



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Análisis socioeconómico y ambiental de obras
de conservación de suelo y agua en tres
comunidades de la microcuenca Las Canoas,
municipios de Cinco Pinos y San Pedro del
Norte, Chinandega, 2019**

Autores:

Br. Laura Roxana Lezama Rodríguez

Br. Diomer Amilkar Gutiérrez Mora

Asesores:

PhD. Martha Orozco Izaguirre

Ing. Lucilizabeth Pérez Rivera

Febrero, 2022

Managua, Nicaragua



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Análisis socioeconómico y ambiental de obras
de conservación de suelo y agua en tres
comunidades de la microcuenca Las Canoas,
municipios de Cinco Pinos y San Pedro del
Norte, Chinandega, 2019**

Autores:

Br. Laura Roxana Lezama Rodríguez

Br. Diomer Amilkar Gutiérrez Mora

Asesores:

PhD. Martha Orozco Izaguirre

Ing. Lucilizabeth Pérez Rivera

Febrero, 2022

Managua, Nicaragua



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente (FARENA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero Forestal

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Yader Barrera Rivera
Presidente

Ing. Mariann Espinoza
Secretaria

Lic. Luis Felipe Cardoza
Vocal

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
ÍNDICE DE CUADROS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
ÍNDICE DE ANEXOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1. Generalidades del departamento de Chinandega	3
3.2. Microcuencia	4
3.2.1. Aspectos económicos	4
3.2.2. Indicadores sociales	7
3.2.3. Indicadores ambientales	7
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	8
4.1. Descripción del área de estudio	8
4.1.1. Ubicación del área de estudio	8
4.1.2. Características Climáticas	9
4.1.3. Características físicas	10
4.1.4. Uso potencial del suelo	10
4.2. Diseño de la investigación	11
4.2.1. Enfoque de la investigación	12
4.2.2. Tipo de estudio	12
4.2.3. Universo, Población y muestra	13
4.2.4. Tipos de Indicadores	14
4.2.5. Técnicas de recolección de datos	16
4.3. Metodología	18

4.3.1.	Primera fase (Pre - campo) diciembre 2018:	20
4.3.2.	Segunda fase (campo), marzo 2019	21
4.3.3.	Tercera fase, diciembre 2019	22
4.3.4.	Procesamiento y análisis de información	23
4.4.	Análisis de datos	26
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
5.1.	Beneficios económicos	27
5.1.1.	Rendimientos productivos	27
5.1.2.	Margen bruto	30
5.1.3.	Ingreso neto	31
5.1.4.	Relación Ingreso – Costo	32
5.2.	Beneficios sociales	33
5.2.1.	Cultural	33
5.2.2.	Integración familiar	33
5.3.	Beneficios ambientales a partir de la Implementación de las OCSA	34
5.4.	Limitaciones productivas y sociales en las comunidades Los Araditos, El Coyolito y La Polvazón	37
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	LITERATURA CITADA	41
VIII.	ANEXOS	46

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Tipos de costos	5
2.	Sub variables de ingresos	6
3.	Indicadores y sub variables económicas	14
4.	Cálculo de margen bruto	23
5.	Cálculo de ingreso	24
6.	Cálculo de relación ingreso costo	25

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Localización de la micro cuenca del río Las Canoa, Chinandega 2020.	8
2. Diseño y características de la investigación	11
3. Indicadores sociales aplicados en las herramientas de recolección de información	15
4. Indicadores ambientales	16
5. Componentes del Instrumento de recolección de datos Kobotoolbox. Elaboración propia.	18
6. Fases del estudio siguiendo la metodología según ASAC, adaptación propia.	19
7. Proceso del análisis de información recolectada en las tres comunidades a partir de encuestas y entrevistas.	25
8. Rendimientos (qq/ mz) obtenidos del cultivo de Frijol post - implementación de OCSA en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.	27
9. Rendimientos del Cultivo de Maíz post - implementación de OCSA.	28
10. Rendimiento(qq) en el cultivo de Sorgo post - implementación de OCSA.	29
11. Margen bruto calculado a partir del establecimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) en parcelas agrícolas en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.	30
12. Ingreso neto de los productores que llevaron a cabo la implementación de las OCSA en parcelas ubicadas en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.	31
13. Relación Ingreso Costo a partir de la implementación de Obras de Conservación de Suelo y Agua en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.	32
14. Integración familiar durante la implementación de OCSA	33
15. Uno a dos beneficios ambientales percibidos por productores de las comunidades de El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.	35
16. Tres beneficios percibidos por cada productor después de la implementación de OCSA	36
17. Limitantes para la implementación de OCSA, 2019	38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1.	Entrevista a coordinadores de La Polvazón, El Coyalito y Los Araditos	46
2.	Encuesta sobre el impacto socio económico y ambiental a partir de OCSA	49
3.	Encuesta diseñada para el levantamiento de información de carácter económico	52
4.	Herramienta Kobotoolbox	54
5.	Guía de observación usada para levantar información ambiental de las parcelas.	59
6.	Tipos de costos (Costos fijos, Costos variables), ingresos y egresos de los productores, expresado en córdobas.	60
7.	Estado de las parcelas de la Comunidad Los Araditos.	61
8.	Comunidad La Polvazón, productor haciendo uso del aparato “A” para dibujar las líneas guías siguiendo las curvas de nivel.	62

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A mis padres: Rosa Argentina Rodríguez López y Sergio Lezama, quienes agradezco que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanas María y Zoylita, quienes me brindaron su apoyo y cariño durante todos estos cinco años.

A mis estimados familiares y seres queridos, por ser parte de cada uno de mis logros...

Laura Roxana Lezama Rodríguez

DEDICATORIA

“Todos los hombres fueron creados para llevar hacia adelante una civilización en progreso continuo”

Bahá 'U' lláh

Dedico este trabajo de Tesis a Dios, el creador de todo lo que existe, ya que él me dio las fuerzas, sabiduría y paciencia en los momentos más difíciles de esta etapa.

A mi abuelita materna **María Teresa Díaz Quirós (q.e.p.d)** y abuelita paterna **María Magdalena Leal López**, por todo su sacrificio, amor y por guiar mis primeros pasos para que hoy pudiese ser lo que ahora soy; hombre de Bien.

A mis padres, **Ena del Carmen Mora Díaz** y **Jaime Francisco Gutiérrez Leal** por su apoyo día a día tanto a nivel económico como emocional; siempre han estado ahí para cuando más los he necesitado. ¡Los amo!

A mis hermanos **Ana María Gutiérrez Mora**, **Josseling Lisbeth Gutiérrez Mora**, **Melvin Ariel Gutiérrez Mora**, **Neysell Esneyling Gutiérrez Mora**, ya que siempre fueron ese pilar fuerte que necesité en todo ese transcurso de este proceso de cambio.

A mi tía **Ana Emilia Mora Díaz** por su apoyo económico y en la logística desde el inicio de mi carrera. A mi tía **Ana Cecilia Gutiérrez Leal** por sus arduas oraciones que hoy, en este momento, están dando frutos.

A mi cuñado **Gilbert José Campos Guido**, sobrinos y sobrinas.

Diomer Amilkar Gutiérrez Mora

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme permitido cumplir una de mis metas, por la vida y sabiduría adquirida en estos años.

A mis queridos padres por su apoyo incondicional; gracias a sus esfuerzos y empeño por sacarme adelante.

Gracias de corazón a nuestras tutoras: Doctora Martha Orozco e Ingeniera Lucilizabeth Pérez, por su paciencia, dedicación, motivación y criterios brindados en el desarrollo de la investigación, ha sido un privilegio contar con su guía.

A mis compañeros por hacer las clases más dinámicas y entretenidas, sobre todo por los buenos momentos compartidos.

Agradezco a todas las personas de la Universidad Nacional Agraria, por su atención y amabilidad durante el tiempo que permanecí en el alma mater.

Laura Roxana Lezama Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Quiero Brindar mis más sinceros agradecimientos a:

Dios sobre todas las cosas, por ser el centro de mi universo y por darme principalmente la vida, sabiduría y siempre guiarme por el camino del bien.

Mis padres por los principios éticos y morales que me han inculcado todo este tiempo.

Universidad Nacional Agraria a través del departamento de Manejo de Bosques y Ecosistemas, departamento de Gestión Ambiental y a todos los docentes afiliados a este que contribuyeron a mi formación profesional.

A mis asesoras de tesis **PhD.** Martha Orozco Izaguirre y **Ing.** Lucilizabeth Pérez por su valiosa colaboración durante todo este proceso.

Ing. Ernesto Tunnermann por su apoyo en la parte de utilización de instrumentos de recolección de datos de campo.

Al **PhD.** Guillermo Ramón Castro Marín por sus valiosos consejos.

Todos mis compañeros de clase, en especial a **Danieska Trejos, Julio Martínez, Ricardo Santos, Alexandra Cruz, Marelin Muñoz,** y **Delkin Morales** que de una u otra manera contribuyeron en este ciclo de aprendizaje.

Diomer Amilkar Gutiérrez Mora

RESUMEN

En este estudio se analiza y describe cómo el comportamiento socioeconómico de las comunidades afecta al ambiente de las mismas, haciendo énfasis en la importancia del rol que cumplen las Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) en la recarga hídrica de los acuíferos. El estudio tiene el fin de analizar el impacto socio-económico y ambiental de las OCSA en tres comunidades ubicadas en la Microcuenca Río Las Canoas; El Coyolito, La Polvazón del municipio de San Pedro del Norte y Los Araditos del Municipio de San Juan de Cinco Pinos, Chinandega. La investigación se desarrolló bajo el marco de priorización de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) mejorando la calidad de los suelos en áreas vulnerables a degradación, así mismo, la seguridad alimentaria de las familias productoras. El desarrollo de las actividades se llevó a cabo mediante tres etapas, en la primera (pre campo) se realizó la planificación, organización y coordinación en las comunidades, en la segunda (campo) se realizó el levantamiento de información por medio de entrevistas, encuestas y observación directa, y la última etapa (post campo), consistió en el procesamiento y análisis de información. Los principales impactos sociales resultaron ser empleo temporal, ingresos, aumento en la producción, así mismo, los principales impactos ambientales fueron retención de humedad, mejoramiento en la estructura del suelo y aumento de la biodiversidad. Los resultados económicos se determinaron por medio de los indicadores financieros; margen bruto con un promedio de C\$ 18, 129.09 siendo el margen más alto C\$ 29,200.00 y el margen más bajo C\$ 1,390.00, el ingreso neto con un promedio de C\$ 13,860.00 siendo el ingreso más alto de C\$ 24,980.00 y el ingreso más bajo de C\$ - 2,830.00 y la relación ingreso costo con un promedio de C\$ 2.78 siendo el más alto C\$ 4.77 y el más bajo C\$ 0.74, correspondiente al ciclo agrícola de postrera agosto-diciembre 2019.

Palabras claves: *Buenas prácticas agrícolas, Recarga hídrica, Desarrollo Sostenible, Rentabilidad.*

ABSTRACT

In this study, it was possible to analyze and describe how the socioeconomic behavior of the communities affects their environment, emphasizing the importance of the role played by the Soil and Water Conservation Works (OCSA) in the water recharge of the aquifers. The present study was carried out in order to analyze the socio-economic and environmental impact of the OCSA in three communities that are located within the Río Las Canoas Micro-basin; El Coyolito, La Polvazón in the municipality of San Pedro del Norte and Los Araditos in the Municipality of San Juan de Cinco Pinos, Chinandega. The research was developed under the framework of prioritization of Climate-Adapted Sustainable Agriculture (ASAC) practices, improving the quality of soils in areas vulnerable to degradation, as well as the food security of producer families. The development of the activities was carried out through three stages, in the first (pre-field) planning, organization and coordination in the communities was carried out, in the second (field) information was collected through interviews, surveys and direct observation, and the last stage (post field), consisted of information processing and analysis. The main social impacts turned out to be temporary employment, income, increased production, likewise, the main environmental impacts were moisture retention, improvement in soil structure and increase in biodiversity. The economic results were determined through financial indicators; gross margin with an average of C \$ 18,129.09 being the highest margin C \$ 29,200.00 and the lowest margin C \$ 1,390.00, the net income with an average of C \$ 13,860.00 being the highest income C \$ 24,980.00 and the income lower than C \$ - 2,830.00 and the income-cost ratio with an average of C \$ 2.78, the highest being C \$ 4.77 and the lowest C \$ 0.74, corresponding to the agricultural cycle of the last August-December 2019.

Keywords: Good agricultural practices, Water recharge, Sustainable Development, Profitability.

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua se divide fisiográficamente en tres macro regiones: Pacífico, Central y Atlántica, cada una posee actividades económicas propias de la región que son desarrolladas gracias a las características de los suelos, abundantes recursos hídricos (superficiales y subterráneos) y condiciones climáticas favorables que benefician a la producción. Actualmente el uso de los suelos en Nicaragua se clasifica en agrícola, ganadera, pecuario, forestal y áreas de conservación (Reyes Mendoza, 2010, p.1).

FAO (2015) “La región del pacífico cuenta con 15.2% del territorio, posee los mejores suelos agrícolas, mayor infraestructura, desarrollo y mayor densidad poblacional, comprende los departamentos de Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada, Carazo y Rivas” (p.3).

Según Barahona y Mendoza (1999) “el departamento de Chinandega, posee suelos fértiles idóneos para el desarrollo de la agricultura y acuíferos con potencial para el riego. Sin embargo, el aumento de la presión agropecuaria sobre áreas boscosas en los últimos años ha generado la destrucción de áreas boscosas, que por sus características topográficas son vulnerables ante la erosión de suelos” (p.7).

Las comunidades de La Polvazón y El Coyolito, pertenecen al municipio de San Pedro del Norte y la comunidad de Los Araditos del municipio de San Juan de Cinco Pinos, se ven afectadas por la pérdida de suelo y escasez de agua consecuencia de la agricultura tradicional, la cual consiste en la siembra de cultivos a favor de la pendiente y en gradientes escarpadas con uso de concentraciones elevadas de agroquímicos perjudicando el ecosistema y al mismo ser humano.

Las Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) “son técnicas accesibles y rentables que reducen la pobreza al incrementar los rendimientos productivos y es reconocida por los productores como una acción estratégica para aumentar la producción agraria de manera sostenible” (Pineda Rizo, 2012, p. 42).

En el presente estudio se evaluó el impacto socioeconómico y ambiental de las Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) implementadas en tres comunidades de la microcuenca Las Canoas, con el propósito de analizar el impacto de la aplicación de estas mediante el análisis económico, limitaciones, beneficios ambientales, organización e integración familiar con los que cuenta los productores de la microcuenca Las Canoas.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general

Analizar el impacto socioeconómico y ambiental de las obras de conservación de suelos y agua en tres comunidades de la microcuenca Las Canoas en los municipios de San Pedro del Norte y Cinco Pinos, Chinandega para contribuir al desarrollo sostenible de las familias productoras.

2.2.Objetivos específicos

- Describir el beneficio socio-económico y ambiental percibido por los productores que implementaron las Obras de Conservación de Suelos y Agua.
- Identificar las limitantes presentes al momento de la implementación de Obras de Conservación de Suelos y Agua.
- Analizar los indicadores económicos de las Obras de Conservación de Suelos y Agua.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Generalidades del departamento de Chinandega

El departamento de Chinandega vive la paradoja de contar con recursos naturales muy valiosos, como suelos fértiles (...) y áreas boscosas del complejo volcánico, pero al mismo tiempo se utilizan muy por debajo de su potencial o simplemente se extraen sin invertir esfuerzos en su sostenibilidad. Este fenómeno ha sido configurado por la dinámica histórica de avance de la hacienda ganadera colonial y por la expansión de la gran producción agroexportadora durante el presente siglo” (Barahona y Mendoza, p.82).

Según Zelaya et al. (2012) la mayor parte de los productores de los municipios de Cinco Pinos y San Pedro del Norte siembra al espeque, sin embargo, en la preparación de las parcelas usan técnicas tradicionales como la quema de la tierra para eliminación de malezas, en el caso de otros productores cuentan con una mejor economía y hacen uso de herbicidas. (p.22)

Como consecuencia de la explotación agrícola y ganadera extensiva se observan cambios evidentes en el ambiente tales como la pérdida de suelos por erosión y la reducción de caudales en ríos durante el verano, de modo que, los productores de las comunidades deben adquirir insumos agrícolas que mejoren el rendimiento de los cultivos en parcelas donde el afloramiento de rocas es muy visible.

Ante la necesidad de mitigar y aplicar acciones eficientes, se han generado proyectos en pro de reducir la pobreza rural tal como la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA) (2007) presentó:

La propuesta de implementación del programa productivo alimentario a pequeños productores a través del FAT/Occidente, define como características de la población meta: “Familias rurales en extrema pobreza y pobreza, que accedan y trabajan pequeñas parcelas, dedicadas a la producción de autoconsumo, principalmente granos básicos, utiliza mano de obra familiar, los ingresos que generan no alcanzan a cubrir la canasta básica. Pueden estar afiliados o no a organizaciones locales, con poco acceso a servicios de asistencia técnica, servicios financieros y de mercados”. (p.5)

3.2. Microcuenca

Según la FAO, AECID y CENTA (2008), “se define como una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación”.

En la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, la planificación del uso y manejo de los distintos recursos en la microcuenca debe considerar todas estas interacciones. (p.2)

3.2.1. Aspectos económicos

Se describe como el conjunto de actividades relativas a la producción, distribución y venta de bienes y servicios, llevada a cabo por un grupo de personas motivadas por un objetivo fuerte de desarrollar proyectos económicamente viables. En los municipios de Cinco Pinos y San Pedro del Norte la principal actividad económica es la producción agropecuaria, APRODESE, FUNICA y CODER afirman:

En maíz al año las familias suelen sembrar en promedio 3 manzanas, 1.3 manzanas de frijol y 1.1 manzanas de sorgo. Pero la cantidad de personas que siembra estos granos es muy diferente. El 82.4 % de los propietarios siembran maíz, el 74.7 % siembran frijol y el 48.7 % sorgo. El maíz y el sorgo se producen, sobre todo, para el autoconsumo y para la alimentación para aves de patio. En cambio, el frijol se combina con el autoconsumo y la comercialización, siendo este cultivo uno de los más aporta a la economía familiar. (p.22)

Indicadores económicos

El proceso de producción genera beneficios monetarios, sin embargo, es necesario tomar en cuenta cada aspecto del proceso productivo para entender el sistema económico presente en las comunidades.

- **Costos**

Los costos hacen referencia a la inversión de dinero en la producción de un bien, servicio o producto que genere un bien tangible. Representan los gastos producidos en la fabricación de un producto.

Cuadro 1. Tipos de costos

Tipo de costo	Definición
Costos de materiales/insumos	Valor económico de los materiales, servicios y materia prima que se han utilizado para producir (Gamarra, 2020).
Costo de mano de obra	Representan los costos relacionados con el tiempo invertido de un empleado para sembrar, mantener, cosechar, procesar y comercializar el cultivo. Estos costos representan el sueldo básico por las prestaciones de un servicio (LEARN, 2020).
Costo oculto	Representa la pérdida de una oportunidad para emplear algo de beneficio. Gorziglia, Guillermo (2012) afirma: “Los costos ocultos impactan sobre el resultado del negocio... Las pérdidas permanentes de nutrientes (fertilidad) y materia orgánica a lo largo del tiempo, son sin lugar a duda un costo oculto importante en el negocio agrícola”. (p. 1 – 2)

- **Ingresos**

Representan los incrementos en los beneficios económicos, producidos durante un periodo, en forma de entradas o incrementos en el valor de los activos o efecto del decremento en deudas, dando como resultado el aumento del patrimonio neto, sin estar relacionado con las aportaciones de los propietarios al patrimonio. (Alemany et al, 2005, p.31 -32) (ver cuadro 2)

Cuadro 2.Sub variables de ingresos

Sub variable	Definición
Precios por unidad (kg, lb, sacos, cajas)	Valor tangible por unidad del producto (CRS & MEAS, 2018).
Cantidad de Unidades	Número de unidades del producto que se pueden vender (CRS & MEAS, 2018).

- **Precio**

Los precios se emplean como un instrumento de la economía que permite a los individuos expresar grados sutiles de preferencia por los productos de parte de los consumidores. Al momento de definir precio, además del valor que tenga en sí el bien o servicio, se analiza los costos de inversión que se requirieron para su producción, “Los precios de producción tienen efectos particulares sobre el nivel de producción; específicamente, los precios altos (en relación a los costos) elevan la producción, y los precios bajos tienden a reducirla” (Marting, 1970, p. 7).

- **Ganancia**

Cantidad de dinero extra que obtiene el agricultor, después de pagar costos de producción y comercialización. Si el ingreso es mayor que el costo; el agricultor obtiene ganancia, por consiguiente, el productor o la productora podrán invertir este dinero en la adquisición de otros bienes, servicios o mejoramiento de la finca. (CRS & MEAS, 2018).

3.2.2. Indicadores sociales

Con los indicadores sociales se analiza el tiempo y espacio de problemas, las oportunidades según los tipos de vida del hogar rural, esto mediante el contacto con el productor y su familia. Los indicadores o aspectos sociales a tomar en cuenta, reconocen la conexión y correlación existente entre los diferentes subsistemas de la unidad familiar y sus recursos productivos, cuyo objetivo es garantizar la supervivencia y reproducción de sus miembros. (IICA, 1990, P.15)

Los indicadores sociales muestran al sistema de producción como un conjunto de componentes que interactúan dentro de límites definidos generando productos finales, proporcionales a los elementos o insumos que participan en el proceso.

3.2.3. Indicadores ambientales

Nicaragua desde el año 2000, empezó a desarrollar un Sistema de Indicadores Ambientales con la creación del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA); el cual está integrado por instituciones públicas, entidades académicas y organismos no gubernamentales, ... SINIA ha realizado procesos de diagnóstico, promoción, sensibilización, organización y definición de un marco conceptual y metodológico para la construcción de 10 grupos temáticos (Agua, Amenazas Naturales, Biodiversidad, Contaminantes Ambientales, Energía, Forestales, Minas, Pesca, Uso De La Tierra Y Turismo), quienes han determinado 50 indicadores, esto se ha realizado con el propósito de establecer herramientas de monitoreo para los principales problemas detectados como el avance de la frontera agrícola, sobre explotación de flora y fauna, contaminación de cuerpos de agua terrestres y marinos. (Quiroga Martínez, 2007, P. 65)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Descripción del área de estudio

4.1.1. Ubicación del área de estudio

Este estudio se realizó en tres comunidades; Los Araditos del municipio de Cinco Pinos, El Coyolito y La Polvazón que pertenecen al municipio de San Pedro del Norte, ubicadas en la zona de recarga hídrica de la microcuenca río Las Canoas.

La Microcuenca río Las Canoas se localiza entre los municipios San Pedro del Norte y San Juan de Cinco Pinos del departamento de Chinandega.

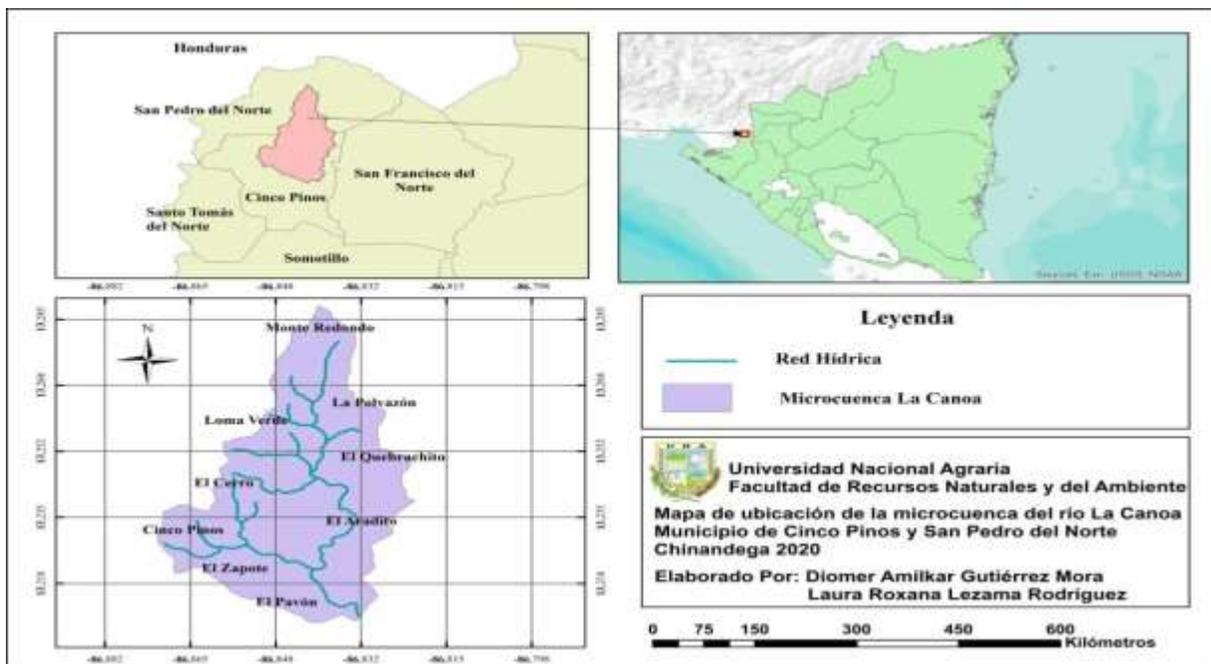


Figura 1. Localización de la microcuenca del río Las Canoas, Chinandega 2020.

El Municipio de San Juan de Cinco pinos del departamento Chinandega cuenta con un área de 60.38 km², ubicado entre las coordenadas 13° 13' 15.887" norte 86° 52' 26.307" oeste con altitud de 400 msnm; limita al norte con el municipio de San Pedro del Norte, al sur con el municipio de Somotillo, al este con el municipio de San Francisco del Norte y al oeste con el municipio de Santo Tomás del Norte (ENACAL, 2020).

La población del municipio de Cinco Pinos en su mayoría está en zonas rurales, solo el 21% vive en la zona urbana, el 79% se ubica en una de las 14 comarcas que posee el municipio: El Carrizal, El Cerro, El Espino, El Jícaro, El Pavón, El Zacatón, La Honda, La Montaña, Las Lajitas, Las Pozas, Los Araditos, Santa Fe, Villa Camilo Y Villa Francia (Chinandega.net, 2018).

San Pedro del Norte se encuentra en la zona norte del departamento de Chinandega, ubicado entre las coordenadas 13° 16' 18.315" norte y 86° 51' 47.01" oeste. Su extensión territorial es 71.5 km², limita al norte con Honduras, al sur con el municipio de cinco pinos, al este con San Francisco del Norte y al oeste con Honduras (INIDE, 2008).

4.1.2. Características Climáticas

▪ San Juan de Cinco Pinos

Posee un clima tropical de sabana con una precipitación anual de 800 a 1000 mm y una temperatura media de 28° centígrados. La estación lluviosa se presenta entre mayo a octubre, el periodo de lluvia puede verse afectado por una estación seca llamada canícula, se caracteriza por un periodo seco de cuatro a seis meses, confinada principalmente entre los meses noviembre a abril (CIMADE, 1994) citado por (Larios, 1999).

▪ San Pedro del Norte

El clima del municipio varía de tropical seco a tropical semi húmedo, la temperatura media anual es de 27° a 27.5° centígrados, la precipitación media anual es de 1200 mm a 1400 mm (ENACAL, 2020).

4.1.3. Características físicas

“Los suelos de ambos municipios presentan texturas de tipo arcillosa, franco arcilloso, franco arenoso, arcillo limoso en su mayoría superficiales, con abundantes piedras en la superficie y el perfil” (González & López, 2020).

Según (Pérez Cáceres, 2011); ambos municipios poseen las mismas características con respecto al suelo, estos presentan suelos aptos para la agricultura y se engloban en los siguientes órdenes:

Molisoles: Son suelos oscuros en estado de desarrollo, con un horizonte superficial (epipedón móllico) ricos en humus, bien estructurados, pueden ser poco o muy profundos, de fertilidad de baja a alta, sedimentos de origen volcánico.

Vertisoles: son suelos minerales de desarrollo reciente con un horizonte superficial de poco espesor, muy arcillosos que durante la estación seca se contraen y presentan grietas anchas y profundas y durante la estación lluviosa se expanden; son de muy profundos a moderadamente profundos y su fertilidad es de alta a baja.

Entisoles: Son suelos minerales de formación reciente que tienen poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes, su profundidad varía de profundos a muy superficiales y la fertilidad del suelo es de alta a baja.

4.1.4. Uso potencial del suelo

Son terrenos montañosos con pendientes mayores al 30%, por sus características edáficas y topográficas los suelos son de vocación forestal, producción de especies energéticas, protección y conservación de fuentes hídricas, no obstante, los suelos están siendo usados para la producción de granos básicos y ganadería siendo estas dos, la base económica de los pobladores de las comarcas de los municipios de San Pedro del Norte y San Juan de Cinco Pinos quienes son productores de maíz, frijol, sorgo millón, ajonjolí y frutales (BIONICA, 2020, p.1).

4.2. Diseño de la investigación

“La metodología es la sistematización de mecanismo o procedimientos racionales; empleados para el logro de los objetivos” (Gómez, 2006). En otras palabras, facilita el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables que potencialmente solucionarían los problemas planteados en el proyecto de investigación.

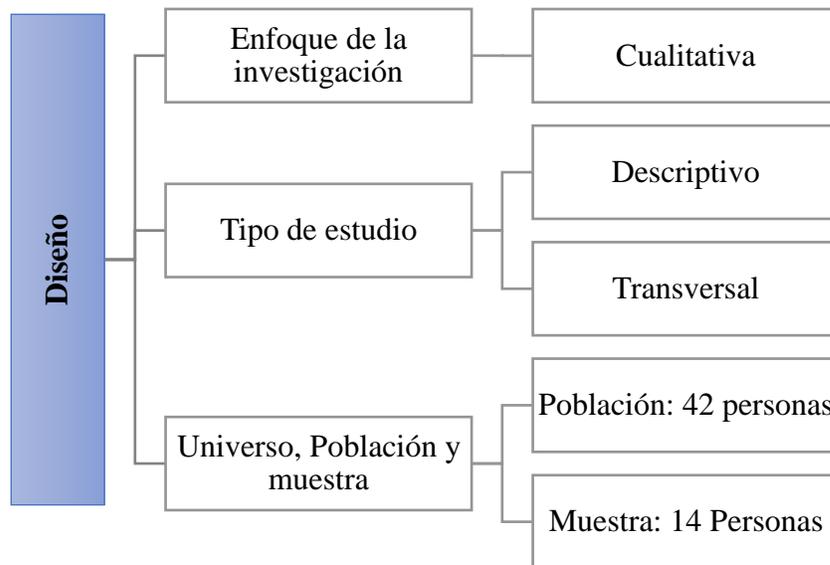


Figura 2. Diseño y características de la investigación.

4.2.1. Enfoque de la investigación

La investigación **cualitativa** hace alusión a caracteres atributos o facultades no cuantificables que pueden describir, comprender o explicar los fenómenos sociales o acciones de un grupo o del ser humano, podemos definirla como el proceso de llegar a soluciones fiables, para los problemas planteados a través de la recopilación de datos, análisis e interpretación planificada y sistemática de los datos. Para ello, es necesario seguir con los criterios de calidad, fuentes de teoría, tipos de conocimientos utilizados, instrumentos de investigación, diseño (abierto, no estructurado se desarrolla a medida que evoluciona la investigación) y escenario (Munarriz, 2000, p. 104).

Con la investigación cualitativa se examina en primera instancia la realidad que experimentan los productores (comunidades La Polvazón, El Coyolito y Los Araditos) para determinar si la teoría es congruente con los postulados.

4.2.2. Tipo de estudio

Descriptivo

La presente investigación provee información sobre las características socioeconómicas de los productores, la investigación descriptiva puntualiza las principales características, explicando la naturaleza de un segmento demográfico; con este tipo de estudio se busca describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual, composición o proceso de los fenómenos.

La investigación descriptiva trabaja sobre realidades y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta (Rodríguez Moguel, 2005).

Transversal

Según el tiempo, el estudio se considera transversal porque consiste en medir una o más características en un momento dado, es decir, la medición se llevó a cabo en un periodo único, breve y limitado (Sánchez Hernandez, 2020).

4.2.3. Universo, Población y muestra

“Población o universo se puede definir como un conjunto de unidades o ítems que comparten algunas notas o peculiaridades que desean estudiar” (Hernández Blázquez, 2001). La población de la presente investigación está constituida por 42 productores de las comunidades de La Polvazón, El Coyolito y Los Araditos del departamento de Chinandega.

Muestra

La muestra consiste en efectuar una evaluación a una porción de la población, es decir, se examina a un grupo de elementos representativos de un conjunto. Por medio de la muestra podemos conocer de qué manera repercute la implementación de las barreras vivas, barreras muertas y diques en el aspecto socioeconómico ambiental de las comunidades. Así que, la muestra es un subconjunto de la población en el que se observa el fenómeno a estudiar (Tomás Sábado, 2009).

Los instrumentos de recolección de datos fueron aplicados en dos comarcas del municipio de San Pedro del Norte (La Polvazón y El Coyolito) y en una comarca del municipio de Cinco Pinos (Los Araditos) ambas pertenecientes a la microcuenca del río Las Canoas; con una muestra de 14 personas en donde 12 encuestados eran hombres representando así el 85.71% de la población muestreada y dos de los encuestados eran mujeres representando el 14.29% de la misma población.

Las 14 personas pertenecen a una cooperativa que se dedica a trabajar con productores, debido a que la población de interés es muy baja se trabajó con el 100% de los integrantes de las cooperativas de las comarcas correspondientes.

4.2.4. Tipos de Indicadores

Indicadores Económicos

En el cuadro 3, se presentan los indicadores tomados en cuenta al crear las encuestas aplicadas a los participantes con el propósito de conocer las ventajas y desventajas percibidas por productores resultado de implementar Obras de Conservación de Suelo y Agua. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Indicadores y sub variables económicas

Indicadores económicos	Sub variables
Costos	<ul style="list-style-type: none">• Materiales e insumos• Mano de obra• Costos ocultos
Ingresos	<ul style="list-style-type: none">• Precio por unidad• Cantidad de unidades• Ganancia

Indicadores Sociales

Los indicadores sociales fueron implementados con el objetivo de conocer cómo se organizaban las familias y la comunidad en relación a las tareas agrícolas (Figura 3).

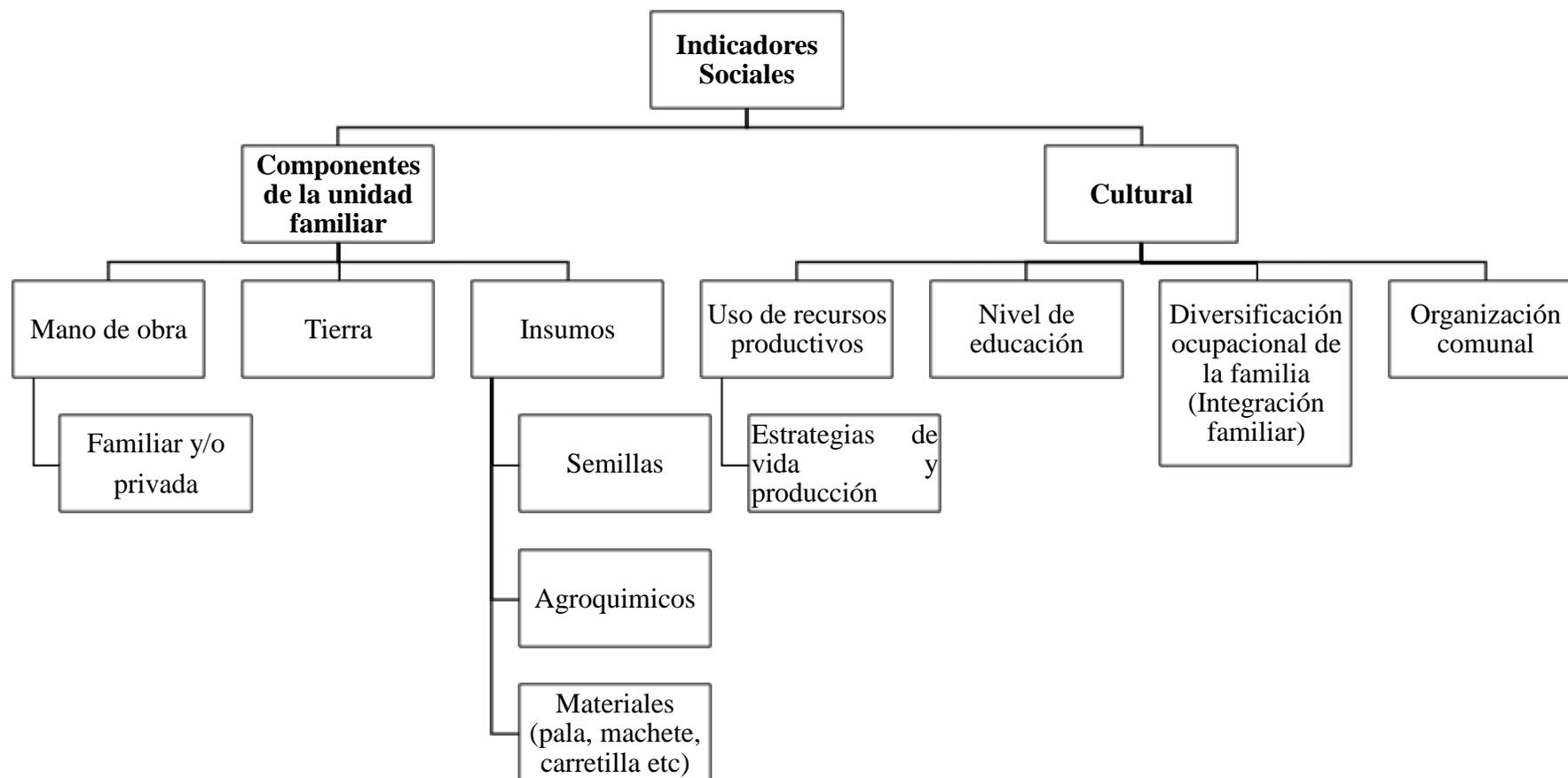


Figura 3. Indicadores sociales aplicados en las herramientas de recolección de información.

Indicadores Ambientales

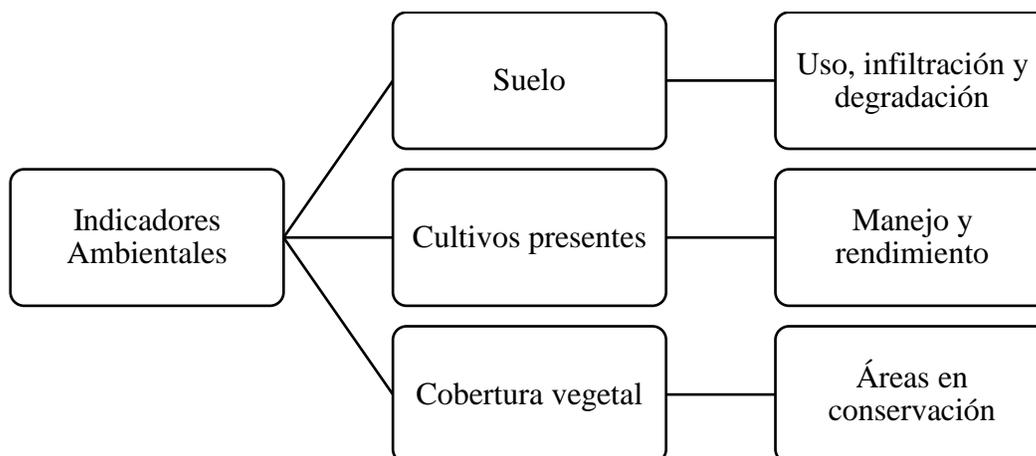


Figura 4. Indicadores ambientales.

4.2.5. Técnicas de recolección de datos

a. Entrevista

Fernández (2001) indica que “La entrevista como técnica de información permite descubrir y conocer las visiones de las personas llegando a obtener información con respecto a un acontecimiento o problemática” ... (Woods, 1989).

La entrevista es un elemento básico para la obtención de información en el proceso de análisis, la ejecución conlleva un proceso de etapas con características definidas y que a su vez son fundamentales para el éxito de esta (ECURED, 2021).

b. Encuestas

La técnica de encuesta es utilizada como procedimiento de una investigación, permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz, entre otras ventajas la posibilidad de aplicaciones masivas y la obtención de información sobre un amplio abanico de cuestiones a la vez (Casas Anguita, Repullo Labrador, & Donado Campos, 2003).

“La encuesta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características” (García Ferrando, 1993).

Los datos de interés sociológicos se obtienen mediante la interrogación a los miembros de la sociedad, en la planificación de la investigación utilizando la técnica de las encuestas se estableció las siguientes etapas:

- Identificación del problema.
- Determinación del diseño de la investigación.
- Especificación de la hipótesis.
- Definición de las variables.
- Selección de la muestra.
- Diseño del cuestionario.
- Organización del trabajo de campo.
- Obtención y tratamiento de los datos.
- Análisis de los datos e interpretación de los resultados.

c. Herramienta Kobotoolbox

Kobotoolbox es un instrumento que cuenta con un conjunto de herramientas diseñadas para ser empleadas en la recolección de información de campo, a través del uso de dispositivos móviles. Permite realizar investigaciones complejas en contextos donde es necesario realizar un estudio rápido y sistemático. Está conformada por una serie de componentes (**ver Figura 5**) que permiten desarrollar todo el proceso de recolección de información mediante el uso de plataformas digitales.

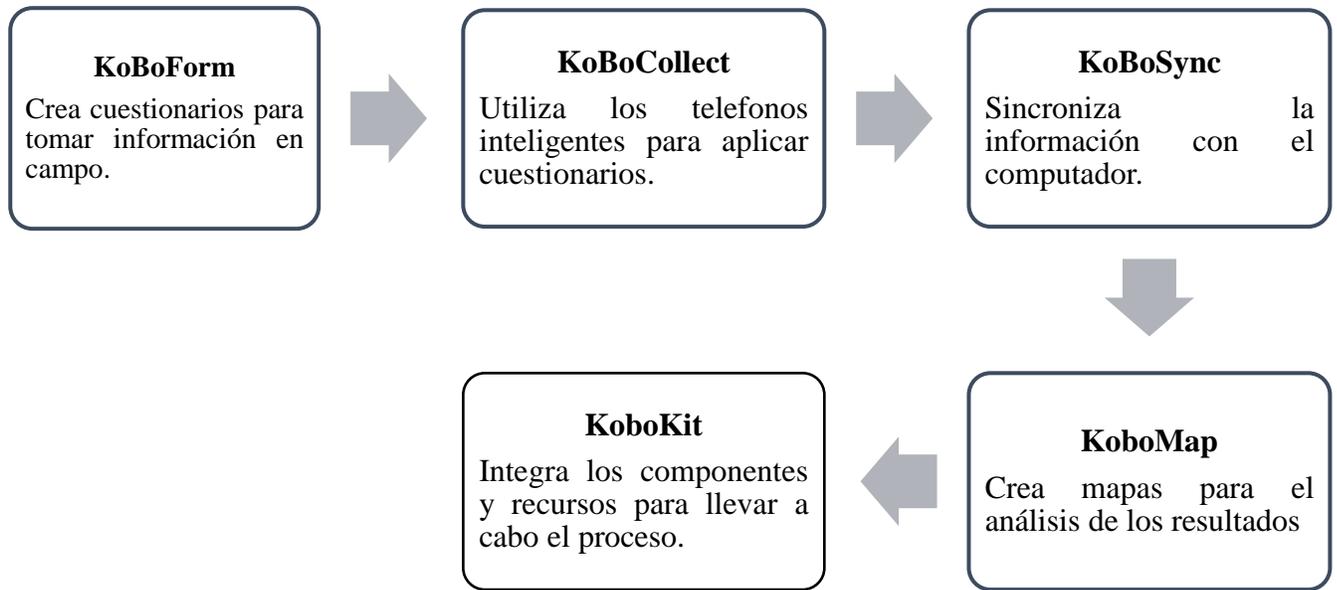


Figura 5. Componentes del Instrumento de recolección de datos Kobotoolbox. Elaboración propia.

4.3. Metodología

Esta investigación se desarrolló siguiendo el lineamiento del Marco de Priorización de Inversiones de Prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada Al Clima (ASAC), el cual pretende transformar y reorientar el desarrollo de las comunidades dedicadas al rubro agrícola, donde se procura incrementar de manera sostenible la productividad y adaptación ante la variabilidad climática (Figura 6).

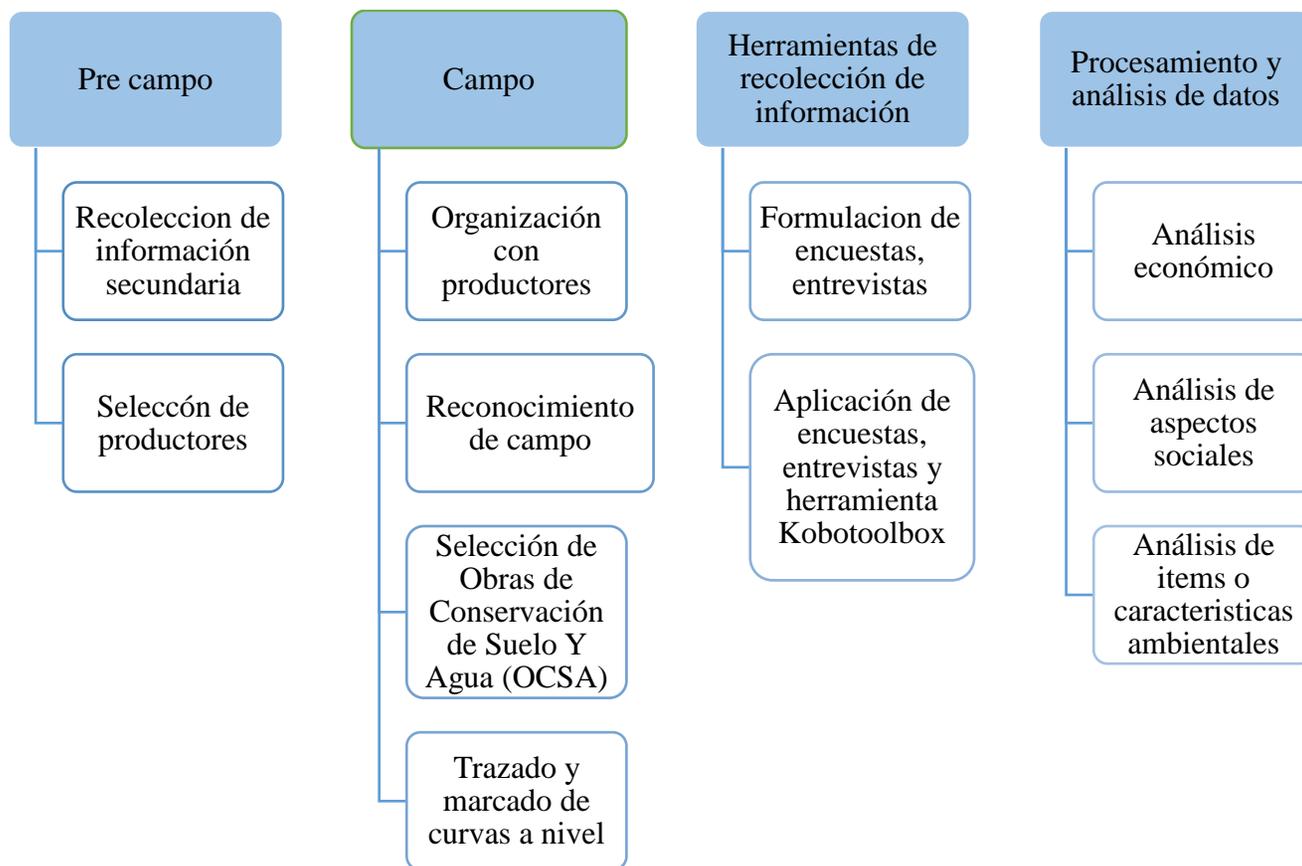


Figura 6. Fases del estudio siguiendo la metodología según ASAC, adaptación propia.

4.3.1. Primera fase (Pre - campo) diciembre 2018:

Previo al desarrollo de las actividades en las comunidades de Los Araditos, El Coyolito y La Polvazón fue indispensable la revisión bibliográfica, definir los objetivos, crear un plan de trabajo y definir el cronograma de actividades, entre otras. A continuación, una descripción detallada de las actividades previo a las giras de campo.

a. Recolección de información secundaria

Para la primera etapa, se realizó la búsqueda de fuentes secundarias; siguiendo un proceso sistematizado, de modo que, el conocimiento obtenido sobre otros proyectos referentes a la conservación de suelo y agua en el departamento de Chinandega brindó información clave para iniciar con la investigación.

b. Selección de productores

La selección de productores fue un proceso crucial, puesto que en la zona de interés (Microcuenca Las Canoas), se encontraron áreas dedicadas a rubros como ganadería y/o agricultura. Sin embargo, algunos productores no eran propietarios de tierras, por lo cual se establecieron criterios para la selección persona que serían beneficiadas, los participantes debían de comprobar que eran dueños legítimos de las parcelas donde se desarrollarían las OCSA, segundo, el área debía ser al menos una manzana de tierra con pendiente mayor al 8% y finalmente participar en las actividades.

4.3.2. Segunda fase (campo), marzo 2019

a. Organización con productores

Se desarrollaron reuniones en las comunidades de interés con productores y productoras previamente seleccionados, en esta ocasión los interesados liberaron sus dudas, así mismo se brindaron algunas recomendaciones, como la elaboración de estacas para marcar las líneas guías; las cuales serían usadas para la construcción de obras de conservación de suelos y agua que serían orientadas por estudiantes de la Universidad Nacional Agraria (UNA - Managua)

b. Reconocimiento de campo

Se realizaron visitas a fincas seleccionadas previamente a la implementación de OCSA. Se realizó un recorrido en las parcelas que están dedicadas a la producción agrícola, utilizando la guía de observación se recolectó toda la información de interés necesaria para la realizar la lista de Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) y los productores hicieran la selección según sus intereses.

c. Selección de OCSA

La selección de OCSA se llevó a cabo junto con productores, tomando en cuenta los recursos disponibles para la construcción de las mismas.

Esto dio lugar a breves reuniones donde los productores liberaron dudas sobre los beneficios de las OCSA, agregando datos importantes a este estudio, sobre el interés por conservación de los recursos naturales disponibles en las comunidades.

d. Trazado y marcado de las curvas a nivel con marco "A"

Para el trazado y marcado de las curvas a nivel en las parcelas productivas de las comunidades seleccionadas, se llegó hasta áreas de interés para identificar el uso del suelo y medir el porcentaje de pendiente del terreno, así, conocer la distancia entre curvas donde posteriormente se establecerían las obras, la actividad fue desarrollada en un área de 7 000 m² (una manzana de tierra).

Durante el trazado y marcado de las curvas a nivel con el aparato “A”, se implementó la metodología campesina a campesino, efectivo para transmitir tecnologías de agricultura sustentable; las técnicas empleadas por este método hacen uso de recursos accesibles y son fácilmente apropiables, por lo tanto, motiva y enseña a los productores a experimentar con técnicas creadas para promover el desarrollo de la producción agrícola y la conservación de recursos naturales (Suelo y Agua).

4.3.3. Tercera fase, diciembre 2019

a. Formulación de encuestas y entrevistas

Para recolectar los datos de interés, se procedió a aplicar dos técnicas de investigación, dos encuestas y una entrevista. Los instrumentos (cuestionarios de encuesta y entrevista) fueron diseñados con el fin de conocer el impacto socioeconómico y ambiental de Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) implementadas. Se realizaron dos encuestas; una de ellas fue ingresada a la herramienta Kobotoolbox para recolectar información acerca del beneficio de las OCSA, integración familiar y conocer sobre las dificultades o limitantes al momento de su implementación.

Las encuestas por ser una técnica que permite que el estudio pueda llegar a los aspectos subjetivos de los integrantes de la sociedad, puede registrar datos fundamentales para el análisis de diversas temáticas, permitiendo una mayor eficacia y rapidez en el procedimiento.

La entrevista se diseñó con la finalidad de ser aplicada a coordinadores y conocer información general sobre la comunidad. Por medio de las entrevistas se registró información sobre su experiencia con las OCSA y los requerimientos que solicitan los productores en referencia a la asistencia técnica.

b. Aplicación de encuestas y entrevistas

Las encuestas y entrevistas fueron aplicadas el 9 de diciembre del año 2019 en las comunidades El Coyolito, La Polvazón pertenecientes al municipio de San Pedro del Norte y Los Araditos del municipio de San Juan de Cinco Pinos, ambos del departamento de Chinandega.

Las entrevistas fueron aplicadas a tres coordinadores de las comunidades de interés. Las encuestas fueron aplicadas a los 14 productores que implementaron Obras de Conservación de Suelo y Agua.

4.3.4. Procesamiento y análisis de información

a. Análisis económico

El análisis financiero es un proceso que permite interpretar resultados obtenidos de datos numéricos recopilados en un periodo de tiempo (Lavalle Burguete, 2016) . Esto se emplea con el fin de conocer la eficiencia productiva en la agricultura a partir de la aplicación de obras de conservación de suelo y agua.

- **Margen bruto**

Cuadro 4. Cálculo de margen bruto

Fórmula	Descripción
$\text{MB} = \text{Ingreso Bruto (Ventas)} - \text{Costos Variables (costo de los bienes vendidos)}$	Este indicador, es una medida con la cual se calcula el beneficio que reporta una actividad, por tanto, un factor clave para determinar la rentabilidad en la producción.
$\% \text{MB} = \frac{\text{Ingreso Bruto (Ventas)} - \text{Costos Variables (costo de los bienes vendidos)}}{\text{Ingreso Bruto (Ventas)}}$	El resultado es el beneficio percibido por productores después de asumir los costos básicos de producción.

Fuente: Váquiro (2013).

- **Ingreso Neto**

Cuadro 5. Cálculo de ingreso

Fórmula	Descripción
IN= Ingreso bruto – costos totales	Se obtiene por la venta del producto al que se le deduce distintos costos: costos de producción, gastos de estructura, impuestos, mano de obra.
O	Obteniendo finalmente el monto de dinero que es usado para retribuir a los factores tierra y capital.
IN=Ingreso bruto - (Costos variables + Costos fijos)	

Fuente: Váquiro (2013).

- **Relación ingreso/costo**

Cuadro 6. Cálculo de relación ingreso costo

Fórmula	Descripción
I/C = Ingreso bruto / Costos totales	Determina la rentabilidad de las actividades generadoras de ingreso. El proceso evalúa la inversión destinada a la generación obtenidas con los costos requeridos.

Fuente: Váquiro (2013).

b. Análisis de aspectos sociales y ambientales

El análisis de los datos obtenido a partir de encuestas y entrevistas fue desarrollado a través de la verificación de la calidad de la información, ingreso de datos en hojas de cálculo de Excel, depuración de datos digitados y finalmente la tabulación (diseño de tablas y gráficos).

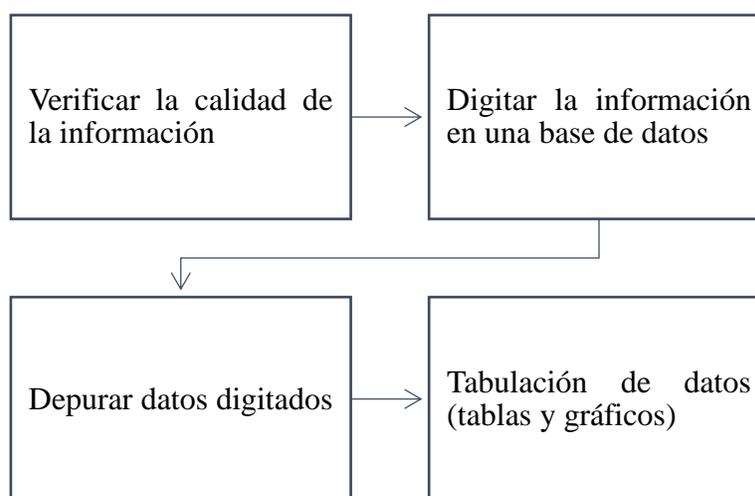


Figura 7. Proceso del análisis de información recolectada en las tres comunidades a partir de encuestas y entrevistas.

4.4. Análisis de datos

El procesamiento de datos cualitativos y cuantitativos se hizo mediante los programas de Excel y Word. En Excel se llevaron a cabo las tabulaciones, diseño de gráficos y uso de funciones estadísticas para procesar la información registrada mediante instrumentos de recolección de información aplicados a productores que llevaron a cabo la implementación de Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA).

Word fue usado en la redacción, diseño de estructura de los resultados obtenidos, en este proceso se categorizó, comparó e interpretó la información obtenida del análisis económico y ambiental. La categorización permitió estructurar y ordenar los datos que fueron tomados por medio de entrevistas, encuestas o grabaciones de audio.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Beneficios económicos

5.1.1. Rendimientos productivos

Los rendimientos productivos hacen referencia al período de postera del año 2019 el cual está comprendido entre los meses de agosto a diciembre.

a. Rendimientos del cultivo de Frijol

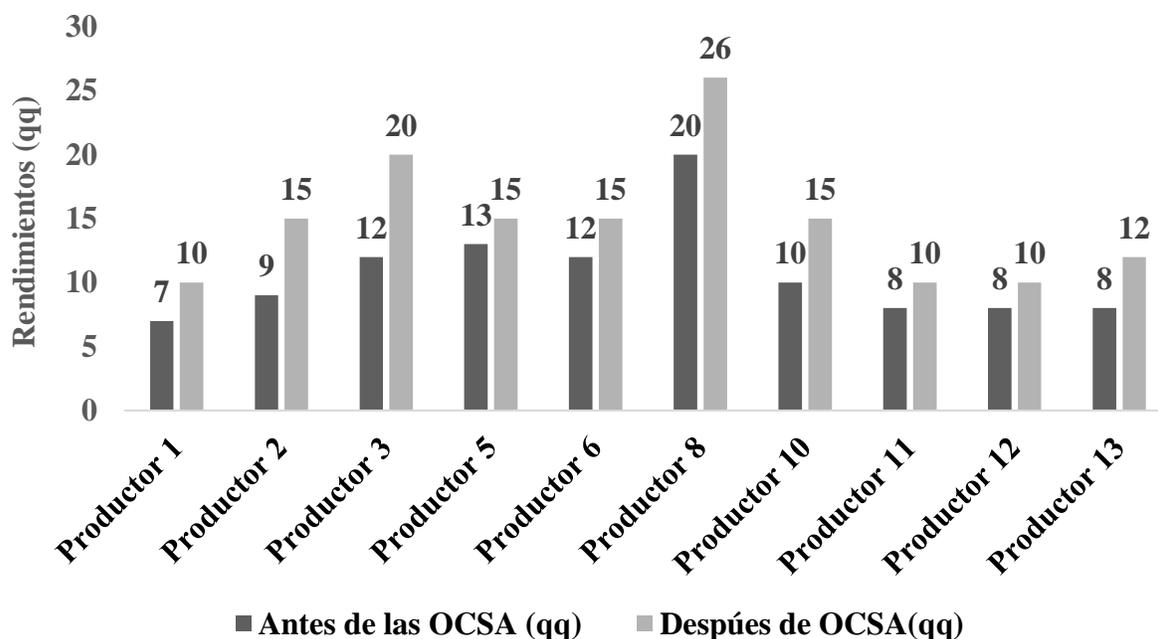


Figura 8. Rendimientos (qq/ mz) obtenidos del cultivo de Frijol post - implementación de OCSA en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.

El rendimiento expresado en quintales que percibieron post implementación de OCSA los agricultores en cultivo de frijol, mostró un aumento significativo en la producción de este rubro, tal es el caso del productor **número tres** y el productor **número ocho** que obtuvieron un incremento productivo neto de 8 qq/mz y 6 qq/mz respectivamente, en comparación con la producción del año anterior (2018), esto se debe a que las OCSA ayudaron en la retención de suelo e infiltración de agua, elementos primordiales para la mejora del ciclo agrícola.

b. Rendimientos del Cultivo de Maíz

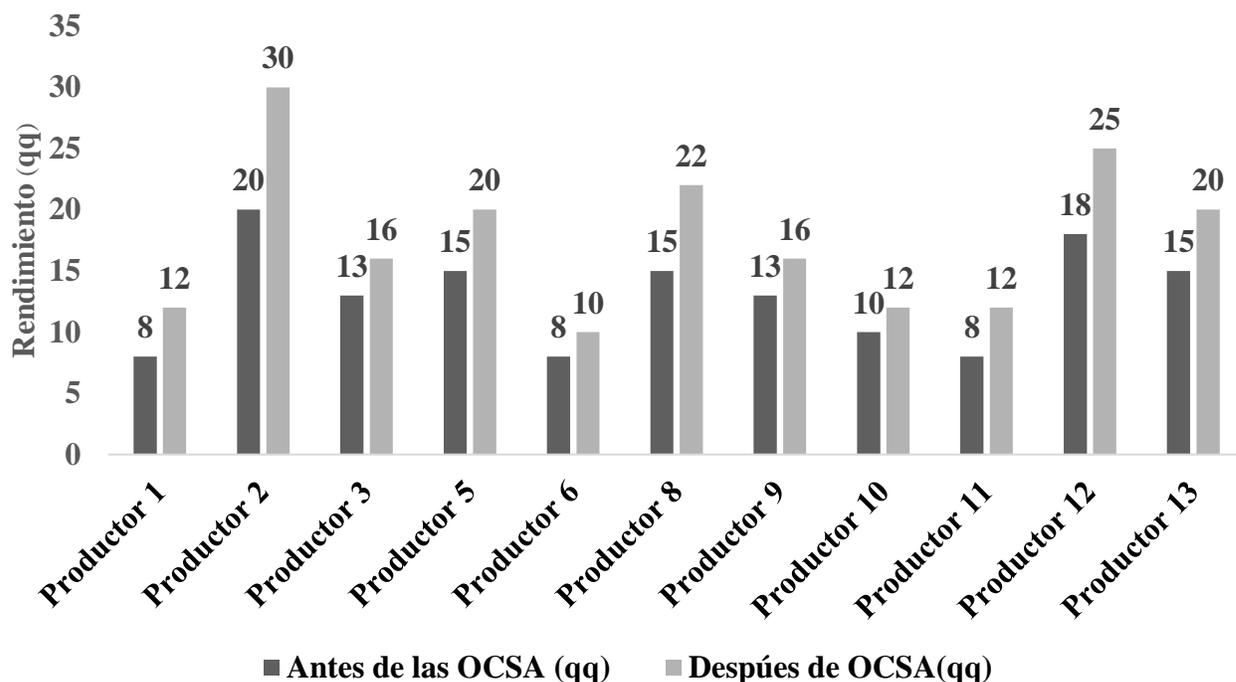


Figura 9. Rendimientos del Cultivo de Maíz post - implementación de OCSA.

El análisis de rendimiento post implementación de OCSA del cultivo de Maíz muestra un aumento importante en el rendimiento de la cosecha, el productor número dos, antes producía en promedio 20 qq/mz, ahora con la implementación de esta tecnología llegó a producir 30 qq/mz dejando un aumento de 10 qq/mz, así mismo, el productor número 8 y el productor número 12 con un aumento de 7 qq/mz más que el ciclo agrícola anterior (2018).

c. Rendimiento del Cultivo de Sorgo

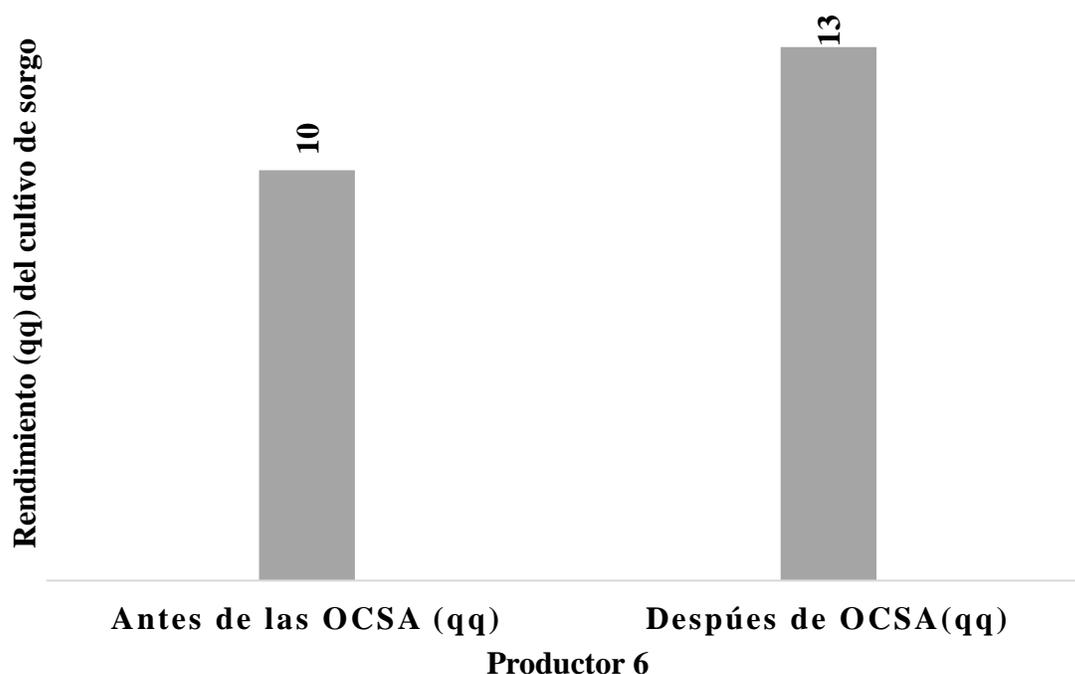


Figura 10. Rendimiento (qq) en el cultivo de Sorgo post - implementación de OCSA.

En la figura 10, se puede observar el rendimiento obtenido en quintales post implementación de OCSA del cultivo de sorgo, donde el productor número 6 fue el único de nuestra muestra que aparte de producir maíz y frijol cosechó este rubro, obteniendo un incremento de 3 qq/mz más que en el ciclo agrícola anterior.

Productores agrícolas de las comunidades percibieron un impacto positivo por la implementación de OCSA en parcelas destinadas para producir maíz, frijol o sorgo. Producto de esto, los dueños de áreas de cultivos, continuarán implementando las obras de conservación en áreas donde el suelo se encuentra compactado por la actividad ganadera y convirtiéndose en áreas de cultivo.

Es importante destacar que la diferencia que existe entre el aumento de producción de frijol, maíz y sorgo en el año 2019 en comparación con el ciclo agrícola anterior (2018), se debe al abundante periodo lluvioso y al trabajo que realizaron los productores en mejorar la biodiversidad de la zona, sembrando árboles frutales en cercanías de fuentes hídricas, implementación de OCSA, manejo de plagas.

5.1.2. Margen bruto

En el análisis de rentabilidad, se puede observar por medio de la Figura 11, el margen bruto que los productores registraron es positivo, en la mayoría de casos se comprueba que después de cubrir costos variables, cuentan con un valor favorable para cubrir los costos fijos, aunque debido a la actividad económica, la mayoría de los costos son variables. Los productores manifestaron que el rendimiento de los cultivos mejoró, beneficiando a los agricultores con mayor ganancia al final del período de postera agosto - diciembre 2019.

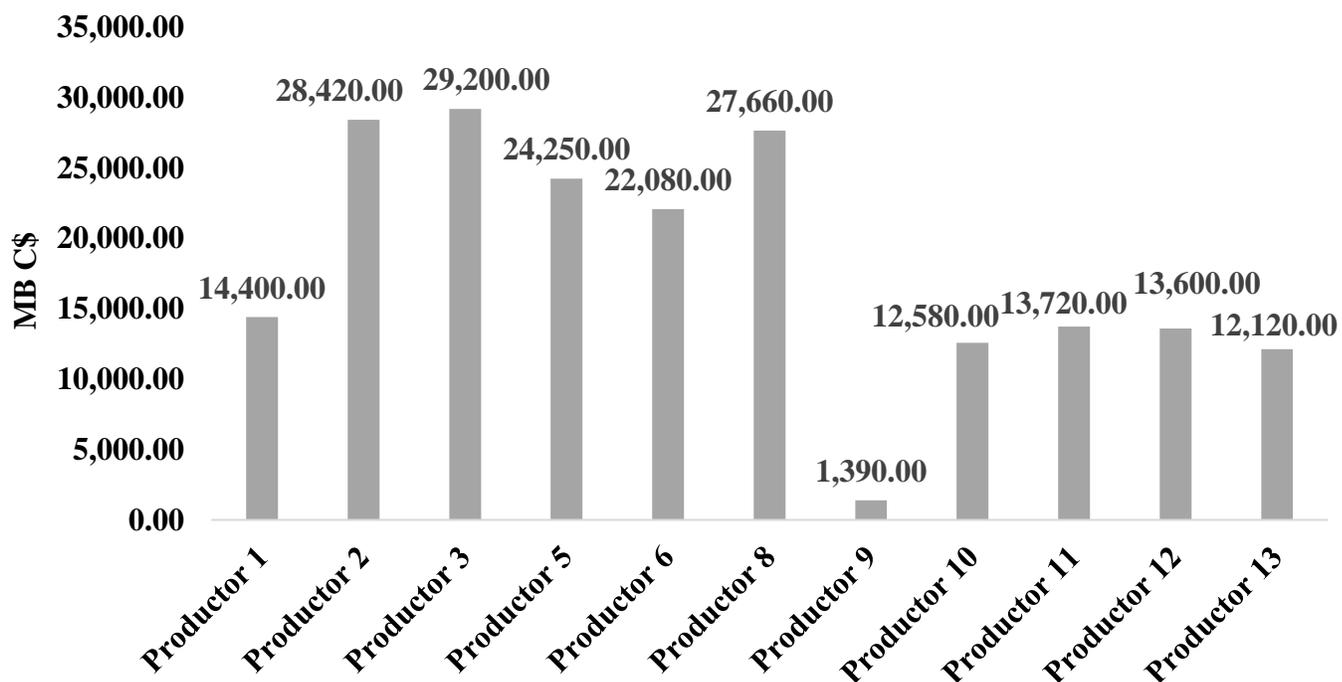


Figura 11. Margen bruto calculado a partir del establecimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) en parcelas agrícolas en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.

El productor número tres obtuvo el mayor margen bruto, de C\$ 29,200.00, además, este mismo, mencionó que hubo un aumento significativo en la producción de sus cultivos, a partir de las OCSA.

El productor número nueve, después de asumir los costos básicos de producción (costos variables) y el ingreso en ventas del total de su producción (ver anexo 6), obtuvo un beneficio de C\$1,390.00 representando el 0.74% de dichos ingresos (ver figura 13) lo cual no fue lo suficiente para sufragar los gastos relacionados a la implementación de las obras de conservación de suelo y agua. De manera general el promedio alcanzado del margen bruto de todos los productores fue de C\$18,129.00, lo cual es un valor significativo con relación a los pasivos del proyecto; cabe destacar que el productor número cuatro y siete al no establecer OCSA no se realizó análisis financiero y el productor número 14 no decidió referirse a dicho análisis.

5.1.3. Ingreso neto

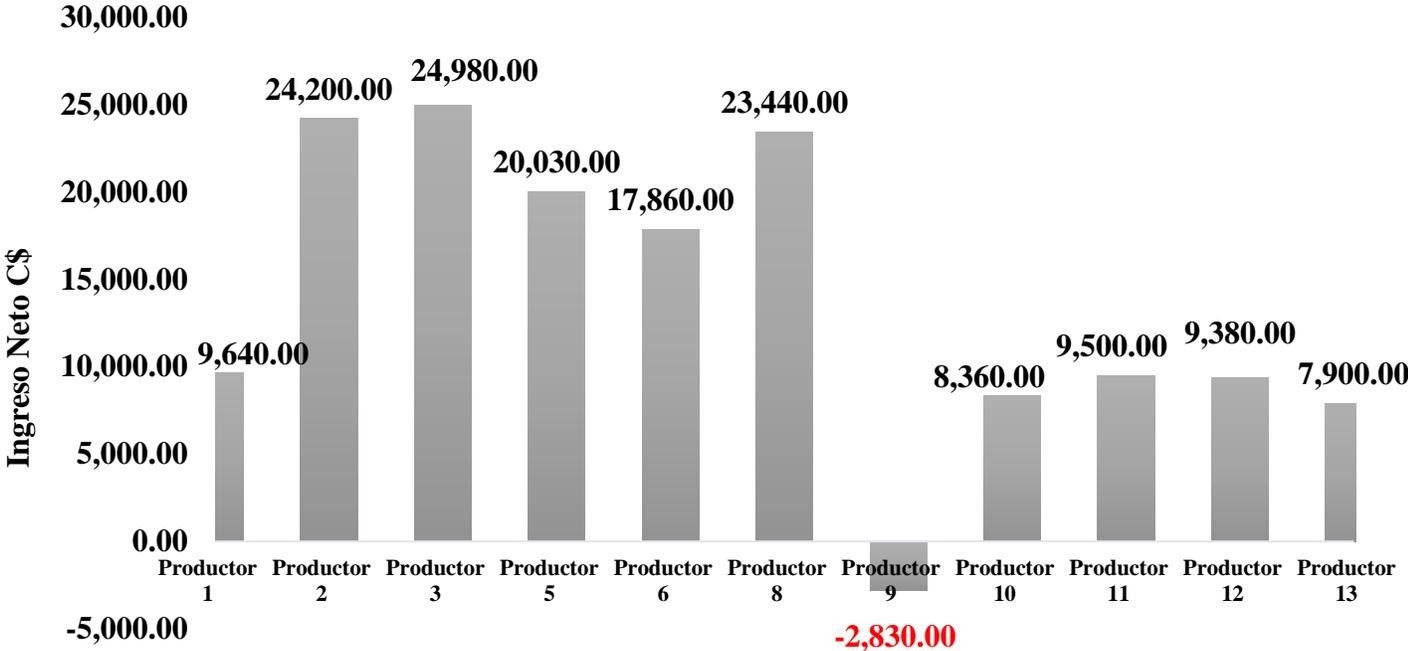


Figura 12. Ingreso neto de los productores que llevaron a cabo la implementación de las OCSA en parcelas ubicadas en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.

El ingreso neto es el beneficio monetario que es usado para la retribución de los factores tierra y capital. Los productores registraron un ingreso neto aceptable, pudieron cumplir con los pagos de préstamos e invertir para aumentar la producción de sus cultivos (maíz, frijol, sorgo), o bien mejorar otras áreas productivas como lo es la ganadería (vacuno, porcino), sin embargo, el productor número nueve, obtuvo un ingreso neto de - C\$ 2, 830 córdobas lo cual significa que los gastos de la producción eran mayores que los ingresos generados por las cosechas en ese periodo.

5.1.4. Relación Ingreso – Costo

Los productores percibieron beneficios significativos, permitieron que los productores pudieran cubrir otros costos o tener acceso a otros insumos. Por lo tanto, la inversión de obras de conservación de suelos y agua resulto rentable para los productores.

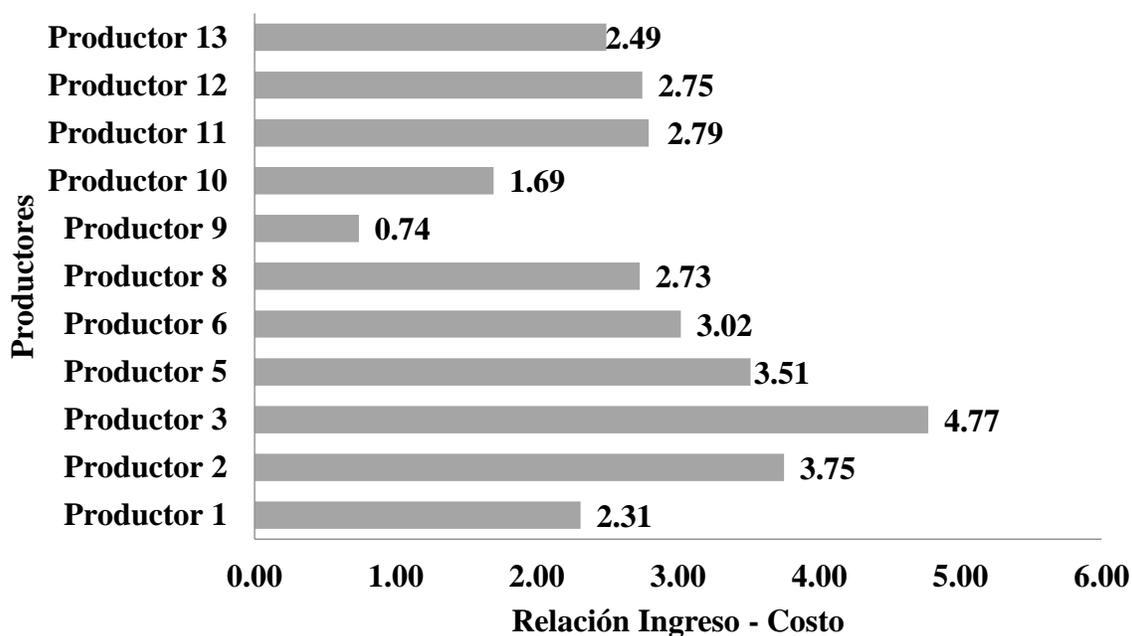


Figura 13. Relación Ingreso Costo a partir de la implementación de Obras de Conservación de Suelo y Agua en las comunidades El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.

El productor número 9 alcanzó una relación ingreso costo de 0.74 lo cual implica que este obtuvo perdidas en el proceso ya que según (Aguilera Díaz, 2017) si este indicador económico da un dato menor a 1 significa que el proyecto no ha sido rentable; por lo cual haciendo la diferencia entre la relación ingreso costo y la unidad, el productor no pudo recuperar el C\$1.00 invertido, este caso se dio ya que el productor solo sembró el rubro maíz y los rendimientos del cultivo no fueron satisfactorios.

5.2. Beneficios sociales

Como parte de los beneficios socioeconómicos se destaca el apoyo entre los mismos socios de las cooperativas para llevar a cabo el establecimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua (OCSA) lo que aportó a la disminución de costos por contratación de mano de obra.

5.2.1. Cultural

El intercambio de experiencias entre productores y estudiantes dio oportunidad a conocer las técnicas que algunos productores implementan para mejorar la producción agrícola y proteger fuentes de agua. Estas técnicas consisten en proteger la cobertura del suelo con rastrojo, usar abonos orgánicos en huertos y mantener las áreas cerca de fuentes de agua con especies vegetales que ayuden a la preservación de este líquido vital.

5.2.2. Integración familiar

La integración familiar fue percibida como beneficio relevante entre los productores que contaban con el apoyo uno a dos familiares dispuestos a participar en la implementación de Obras de Conservación de Suelo y Agua.

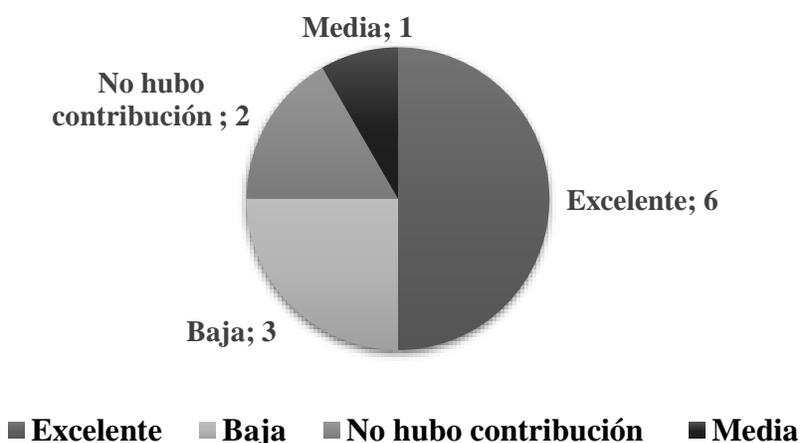


Figura 14. Integración familiar durante la implementación de OCSA

Seis de los encuestados lograron una excelente integración familiar, es decir, contaron con más apoyo por parte de integrantes del núcleo familiar; lo que benefició la reducción de gastos o costos directos por la construcción de OCSA. Tres productores respondieron que sólo contaron con el apoyo de un integrante familiar para la implementación de las Obras. Un productor no contó con apoyo por parte de los familiares, por lo que recurrieron a contratar un ayudante para la construcción de las obras y dos productores contrataron a dos o más ayudantes para las construcciones de las obras, por lo cual, los costos aumentaron en comparación con el resto de los agricultores. Cabe destacar que dos de los productores encuestados no contestaron esta interrogante debido a que no implementaron OCSA.

La implementación de OCSA en áreas productivas permite la protección de los suelos en terrenos donde la presencia de especies vegetales es mínima o en algunos casos nula, por lo tanto, los beneficios que brindan las OCSA en las parcelas de los productores son percibidos como gastos evitados (protección de áreas agrícolas, pérdidas evitadas) que pueden darse como efecto de la reducción de áreas de bosque o áreas verdes.

5.3. Beneficios ambientales a partir de la Implementación de las OCSA

La deforestación causada por el desarrollo de actividades agropecuarias ha dejado los suelos vulnerables a la erosión, producto que el uso de suelo no es acorde con su vocación productiva, los rendimientos en la producción de granos básicos suelen ser bajos. El manejo integral de suelo acompañado de buenas prácticas agrícolas y/o prácticas de conservación de suelos, es la clave para una buena producción agrícola.

Los beneficios ambientales generados por la implementación de barreras muertas, barreras vivas o diques según la priorización de los productores son (ver figura 15):

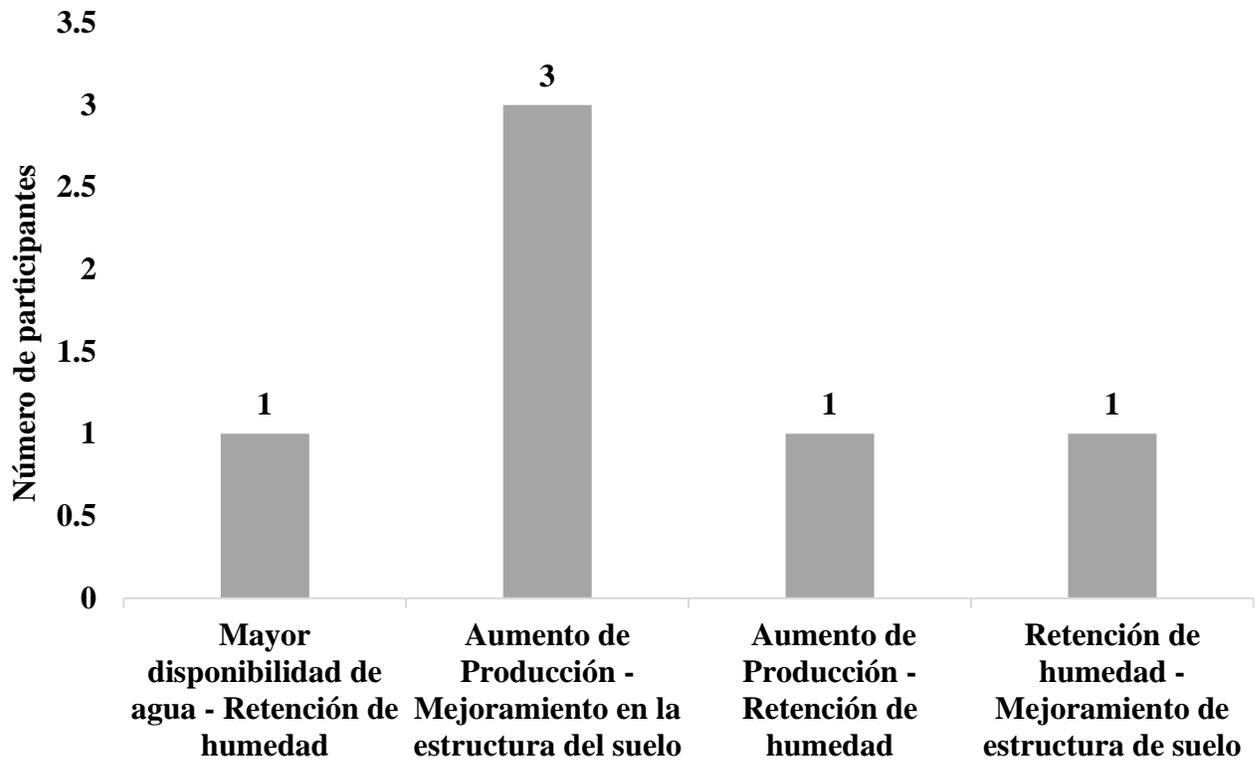


Figura 15. Uno a dos beneficios ambientales percibidos por productores de las comunidades de El Coyolito, La Polvazón y Los Araditos.

La implementación de las obras de conservación protege el recurso suelo y hacen más sostenible la agricultura; reduciendo los costos de producción, aumento de biodiversidad y mejorando la retención de carbono.

Se categorizó la información por el tipo de beneficios ambientales que los productores identificaron que reciben por medio de la aplicación de las OCSA. Los beneficios que más se destacaron fueron aumento de la producción, retención de humedad en el suelo y se mejora la fertilidad.

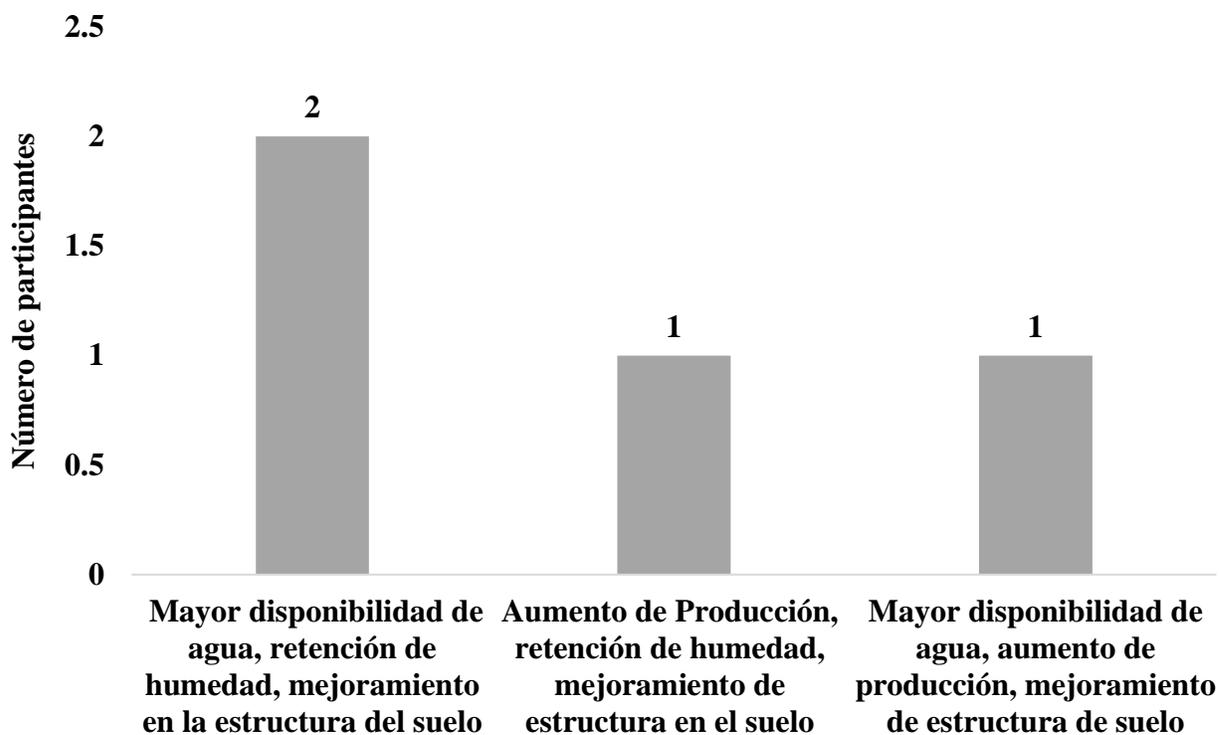


Figura 16. Tres beneficios percibidos por cada productor después de la implementación de OCSA

Estos beneficios identificados por productores se pueden evidenciar en el rendimiento de los cultivos (figuras 10, 11 y 12), efecto de la implementación de las OCSA en parcelas dedicadas a cultivos de maíz, frijol o sorgo; favorece la retención de suelo y la infiltración del agua en el suelo, lo que permite, mediante la percolación profunda, la recarga del acuífero, y por flujo lateral (escurrimiento subsuperficial) que permite mantener el caudal mínimo del río en época seca.

Según la (FAO, 2011), alude a que estas obras de conservación de suelos y aguas, favorecen de manera positiva el entorno donde están establecidas; los principales beneficios son: “aumento de la infiltración de agua en el suelo, reduce el escurrimiento superficial y favorece la retención de humedad en el suelo”, mismos beneficios que los productores percibieron después de haber implementado las OCSA y que se ven reflejados en este estudio.

Uno de 14 productores registro 4 beneficios ambientales: mayor disponibilidad de agua, aumento de producción, retención de humedad, mejoramiento de estructura de suelo, sin embargo, tres nos respondieron a las encuestas desarrolladas.

5.4. Limitaciones productivas y sociales en las comunidades Los Araditos, El Coyolito y La Polvazón

La dinámica del sistema económico de las comunidades Los Araditos, El Coyolito y La Polvazón esta directa o indirectamente relacionada con la agricultura y/o ganadería para obtener los ingresos y alimentos necesario para cumplir con los requerimientos familiares, sin embargo, el modelo usado para la producción de sus cultivos; genera impactos negativos en el ambiente lo que perjudica a largo plazo el desarrollo de las comunidades.

El desarrollo rural se ve afectado por la falta de gestión y la poca implementación de técnicas, metodologías que mejoren las actividades agrícolas, por consiguiente, las probabilidades de pobreza aumentan esto como efecto de la ausencia de participación y/o contribución en las actividades económicas de parte de familiares de agricultores y la completa dependencia de insumos o agroquímico en cultivos.

La dinámica de desarrollo rural es perjudicada por la falta de acceso a recursos productivos como la tierra, el agua, la energía y transporte. Las oportunidades de empleo son bajas y por temporadas, en su mayoría, familiares de agricultores poseen empleos temporales, lo que genera una inestabilidad económica en las familias.

La falta de coordinación de parte de integrantes de las cooperativas perjudica al desarrollo económico integral y amigable con el ambiente, generando falta de servicios de financiamientos y capacitación de los agricultores que promuevan el desarrollo rural.

De los catorce productores encuestados, doce de ellos construyeron las obras de conservación necesarias para mejorar la infiltración de suelos y lograron obtener satisfactorios resultados, como lo es, retención de humedad en el suelo, disminución de escorrentía superficiales y aumento en la producción de granos, esto gracias a que la fertilidad del suelo permaneció en la parcela y el suelo fue protegido por material vegetal. Dos de los encuestados no aplicaron las obras de conservación por presentar limitantes que les impidió la implementación de esta tecnología (Fig.17).

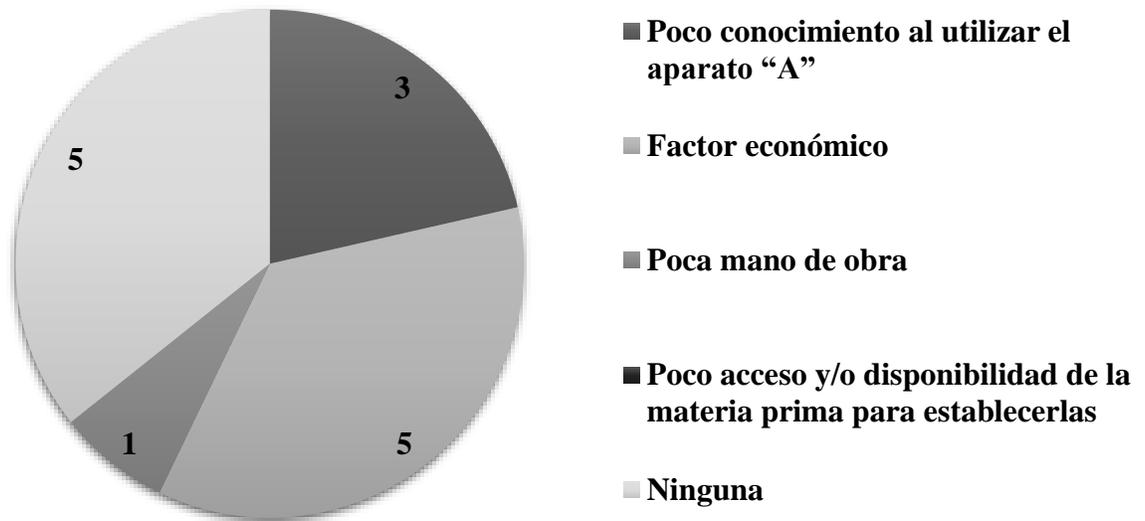


Figura 17. Limitantes para la implementación de OCSA, 2019

Las limitantes más frecuentes se dieron debido al factor económico limitado, al no permitir la contratación de mano de obra y la adquisición de materiales necesarios para la implementación de las OCSA. Algunos productores manifestaron la falta de práctica al uso del Aparato A como otra limitante, ante esto, se puede decir que hay una falta de coordinación y empatía entre los productores de las comunidades en estudio, ya que ninguno de los promotores que conoce el uso y manejo del Aparato A como herramienta fundamental para el trazado y construcción de las OCSA, dedicaron tiempo para enseñarle a los miembros de la Cooperativa Agrícola a la cual pertenecen.

Los productores manifestaron que la accesibilidad de materia prima (especies vegetales) para la implementación de barreras vivas es muy bajo, ya que no se encuentran disponibles en las comunidades o zonas aledañas y, además, el traslado a su parcela involucra gastos adicionales de su presupuesto para las actividades agrícolas.

Según (IICA, s.f), el principal factor para establecer las OCSA aluden al alto costo que tienen dichas obras ya que su construcción oscila entre \$50.00 y \$150.00 (dólares americanos), cantidad que para los pequeños productores nicaragüense es muy elevado; por otra parte (López Obando, 2008) también expresa que el costo y la alta demanda de mano de obra para su construcción y mantenimiento son factores que inciden de una manera negativa para establecerlas, mismos que se ven reflejados en el estudio.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio se dedicó al análisis del impacto socioeconómico y ambiental resultado de la implementación de obras de conservación de suelos y agua (OCSA) en parcelas dedicadas a la producción agrícola (cosecha de maíz, frijol y sorgo) en las comunidades de La Polvazón, El Coyolito, y Los Araditos.

Los beneficios socioeconómicos obtenidos al implementar dichas prácticas fueron los siguientes: Oportunidades de empleo (temporal), reducción de costos productivos, aumento significativo en el rendimiento de las cosechas y aumento en los ingresos por producción de Maíz, Frijol, o Sorgo.

Los beneficios ambientales mostraron que las prácticas de conservación de suelo y agua permiten generar servicios ecosistémicos, seguridad alimentaria y práctica de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, contribuyen a la disponibilidad de agua en las unidades hidrográficas.

Las limitaciones para la implementación de las Obras de Conservación de Suelos y Agua fueron falta de asistencia técnica, poca integración de la familia; por lo tanto, hubo incremento en los costos por contratar a terceras personas para la construcción de obras (barreras vivas, barreras muertas, diques) y poca disponibilidad de especies vegetales usadas en barreras vivas.

El análisis económico comprobó que la mayoría de los productores registraron rentabilidad al implementar las OCSA con relación a los costos e ingresos, generando un beneficio a la economía familiar; sin embargo, el entorno socio económico de los productores afecta los procesos productivos agropecuarios; si no cuentan con estrategias de vida y de producción rentables y donde el uso de los recursos naturales cuente con técnicas que ayuden a la preservación de los mismo, creando un sistema integral en donde se interrelacionen los aspectos económicos, social y ambientales.

VII. LITERATURA CITADA

- Adolphe, k. (2017). *Evaluación del riesgo por erosión hídrica de la ciudad de Brazzaville*. Moa: Editorial Universitaria .
- Aguilar Alínquer, B. (2011). *El suelo de cultivo y las condiciones climáticas (UF0001)*. Málaga: IC Editorial.
- Aguilera Díaz, A. (julio de 2017). Cost-benefits as a Decision Tool for the Investment in Scientific Activities. *SciELO*, 11(2).
doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022
- Aleman, F., & Amat, O. e. (2005). *NIC/NIIF. Normas Internacionales de Contabilidad: 2a Edición Actualizada*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000. Obtenido de https://books.google.com.ni/books?id=UXavyZF5AfcC&pg=PA32&dq=ingresos+definicion&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwik_q3PqLHzAhVkSTABHcHhBgAQ6AF6BAgJEA#v=onepage&q=ingresos%20definicion&f=false
- APRODESE; FUNICA; CODER. (2012). *Estado Actual del Desarrollo Socioeconómico y Productivo de los Cuatro Municipios del Norte de Chinandega*. Managua.
- Barahona, T., & Mendoza, R. (1999). *El Papel de los Gobiernos Municipales en la Gestión de los Recursos Naturales; Chinandega: El Manejo de una Reserva Natural en un Mundo de Agricultores*. NITAPLÁN-UCA; CIFOR; PROTIERRA-UNIFOM, Managua. Managua: Nitlapán-UCA. Recuperado el 30 de Septiembre de 2021, de <http://repositorio.uca.edu.ni/4771/1/Chinandega.pdf>
- BIONICA. (Noviembre de 2020). *BIONICA*. Obtenido de <http://www.bionica.info/Biblioteca/CuencasNicaragua.pdf>
- Bustamante, B. (2005). *Tecnologías y metodologías validas para mejorar la seguridad alimentaria en las zonas secas de Honduras*. Honduras.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadísticos de los datos. *Aten Primaria*, 527-538.
- CEPAL. (3 de Octubre de 2020). *NOTAS de la CEPAL*. Obtenido de <https://www.cepal.org/notas/65/Titulares2.html>
- Chinandega, noticias de chinandega y municipios. Turismo, Negocios, Emprendimiento*. (28 de Agosto de 2019). Obtenido de <https://notichinandega.com/wiki/san-pedro-del-norte>
- Chinandega.net. (13 de Octubre de 2018). *Chinandega.net*. Obtenido de <https://chinandega.net/wiki/cinco-pinos>

- CIMADE. (1994). Diagnostico Agrosocioeconómico. Chinandega, Cinco Pinos, Nicaragua: Universidad Centroamericana.
- Corrales Nova, I. D., & Marinez Numar, W. (2016). *Diseño de sistemas productivos resilientes al cambio climatico a nivel de finca para la microcuenca de la Quebrada Cune (Tesis de pregrado)*. Bogota D.C: Universidad de la Salle.
- CRS, & MEAS. (2018). *Principios básicos de mercadeo: Guía para un enfoque de habilidades multiples*. Baltimore: Catholic Relief Services.
- ECURED. (20 de Julio de 2011). *ECURED*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Cubierta_vegetal
- ECURED. (16 de Enero de 2021). *ECURED*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Entrevista>
- ENACAL. (10 de Diciembre de 2020). *Biblioteca Virtual ENACAL*. Obtenido de <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/caracterizaciones/Chinandega/CincoPinos.html>
- ENACAL. (9 de Diciembre de 2020). *BIBLIOTECA VIRTUAL ENACAL*. Obtenido de <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/caracterizaciones/Chinandega/sapedrodelnorte.html>
- FAO. (2009). *Guía para la descripción de Suelos*. Roma: FAO.
- FAO. (2011). *Prácticas de conservación de suelos y agua para la adaptación productiva a la variabilidad climática. secano de la region de O'HIGGINS*. Santiago, CHILE: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/as431s/as431s.pdf>
- FAO. (2014). Producción de Cultivos. *BIOENERGÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA ÉVALUACIÓN RÁPIDA (BEFS RA)*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/bp851s/bp851s.pdf>
- FAO. (2015). *AQUASTAT Perfil del País - Nicaragua*. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/3/CA0421ES/ca0421es.pdf>
- FAO. (10 de Febrero de 2021). Obtenido de Portal de Suelos de la FAO: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-management/conservacion-del-suelo/es/>
- FAO. (25 de Enero de 2021). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/americas/prioridades/suelo-agua/es/>
- FAO; AECID; CENTA, MAG. (2008). *Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilamatepec*. Obtenido de <http://www.fao.org/climatechange/30329-07fbeat2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>

- FAO; UNEA. (2011). *PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA PARA LA ADAPTACIÓN PRODUCTIVA A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA. SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS*. Santiago: FAO.
- FUNICA. (2009). *Sistematización del Bono Productivo Alimentario*. Chinandega.
- Gamarra, J. (19 de Agosto de 2020). *SCRIBD*. Obtenido de <https://www.scribd.com/document/305643029/Costo-de-Insumos>
- García Ferrando, M. (1993). La Encuesta. *El análisis de la realidad social. Métodos y Técnicas de Investigación*, 141- 170. Recuperado el 15 de Febrero de 2021
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Córdoba: Editorial Brujas.
- González, B., & López, S. (2020). *Caracterización de zonas potenciales de recarga hídrica en la microcuenca del río La Carreta, municipio de Cinco Pinos, Chinandega, 2018*. Universidad Nacional Agraria. Managua: UNA Managua. Recuperado el 11 de Diciembre de 2020, de <https://repositorio.una.edu.ni/4045/1/tnp10g643c.pdf>
- Gorziglia, G. (2012). *GESTIÓN EN EMPRESAS AGROPECUARIAS: LOS COSTOS OCULTOS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA*. Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas, Escuela de Contabilidad, Santa Fe. Obtenido de https://www.fcecon.unr.edu.ar/web-nueva/sites/default/files/u16/Decimocuarta/gorziglia_gestion_de_empresas_agropecuarias.pdf
- Gurovich, L. A. (1985). *Fundamentos y diseño de sistemas de riego*. San José: IICA serie de libros y materiales educativos.
- Hernández Blázquez, B. (2001). Población y Muestras. En B. Hernández Blázquez, *Técnicas Estadísticas de Investigación Social* (págs. 127 - 129). Madrid : Fernández Ciudad, S.L.
- IICA. (1990). *Aspectos Metodológicos del Análisis Social en el Enfoque de Sistemas de Producción*. Perú: Imprenta del IICA. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8853/BVE20037866e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IICA. (2012). *Obras de Conservación de Suelo y Agua en laderas*. Managua .
- IICA. (s.f). *obras de conservacion de suelos y aguas en laderas*. cooperación suiza en américa central: Red Sicta.
- INAFOR, FAO, & FACILITY. (2010). *Intercambio de experiencias iniciativas San Pedro del Norte y Cinco Pinos*. Managua.
- INIDE. (2005). *Densidad de población*. Obtenido de <https://www.inide.gob.ni/Estadisticas/censoCEPOV2005>

- INIDE. (2008). *Anuario Estadístico*. Managua .
- Juárez Sanz, M., Sánchez Andreu, J., & Sánchez Sánchez, A. (2006). *Química del suelo y medio ambiente*. Alicante, España: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Larios, R. (Septiembre de 1999). Manejo de la Milpa tradicional en el Municipio de Cinco Pinos, Chinandega, Nicaragua. Managua, Nicaragua: UNA.
- Lavalle Burguete, A. C. (2016). Concepto y Necesidades del análisis financiero. En A. C. Lavalle Burguete, *Análisis Financiero* (págs. 3 - 4). México: Editorial Digital UNID.
- LEARN, O. (Diciembre de 2020). *OBA LEARN*. Obtenido de <https://www.obalearn.com/es/q-and-a/que-son-los-costos-directos-de-mano-de-obra/>
- López Obando, K. (2008). *Evaluación de la calidad del establecimiento y efecto de las practicas de obras de conservacion de suelos y aguas sobre la calidad del suelo en laderas de Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria (tesis de pregrado). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnp361864.pdf>
- Macorni, J. (2011). *El Suelo*. El Cid Editor | apuntes.
- MARENA. (2000). Planes Ambientales Municipales Departamento de Chinandega. San Pedro del Norte , Nicaragua: MARENA.
- Marting, E. (1970). *Cómo fijar precios*. México: Editora Técnica, S.A.
- Matus, O., Faustino, J., & Jiménez, F. (2009). *Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica: aplicación práctica en la subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua*. Turrialba: CATIE.
- Munarriz, B. (2000). Técnicas y métodos en Investigación cualitativa. España.
- Osorio, O. (2000). LOS COSTOS Y LAS DECISIONES EN AGRICULTURA UNA ACTIVIDAD OLVIDADA. 28. Buenos aires, Argentina. Recuperado el 15 de Enero de 2021, de <http://cutter.unicamp.br/document/?view=97>
- Parisca, O. S. (2010). *Conservacion de Suelos y Agua Una premisa del desarrollo sustentable*. Maracay-Venezuela: CONAMA.
- Pérez Cáceres, E. L. (2011). *Determinación de la fertilidad de de los suelos en el occidente de Nicaragua. (Tesis de pregrado)*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos95/determinacion-fertilidad-suelos-del-occidente-nicaragua/determinaion-fertilidad-suelos-del-occidente-nicaragua-shtml>
- Pineda Rizo, O. (2012). *La adopción de tecnologías en conservación de suelos y agua y su efecto en los Ingresos agropecuarios y contenidos de materia orgánica en dos localidades rurales, 2002 al 2008*. Universidad Nacional Agraria, Managua. Managua: UNA.

- Quiroga Martínez, R. (2007). *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas. Obtenido de <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00552.pdf>
- Reyes Mendoza, O. A. (2010). *Caracterización del estado actual de los suelos del departamento de León, en base a sus características físicas y sistema de producción. En el periodo de abril 2009 a junio 2010*. León: UNAN.
- Rodríguez Moguel, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. México .
- Sánchez Hernandez, V. (26 de Marzo de 2020). *AccessMedicina*. Obtenido de <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1721§ionid=115929954>
- Solórzano González, R. (1994). Agricultura sostenible: Inventario Tecnológico. *FUNDESYRAM*, 214 - 215.
- Tomás Sábado, J. (2009). *Fundamentos de Bioestadística y Análisis de Datos para Enfermería*. Bellaterra: Servei de Publicacions.
- Urbina, S. (Marzo de 2019). Evaluación de prácticas agroecológicas implementadas en seis fincas de la microcuenca Río El Gallo Municipio de San Pedro del Norte, Departamento Chinandega. Managua, Managua, Nicaragua: UNA.
- Váquiros, J. (13 de junio de 2013). *PYMES FUTURO, asesoría y consultoría*. Obtenido de <http://www.pymesfuturo.com/Indicadores.htm>
- Woods, P. (1989). *La escuela por dentro: La Etnografía en La Investigación Educativa*. Madrid: Ediciones Paidós Iberica .
- Zamora, E., Meléndez, D., & Fandiño, M. (2009). San Pedro del Norte la lucha por el agua. *CAPS: legalidad y calidad de agua*, 56 - 59.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a coordinadores de La Polvazón, El Coyolito y Los Araditos



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y EL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL
INGENIERIA FORESTAL

ENTREVISTA A COORDINADORES DE SAN PEDRO DEL NORTE Y CINCO PINOS, CHINANDEGA

INTRODUCCION:

Estudiantes del V año de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria (UNA - Managua), como parte del desarrollo profesional y en el cumplimiento del pensum académico, durante el II semestre del año 2019 aplicaremos el siguiente instrumento conocido como entrevista a productores; para obtener datos necesarios del trabajo investigativo para optar al título de Ingeniería Forestal.

OBJETIVO

Conocer el impacto socioeconómico y ambiental de las obras de conservación de suelo y agua en la microcuenca del rio las Canoas del Municipio de San Pedro del Norte, Chinandega, 2019.

I. DATOS GENERALES

NOMBRE: _____

COMUNIDAD: _____

ÁREA PRODUCTIVA: _____

FECHA: _____

1. ¿Cuáles son las dificultades que se mostraron al aplicar las obras de conservación?

2. ¿Usted recibe algún beneficio por la conservación de bosques? Explique

3. ¿Cómo influye en la economía familiar la aplicación de obras de suelo y agua?

4. Según su experiencia ¿considera que la adopción de prácticas es viable y de gran beneficio? ¿Por qué?

5. ¿Considera que esta tecnología es eficiente y accesible? ¿Por qué?

6. En todo este tiempo, comente ¿Cuál es el cambio más importante que ha experimentado la agricultura? Explique.

7. En la actualidad, usted forma parte de una experiencia de extensión/ asistencia técnica? ¿En qué consiste el asesoramiento técnico?

Visita técnica	
Charlas grupales entre productores	
Capacitación	
Talleres	

8. A su juicio con esta experiencia. ¿Qué deben hacer los ingenieros y qué deben hacer los productores en virtud a resolver los problemas actuales de la comunidad?

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRIA



Encuesta sobre el impacto socioeconómico y ambiental de las OCSA en el municipio de Cinco Pinos y San Pedro del Norte, Chinandega.

Indicación: Por favor contestar el presente cuestionario según su criterio.

1. Género

Masculino Femenino

2. Propietario de la finca

Sí No

3. Extensión en Mz de la finca

1mz 2mz $\geq 3mz$

4. Presencia de animales en la finca (pastoreo en el área)

Sí No

5. Existencia de bosque y cuerpos de agua en el área

Sí No Extensión aproximada _____

6. ¿Estableció las obras de conservación de suelos y agua?

Sí No

Nota: si su respuesta es no, ¿Cuáles fueron los factores?

7. De establecer las obras de conservación de suelos y agua. ¿Cuales?

- Barreras muertas _____ Extensión Aprox: _____
- Diques _____
- Barreras vivas _____
- Terrazas _____

Nota: ¿cuál otra?, especifique: _____

8. ¿Cuáles fueron las posibles limitaciones que presentó al momento de implementar las OCSA en su parcela?

- Poca mano de obra
- Poco conocimiento al utilizar el aparato “A”
- Poco acceso y/o disponibilidad de la materia prima para establecerlas
- Factor económico
- Desinterés

9. **¿Cómo las barreras muertas han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?**

Excelente Media Baja no han contribuido

10. **¿Cómo los diques han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?**

Excelente Media Baja no han contribuido

11. **¿Cómo barreras vivas han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?**

Excelente Media Baja no han contribuido

12. **¿Cómo las terrazas han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?**

Excelente Media Baja no han contribuido

13. **¿Cómo las barreras muertas han contribuidos a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)**

Excelente Media Baja no han contribuido

14. **¿Cómo los diques han contribuidos a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)**

Excelente Media Baja no han contribuido

15. **¿Cómo las barreras vivas han contribuidos a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)**

Excelente Media Baja no han contribuido

16. **¿Cómo las terrazas han contribuidos a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)**

Excelente Media Baja no han contribuido

17. **¿Cuál o cuáles cree usted que fueron los beneficios ambientales aportados a su finca desde que implementó las OCSA en cuanto a su mayor percepción?**

- Mayor disponibilidad del agua
- Aumento en la producción de sus cosechas
- Retención de humedad en su parcela
- Mejoramiento de la estructura del suelo
- Aumento de la biodiversidad

Nota: ¿otro? Especifique _____

18. ¿Cómo fue la integración familiar al momento del establecimiento de las obras?

Excelente Media Baja no han contribuido tuve que pagar

Nota: En caso que haya tenido que pagar: ¿Cuál fue el monto por metro lineal de cada obra? _____

19. ¿Dependencia de insumos para el establecimiento de las obras?

Sí No

De ser sí. ¿De qué tipo? _____

20. ¿Seguiría usted implementado las OCSA en las demás áreas degradadas de su finca?

Sí No

21. ¿Existe mercado en el cual vende sus cosechas?

Sí No

Nota. De ser si, ¿Dónde? _____

22. ¿Cómo califica usted el nivel de impacto de las obras de conservación de suelo?

Excelente muy buena buena regular deficiente

23. ¿Cree usted que fueron de provecho?

Sí No

24. ¿Estaría dispuesto a compartir su experiencia en la implementación de las OCSA con productores que no las conocen o no las aplican?

Sí No

25. ¿Recomendaría la aplicación o implementación de las OCSA a otros productores?

Si No

Nota: si la respuesta es no, explique ¿por qué razón?

Anexo 3. Encuesta diseñada para el levantamiento de información de carácter económico

Municipio De Cinco Pinos Y San Pedro Del Norte, Chinandega

Encuesta A Productores De Las Comunidades De Cinco Pinos Y San Pedro Del Norte

Costos de inversión

1. ¿Qué obras de conservación implementa actualmente en su propiedad?

Tipos de Obras	SI(X)
Barreras vivas	
Barreras muertas	
Diques	
Zanjas de infiltración	
Cercas vivas	
Terrazas	

2. ¿Qué actividades son las que se requieren para implementar las obras de barreras vivas?

Actividad	Unidad	Cantidad/anual	Costo/unidad C\$
Deshierbar con machete			
Aplicación de herbicida			

3. ¿Qué actividades son las que se requieren para implementar las obras de barreras muertas?

Actividad	Unidad	Cantidad/anual	Costo/unidad C\$
Deshierbar con machete			
Aplicación de herbicida			

4. ¿Qué actividades son las que se requieren para implementar diques?

Actividad	Unidad	Cantidad/anual	Costo/unidad C\$
Deshierbar con machete			
Aplicación de herbicida			

5. ¿Qué actividades son las que se requieren para implementar zanjas de infiltración?

Actividad	Unidad	Cantidad/anual	Costo/unidad C\$
Deshierbar con machete			
Aplicación de herbicida			

6. ¿Qué actividades son las que se requieren para implementar cercas vivas?

Actividad	Unidad	Cantidad/anual	Costo/unidad C\$
Deshierbar con machete			
Aplicación de herbicida			

7. ¿Qué actividades son las que se requieren para implementar terrazas?

Actividad	Unidad	Cantidad/anual	Costo/unidad C\$
Deshierbar con machete			
Aplicación de herbicida			

8. ¿Qué herramientas requiere para implementar las obras?

Herramienta	Unidad	Cantidad (anual)	Valor unitario C\$
Pala			
Pico			
Barra			
Carretilla			
Machete			

Beneficios

¿Qué producto/ beneficio obtiene de la aplicación de obras de conservación del suelo?

Producto/ beneficio	Unidad	Cantidad (Anual)	Precio unitario C\$

Anexo 4.Herramienta Kobotoolbox

4/5/2020

Encuesta sobre el impacto de la adopción de las obras de conservación de suelos y agua

Encuesta sobre el impacto de la adopción de las obras de conservación de suelos y agua

This note can be read out loud

Información General

Record your current location

1. Ubicación

latitud (x,y °)

longitud (x,y °)

altitud (m)

precisión (m)



Enter a date and time

2. Fecha y hora

yyyy-mm-dd

hh:mm

3. Género

Masculino

Femenino

4. ¿Propietario de la finca?

Sí

No

5. Extensión de la finca (m2)

<https://kf.kobotoolbox.org/W/forms/a3nbJXnpTxam6PgcRtPF8/summary>

1/5

6. Presencia de animales de la finca (pastoreo en el área)

- Sí
- No

7. ¿Existencia de bosques y cuerpos de agua en el área?

- Sí
- No

8. ¿ Estableció las obras de conservación de suelos y agua?

- Sí
- No

Si su respuesta es no, ¿Cuáles fueron los factores?

Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

9. De establecer las obras de conservación de suelos y agua. ¿Cuáles?

- Barreras muertas
- Barreras vivas
- Diques
- Terrazas

Extensión (metros lineales)

Otra. ¿cual? especifique?

Extensión (metros lineales)

10. ¿Cuáles fueron las posibles limitaciones que presentó al momento de implementar las OCSA en su parcela?

- Poca mano de obra
- Poca conocimiento al utilizar el aparato "W"
- Poca acceso y/o disponibilidad de la materia prima para establecerlas
- Factor económico
- Desinterés

11. ¿Cómo las barreras muertas han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?

- Excelente
- Media
- Baja
- No han contribuido

12. ¿Cómo los diques han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?

- Excelente
- Media
- Baja
- No han contribuido

13. ¿Cómo barreras vivas han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?

- Excelente
- Media
- Baja
- No han contribuido

14. ¿Cómo las terrazas han contribuido en la retención de suelo y agua en su parcela para sus cultivos?

- Excelente
- Media
- Baja
- No han contribuido

15. ¿Cómo las barreras muertas han contribuido a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)

- Excelente
- Media
- Baja
- No han contribuido

16. ¿Cómo los diques han contribuido a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)

- Excelente
- Media
- Baja
- No han contribuido

17. ¿Cómo las barreras vivas han contribuido a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)

- Excelente
- Medía
- Baja
- No han contribuido

18. ¿Cómo las terrazas han contribuido a una mayor productividad en su parcela? (esto en cuanto al rendimiento en qq)

- Excelente
- Medía
- Baja
- No han contribuido

19. ¿Cuál o cuáles cree usted que fueron los beneficios ambientales aportados a su finca desde que implementó las OCSA en cuanto a su mayor percepción?

- Mayor disponibilidad de agua
- Aumento de producción de sus cosechas
- Retención de humedad en su parcela
- Mejoramiento de la estructura del suelo
- Aumento de la biodiversidad

¿otro? Especifique

Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

20. ¿Cómo fue la integración familiar al momento del establecimiento de las obras?

- Excelente
- Medía
- Baja
- No han contribuido tuve que pagar

En caso que haya tenido que pagar: ¿Cuál fue el monto por metro lineal de cada obra? (córdobas)

21. ¿Dependencia de insumos para el establecimiento de las obras?

- Si
- No

De ser sí, ¿De qué tipo?

Haga clic aquí para subir el archivo. (<5MB)

22. ¿Seguiría usted implementado las OCSA en las demás áreas degradadas de su finca?

- Sí
 No

23. ¿Existe mercado en el cual vende sus cosechas?

- Sí
 No

De ser sí, ¿Dónde?

24. ¿Cómo califica usted el nivel de impacto de las obras de conservación de suelo?

- Excelente
 Muy buena
 Buena
 Regular
 Deficiente

25. ¿Cree usted que fueron de provecho?

- Sí
 No

26. ¿Estaría dispuesto a compartir su experiencia en la implementación de las OCSA con productores que no las conocen o no las aplican?

- Sí
 No

27. ¿Recomendaría la aplicación o implementación de las OCSA a otros productores?

- Sí
 No

Si la respuesta es no, explique ¿Por qué razón?

Anexo 5. Guía de observación usada para levantar información ambiental de las parcelas.

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente



Formulario: Ficha variables ambientales mediante la observación directa

1. Información General.

Fecha de llenado: ____/____/____	Departamento: _____
Municipio: _____	Comunidad: _____
Responsable del llenado de ficha: _____	
Nombre del productor: _____	
Edad: _____	Sexo: _____
Extensión aproximada de su finca: _____	

2. Descripción del terreno

Extensión de tierra para el establecimiento de las OCSA: _____		
Uso de suelo actual: _____		
Topografía: _____	Potencial: _____	Pendiente: _____
Abundantes: _____	Pedregosidad: pocas: _____	Nula: _____
Fuertemente erosionado: _____	Erosión: poco erosionado _____	no erosionado: _____

3. Descripción ambiental

	si	no	Ext aproximada
Presencia de cuerpos de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
OCSA presentes en el área	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Presencia de bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Presencia de grupos faunístico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Anexo 6. Tipos de costos (Costos fijos, Costos variables), ingresos y egresos de los productores, expresado en córdobas.

N° Productores	Ingresos	Costos variables	Costos fijos	Egresos
Productor 1	17000	2600	4760	7360
Productor 2	33000	4580	4220	8800
Productor 3	31600	2400	4220	6620
Productor 5	28000	3750	4220	7970
Productor 6	26700	4620	4220	8840
Productor 8	37000	9340	4220	13560
Productor 9	8000	6610	4220	10830
Productor 10	20400	7820	4220	12040
Productor 11	14800	1080	4220	5300
Productor 12	14750	1150	4220	5370
Productor 13	13200	1080	4220	5300

Anexo 7 Estado de las parcelas de la Comunidad Los Araditos.



Anexo 8. Comunidad La Polvazón, productor haciendo uso del aparato “A” para dibujar las líneas guías siguiendo las curvas de nivel.

