



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

## Trabajo de Graduación

### Pasantía

**Caracterización de las obras de conservación de suelo  
manejadas en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.)  
orgánico, por productores socios de la cooperativa  
Ernesto Acuña, Jinotega, Nicaragua 2017**

Autor

Br. Loodwing Francisco Rodríguez Baldelomar

Asesores

Ing. MSc. Henry Duarte Canales

Ing. Juan Francisco Altamirano Rivera

Managua, Nicaragua

Abril, 2018



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

## Trabajo de Graduación

### Pasantía

**Caracterización de las obras de conservación de suelo  
manejadas en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.)  
orgánico, por productores socios de la cooperativa  
Ernesto Acuña, Jinotega, Nicaragua 2017**

Autor

Br. Loodwing Francisco Rodríguez Baldelomar

Asesores

Ing. MSc. Henry Duarte Canales

Ing. Juan Francisco Altamirano Rivera

*Presentado a la consideración del Honorable Comité evaluador  
como requisito final para optar al grado de Ing. Agrícola para el  
desarrollo sostenible*

Managua, Nicaragua

Marzo, 2018

## CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
DEDICATORIA	<i>i</i>
AGRADECIMIENTO	<i>ii</i>
ÍNDICE DE CUADROS	<i>iii</i>
ÍNDICE DE FIGURAS	<i>iv</i>
ÍNDICE DE ANEXOS	<i>v</i>
RESUMEN	<i>vi</i>
ABSTRACT	<i>vii</i>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	3
3.1. Desarrollo de las actividades	4
3.2. Plan de trabajo	5
3.3 Estructura Organizativa de la Institución	6
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	7
4.1. Características generales de la zona	7
4.2. Definición de las obras de conservación de suelo	8
4.3. Textura de suelo y pendiente	9
V. RESULTADOS	10
5.1 Obras de conservación de suelo y agua	10
5.2. Tipos de suelo y pendiente de la comunidad La perla, Jinotega	12
5.3. Criterios a tomar en cuenta para la adopción de obras de conservación de suelos en el cultivo de café Orgánico	12
VI. CONCLUSIONES	15
VII. RECOMENDACIONES	16
VIII. LECCIONES APRENDIDAS	17
IX. BIBLIOGRAFÍA CITADA	18
X. ANEXOS	19

## DEDICATORIA

A **DIOS**, Padre Celestial por bendecirme con sabiduría y haberme permitido culminar este largo trayecto de formación profesional. Dependo de su amor y misericordia.

A mi adorada Madre, **Ethelgive Baldelomar**, por su valioso sacrificio y apoyo incondicional en cualquier circunstancia de mi vida.

A mi padre y mejor amigo, **Francisco Rodríguez**, por sus valiosos consejos, por ser un ejemplo de persona y brindarme su ayuda en todo momento.

A mis hijas **Ethelgive Rodríguez**, **Yamila Rodríguez**, y a mi esposa **María Fernanda Hernández** por ser la razón y motivación para culminar mis estudios

A mis amigos y compañeros de estudio **Jorge Medina** y **Hany Alarcón** por estar conmigo en los momentos buenos y malos, por ser de gran apoyo.

*Br. Loodwing francisco Rodríguez Baldelomar*

## AGRADECIMIENTO

A **DIOS** creador de los cielos y la tierra, por haberme permitido finalizar mi trabajo de graduación.

A mis asesores, **Ing. Henry Duarte, Ing. Juan Altamirano**, por su tiempo, disposición, conocimientos y por darme la oportunidad de realizar este trabajo de graduación por su tiempo dedicado a lo largo de esta experiencia.

Agradezco a los maestros de la **Universidad Nacional Agraria (UNA)** por darme la oportunidad de formarme como profesional.

Muchas gracias a **UCA SOPPEXCCA** unión de cooperativas agropecuarias de servicio, por brindarme la oportunidad de realizar mis pasantías en su organización, por los valiosos conocimientos obtenidos que pondré en práctica en futuros trabajos.

Agradezco al **Ejército de Nicaragua, 6 Comando Militar Regional y al Coronel Marvin Paniagua Pineda** por haberme brindado su valioso apoyo durante y después del periodo de las pasantías.

Muchas gracias a cada uno de **Los Productores de la Cooperativa Ernesto Acuña** por su hospitalidad, confianza y cariño.

Reconozco, la amistad brindada por los, **Ingenieros y el Personal de la UCA- SOPPEXCCA**, por Su confianza, paciencia y enseñanzas.

*Br. Loodwing Francisco Rodríguez Baldelomar*

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
1. Cronograma de actividades realizadas en la Organización, UCA SOPPEXCCA, 2017	5
2. Áreas de café establecidas según porcentaje de pendiente, Ernesto acuña UCA SOPPEXCCA, 2017	12
3. Clasificación de obras de conservación de suelo utilizadas en la cooperativa Ernesto Acuña	13

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.	Organigrama UCA-SOPPEXCCA, Jinotega, 2017	6
2.	Ubicación geográfica de la comunidad La Perla donde se ubicada la cooperativa Ernesto Acuña (Google Eath, 2017)	7
3.	Porcentaje de Obras de conservación de suelo implementada por los productores de la cooperativa Ernesto Acuña. La perla. Jinotega	13

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Barreras vivas, Espada San Miguel ( Iris germánico)	20
2. Especies Utilizadas como cortina rompe viento y zonas de amortiguamiento Achiote ( <i>Bixa Orellana</i> ), Caña india ( <i>Calosoma argentinense</i> ) y Flor de avispa ( <i>Hibiscus</i> ), utilizada como cortinas rompe viento y zonas de amortiguamiento	20
3. Tipos de coberturas nobles, Acedera amarilla ( <i>Oxalis corniculata</i> ), y Cansajente o panza de burro ( <i>Oplismenus burmanii</i> ).	21
4. Tipos de coberturas nobles: Trébol español ( <i>Desmodium Usitatum</i> ), Verdolaga ( <i>Portulaca doreacea</i> ).	21
5. Diques de poste y acequias a desnivel combinadas con barreras vivas	22
6. Barreras muertas de piedra	22
7. Pozos de adsorción	23
8. Realización de capacitación en elaboración de Biofertilizante.	23
9. Nombre de los productores de la Cooperativa Ernesto Acuña, UCA- SOPPEXCCA. Jinotega, Nicaragua. 2017.	23

## RESUMEN

El presente trabajo de se realizó en la cooperativa Ernesto Acuña asociada a Unión de Cooperativas Agropecuarias de servicio (UCA-SOPPEXCCA R.L), con el objetivo de describir las obras de conservación de suelos implementadas por los productores asociados a la cooperativa Ernesto Acuña, en el periodo de Junio a Diciembre del 2017. Para la descripción de las obras, primeramente se identificó mediante la observación en visitas de campo las obras utilizadas por los productores, donde se describen la elaboración de cada una de ellas. Se caracterizó el tipo de suelo encontrando suelos con texturas franco arenoso y francos, por el tipo de pendiente clasificándola según su grado y porcentaje de inclinación que van desde planas a muy inclinadas, se compararon los diseños implementados según las ventajas y desventajas que proporcionan tanto a sus parcelas como al productor encontrando obras de conservación de suelo como barreras vivas, barreras muertas, diques de piedra y poste, coberturas de suelo, cortinas rompe viento y pozos de absorción, siendo la más utilizadas las barreras vivas y cortinas rompe viento.

***Palabras claves:*** Pendiente, Suelos, Textura, SOPPEXCCA R.L.

## ABSTRACT

The present work was carried out in the cooperative Ernesto Acuña associated with the Union of Agricultural Cooperatives of Service (UCA-SOPPEXCCA RL), with the objective of describing the soil conservation works implemented by the producers associated with the cooperative Ernesto Acuña, in the period from June to December 2017. For the description of the works, the works used by the producers were first identified by observation in field visits, where the elaboration of each of them is described. The type of soil was characterized by finding soils with franc sand-so and franc textures, by the type of slope classifying it according to its degree and percentage of inclination ranging from flat to very inclined, the designs implemented according to the advantages and disadvantages were compared. They provide both their plots and the producer by finding soil conservation works such as live barriers, dead barriers, stone and post dams, ground covers, windbreaker curtains and absorption wells, the most commonly used being live barriers and curtains breaks wind.

**Keywords:** Slope, Soils, Texture, Soppexcca R.L

## I. INTRODUCCIÓN

Según (Montoya, 2012), el rubro café (*Coffe arábica* L) representa el 50 % del valor total de la exportación de productos agrícolas en la región Centroamericana. En los años 2010 y 2011, el café ha representado el 60 % y 69 % respectivamente del valor total de los productos agropecuarios exportados por Nicaragua, siendo el café la cuarta fuente de divisas del país, luego de las remesas familiares, la inversión extranjera directa y la cooperación externa.

Uno de los problemas serios que afecta Nicaragua es el deterioro de los Recursos Naturales entre ellos el suelo, especialmente en zonas pobladas por pequeños productores agropecuarios, en Nicaragua se han implementado Obras de Conservación de Suelo las cuales son un conjunto de prácticas aplicadas para promover el uso sustentable del suelo y disminuir las principales problemáticas como la erosión, compactación, el aumento de salinidad y de la acides. De no existir las obras, habría un profundo desequilibrio del sistema productivo; estas prácticas conservacionistas del suelo implementadas son: barreras vivas, barreras muertas, cortinas rompe viento, diques de piedra y poste entre otros. Gran parte de estas prácticas se han desarrollado de manera tradicional según las capacidades del productor.

Según (PASOLAC, 1997), menciona que con las entidades asociadas que trabajan en laderas diseñaron una guía de conservación de suelo y agua, que permitieran mejorar el establecimiento y criterios de recomendación, razón por la cual PASOLAC, se propuso en el 2006 realizar una evaluación de campo, con el objetivo de medir la calidad, nivel de mantenimiento y adopción de las prácticas de obras de conservación de suelo y agua (OCSA) propuestas por entidades asociadas.

El estudio sobre diseño de OCSA para la implementación en el cultivo de café orgánico, en la cooperativa Ernesto Acuña, Jinotega, Nicaragua utilizó indicadores sencillos para describir los diseños de OCSA en el cultivo del café para conocer las diferentes técnicas adoptadas por productores de café.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Describir las obras de conservación de suelo implementadas en el cultivo de café orgánico en la cooperativa Ernesto Acuña. Jinotega, Nicaragua.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Identificar las obras de conservación de suelos utilizadas por los productores de café de la cooperativa Ernesto Acuña.
- Determinar las texturas de suelos y pendiente donde se implementan las obras de conservación de suelos en la cooperativa.

### III. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Unión de cooperativas agropecuarias de servicio (UCA SOPPEXCCA R.L), es una organización que surge en 1997, dedicada a la producción y comercialización de café y cacao (*Thebroma Cacao* L.) brindando asistencia técnica con responsabilidad ambiental y fomento a la innovación tecnológica a sus 537 productores de los cuales 381 son varones y 156 mujeres, agrupados en 16 cooperativas de base.

Sus principales ejes de trabajo son:

**Producción:** Con más de 20 años en el mercado ha logrado posicionarse y mantenerse exportando café de calidad a los mercados de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Europa, siendo el promedio de ventas anuales de café oro a mercados internacionales de 818.18 Ton Oro y de 90.91 respectivamente al mercado local, para un total de ventas anuales promedio de 909.10 Ton oro.

**Ambiente:** Contribuyendo al fortalecimiento de la producción agroecológica y la diversificación bajo un enfoque de manejo sostenible de los recursos naturales para mejorar las condiciones de vida de las familias de los socios de UCA SOPPEXCCA y de las comunidades.

**Social:** Fortaleciendo las cooperativas en aspectos organizativos, equidad de género, gestión legal e incidencia en políticas públicas para contribuir al desarrollo de las cooperativas y sus comunidades. (UCA- SOPPEXCCA, 2015).

### **3.1. Desarrollo de las actividades adicionales ejecutadas por el pasante**

Se realizó actualización de cuadernos de registro de las actividades en la finca a los productores en transición orgánica, con el fin de cumplir con los criterios establecidos y poder obtener la certificación orgánica de la finca.

Se colaboró con el equipo técnico de SOPPEXCCA en la recolección de recuento de plagas y enfermedades en diferentes cooperativas, con el objetivo de conocer los niveles de presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de café.

Se apoyó con capacitaciones a los productores, en elaboración de biofertilizantes, lo cual permite una producción a bajo costo y mantiene la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad.

Se recopiló información de estimados de cosecha en las diferentes cooperativas asociadas de modo que brinde datos acertados por lote y en general de la finca, lo cual permite hacer los contratos de comercialización con información más segura, aprobación de solicitudes de crédito, realizar el plan de manejo de tejidos y la fertilización para el próximo ciclo productivo.

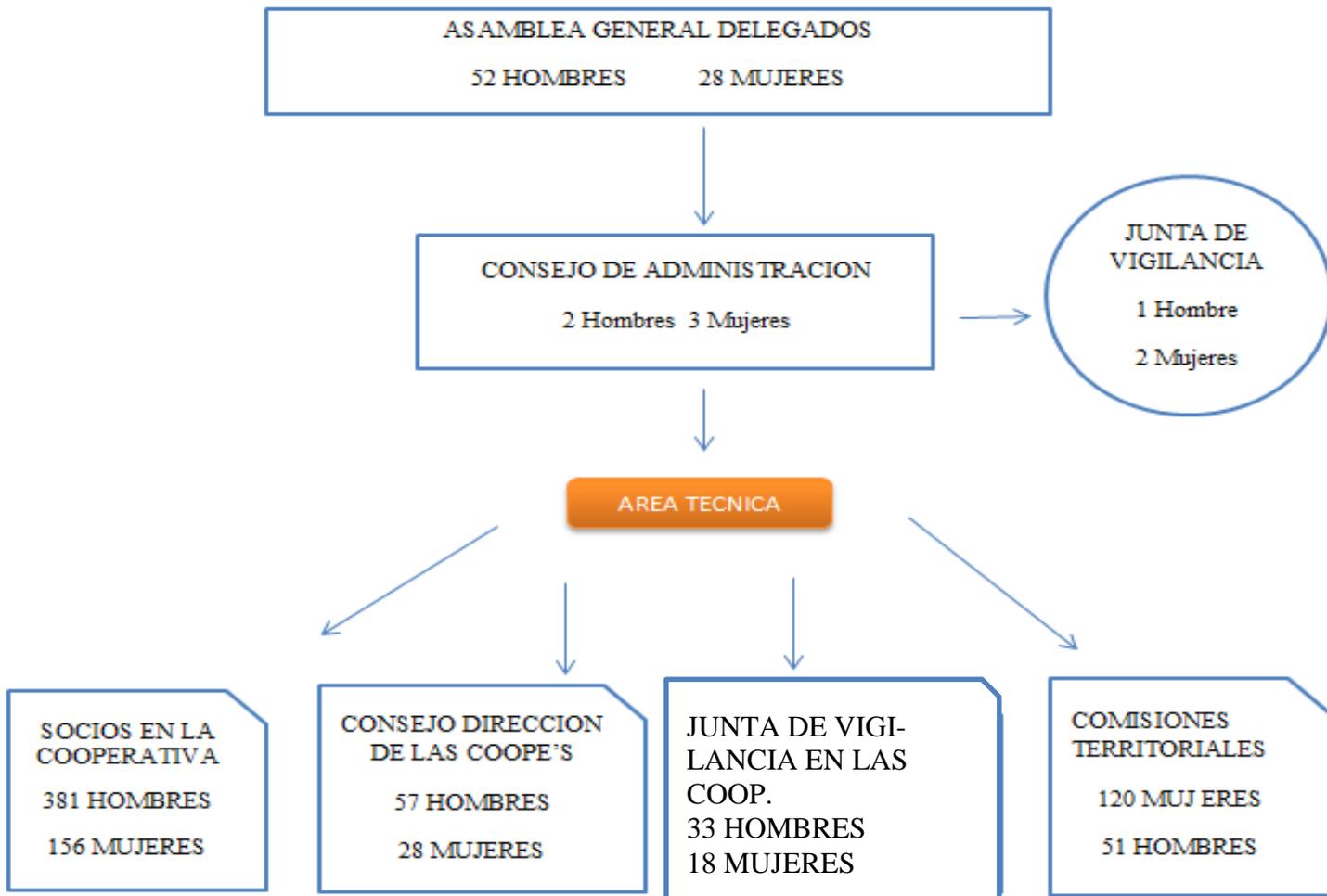
### 3.2. Plan de trabajo del pasante

Durante el periodo del 10 de junio a 12 de diciembre de 2017, se elaboró un plan de trabajo en el que se plasmaron las siguientes actividades.

**Cuadro 1.** Cronograma de actividades realizadas en la Organización, UCA SOPPEXCCA, 2017

Número	Mes	Actividad	Responsable
1	Junio Julio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento del área de trabajo con los agricultores.</li><li>• Actualización de cuadernos de registro a los productores en transición orgánica</li><li>• Monitoreo de plagas y enfermedades</li><li>• Identificar los tipos de obras de conservación de suelo.</li></ul>	Ing. Juan francisco Altamirano
2	Agosto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar a los productores sobre la elaboración de biofertilizante.</li><li>• Recuento de plagas y enfermedades.</li><li>• Realizar una Capacitación sobre Formación de Facilitadores en Restauración de Suelos para la producción de Café.</li></ul>	Ing. Juan francisco Altamirano
3	Septiembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia técnica en el cultivo de café.</li><li>• Pruebas de aforamiento de agua.</li><li>• Realizar inspecciones internas para la certificación Mayacer.</li></ul>	Ing. Juan francisco Altamirano
4	Octubre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoreo de obras de conservación de suelo.</li></ul>	Ing. Juan francisco Altamirano
5	Octubre Noviembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimados de cosecha.</li><li>• Actualizar base de datos sobre variedades de café.</li></ul>	Ing. Gustavo Adolfo Herrera
6	Diciembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoreo de cosecha.</li><li>• Realizar costos de producción a productores con tecnología orgánica y convencional.</li></ul>	Ing. Juan francisco Altamirano

### 3.3. Estructura Organizativa de la Institución



**Figura 1.** Organigrama UCA-SOPPEXCCA, Jinotega, 2017.

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Características generales de la zona

La cooperativa Ernesto Acuña es una de las 16 coop. Asociada a UCA SOPPEXCCA, se ubica en la comunidad La Perla, a 55 kilómetros de la ciudad de Jinotega, está conformada por 27 productores, sus coordenadas geográficas corresponden 13°12'6.36" Latitud Norte y 85°45'25.39" Longitud Oeste, a una Altitud de 1000 msnm. Limita al Norte con el municipio del Cua, al Sur con la ciudad de Jinotega, al Este con el municipio de la Dalia y al Oeste con la comunidad de Abisinia.



**Figura 2** Ubicación geográfica de la comunidad La Perla donde se ubicada la cooperativa Ernesto Acuña (Google Eath, 2017).

### Descripción del clima

Posee un clima tropical, con temperatura promedio anual 22.5 °C, la precipitación del año 2017 fue de 1733.5 mm, humedad relativa 82.16 % y una velocidad máxima del viento de 2.66 m s<sup>-1</sup> (INETER, 2018)

## **4.2. Definición de las obras de conservación de suelo**

### **4.2.1. Barreras vivas**

Las barreras vivas son hileras de plantas sembradas a poca distancia en curvas a nivel con el objetivo de conservar el suelo y protegerlo de la erosión, reducen la velocidad del agua porque dividen la ladera en pendientes cortas.

### **4.2.2. Acequias o zanjas a desnivel**

Son zanjas o canales construidos con un desnivel del uno por ciento en dirección transversal a la pendiente, para recibir el agua de escorrentía y drenar el exceso fuera del área de cultivo sin provocar erosión o cárcavas.

### **4.2.3. Acequias o zanjas a nivel**

Son canales que se construyen a nivel, en dirección transversal a la pendiente, para retener, conservar y ayudar a infiltrar el agua de lluvia que cae sobre las laderas. Por esta razón se recomiendan para zonas con baja precipitación lluviosa: trópico seco y sub trópico seco. Cada zanja requiere la siembra de barreras vivas en el borde superior de su estructura, para que el agua de escorrentía, el suelo erosionado y otros sedimentos arrastrados por la lluvia no la destruyan. Cuando sea necesario, al final de cada acequia se pueden abrir pozos para infiltración de los excedentes de agua (IICA , 1999).

### **4.2.4. Barreras muertas de piedra**

Son muros relativamente bajos, que se construyen con las mismas piedras que están regadas en la parcela, siguiendo las curvas a nivel, para evitar el problema de la erosión en los suelos de ladera.

En esta obra de conservación los productores recolectaban las piedras de diferentes tamaños proveniente de sus mismos terreno para apilarlas formando muros y al mismo tiempo combinarlas con Espada de San Miguel, de tal manera que quedaban en la parte superior protegiéndolas de un derrumbe.

#### **4.2.5. Diques de piedra y poste**

Los diques son muros de piedra contruidos en forma de media luna, siguiendo las curvas a nivel, para retener el agua de lluvia que forma las cárcavas. Su finalidad es reducir la velocidad de la escorrentía, detener la tierra y otros sedimentos que son arrastrados por la lluvia. Con el transcurso de los años, en esos diques se forman terrazas fértiles donde se pueden plantar frutales para amarrar y proteger al suelo.

#### **4.2.6. Cortinas rompe viento**

Las cortinas rompe viento son hileras de árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, alta y densa que se constituye en un obstáculo al paso del viento. Se conocen también como barreras rompe vientos, setos vivos o fajas de albergue, por refugiar a cierto tipo de fauna.

#### **4.2.7. Coberturas nobles**

Una cobertura vegetal protege el suelo contra el golpe de las gotas de lluvia y el arrastre del agua de escorrentía. También aumenta la infiltración del agua en el suelo porque, bajo la protección de la cobertura, éste no pierde su buena estructuración por la compactación.

### **4.3. Texturas de suelo y pendiente**

**4.3.1. Suelo:** es la capa superficial de la tierra en donde se realizan actividades bioquímicas y físicas a causa de las relaciones entre suelo, organismos y medio ambiente.

**4.3.2. Pendiente:** La pendiente es una forma de medir el grado de inclinación del terreno. A mayor inclinación mayor valor dependiente y se expresa en porcentajes y grados.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Obras de conservación de suelo y agua

#### Barreras vivas

Las barreras vivas están siendo utilizadas por productores de la cooperativa Ernesto Acuña, las más comunes fueron Caña india (*Calosoma argentinense*), Espada de San Miguel (*Iris germánico*), Flor de avispa (*Hibiscus*) sereno (*Serenoa lepens*) y valeriana (*valeriana lepens*), establecidas en curvas a nivel.

Según UCA SOPPEXCCA (2016), la planta Espada de San Miguel (*Iris germánica*). Se ha promovido en todas sus cooperativas cafeteras, ya que se adapta a los 600 msnm hasta 1450 msnm en condiciones a pleno sol o bajo sombra, esta planta tiene muy buena tolerancia a la sequía pero hay que considerar un rango de precipitación que va de 500 a 3000 mm por año de la lluvia, además se adapta a pH ácidos 3 a 5.5 y pendientes fuertes entre 50 y 60 %.

#### Cortinas rompe viento

Los productores, en este tipo de obra, utilizan la caña india (*Calosoma argentinense*), valeriana (*Pennisetum Papureum*) y Achote (*Bixa orellana*), estableciendo en hileras continuas en los linderos de la parcela, de manera que se oponen a la dirección del viento y al efecto de productos químicos provenientes de otra parcela donde se utilizan productos químicos y eso evita que el café, con tecnología orgánica pierda calidad y valor agregado.

#### Barreras muertas de piedra

En esta obra de conservación los productores recolectaban las piedras de diferentes tamaños proveniente de sus mismos terreno para apilarlas formando muros y a la vez combinarlas con las barreras vivas de Espada de San Miguel, de tal manera que las barreras vivas quedaban en la parte superior protegiéndolas de un derrumbe.

### **Coberturas nobles**

Se deja crecer la maleza de una manera controlada, con el objetivo de proteger el suelo del impacto de las gotas de lluvia y la erosión hídrica, para control de otros tipos de maleza que tienen competencia nutricional con el cultivo de café además incorporan materia orgánica al suelo. Estas prácticas les ayudan considerablemente a mejorar la fertilidad del suelo. La materia orgánica se vuelve humus, que funciona como una esponja, lo que favorece mucho la infiltración del agua en el suelo y su retención, la disponibilidad de nutrientes y también la disminución en la escorrentía en el suelo.

Los productores dejan crecer la cobertura noble utilizando el método punta de zapato, los tipos de cobertura nobles encontradas en el cultivo de café son: verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), Trébol español (*Desmodium usitatum*), Acedera amarilla (*Oxalis corniculata*), Cansajente o panza de burro (*Oplismenus burmanii*)

### **Diques de piedra y poste**

Los productores de la cooperativa levantan diques de manera paulatina, ya que las cárcavas en los terrenos son profundas, son diseñadas en forma de media luna, con la base más ancha bien enterrada y colocan las piedras poniendo las más grandes en medio de la cárcava.

La superficie cóncava sirve de vertedero para evacuar controladamente las aguas acumuladas. En la parte frontal construyen un piso protector, que es una superficie horizontal de piedras colocada para amortiguar la caída del agua y evitar que la corriente socave el pie del dique.

### **Acequias o zanjas a nivel**

Para su construcción los productores utilizan palas y azadones para remover y sacar la tierra, formando un camellón y taludes. En la parte superior de la zanja establecen barreras vivas tales como Espada de San Miguel y valeriana con el objetivo de retener el suelo erosionado y dar estabilidad a la obra

### **Pozos de absorción**

La elaboración consiste en excavar un metro de ancho por dos metros de largo con uno de profundidad, una alternativa para los productores que tienen suelos pocos profundos y se les dificulta establecer acequias a desnivel, su principal función es captar el agua de lluvia ayudando a la infiltración y almacenando sedimentos.

### **5.2. Tipos de suelos y pendientes en la comunidad La perla, Jinotega**

La topografía de la comunidad es accidentada, conformada por montañas con elevaciones superiores a los 1200 msnm y pendientes inclinadas del 15 al 50 % debido a eso la mayor parte de café se encuentra cultivado en laderas, la cooperativa Ernesto Acuña está conformada por 28 productores y un área total de 156.73 hectáreas sembradas de café orgánico, las cuales están establecidas en diferentes porcentajes de pendiente.

**Cuadro 2.** Áreas de café establecidas según porcentaje de pendiente, Ernesto acuña UCA SOP-PEXCCA, 2017

Área (Hà)	Pendiente (%)
28.18	5-15
84.53	15-30
44.02	30-50

Las muestras de suelo analizadas se levantaron a 20 cm de profundidad y fueron enviadas a Laboratorios Químicos SA (LAQUINSA), donde se determinó la proporción de Arena, Limo y Arcilla obteniendo los siguientes resultados, 55 % de Arena, la proporción de Limo es del 30% y de Arcilla es del 15%, tomando en cuenta el cuadro de clases texturales de la USDA, nos encontramos con suelos Franco Arenosos de textura moderadamente gruesa.

“Los suelos franco arenosos en comparación a los suelos francos y franco arcillosos sufren mayores pérdidas de nutrientes por lavado (lixiviación), presentan menor retención de agua y mayor riesgo de erosión por acción del agua cuando hay fuertes precipitaciones y se ubican en zonas de ladera” (Altamirano , 2016).

### **5.3. Criterios a tomar en cuenta para la adopción de obras de conservación de suelos en el cultivo de café Orgánico**

- Las siete obras implementadas por los productores de Jinotega, disminuyen de la pérdida de suelo, agua y nutrientes.

- Solo tres de las siete obras adoptadas por los productores tienen la capacidad de crecer y reproducirse rápidamente, estas son: barreras vivas, coberturas nobles y cortina rompe viento.
- Solo cuatro de las siete obras, soportan altos flujos de agua, estas son: barreras vivas, cortinas rompe viento, pozos de adsorción y coberturas nobles.
- Todas las obras implementadas por los productores, tienen la capacidad de reducir la erosión hídrica.
- Solamente tres de las obras, son de fácil construcción estas son: barreras vivas, barreras vivas y pozos de adsorción.
- Para obtener mejores resultados en la conservación del suelo, todas las obras se pueden combinar.
- Las cortinas rompe viento modifican el micro clima y generan otros tipos de productos como  
(Leña, postes y madera)
- Altos costos de implementación esta desventaja es obtenida por las barreras muertas, diques de piedra y poste.
- Difícil construcción: los diques de piedra y poste.
- Soportan poco flujo de agua: barreras muertas, diques de piedra y poste y acequias a nivel y desnivel.
- No se pueden construir en todo tipo de terreno: las acequias a desnivel
- Solo se pueden utilizar en zonas húmedas barreras vivas.

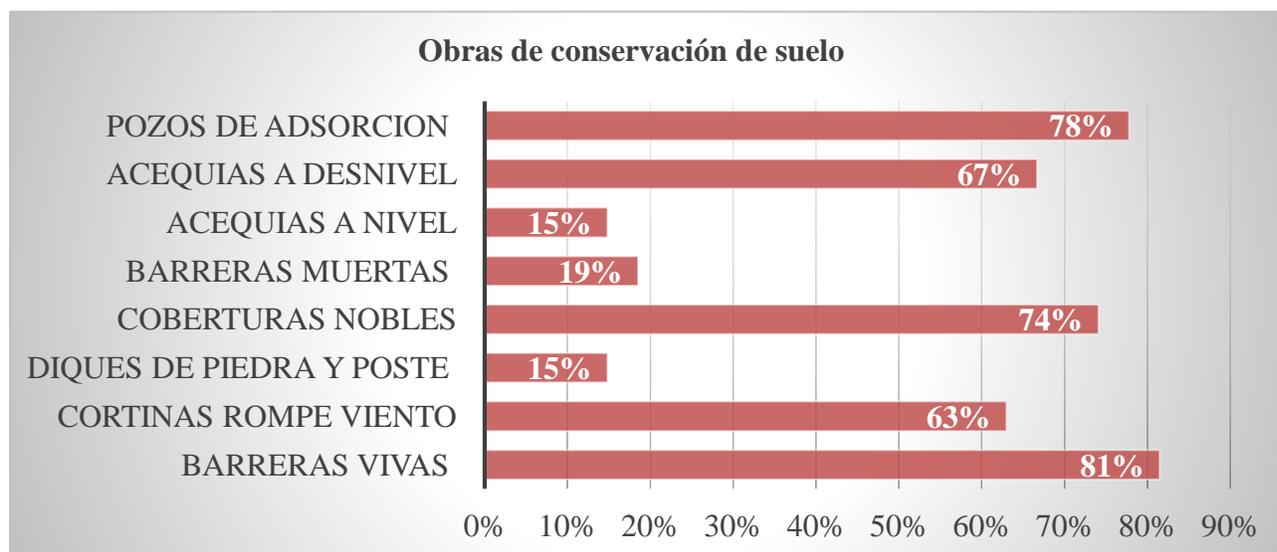
**Cuadro 3.** Clasificación de obras de conservación de suelo utilizadas en la cooperativa Ernesto Acuña

<b>Obras vegetativas</b>	<b>Obras mecánicas</b>
Barreras vivas	Diques de poste
Coberturas nobles	Acequias a desnivel
Cortinas Rompe viento	Barreras muertas de piedra
	Pozos de adsorción

Según los resultados obtenidos, las barreras vivas, pozos de adsorción y coberturas nobles, son las obras que tienen mayor porcentaje de adopción, esto se debe a su fácil establecimiento y mantenimiento

Sin embargo, los productores que no tienen implementadas ninguna de estas obras manifiesta que por falta de conocimientos y poca disponibilidad del material vegetal, dificulta su establecimiento.

Los productores, afirman que las acequias a desnivel por su buena capacidad de drenar el exceso de agua y ayudar a la infiltración, la utilizan alcanzando un 67% esto indica que de 27 productores, 18 tienen en sus parcelas este tipo de obra.



**Figura 3.** Porcentaje de Obras de conservación de suelo implementada por los productores de la cooperativa Ernesto Acuña. Jinotega. 2017.

Los productores expresan que las acequias a nivel, Barreras muertas, diques de piedra y poste son la menos utilizada por los productores ya que su implementación requiere de mucha mano de obra, conocimiento amplio en su construcción y altos costos de mantenimiento, sin embargo con ayuda de los técnicos se han establecido este tipo de obra obteniendo buenos resultados en cuanto a la conservación de suelo.

## **VI. CONCLUSIONES**

- La razón principal por la cual los productores establecen prácticas de conservación de suelo en sus parcelas es para evitar el arrastre de los suelos inducidos por el agua de escorrentía superficial debido al grado de pendiente y textura de suelo.
- Se identificaron las obras de conservación más utilizadas por los productores de la cooperativa Ernesto Acuña, las cuales fueron barreras vivas, pozos de absorción y coberturas nobles.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Definir o identificar las áreas con mayor problema de erosión dentro de la finca.
- Capacitar a los productores sobre las principales prácticas de conservación y la importancia de este valioso recurso (suelo) para la producción en sus fincas.
- Brindar asesoramiento y monitoreo continuo de las obras de conservación implementadas por los productores de la cooperativa.
- Promover la diversificación de más obras de conservación de suelo finca.

## **VIII. LECCIONES APRENDIDAS**

- Se conoció la estructura y organización de la cooperativa UCA SOPPEXCCA.
- Conoció las obras para la conservación de suelo utilizada por los productores de la cooperativa.
- Adquirir competencia para recomendar un tipo de obra de conservación de suelo según la finca y zona.
- Conoció algunas metodologías para hacer un muestreo de plagas y enfermedades en el cultivo de café orgánico.
- Conoció como manejar las plagas y enfermedades en café orgánico.

## **IX. BIBLIOGRAFIA CITADA**

- Altamirano , J. A. (2016). Proyecto: “Monitoreo de cambios en la fertilidad de suelos en sistemas agropecuarios diversificados para identificar medidas exitosas de restauración en Jinotega y Estelí del sitio de acción Nicanorte de Humidtropics. Jinotega.
- Google Eath. (2017). posicion geografica comunidad la perla.Jinotega, Nicaragua.
- IICA . (1999). Obras de conservación de suelos y agua en laderas, Proyecto Red SICTA del IICA/Cooperación Suiza en América Central . Managua.
- INETER. (2018). Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales, Boletin climatico. Jinotega.
- Lopez, J. P. (2008). Introduccion a la Metodologia de la Investigacion cientifica. Mexico: cuarta edicion.
- Montoya, A. (2012). [alvaroaltamirano.wordpress.com/2012/12/01](http://alvaroaltamirano.wordpress.com/2012/12/01). Recuperado el 27 de febrero de 2018, de blog de alvaro altamirano montoya: <http://alvaroaltamirano.wordpress.com>
- PASOLAC (1997). Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central, Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua. San Salvador: 1 ed.
- UCA- SOPPEXCCA. (2015). Union de Cooperativas Agropecuarias, Quienes somos. Jinotega, Nicaragua.



# X. ANEXO

Anexo 1. Barrera viva utilizando Espada San Miguel.



Espada San Miguel

Anexo 2. Especies Utilizadas como cortina rompe viento y zonas de amortiguamiento, utilizada como cortinas rompe viento y zonas de amortiguamiento.



Caña india (*Calosoma argentinense*)



Flor de avispa (*Hibiscus*)

Anexo 3. Tipos de coberturas nobles utilizando Acedera amarilla y Cansajente.



Acedera amarilla (*Oxalis corniculata*)



Cansajente o panza de burro (*Oplismenus burmannii*).

Anexo 4. Tipos de coberturas nobles utilizando Trébol español y Verdolaga.



Trébol español (*Desmodium usitatissimum*)



Verdolaga (*Portulaca oleracea*)

Anexo 5. Obras mecánicas de conservación de suelo y agua utilizando Diques de poste y acequias a desnivel.



Diques de poste



Acequias a desnivel combinadas con barreras vivas

Anexo 7. Obras mecánicas Barreras muertas de piedra.



Anexo 8. Pozos de absorción, su principal objetivo es retener el suelo erosionado que viaja en estado de suspensión.



Anexo 9. Capacitación en elaboración de Biofertilizantes.



Anexo 10. Nombre de los productores de la Cooperativa Ernesto Acuña, UCA-SOPPEXCCA. Jinotega, Nicaragua. 2017.

<b>Número</b>	<b>Nombre</b>
1	Juan Erasmo Palacios Vargas
2	José Douglas Castro
3	Narciso Pérez Real
4	Roger Miguel Palacios Lumbi
5	José Javier Gadea Pérez
6	Mario de Jesús Pérez
7	Néstor Javier Palacios Lumbi
8	Jessenia María Palacios Lumbi
9	Rosa Emilia Lumbi Altamirano
10	Martha Teresa Hernández Herrera
11	Tirso José Pineda Hernández
12	Everth Narciso Gadea Pérez
13	Aquileo Antonio Castro Rizo
14	Luís Amado Gadea Paiva
15	José Leonardo Pineda Hernández
16	Reynaldo Gadea Paiva
17	Narciso Gadea Paiva
18	Urania Liseht Hernández Marín
19	Berman Antonio Díaz González
20	Héctor Enrique Méndez
21	Víctor Ramos
22	Jennifer Belén Palacios
23	Rolando Lazo
24	José Zacarías Pavón
25	Ronaldo Andrés Hernández
26	María Esther Lazo Rubio
27	Jorge Rugama