienda	
Casa	Concepto	CANT.	Estado
Barridosadero	Habitaciones		B
Bodega	Calafateados		R
Campesano	Paradero		M
Establo Corral	Pozo		
Porquerizas	Pozo Negro		
TOTAL			
Otros cultivos comerciales			
Cultivo	Has	Producción	
Presigación a Finca		Información Ambiental	
Latitud		Altura (MNM)	
Topografía		Plano	

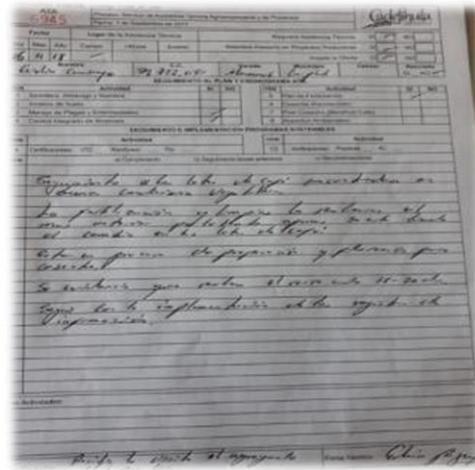
**ANEXO 8. Capacitación sobre Obras de Conservación de Suelo a Mujeres Cafeteras del municipio de La Plata, Huila. Núcleo El Madroñal.**



**ANEXO 9. Problema de erosión golpe de cuchara (deslizamiento). Solucionado con siembra de barreras vivas con cobertura noble.**



**ANEXO 10. Record de Visita.**



**ANEXO 11. Capacitación sobre problemas de erosión a Mujeres Cafeteras del Municipio de La Plata, Huila. Núcleo La Cumbre.**



**ANEXO 12. Capacitación sobre el diseño y elaboración del “Pluviómetro Artesanal” a Mujeres Cafeteras del Municipio de La Plata, Huila. Núcleo El Limón.**





**ANEXO 13.** Barrera viva utilizando árbol Nacedero (*Trichanthera gigantea*). Núcleo Alto Cañada.



**ANEXO 14.** Terraza corta utilizando guadua en finca núcleo alto cañada.



**ANEXO 15.** Siembra en contorno.



**ANEXO 16.** Cobertura noble para evitar erosión.



**ANEXO 17.** Zanjas



**ANEXO 18.** Barrera muerta utilizando rocas.

