

**ANÁLISIS PRELIMINAR DEL ESTADO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA
QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA**

YINDI PAOLA PÉREZ VÁSQUEZ



ALCALDÍA MUNICIPAL DE TIERRALTA CÓRDOBA

Tutora docente:

INGENIERA MÓNICA CECILIA CANTERO BENITEZ

Tutora empresa:

INGENIERA KELLY CRISTIANA BENEDETTI ÁLVAREZ

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL
MONTERÍA – CÓRDOBA**

2019

**ANÁLISIS PRELIMINAR DEL ESTADO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA
QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA**

**Trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial, como parte de los requisitos
para optar al título de Ingeniera Ambiental**

YINDI PAOLA PÉREZ VÁSQUEZ

ALCALDÍA MUNICIPAL DE TIERRALTA CÓRDOBA

Tutora docente:

INGENIERA MÓNICA CECILIA CANTERO BENITEZ

Tutora empresa:

INGENIERA KELLY CRISTIANA BENEDETTI ÁLVAREZ

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL
MONTERÍA – CÓRDOBA**

2019

TABLA DE CONTENIDO

PÁG

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	9
2.1. PRESENTACIÓN: ALCALDÍA MUNICIPAL DE TIERRALTA CÓRDOBA....	9
2.1.1. Misión.....	9
2.1.2. Visión	9
2.2. ESTRUCTURA ORGÁNICA	10
2.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO: UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE (UMATAMA)	11
2.3.1. Objetivo	11
3. DIAGNÓSTICO.....	12
4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	14
4.1. GENERAL.....	14
4.2. ESPECÍFICOS.....	14
5. ACTIVIDADES PROGRAMADAS.....	15
5.1. ACTIVIDAD 1: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA A TRAVÉS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA	15
5.1.1. Caracterización morfométrica de la microcuenca	15
5.1.2. Recurso hídrico.....	17
5.1.3. Análisis de las variables climatológicas	18
5.1.4. Análisis de cobertura	18
5.1.5. Caracterización socioeconómica	19
5.2. ACTIVIDAD 2: FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA.....	19
6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	20
6.1. ACTIVIDAD 1: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA A TRAVÉS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.	20
6.1.1. Caracterización morfométrica de la microcuenca	22

6.1.2.	Recurso hídrico.....	23
6.1.3.	Análisis de las variables climatológicas.	28
6.1.4.	Análisis de cobertura	33
6.1.5.	Caracterización socioeconómica	40
6.2.	ACTIVIDAD 2: FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA, QUE CONTRIBUYAN AL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA MICROCUENCA.	48
7.	APORTES DEL ESTUDIANTE A LA EMPRESA	50
7.1.	ACTIVIDAD 1: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA A TRAVÉS DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.	50
7.2.	ACTIVIDAD 2: FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA.	51
7.3.	OTROS APORTES DEL ESTUDIANTE	52
8.	CONCLUSIONES.....	54
9.	RECOMENDACIONES	55
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	56
11.	ANEXOS.....	59
	ANEXO A. Registro fotográfico.....	59
	ANEXO B. Listado de asistencia de los encuentros realizados.....	65
	ANEXO C. Encuesta socioeconómica.....	70
	ANEXO D. Perfiles de los proyectos formulados.	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Generalidades de la alcaldía municipal de Tierralta, Córdoba.....	9
Tabla 2. Generalidades de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria y Medio Ambiente UMATAMA.....	11
Tabla 3. Característica de la microcuenca de acuerdo con el valor de K_c	15
Tabla 4. Valores interpretativos de la densidad de drenaje.	16
Tabla 5. Índices de sinuosidad hidráulica.....	16
Tabla 6. Valores de los parámetros fisicoquímicos determinados en los puntos de muestro.	17
Tabla 7. Ubicación de los puntos de muestreo de la calidad del agua en la quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.	18
Tabla 8. Información estación Represa Urra.....	18
Tabla 9. Elementos morfométricos de la microcuenca.....	22
Tabla 10. ICA de la microcuenca quebrada Lorenzo, en el mes de abril del 2018.	23
Tabla 11. Resultado del parámetro evaluado de coliformes fecales.....	24
Tabla 12. Registro de precipitación promedio mensual multianual (1997 – 2017).....	28
Tabla 13 Registro de temperatura promedio mensual multianual 1997 – 2017.....	29
Tabla 14. Registro de evaporación promedio mensual multianual 1997 – 2017.	30
Tabla 15. Registro de humedad relativa promedio mensual multianual 1997 - 2017.	31
Tabla 16. Registro de brillo solar promedio mensual multianual.....	32
Tabla 17. Distribución por grupos de la microcuenca quebrada Lorenzo.....	41
Tabla 18. Síntesis de problemas y fortalezas identificadas en la microcuenca.	48
Tabla 19. Programas y proyectos formulados para el manejo ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta, Córdoba.....	49

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Escudo del municipio de Tierralta, Córdoba	9
Ilustración 2. Logo oficial - alcaldía de Tierralta, Córdoba.....	9
Ilustración 3. Logo oficial- UMATAMA.	11
Ilustración 4. Localización de la zona de estudio, Tierralta Córdoba, Colombia.	21
Ilustración 5. Cobertura vegetal año 2005 de la microcuenca quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.	34
Ilustración 6. Cobertura vegetal año 2017 de la microcuenca quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.	35
Ilustración 7. Análisis del uso del suelo (2017) en la microcuenca quebrada Lorenzo Tierralta	37
Ilustración 8. Riesgo por pendiente en la microcuenca quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.	39

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Comportamiento del ICA de la microcuenca Lorenzo, en el mes de abril del 2018.	24
Gráfica 2. Histograma de la precipitación promedio mensual multianual 1997 – 2017	28
Gráfica 3. Temperatura promedio mensual multianual 1997 – 2017.....	30
Gráfica 4. Evaporación promedio mensual multianual 1997 – 2017.....	31
Gráfica 5. Comportamiento Humedad relativa Vs Temperatura (1997-2017).....	31
Gráfica 6. Comportamiento Humedad relativa Vs Precipitación (1997-2017).....	32
Gráfica 7. Brillo solar promedio mensual multianual 1997 - 2017.....	33
Gráfica 8. Necesidades Básicas Insatisfechas (2018).....	40
Gráfica 9. Pirámide poblacional de la microcuenca quebrada Lorenzo.	41
Gráfica 10. Información económica de los habitantes de la microcuenca quebrada Lorenzo.	42

1. INTRODUCCIÓN

Las microcuencas son ecosistema donde se prestan servicios ecológicos de soporte, regulación, provisión y otros relacionados con el ámbito cultural, haciendo uso de los recursos naturales renovables y no renovables que hacen parte de esta (Hernández Arrázola, et al., 2018). Sin embargo, el actual desarrollo económico y social, aunado a la falta de planeación y manejo integrado de los recursos naturales, han ocasionado fuertes presiones sobre estas áreas, generando su deterioro y afectando la sostenibilidad de los ecosistemas.

La microcuenca quebrada Lorenzo no es ajena a esta realidad, actualmente abastece al microacueducto veredal ubicado en la vereda Lorenzo arriba, sin embargo, esta microcuenca ha sufrido serias alteraciones causadas entre otras razones, por la expansión de las fronteras agropecuarias, el cambio de la cobertura vegetal y la implementación de sistemas productivos insostenibles, estas prácticas sumadas a la rigurosidad de los factores climáticos, pueden llegar a degradar de forma permanente las condiciones naturales que permiten la regeneración de bienes y servicios ambientales como el agua, aire y la calidad ambiental en general (Fabra, et al., 2017).

Por tanto, debido a la importancia de las microcuencas en el contexto social, económico y ambiental de un territorio, se concibe la necesidad de ordenar y planificar el uso de este tipo de ecosistemas para un adecuado aprovechamiento y conservación del mismo. En consideración con lo anterior, el presente proyecto liderado por la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria y del Medio Ambiente “UMATAMA”, pretende efectuar el análisis preliminar del estado ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo, a partir de las condiciones biofísica y socioeconómicas, garantizando la participación de las comunidades en la identificación de sus problemáticas relacionadas con la disponibilidad de los servicios ecosistémicos y el grado de deterioro de los recursos naturales renovables, lo cual, permitirá la formulación de programas y proyectos que favorezcan el desarrollo integral de la microcuenca, con base en la gestión de los recursos naturales, la conservación del ambiente y el bienestar socioeconómico de la población.

2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

2.1.PRESENTACIÓN: ALCALDÍA MUNICIPAL DE TIERRALTA CÓRDOBA



Ilustración 1.Escudo del municipio de Tierralta, Córdoba



Ilustración 2. Logo oficial - alcaldía de Tierralta, Córdoba.

Tabla 1. Generalidades de la alcaldía municipal de Tierralta, Córdoba.

GENERALIDADES DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE TIERRALTA – CÓRDOBA	
Alcalde Municipal	Fabio Leonardo Otero Avilez
Teléfono	(+57) 4 777 1553 / Fax: (+57) 4 777 1554
Dirección:	Calle 4 No. 14 - 13 (Esquina), Tierralta – Córdoba

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

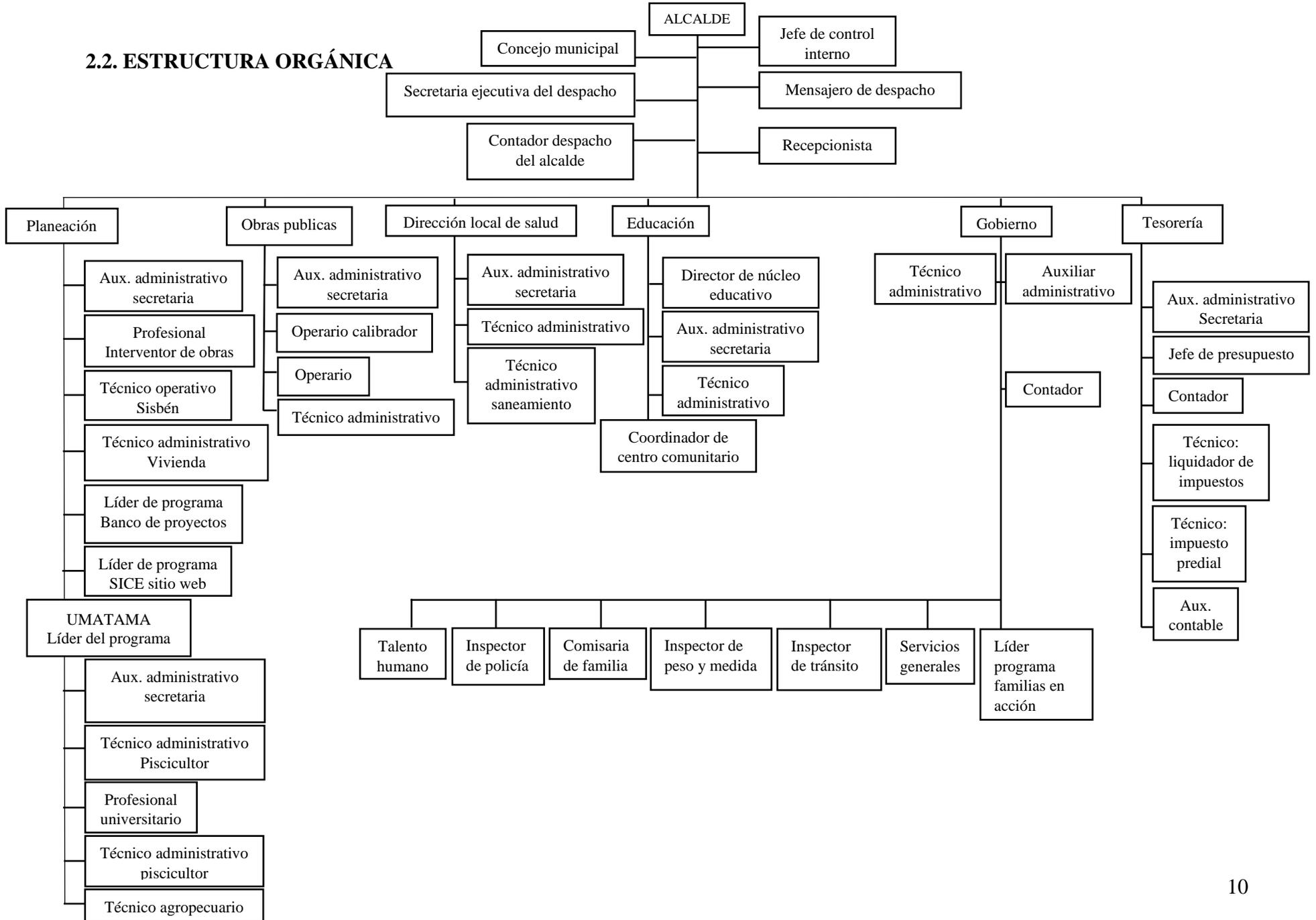
2.1.1. Misión

La Administración municipal "Juntos por Tierralta" tiene como objetivo ser pluralista, abierta, sin restricciones políticas, bajo un manto de equidad social y duradera, respetando la sana crítica, acatando las buenas ideas de un pueblo que requiere una administración preocupada por él, propiciando el cierre de las brechas sociales, con sentido de pertenencia, trabajando por brindar las condiciones necesarias para lograr un territorio de paz (Alcaldía de Tierralta , 2016).

2.1.2. Visión

Para el año 2020 Tierralta se convertirá en territorio de paz, garante de derechos sociales donde prevalezca la equidad, procurando que el ciudadano sea el centro de las preocupaciones de desarrollo, que nos convierta en una ciudad intercultural, participativa, diversa e incluyente que garantice los derechos colectivos e individuales de los niños, niñas, adolescentes, jóvenes, hombres mujeres, adulto mayor, afrodescendientes, etnias y población en general; generadora de desarrollo de la productividad agropecuaria, con énfasis en una gestión ambiental efectiva y eficiente, que permita el acceso de los servicios a la comunidad, convirtiéndonos en un municipio sostenible (Alcaldía de Tierralta , 2016).

2.2. ESTRUCTURA ORGÁNICA



2.3.DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO: UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE (UMATAMA)



Ilustración 3. Logo oficial- UMATAMA.

Fuente: (Alcaldía de Tierralta , 2016).

Tabla 2. Generalidades de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria y Medio Ambiente UMATAMA.

GENERALIDADES DE LA UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA Y MEDIO AMBIENTE UMATAMA	
Líder del programa	Kelly Cristina Benedetti Álvarez
Celular	323 285 24 77
Correo electrónico	kedaae@hotmail.com

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

2.3.1. Objetivo

La unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria y medio ambiente UMATAMA, tiene por objeto, ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural y medioambiental, por parte de los entes municipales, departamentales y nacionales. Además, de coordinar las actividades correspondientes con miras a asegurar la ampliación progresiva de la cobertura, calidad y pertinencia del servicio, así como el seguimiento, orientación y acompañamiento en la prestación del servicio por parte de las entidades. Con la prestación de la asistencia técnica directa rural se crean las condiciones necesarias para aumentar la competitividad y la rentabilidad de la producción (CONGRESO DE COLOMBIA, 2000).

Adicionalmente, la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria y Medio Ambiente, UMATAMA, como dependencia de la Administración Central del Municipio tiene asignada funciones de carácter ambiental entre las que se tiene diseñar, promover, desarrollar, controlar la gestión ambiental y preparar las medidas que deban tomarse para su adopción en el territorio del municipio.

3. DIAGNÓSTICO

El municipio de Tierralta Córdoba se caracteriza por poseer una extensa red hidrográfica y áreas naturales con potencial para el aprovechamiento agropecuario, turístico y paisajístico; sin embargo, se deben tomar medidas para su conservación, puesto que las microcuencas hidrográficas del municipio están presentando deterioro ambiental, generado por el desarrollo económico y social de la población, basados en el uso insostenible de los recursos naturales, prácticas inadecuadas de explotación agropecuaria, cambio de cobertura vegetal y uso del suelo para la producción y comercialización de la hoja de coca por parte de los grupos armados ilegales (Alcaldía de Tierralta , 2016). Tal situación conlleva a la necesidad de determinar el estado ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo, al ser un área de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales (suelos, fauna, flora) y una zona productora de agua, que abastece de este recurso el microacueducto veredal, el cual beneficia a las veredas de Lorenzo Arriba, Lorenzo Abajo, caserío Santa Rosa y al reasentamiento el Rosario, además, sus aguas desembocan en el humedal donde se realiza el proceso de captación de agua para el acueducto que surte al casco urbano del municipio de Tierralta Córdoba.

Es de resaltar que el área de la microcuenca no ha sido afectado por el conflicto armado imperante del municipio de Tierralta, sin embargo, en la actualidad los procesos de planeación y ordenamiento del territorio en la microcuenca no tienen en cuenta las características del suelo, lo cual ha causado conflictos de uso, puesto que según el Plan de Desarrollo Ambiental Municipal 2012-2015, la oferta ambiental de la microcuenca (forestal) no obedece al uso actual, ya que los ecosistemas valiosos para la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad, como son los bosques, se han sustituido por potreros para la ganadería y zonas para el cultivos de yuca (*Manihot esculenta*), plátano (*Musa paradisiaca*), arroz (*Oryza sativa*) y maíz (*Zea mays L*). Actividades que debido a las prácticas de producción causan la degradación del suelo y su insostenibilidad en el tiempo, puesto que por la labranza y el uso de maquinaria pesada se promueve la destrucción de los aglomerados del suelo (degradación de la estructura) que consecuentemente produce compactación de los horizontes superficiales, disminuyendo la porosidad y permeabilidad del suelo, favoreciendo la escorrentía y el arrastre de partículas; la preparación del suelo también produce desequilibrio entre la transición y almacenamiento de agua en el suelo

relacionado básicamente con la eliminación de la capa orgánica, con lo cual se afecta la capacidad biológica de los ecosistemas y contribuye con la pérdida acelerada de la productividad del suelo, además se produce la contaminación de suelos por el uso indiscriminado de agroquímicos (plaguicidas, fertilizantes). Por otro lado, la ganadería se caracteriza por prácticas inadecuadas de manejo (sobrepastoreo), provocando la reducción de la cantidad de poros, compactación y un aumento en densidad aparente, influyendo en la disminución de los valores de conductividad hidráulica y capacidad de retención de agua.

Debido a la falta de alternativas económicas productivas y a la necesidad de obtener mayores ingresos, se ha aumentado la demanda de bienes y servicios ambientales, generando el avance de las fronteras agropecuarias al talar los bosques con el fin de obtener más espacio para los cultivos y el pastoreo de ganado, convirtiéndose es uno de los mayores problemas ambientales por sus efectos en la pérdida de biodiversidad ya que ha ocasionado la tala indiscriminada de árboles de especies nativa, como el amargo (*Handroanthus serratifolius*), brasilete (*Caesalpinia sappan*), cáhuil (*Enterolobium cyclocarpum*), aceite maría (*Calophyllum calaba*) y con ello la pérdida de hábitat y disminución de especies de fauna nativa como la guatínaja (*Cuniculus paca*), morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*), venado (*Odocoileus virginianus*), burro danto (*Tapirus bairdii*) y mica prieta (*Cebus capucinus*), que además tiene una estrecha relación con la cacería irracional de las comunidades que habitan en esta zona (Ballesteros, 2018). La deforestación es evidente en especial en la zona media de las microcuencas quebrada Lorenzo, debido a la falta cobertura vegetal en las riberas de la quebrada Lorenzo, lo cual aumenta la vulnerabilidad de estos terrenos a la erosión y a la deposición de sedimento al cuerpo de agua (Fabra, et al., 2018).

De la misma manera, el recurso hídrico en la microcuenca quebrada Lorenzo, está siendo afectado por el vertimiento de residuos sólidos y líquidos tanto domésticos como provenientes de actividades agropecuarias, incrementando los procesos de sedimentación en los cuerpos de agua. Lo cual amenaza a la salud humana y repercute en la disminución de la disponibilidad de agua para consumo humano y actividades agropecuarias. Este hecho destaca la débil gestión en saneamiento básico de la microcuenca, por lo que se hace necesario formular estrategias que permitan hacer un manejo sostenible de los recursos naturales, teniendo en cuenta la participación activa de las comunidades y entidades locales.

4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

4.1. GENERAL

Efectuar el análisis preliminar del estado ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta Córdoba, para la formulación de alternativas de manejo que favorezcan el desarrollo integral de la microcuenca, con base en la gestión de los recursos naturales y la conservación del ambiente para el bienestar socioeconómico de la población.

4.2. ESPECÍFICOS

- Caracterizar el medio biofísico y socioeconómico de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta Córdoba a través del levantamiento y análisis de información primaria y secundaria.
- Formular programas y proyectos para el manejo ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta Córdoba, que contribuyan al mejoramiento de las condiciones actuales de la microcuenca.

5. ACTIVIDADES PROGRAMADAS

5.1. ACTIVIDAD 1: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA A TRAVÉS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

Para determinar el análisis preliminar del estado ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo, se analizarán los siguientes componentes:

5.1.1. Caracterización morfométrica de la microcuenca

Se delimitará la microcuenca quebrada Lorenzo y a partir de la base cartográfica en formato digital se estimarán las características morfométricas, las cuales inciden directamente en la dinámica de la escorrentía superficial. Entre los parámetros a analizar se encuentran:

- **Área (A), perímetro (P) y longitud total del cauce principal (Lc):**

Se calcularán automáticamente en el software de sistema de información geográfica Qgis 2.18, a partir de la base cartográfica en formato digital de la microcuenca quebrada Lorenzo suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2019.

- **Coefficiente de compacidad (Kc)**

Se determinará mediante la ecuación (1) y de acuerdo con el valor de Kc se clasificará la forma de la microcuenca (ver tabla 3).

$$K_c = \frac{0.28 * P}{\sqrt{A}} \quad (1)$$

Donde:

K_c: coeficiente de compacidad de Gravelius.

P: perímetro de la microcuenca (km).

A: área de la microcuenca (km²).

Tabla 3. Característica de la microcuenca de acuerdo con el valor de K_c

VALORES DE K _c	FORMA
1.00-1.25	Redonda a oval redonda
1.25 – 1.50	De oval redonda a oval oblonga
1.50 – 1.75	De oval oblonga a rectangular oblonga.
> 1.75	Rectangular oblonga.

Fuente: CORTOLIMA, 2009.

- **Densidad de drenaje (Dd)**

Se obtendrá mediante la ecuación (2) y de acuerdo con el valor de Dd se interpretará la densidad de drenaje de la microcuenca (ver tabla 4).

$$D_d = \frac{\text{Longitud corrientes (km)}}{A} \quad (2)$$

Donde:

D_d: densidad de drenaje (km/km²).

A: área de la microcuenca (km²).

Tabla 4. Valores interpretativos de la densidad de drenaje.

Densidad de drenaje (Km/Km ²)	Categoría
<1	Baja
1 a 2	Moderada
2 a 3	Alta
>3	Muy alta

Fuente: Delgadillo & Páez (2008).

- **Índice de sinuosidad hidráulica (S)**

Se hallará mediante la ecuación (3) y de acuerdo con el valor de S se interpretará el índice de sinuosidad hidráulica (ver tabla 5).

$$S = \frac{L_c}{L_v} \quad (3)$$

Donde:

S: índice de sinuosidad hidráulica.

L_c: longitud del cauce principal (km).

L_v: longitud media del valle (km).

Tabla 5. Índices de sinuosidad hidráulica.

TIPO DE CANAL	ÍNDICE DE SINUOSIDAD
Canal rectilíneo	1 - 1,2
Canal transicional	1,2 - 1,15
Canal regular	1,15 - 1,7
Canal irregular	1,7 - 2,1
Canal tortuoso	>2,1

Fuente: Schoumm, (1963).

- **Tiempo de concentración (Tc)**

Se estimara mediante la ecuación de Témez (4).

$$T_c = 0,3 \left(\frac{Lc}{S_o^{0,25}} \right)^{0,76} \quad (4)$$

Donde:

T_c: tiempo de concentración (horas).

L_c: longitud del cauce principal (km).

S_o: pendiente promedio del cauce principal (en porcentaje).

5.1.2. Recurso hídrico

- **Calidad de agua**

Mediante información suministrada por la Fundación Acción Contra el Hambre 2018, con relación a los valores de oxígeno disuelto (OD - mgO₂/L), potencial de hidrogeno (pH), coliformes fecales (UFC/100ml), sólidos suspendidos totales (SST – mg/l), demanda química de oxígeno (DQO – mg O₂ /l), y conductividad eléctrica (C.E. - μS/cm), estimados en un único muestreo para el mes de abril del 2018 (ver tabla 6), en cuatro puntos ubicados en la quebrada Lorenzo (ver tabla 7), se determinara e interpretara el índice de calidad del agua (ICA) siguiendo la metodología establecida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2011. Y finalmente se analizarán las concentraciones de coliformes fecales halladas en cada una de los puntos de muestreo.

Tabla 6. Valores de los parámetros fisicoquímicos determinados en los puntos de muestro.

Estaciones de muestreo	pH	OD (mg O ₂ /L)	Conductividad eléctrica (uS/cm)	DQO (mg O ₂ /L)	SST (mg/L)
Punto 1	7.93	7.5	94.74	11.52	16000
Punto 2	7.17	7.2	114,1	11.52	2400
Punto 3	7	7.6	118.3	11.52	14000
Punto 4	7.04	7.4	128.5	11.52	12000

Fuente: Acción contra el hambre, 2018.

Tabla 7. Ubicación de los puntos de muestreo de la calidad del agua en la quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.

ESTACIONES	NOMBRE	COORDENADAS
Punto 1	Zona alta (Lorenzo arriba)	8° 6'50.15"N - 76° 4'6.45"O
Punto 2	Zona media-alta (Vizcaya)	8° 6'33.29"N - 76° 3'56.22"O
Punto 3	Agua proveniente del microacueducto	8° 6'14.95"N - 76° 3'41.70"O
Punto 4	Zona media de la quebrada (Santa Rosa)	8° 7'56.41"N - 76° 4'52.83"O

Fuente: Fundación Acción contra el hambre, 2018.

5.1.3. Análisis de las variables climatológicas

En el área de la microcuenca quebrada Lorenzo, no se encontraran estaciones climatológicas que puedan contener información histórica de las diferentes variables, razón por la cual se seleccionara la estación represa de Urra, perteneciente a la cuenca del Sinú (ver tabla 8), la cual, hace parte de la red del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

Basados en el reporte suministrado por la estación, correspondiente a la serie de datos desde 1997 hasta 2017 (20 años) en cuanto a precipitación, temperatura, evaporación, humedad relativa y brillo solar, nos dará una idea más amplia del comportamiento del clima en la microcuenca.

Tabla 8. Información estación Represa Urra

CÓDIGO	13015040
NOMBRE ESTACION	Represa Urra
CATEGORÍA	Climática principal
ESTADO	Activa
MUNICIPIO	Tierralta
UBICACIÓN	8,01416667° - 76,20305556°
TIPO	Convencional

Fuente: IDEAM, 2018.

5.1.4. Análisis de cobertura

Se analizarán los mapas correspondientes a la cobertura vegetal de los años 2005 y 2017 con el fin de identificar las áreas donde se presentó cambio de cobertura vegetal en la microcuenca quebrada Lorenzo, además, se considerarán el mapa del uso actual del suelo y el mapa de riesgo por pendientes disponible de la microcuenca quebrada Lorenzo. Los mapas fueron proporcionados por la Fundación Comunitaria para el Desarrollo Integral y Ambiental de Córdoba FUCODESA, 2018.

Se realizará la inspección visual directa del terreno mediante geo-referenciación de sitio con un sistema de posicionamiento global (GPS 64s garmin), lo que permitirá validar la interpretación preliminar.

5.1.5. Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica se hará de manera participativa, en su elaboración se revisará información secundaria, se realizarán reuniones de concertación, lo cual permitirá un acercamiento entre la comunidad y el equipo de trabajo de UMATAMA, en donde a partir del conocimiento de los participantes se construirá el concepto básico sobre microcuenca y los tres elementos básicos que la compone como lo son: el factor físico, biológico y humano. Además, se verificarán las principales problemáticas que están afectando a la microcuenca quebrada Lorenzo.

Se realizarán recorridos de campo que permitan el reconocimiento físico del área y se aplicarán una encuesta semiestructurada (ANEXO C), a 150 (60%) de las familias asentadas en la microcuenca quebrada Lorenzo.

5.2.ACTIVIDAD 2: FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA.

Para el desarrollo de esta actividad, se integrará la información generada por la caracterización biofísica y socioeconómica, además se llevará a cabo un análisis situacional inicial de la microcuenca mediante la identificación de las potencialidades y problemas, a partir de la percepción de la población que habitan y desarrollan actividades en la microcuenca, convirtiéndose en una herramienta estratégica para la validación de información. La información resultante será sistematizada mediante tablas, donde se evidencia los problemas y fortalezas identificadas por la población durante las reuniones de concertación realizadas en la microcuenca quebrada Lorenzo.

Como producto de este espacio de participación, el equipo profesional obtendrá información complementaria para el diseño de los programas y proyectos que contribuirán al manejo integrado de la microcuenca quebrada Lorenzo.

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

6.1.ACTIVIDAD 1: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA A TRAVÉS DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.

La microcuenca quebrada Lorenzo, hace parte de la cuenca alta del Río Sinú, al sur del departamento de Córdoba, se localiza en la zona suroccidental del municipio de Tierralta, en las coordenadas Latitud Norte 8° 6'50.77" y Longitud Oeste 76° 3'55.26 (ver Ilustración 4). Alcanza una altura máxima de 700 msnm aproximadamente y desciende 75 msnm hasta su desembocadura en el humedal donde se realiza la captación de agua para el acueducto municipal de Tierralta.

El área aproximada de la microcuenca quebrada Lorenzo es de 2220 ha, es decir, 22.2 Km², obtenida automáticamente a partir de la digitalización y poligonización de la microcuenca en el software de sistema de información geográfica Qgis 2.18. La región corresponde a la zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T) con una temperatura anual promedio de 27°C, presenta una precipitación promedio anuales de 2500 mm y la humedad relativa alta, con cifras cercanas a 80% (Secretaria de planeación municipal , 2012-2015).

La población de la microcuenca está conformada por 1257 personas (250 familias), distribuidas en cinco comunidades las cuales son: vereda Lorenzo arriba, Vizcaya, Santa rosa, caserío Santa fe y las Balsa (JAC, 2018). Cuyo sistema de producción predominante es la agricultura con cultivos de pan coger y la producción pecuaria.

Con base en la información obtenida en las ocho visitas realizadas de reconocimiento del área, se encontraron sistemas forestales protectores localizados principalmente en el área del nacimiento de la quebrada Lorenzo donde se encuentra ubicada la bocatoma para el acueducto veredal, sin embargo, en la zona media y baja de la microcuenca se caracteriza por la inexistencia de vegetación arbórea en las márgenes del curso de agua a causa de la expansión de las fronteras agropecuarias, lo cual genera proceso de erosión en las riberas de la quebrada Lorenzo.

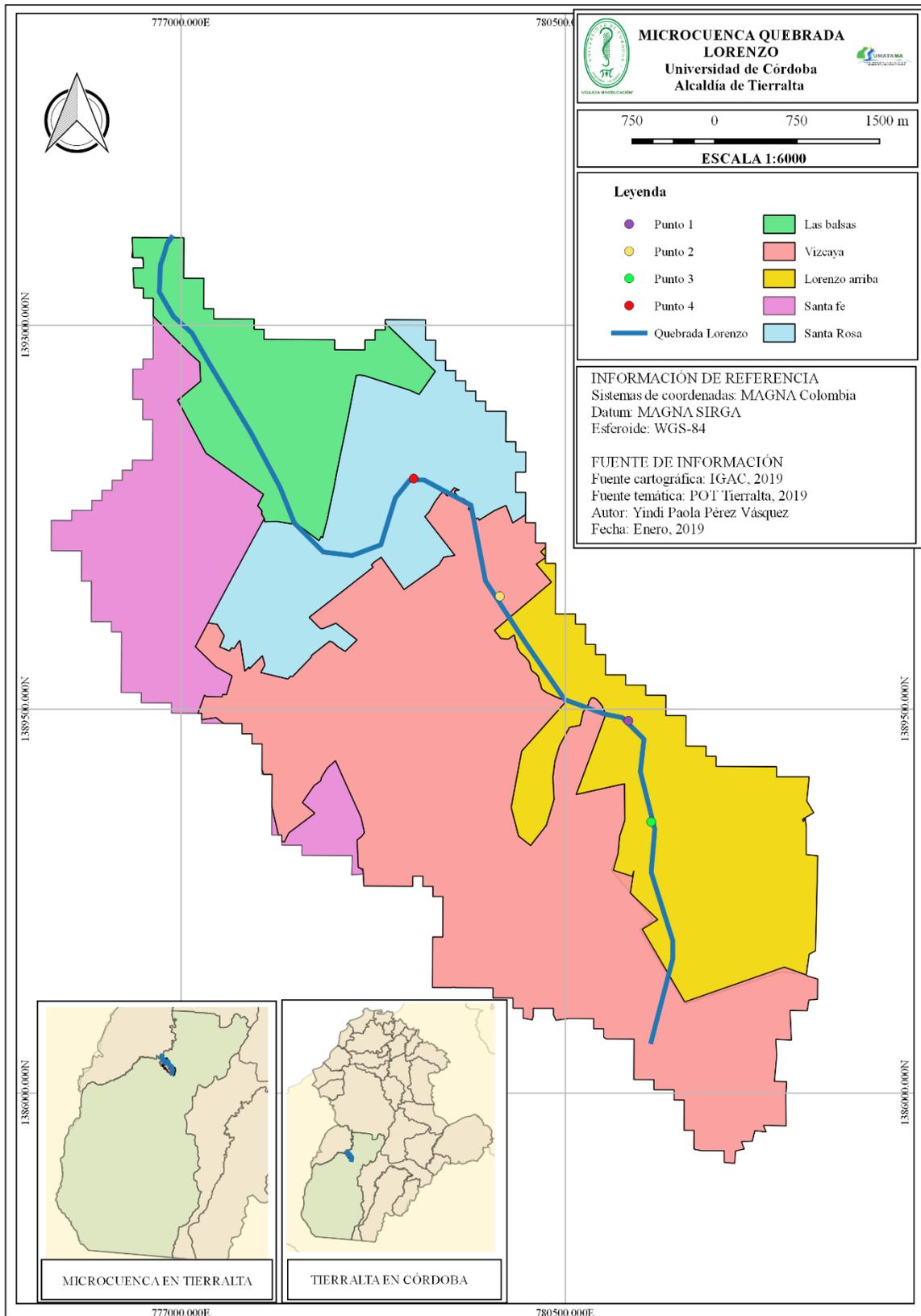


Ilustración 4. Localización de la zona de estudio, Tierralta Córdoba, Colombia.

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

6.1.1. Caracterización morfométrica de la microcuenca

Los parámetros morfométricos calculados para el análisis del comportamiento de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta Córdoba, se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Elementos morfométricos de la microcuenca.

NOMBRE	QUEBRADA LORENZO	
	Valor	Unidades
Área	22.20	km ²
Perímetro	27.50	Km
Coefficiente de compacidad	1.63	Adimensional
Longitud del Cauce principal	13.90	Km
Pendiente media del cauce principal	6	%
Densidad de Drenaje	3.33	km/km ²
Índice de sinuosidad	1.49	Adimensional
Altura Máxima	700	Msnm
Altura Mínima	49	Msnm
Tiempo de concentración	106.60	Minutos

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

▪ Interpretación de los valores morfométricos

El área de la microcuenca quebrada Lorenzo corresponde a 22.2 km² clasificándose bajo la categoría de microcuenca, esta presenta resultados morfométricos referente a la pendiente del relieve del cauce principal de 6% indicando que se encuentra discurriendo sobre una pendiente moderada, es decir, moderado peligro de grandes velocidades de escorrentía y tiende a responder de manera rápida a las precipitaciones, favorecido por un cauce transicional con mayor fuerza erosiva, además de la desprotección de las márgenes de la quebrada a causa de la escasa cobertura vegetal caracterizadas por rastrojos, algunos arbustos, musgos y helechos, lo cual, ha llevado a que se generen socavamientos e inestabilidad de los taludes de la quebrada Lorenzo, profundización del fondo del cauce, proceso que se acelera al ser transportadas por las aguas partículas de gran tamaño como arena, gravas y cantos, fenómeno que se observa en la parte media de la microcuenca.

El factor de compacidad de la microcuenca quebrada Lorenzo es de 1.63, de manera que se considera poco compacta y con forma de oval oblonga a rectangular oblonga, señalando que posee una representación más alargada en proporción a su ancho, al ser más alargada tiende a una respuesta más difusa en comparación con las respuestas a precipitación de caudales

altos en microcuencas compactas debido a que la escorrentía que drena todos los límites de una microcuenca compacta tienen distancias similares de trayecto desde todos los cuadrantes y llega al colector principal al mismo tiempo, mientras que en microcuencas de forma alargada al agua le cuesta circular desde la parte alta hasta el final de la microcuenca, por lo cual, la microcuenca quebrada Lorenzo no tiene tendencia a almacenar grandes volúmenes de agua de escorrentía y frente a una precipitación alta se dice que tiene una baja tendencia a una inundación. Otro índice que apoya esta afirmación es el tiempo de concentración que será diferente para casi todos los puntos de la microcuenca por ser alargada, pero en términos generales arrojó un valor alto de 106.6 min, por tanto, el sistema presenta bajo riesgo de inundación y de arrastre de sedimentos cuando las precipitaciones sean intensas y de breve duración.

El cálculo de la densidad de drenaje representativo para toda la microcuenca quebrada Lorenzo es de 3,33 Km/Km², asociados con suelo fácilmente erosionable e impermeables a nivel subsuperficial, texturas finas, escasa cobertura vegetal y relieve montañosos, lo cual indica el desprendimiento y transporte de cantidades apreciables de sedimentos hacia el cuerpo de agua, además, señala que la microcuenca posee suficiente drenaje para cuando se presenten precipitaciones intensas, con lo cual genera poca oportunidad para que la escorrentía superficial se infiltre y percole a nivel subterráneo, de allí que los acuíferos de esta región son de bajos rendimiento o el volumen de recarga es muy pobre (Corporación regional del Tolima, 2009).

6.1.2. Recurso hídrico

- **Calidad de agua**

El índice de calidad de agua – ICA en la quebrada Lorenzo, señala el grado de calidad del cuerpo de agua en términos de bienestar humano en cada uno de los puntos de muestreo (ver tabla 10).

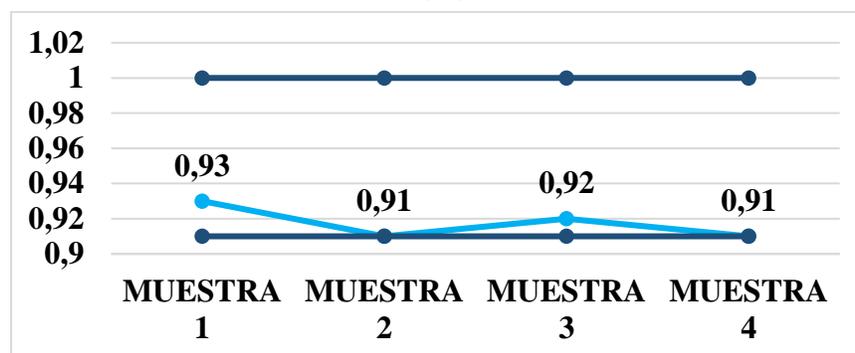
Tabla 10. ICA de la microcuenca quebrada Lorenzo, en el mes de abril del 2018.

Estaciones de muestreo	ICA
Punto 1	0.93
Punto 2	0.91
Punto 3	0.92
Punto 4	0.91

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Según los resultados del ICA, se determinó que la calidad del agua de la quebrada Lorenzo en el mes de abril del 2018, es buena, oscilando entre los valores 0,91 - 0,93 (gráfica 1), clasificándose en color azul, según la escala de colores establecida en la metodología del IDEAM, 2011.

Gráfica 1. Comportamiento del ICA de la microcuenca Lorenzo, en el mes de abril del 2018.



Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Sin embargo, cabe resaltar que el parámetro de coliformes fecales evaluado en los punto de muestreo se encuentran por encima del rango permitido (ver tabla 11), pues este parámetro según la Organización Mundial de la Salud – OMS debe ser cero (0) UFC/100.

Tabla 11. Resultado del parámetro evaluado de coliformes fecales.

Coliformes Fecales	UFC/100ml
Punto 1	800
Punto 2	7000
Punto 3	100
Punto 4	7200

Fuente: Acción contra el hambre, 2018.

➤ **Análisis del índice de la calidad de agua (ICA) en la microcuenca quebrada Lorenzo**
 La información empleada para realizar el cálculo del ICA fue obtenida a partir de un único muestreo en los sitios de medición definidos en la microcuenca debido a la disponibilidad limitada de información y recursos económicos, lo cual induce a errores en la interpretación de los resultados dada la no simultaneidad de la información puesto que dichos valores no representan las condiciones medias de las variables medidas.

➤ **Relación entre el ICA y pH**

En las muestras realizadas en la quebrada Lorenzo, los valores obtenidos de pH oscilaron entre 7 y 7.93, es decir, entre neutro y ligeramente alcalino, lo que puede corresponder a la presencia de carbonatos de calcio o manganeso en la quebrada Lorenzo, permitiendo la proliferación y desarrollo de la vida acuática según el Decreto 1076 del 2015, donde establece que para mantener el balance ecológico en los cuerpos de agua el pH debe estar entre 6.5 y 9.0.

La neutralidad y ligera alcalinidad permite que la calidad del agua de la quebrada Lorenzo sea óptima, puesto que cuando se presenta alto o bajo valores de pH se pueden romper el balance químico del agua e indicar la presencia de residuos de fertilizantes, procesos de eutrofización, originando condiciones tóxicas en el cuerpo de agua.

➤ **Relación entre el ICA y Oxígeno disuelto OD**

La quebrada Lorenzo registra altas concentraciones de OD que varíen entre los 7.2 y 7.6 mg O₂/L, encontrándose dentro del intervalo de valores óptimos para mantener la vida de los peces, plantas, algas y otros organismos, según Curtis G, 2007, (valores normales de OD se encuentran entre 6,5 y 8 mg O₂/L). Las altas concentraciones de OD halladas, se explica debido a la turbulenta presente en la quebrada Lorenzo, producto de las pendientes moderas y su lecho rocoso, condiciones que facilitan el proceso de oxigenación, favoreciendo la actividad microbiana en comparación a las aguas estancadas que retienen y absorben menos oxígeno. Además, las concentraciones halladas, indican que la quebrada Lorenzo no contiene altas cargas de materia orgánica ya que la degradación y la oxidación de la materia presente en el agua provocarían la reducción del oxígeno disuelto.

Las condiciones ambientales son fundamental para determinar las concentraciones de OD en el agua, puesto que el OD aumenta al disminuir la temperatura del agua (Muñoz, et al., México), cabe resalta que en este estudio no se registraron datos referentes a temperatura del agua, sin embargo se puede inferir que las bajas temperaturas pueden explicar también las altas concentraciones de oxígeno disuelto observadas en la quebrada Lorenzo.

➤ **Relación entre el ICA y Conductividad eléctrica**

La conductividad es el reflejo de todos los sólidos disueltos, en la quebrada Lorenzo osciló en un rango de 94.74 μS/cm a 128.5 μS/cm, en general presentaron valores bajos en los distintos puntos de muestreo, esta condición se debe probablemente a la poca disolución de

los materiales minerales en el cauce, decir, la quebrada Lorenzo tiene baja contaminación por mineralización teniendo en cuenta lo escrito por Ramirez, et al., 1999, quien deduce que la conductividad a partir de los 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en ríos colombianos empieza a señalar problemas de contaminación y a partir de 275 $\mu\text{S}/\text{cm}$ condiciones salobres.

El cuarto punto de monitoreo, ubicado en la zona media de la quebrada, muestra la más alta conductividad, esto se debe a que en dicha zona atraviesa varios potreros y zonas de cultivos de arroz, yuca, plátano, y cacao cercanos a su cauce, lo cual mediante escurrimiento superficial genera que una diversidad de sólidos se incorpore a la quebrada Lorenzo, tales como los restos de material vegetal y de fertilizantes químicos, lo que conlleva al aumento de este parámetro. Sin embargo, de acuerdo con la conductividad, estas aguas son blandas y no presentan restricciones de uso, porque tienen baja conductividad y por lo tanto se puede afirmar que no se evidencia deterioro ambiental.

➤ **Relación entre el ICA y Demanda Química de Oxígeno DQO**

Los resultados obtenidos para la DQO corresponden a 11,52 mg O_2/L , es decir, aguas con baja cantidad de materia orgánica, encontrándose dentro de los límites permisibles de 200 mg O_2/L (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2015), por tanto no hay indicios de contaminación, Además, teniendo en cuenta las concentraciones de OD, la quebrada Lorenzo tiene elevada capacidad de autodepuración para lograr restablecer el equilibrio ecológico perdido si se llega a presentar problemas de contaminación, contribuyendo así, a la creación de un ecosistema apto para la vida acuática, es decir, tiene la suficiente cantidad de oxígeno que los microorganismos especialmente bacterias, hongos y plancton, consumen para oxidar las sustancias orgánicas y al mismo tiempo reoxigenarse, impidiendo la acumulación excesiva de materia orgánica en su lecho, lo cual muestra la buena calidad del agua en la quebrada Lorenzo.

➤ **Relación entre el ICA y Sólidos suspendidos totales SST**

Los resultados de los SST implican gran disimilaridad en las condiciones particulares de los sitios de muestreos, relacionadas con actividades propias de cada zona, variando entre 2400 mg/L, 1400 mg/L y 1200 mg/L, correspondientes a los puntos de muestreo 2, 3 y 4 respectivamente. Con lo cual, se logró apreciar que las altas concentraciones de SST en la quebrada Lorenzo corresponden a aquellos sitios que se encuentra fuertemente intervenidos por la acción antrópica, representada por la ubicación de los asentamientos humanos que

impactan el cuerpo de agua a través de las descargas de aguas residuales sin previo tratamiento, cambio de la cobertura vegetal para el establecimientos de sistemas pecuarios y prácticas agrícolas inadecuadas, causando la desprotección del suelo y debido al escurrimiento superficial provoca la erosión del mismo y con ello los restos de pesticidas. Además, refleja el elevado proceso de erosión a los que está sometida la microcuenca quebrada Lorenzo (Jaya Cabrera, 2017).

Inclusive en zonas que presentan áreas poco intervenidas entrópicamente como es el caso del primer punto de muestreo, las concentraciones de SST fueron de 16000 mg/L, esto debido a las pendientes del terreno y la influencia de la acción de la gravedad, que favorece el arrastre de material alóctono a la quebrada Lorenzo. Además, esta zona se caracteriza por tener reducido los niveles de agua, lo cual aumenta la cantidad de minerales en la misma (Ramírez, et al., 1997).

➤ **Relación entre el ICA y Coliformes Fecales**

Las concentraciones de coliformes fecales encontradas en los diferentes puntos de muestreo de la quebrada Lorenzo, variaron entre los 100 UFC/100 ml -7200 UFC/100 ml, indicando contaminación fecal de origen humano o animal, por tanto, se trata de aguas no aptas para consumo humano, según lo estipula la Organización Mundial de la Salud – OMS en la que se establecen como valor límite cero UFC/100 mL para este parámetro.

Además, se observa que las concentraciones se incrementan a medida que se desciende en el cauce de la quebrada Lorenzo, lo cual está relacionado con la ubicación de los centros poblados en la microcuenca, es decir, con la vereda Lorenzo, la comunidad de Vizcaya y Santa Rosa. Por tanto, se evidencia las deficiencias en materia de saneamiento básico debido a la inadecuada disposición de residuos sólidos que en su gran mayoría son arrojados a la quebrada Lorenzo, al vertimiento aguas residuales domésticas sin previo tratamiento y la presencia de potreros a lado y lado de la quebrada, viéndose arrastrados los excrementos de los animales por la escorrentía al cuerpo de agua, con lo que se contribuye el incremento de las concentraciones de coliformes fecales en la quebrada Lorenzo, convirtiéndose en una de las principales causantes de la transmisión de enfermedades diarreicas agudas (Organización mundial de la salud, 2017).

Se encontró que la concentración más baja de coliformes fecales, se presenta en el tercera punto de muestreo, la cual corresponde al agua proveniente del microacueducto veredal, por

lo que se induce a la existencia de fallas en la eficacia de tratamiento de agua y la integridad del sistema de distribución, además de ser un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición, lo que expone a la población consumidora a peligros por la presencia de agentes patógenos. Por tanto, es preciso que se establezca metas para la mejora progresiva del sistema de abastecimiento de agua.

6.1.3. Análisis de las variables climatológicas.

▪ Análisis de precipitación

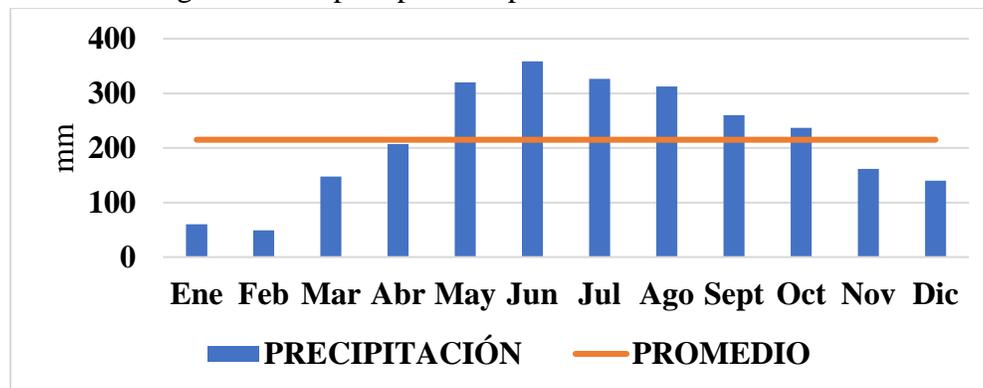
La distribución de la precipitación media multianual desde 1997 - 2017 (ver tabla 12), muestra un extenso periodo lluvioso que se inicia en el mes de abril y se extiende hasta el mes de octubre, presentando sus mayores valores en los meses de mayo, junio y julio (320 mm, 358,7 mm y 326,8 mm respectivamente); el periodo de lluvias escasas se inicia en el mes de noviembre y se extiende hasta marzo presentando los menores registros en enero y febrero (60,1 mm y 48,8 mm respectivamente). El valor total anual promedio registrado en esta estación es de 215 mm. De acuerdo con los datos (Gráfica 2), se observa que la distribución de la precipitación en la microcuenca es de tipo unimodal, asociada a la zona de convergencia intertropical (ZCIT), la cual determina la temporada lluviosa.

Tabla 12. Registro de precipitación promedio mensual multianual (1997 – 2017).

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
60,1	48,8	147,5	207,2	320	358,7	326,8	312,4	260,4	236,6	161,5	140

Fuente: Estación represa Urra, 2017.

Gráfica 2. Histograma de la precipitación promedio mensual multianual 1997 – 2017



Fuente: Estación Represa Urra, 2017.

El análisis de la precipitación es fundamental, ya que esta determina el tipo de cobertura, la distribución de la fauna, la flora y más que nada el establecimiento del ser humano sobre el territorio.

- **Análisis de temperatura**

Los valores de la temperatura como componente climático están asociados a la acción de la altitud, sin embargo, tomando como base las temperaturas medias mensuales multianuales y esquematizadas en la tabla 13 y grafica 3, es de notar que la microcuenca presenta dos épocas de calor en el año correspondiendo a los meses de menor precipitación, es decir, su comportamiento es inverso a la precipitación.

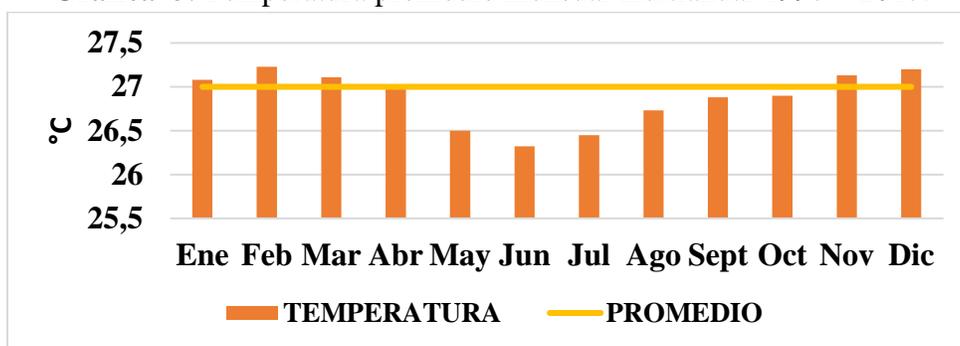
El fenómeno se describe de la siguiente manera, en los meses de enero a marzo se genera el primer ciclo de temperatura elevada llegando a sobre pasar los 27,23 °C y con un mínimo de 27,09 °C. Con el inicio de la época lluviosa desciende la temperatura hasta llegar a un medio mínimo que escasamente supera los 26,32 °C correspondiendo a los meses de mayo a septiembre, época donde los cielos se cubren, la radiación disminuye y las permanentes lluvias y lloviznas mantienen el aire fresco durante la mayor parte del día, lo que baja los promedios de temperatura. Al disminuir la precipitación, aumenta progresivamente la temperatura, generando el nuevo ciclo de aumento, para así concluir el año con dos regímenes de calor, presentando un régimen bimodal. La temperatura juega un papel importante desde el punto de vista económico, puesto que su efecto incide en las condiciones de vida de los habitantes, las épocas de siembra y recolección de los productos agrícolas, así como a la selección de los productos a cultivar.

Tabla 13 Registro de temperatura promedio mensual multianual 1997 – 2017.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
27,09	27,23	27,11	27	26,50	26,32	26,45	26,73	26,88	26,9	27,13	27,20

Fuente: Estación represa Urra, 2017.

Gráfica 3. Temperatura promedio mensual multianual 1997 – 2017.



Fuente: Estación Represa Urra, 2017.

▪ **Análisis de evaporación**

Los valores de evaporación promedio mensual multianual, presenta una relación directamente proporcional con los aumentos de la temperatura e insolación e inversamente proporcional con la precipitación, puesto que se observa un notorio descenso en los totales de evaporación durante los meses en que las lluvias se incrementan (ver tabla 14 y grafica 4), esto sucede debido a que en las épocas de lluvia la nubosidad aumenta haciendo que disminuya la cantidad de radiación sobre la superficie, lo que se ve reflejado en una disminución de la térmica del aire en superficie. El enfriamiento del aire, debido a las lluvias y el decrecimiento de los valores de radiación, dan como resultado un aumento de la humedad del aire, condición que determina la disminución de los procesos de evaporación.

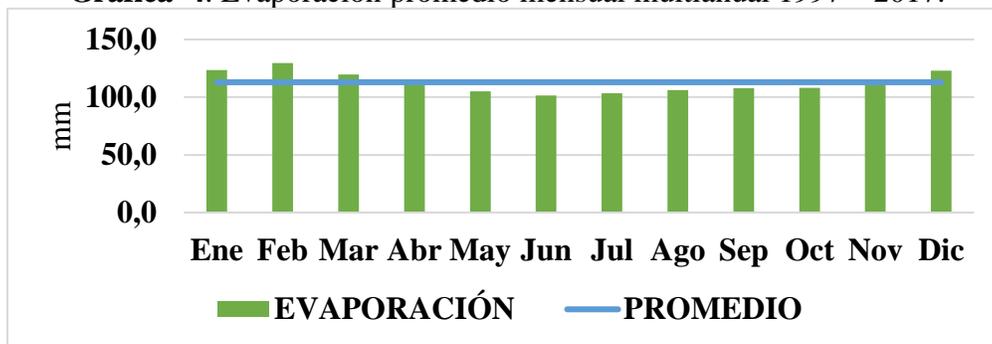
Esto no quiere decir que llueva mucho más de lo que se evapora, ya que durante el periodo de escasas lluvias (enero, febrero) se registran totales mensuales de evaporación por encima del valor promedio (112.9 mm) entre 123,5 y 129,6 mm, mientras que el total mensual de las lluvias no supera los 60,1 mm, es decir, los valores de evaporación superan ampliamente los totales de lluvia que caen en la microcuenca.

Tabla 14. Registro de evaporación promedio mensual multianual 1997 – 2017.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
123,5	129,6	119,5	112,9	105,0	101,40	103,40	106,0	107,9	107,94	114,90	122,90

Fuente: Estación represa Urra, 2017.

Gráfica 4. Evaporación promedio mensual multianual 1997 – 2017.



Fuente: Estación Represa Urra, 2017.

▪ **Análisis de humedad relativa**

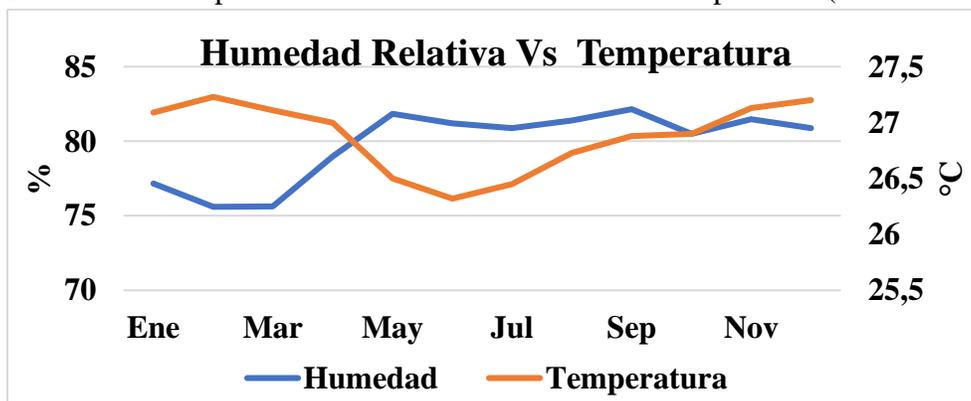
La humedad relativa presenta valores superiores al 80% durante más de la mitad de los meses del año (ver tabla 15). El comportamiento de la humedad relativa promedio mensual multianual es inverso al de la temperatura promedio mensual multianual (ver gráfico 5) y similar a la precipitación promedio mensual multianual (ver grafica 6), dado que en los primeros meses del año (enero a abril) al encontrarse el cielo ligeramente cubierto, la temperatura es alta durante el día y los valores de humedad son los más bajos en promedio. La alta concentración de humedad en el ambiente, incide en el desarrollo de enfermedades fungosas en algunos cultivos, favorece las actividades de preparación del suelo para labranza.

Tabla 15. Registro de humedad relativa promedio mensual multianual 1997 - 2017.

Ene	Fe	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
77,16	75,60	75,62	78,99	81,85	81,21	80,87	81,39	82,15	80,50	81,48	80,89

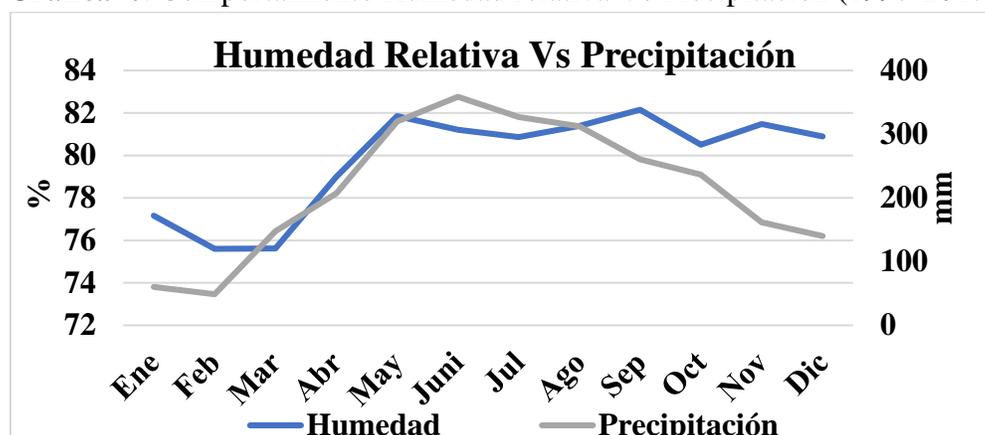
Fuente: Estación represa Urra, 2017.

Gráfica 5. Comportamiento Humedad relativa Vs Temperatura (1997-2017).



Fuente: Estación Represa Urra, 2017.

Gráfica 6. Comportamiento Humedad relativa Vs Precipitación (1997-2017).



Fuente: Estación Represa Urra, 2017.

▪ **Análisis de brillo solar**

El brillo solar depende en gran medida de la nubosidad, ya que son inversamente proporcionales, a menor nubosidad los niveles de radiación son mayores. A su vez, la nubosidad aumenta cuando aparecen las lluvias, en consecuencia, los menores registros en brillo solar se presentan en las épocas de mayor precipitación (abril – octubre) a causa del incremento notorio de la capa nubosa, la cual impide el paso de los rayos solares de manera directa, así las horas de brillo solar aumentan con la llegada de la temporada seca presentando los valores más altos durante los meses de noviembre y marzo (grafica 7).

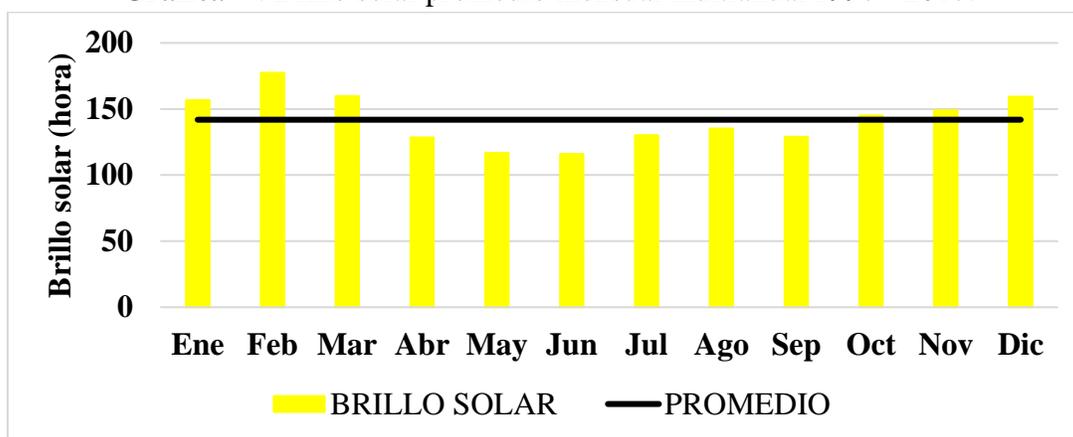
El número promedio de horas mensuales multianuales de brillo solar en la microcuenca de la quebrada Lorenzo varía entre 115 y 177 horas. El valor máximo se registra en el mes de enero donde se tienen en promedio 177.8 horas de brillo solar al mes (Ver tabla 16).

Tabla 16. Registro de brillo solar promedio mensual multianual.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
156,80	177,4	159,8	128,4	116,6	115,9	130,2	135,3	129,0	145,1	148,9	159,4

Fuente: Estación represa Urra, 2018.

Gráfica 7. Brillo solar promedio mensual multianual 1997 - 2017.



Fuente: Estación Represa Urra, 2017.

Este elemento meteorológico es importante, ya que inciden directamente en la producción fotosintética, en el secamiento de la vegetación, madures de las cosechas y en muchas de las actividades del ser humano (sector agrícola, forestal, construcción y energía), puesto que se hace necesario disponer de un suficiente número de horas con brillo solar durante el día para realizarlas.

6.1.4. Análisis de cobertura

A partir del análisis comparativo de los mapas de cobertura del año 2005 (ver ilustración 5) y del mapa de cobertura de año 2017 (ver ilustración 6), proporcionados por la Fundación Comunitaria para el Desarrollo Integral y Ambiental de Córdoba FUCODESA, 2018. Se pudo inferir las relaciones antrópicas con el recurso, puesto que la actual composición biofísica de la microcuenca quebrada Lorenzo, es producto de diferentes procesos evolutivos, de uso y ocupación, generados durante los últimos años, donde se iniciaron actividades de tipo extractivas y posteriormente de transformación de la estructura del paisaje, en el que los pastos limpios y enmalezados se han convertido en pastos arbolados y mosaico de pastos y cultivos, las zonas arbustales y la vegetación secundaria se han transformado a bosques fragmentados, presentándose un patrón de intervención fuerte y generalizado sobre el paisaje.

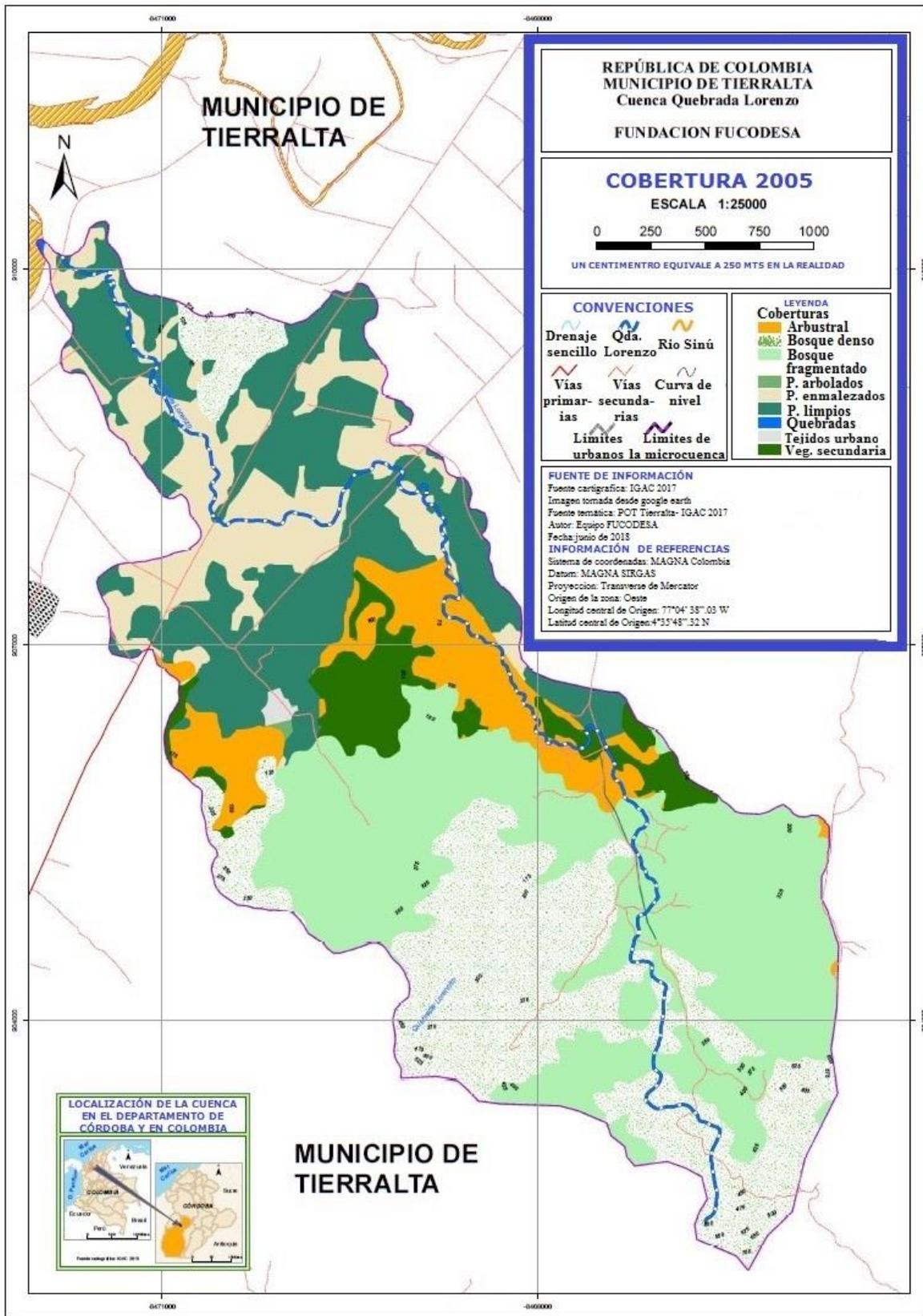


Ilustración 5. Cobertura vegetal año 2005 de la microcuenca quebrada Lorenzo,

Fuente: FUCODESA, 2018.

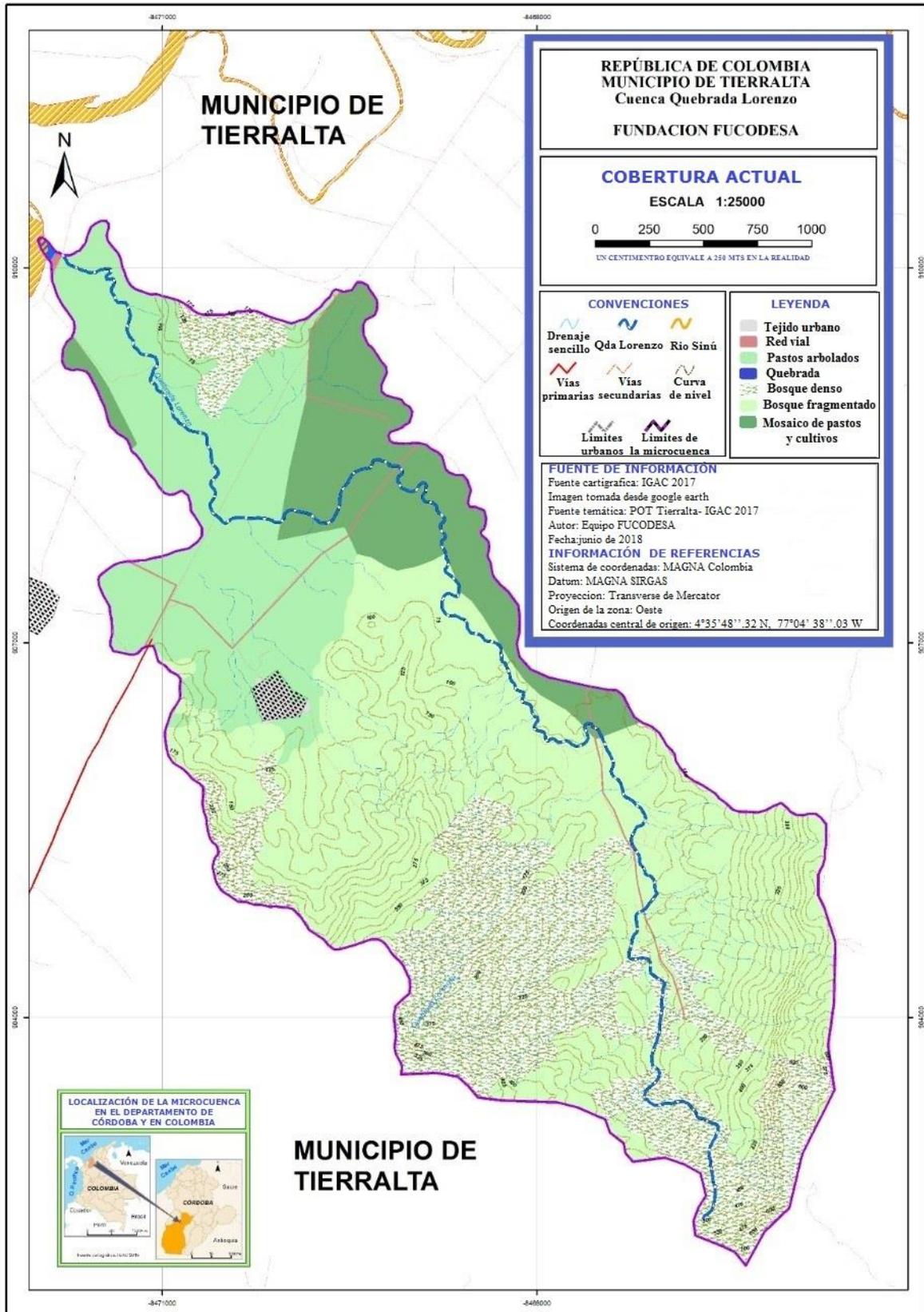


Ilustración 6. Cobertura vegetal año 2017 de la microcuenca quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.

Fuente: FUCODESA, 2018.

Estos cambios de coberturas alteran el equilibrio del medio natural, puesto que deja la superficie del suelo expuesta a los agentes erosivos e interrumpe el aporte de restos vegetales al suelo, lo cual implica la disminución de materia orgánica, generando que el suelo pierde espacio poroso, tornándose más denso, compactos y con tendencia a formar sellos y costras, lo que disminuye la retención de agua, aumenta el escurrimiento e incrementan la aridez del suelo, repercutiendo de manera negativa en la fertilidad y la productividad natural del mismo, además, con la eliminación del recurso forestal, se impide la continuidad y el mantenimiento de los procesos de regeneración natural originando presión sobre algunas especies de flora y fauna nativa cuales han disminuido (Silvestre Vargas Ballesteros. 2017), causando alteración de la estructura y composición del bosque, por otro lado, alteran el clima local y el balance hídrico, lo cual hace insostenible el sistema productivo con el paso del tiempo (Ariza et al. 1998). Entre las principales causas que originan los cambios de cobertura en la microcuenca, se encuentran la falta de alternativas económicas productivas, debido a esto los habitantes desarrollan prácticas agrícolas inapropiadas sobre áreas susceptibles, pastoreo semi intensivo, métodos de labranzas inadecuados, tala de bosques (Pastrán Calles, 2018).

En la ilustración 7, se observa el uso del suelo en la microcuenca quebrada Lorenzo para el año 2017, en el cual, se evidencia que la intervención antrópica se desarrolla en la zona alta y media central de la microcuenca por el establecimiento de sistemas agrosilvícolas, pastoreo intensivo y cultivos transitorios semi intensivos, algunos de estos sistemas generan un conflicto en el uso del suelo, puesto que no tienen en cuenta las características del mismo ya que los suelos de la microcuenca quebrada Lorenzo es de uso potencial para la producción forestal y protección (PBOT, 2011). Según las observaciones realizadas en campo demostraron que el manejo de los recursos naturales, como el caso del agua, no es el adecuado en esta área, principalmente por la intervención en las rondas hídricas, puesto que al alrededor del nacimiento de la quebrada Lorenzo y en las márgenes (bosque de galería) se evidencia la tala de bosques nativos que posteriormente son convertidos en zonas de cultivo o para uso agropecuario, con lo cual se aumenta el flujo de las aguas superficiales y disminuye el grado de infiltración produciendo crecientes más grandes y rápidas en la quebrada Lorenzo durante la temporada de lluviosa, lo cual facilita el lavado de los residuos agrícolas y se ve comprometida la estabilidad del cauce, incrementan los niveles de riesgo por deslizamiento, erosión y sedimentación del mismo (Murgueitio Restrepo, et al., 2017).

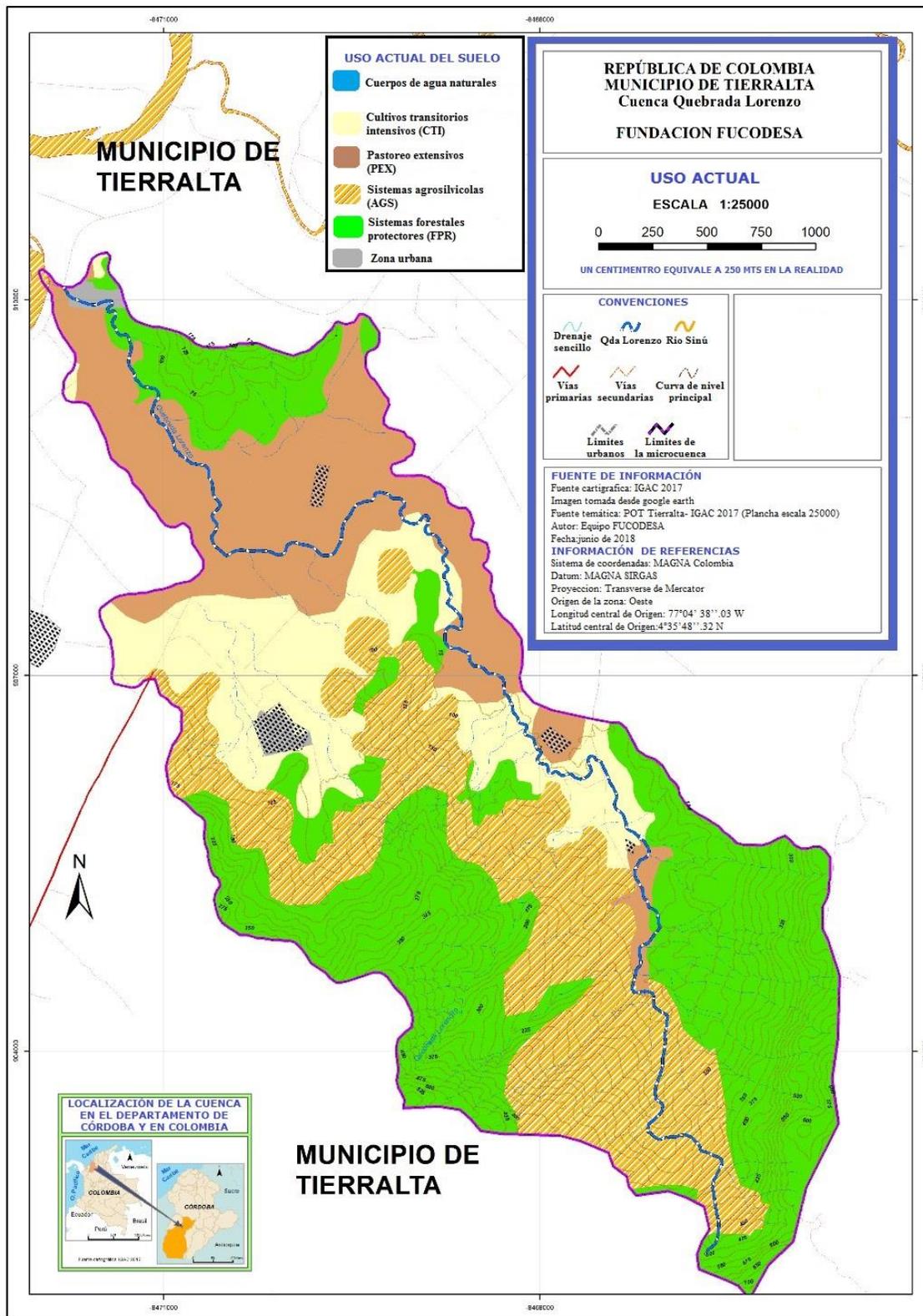


Ilustración 7. Análisis del uso del suelo (2017) en la microcuenca quebrada Lorenzo Tierralta Córdoba.

Fuentes: FUCODESA, 2018.

En la ilustración 8, se puede apreciar los distintos niveles de riesgo por pendientes presentes en la microcuenca, donde el mayor riesgo se presenta en la zona alta, hacia el nacimiento de la quebrada y la zona montañosa (riesgo > 50%). La mayor parte de la microcuenca presenta un nivel de riesgo bajo a muy bajo (riesgo 10 – 20% y 0 – 10% respectivamente).

En la zona de altas pendientes, se pueden presentar los problemas más graves de erosión, debido principalmente a la acción del hombre en su búsqueda de mejores tierras para la agricultura y la ganadería, lo cual constituye un factor de desequilibrio morfodinámico. Como resultado, se observa el aumento de deslizamientos y derrumbes activos asociados al incremento de la frontera agrícola en detrimento de los bosques y áreas de preservación como se evidencian en plan municipal de gestión del riesgo de desastres municipio del Tierralta, 2012-2015.

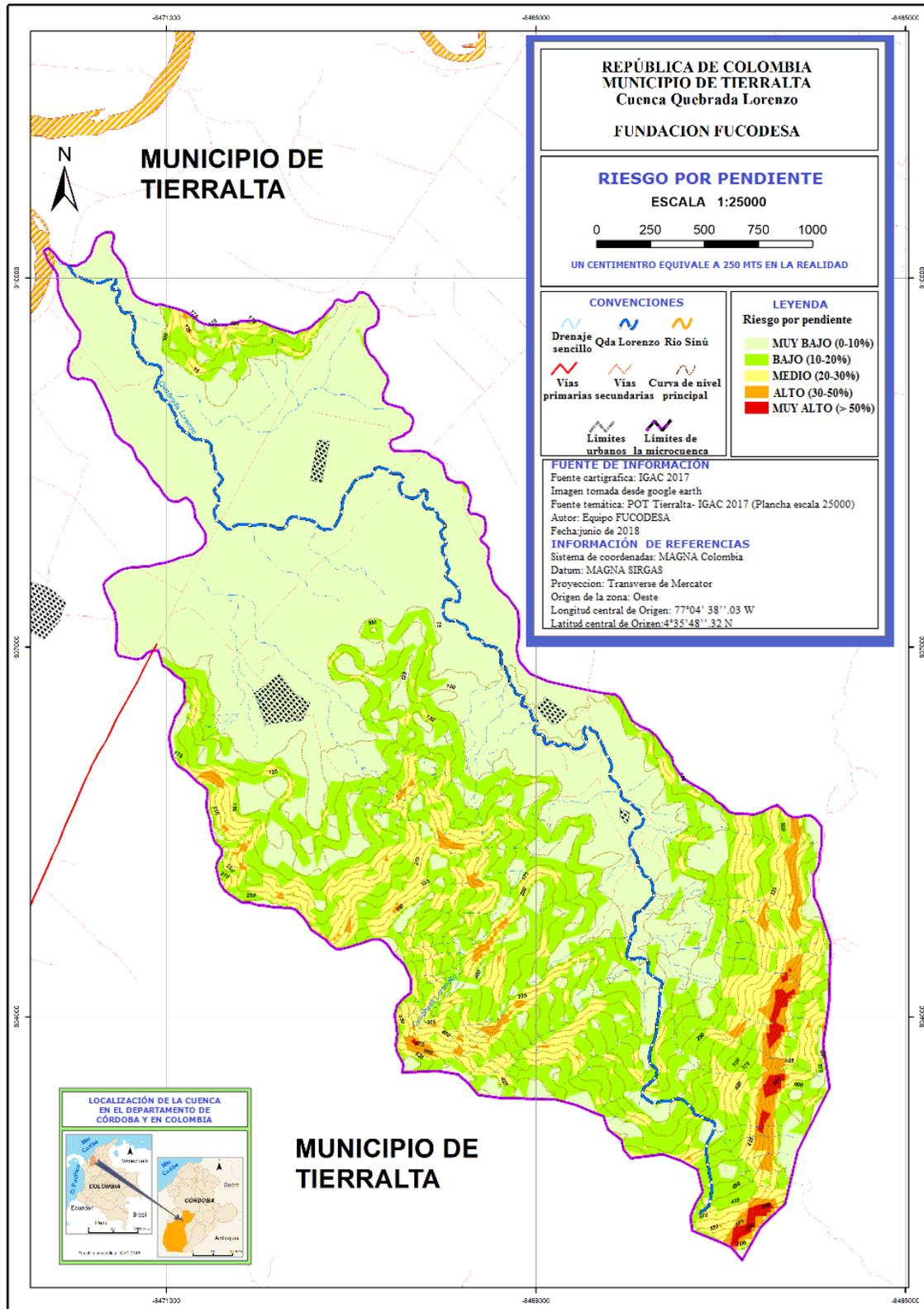


Ilustración 8. Riesgo por pendiente en la microcuenca quebrada Lorenzo, Tierralta Córdoba.

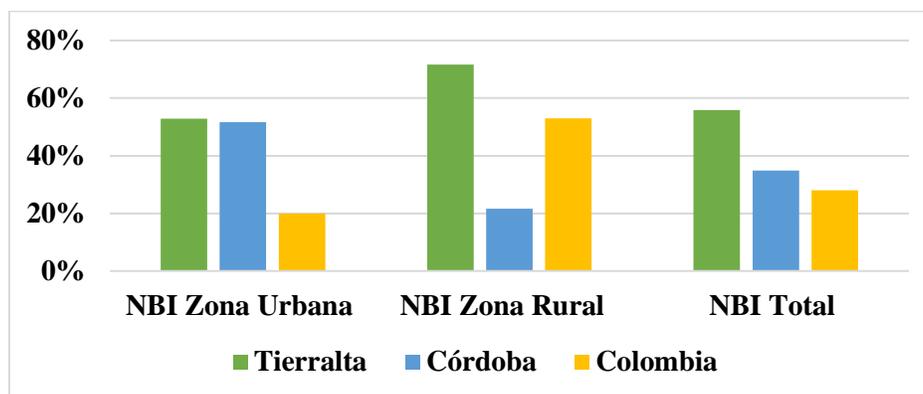
Fuentes: FUCODESA, 2018.

6.1.5. Caracterización socioeconómica

▪ Aspectos generales

En el 2018 según el DANE (ver grafica 8), la pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) en el municipio de Tierralta, ascendió a 55,83 %. Al desagregar el indicador, la zona urbana registró un nivel de pobreza por NBI de 53,9 % y la zona rural de 71,62% encontrándose por encima de los índices de NBI tanto del departamento como de la nación, enfocándose en el sector rural donde las necesidades son más notorias y son objeto de priorización de las acciones municipales. El índice de calidad de vida (ICV) es de 52,40%, siendo de los más bajos en el departamento (PNUD , 2018)

Gráfica 8. Necesidades Básicas Insatisfechas (2018).



Fuente: DANE, 2018.

El análisis de la información obtenida en el diligenciamiento de las encuestas semiestructuras (ANEXO No 4) y entrevistas realizadas en la microcuenca quebrada Lorenzo se obtuvieron los siguientes resultados:

▪ Información del grupo familiar

En la microcuenca quebrada Lorenzo están asentadas 1257 personas (250 familias) la gran mayoría de estas familias se encuentran en las comunidades de Lorenzo arriba, Vizcaya y Santa rosa, correspondientes a la zona alta, media alta y media de la microcuenca (JAC, 2018). Dichos núcleos poblacionales se concentran en estas zonas debido a su fácil acceso y vías en buen estado, lo que permite la comunicación con la cabecera municipal, además, de la necesidad de tenencia de tierras como medio de vida de sus habitantes para cubrir sus necesidades básicas y la búsqueda de áreas para desarrollar actividades productivas cercanas a fuentes hídricas.

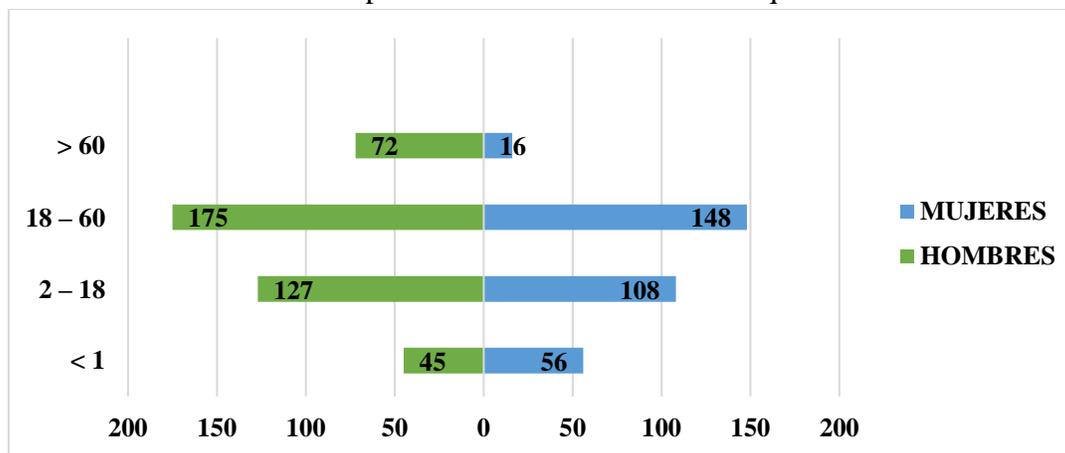
De las 747 personas encuestada, se puede concluir que 419 de las personas son de sexo masculino y 328 de sexo femenino (ver tabla 17 y gráfica 9), la población de la microcuenca quebrada Lorenzo está conformada principalmente por personas adultas entre los 18 y los 60 años, lo que significa que hay un alto grado de población activa, con capacidades para desarrollar labores agrícolas y económicas que ayudan al sustento familiar. Esta información es de gran importancia al momento de proponer las estrategias, ya que es clave tener en cuenta la equidad de género, y su participación activa en el desarrollo de las actividades que se planteen tendientes al progreso de su territorio.

Tabla 17. Distribución por grupos de la microcuenca quebrada Lorenzo.

GRUPO DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
< 1	101	45	56
2 – 18	235	127	108
18 – 60	323	175	148
> 60	88	72	16
TOTAL	747	419	328

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Gráfica 9. Pirámide poblacional de la microcuenca quebrada Lorenzo.



Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Según los resultados de la encuesta realizada, las personas que habitan la microcuenca son oriundas de la región y solo 149 están casadas, 419 se encuentran viviendo en unión libre y 179 son solteras; estas personas viven con sus cónyuges, hijos y/o nietos, por lo general tienen entre 5 y 6 personas a cargo.

▪ Información económica

Los ingresos económicos de la población se obtienen de actividades productivas ubicadas básicamente en el sector primario (Alcaldía de tierralta , 2016-2019). Esta información es válida, puesto que de las 150 familias encuestas, 94 familia respondieron que su ingreso principal proviene de la producción agrícola, 11 familia de la producción pecuaria, 4 familia de la producción forestal, 3 familia de la piscicultura, 22 familia de la apicultura y 16 familia de la oficios varios (ver grafica 10), algunas pocas personas reciben ayudas económicas por parte del gobierno como los subsidios de familias en acción, adulto mayor y plan Colombia.

Gráfica 10. Información económica de los habitantes de la microcuenca quebrada Lorenzo.



Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

La producción agrícola es desarrollada en su gran mayoría por minifundios, entre los cultivos predominantes se encuentran arroz (*Oryza sativa*), plátano (*Musa paradisiaca*), yuca (*Manihot esculenta*), maíz (*Zea mays*) y cacao (*Theobroma cacao*). Estas explotaciones agrícolas se caracterizan por estar ubicadas en franjas paralelas a lo largo de la quebrada Lorenzo, por cultivarse en terrenos con períodos de descanso de corta duración, mínima rotación de cultivo y escasa distancia de siembras, lo cual agota las tierras y conduce a su posterior abandono.

En la microcuenca durante los años 2016-2019 la alcaldía municipal, la Dirección de Gestión Territorial DGT, la Unidad Para la Consolidación Territorial UACT, en alianzas productivas, han impulsado la siembra y sostenimiento de 50 hectáreas de cacao en sistemas agroforestales y

su transformación primaria beneficiando a 49 familias (Alcaldía de Tierralta, 2019). Sin embargo, a pesar de estos apoyos se puede evidenciar que estas líneas productivas presenta una serie de problemáticas como lo son la falta de programas de asistencia técnica de manera continua, vías terciarias en mal estado, poca transferencia de tecnología, inequidad en la comercialización de los productos por la falta de transporte y formas de almacenamiento, bajos precios al productor, excesivos intermediarios, altos costos de los insumos agrícolas, lo cual generan pérdidas significativas de la producción y del entorno. Los ingresos obtenidos en las labores agrícolas son destinados en su mayoría al mantenimiento de sus necesidades básicas como: la alimentación, vestimenta, salud y educación, además de la compra de insumos agrícolas para la producción, ya que el valor de estos insumos en la actualidad son elevados y los campesinos dependen en un gran porcentaje de su utilización para la aplicación a los cultivos, por tanto se debe tener en cuenta al proponer las estrategias de manejo de la microcuenca actividades sostenibles de bajo impacto que mitiguen la degradación ambiental y apoyen a la economía familiar.

La actividad pecuaria es realizada en la zona media de la microcuenca quebrada Lorenzo, terrenos caracterizados por ser semiplanos. De las 150 familias encuestadas, cuatro familias se dedican a la cría de ganado para la producción de leche y sus derivados, tres familias se dedican a la producción de carne o venta de ganado en pie. Los productores poseen poca extensión de tierra generando el desgaste de las praderas y un estado de sobrepastoreo, con lo cual incrementa la degradación del suelo ya que el continuo pisoteo del ganado causa la muerte de la cubierta vegetal y sin cubierta vegetal disminuye el estado operativo del suelo, lo cual, contribuye a un suelo orgánicamente pobre, seco, compactado, que pierde la capacidad de infiltración, ocasionando la pérdida de agua sin que haya retención de humedad, infertilidad y pérdida de la estructura del suelo. Este tipo de productores por falta de transferencias de nuevas tecnologías del sector y conocimientos no establecen áreas destinadas a pasturas de corte para la producción de ensilaje y otro tipo de suplemento alimenticios útil para el ganado en épocas de sequía, reflejándose en las bajas producción de carne y leche.

La producción de especies menores doméstica la practican dos de las familias encuestadas, siendo la carne de pollo y los huevos los de mayor interés alimenticio y económico. La

crianza de cerdo es baja solo dos familias la práctica, tanto con fines económicos como alimenticios.

La actividad forestal ejecutada en la microcuenca quebrada Lorenzo, consiste en el aprovechamiento de los recursos maderables principalmente para la construcción de vivienda, mantenimiento de cercos y utilización como leña, estas acciones se dan de acuerdo a la demanda de las familias que habitan la microcuenca. En algunos casos existen evidencias de explotación irracional de los bosques para fines comerciales, perceptible en la zona alta y media de la microcuenca quebrada Lorenzo, generando procesos erosivos, deslizamientos de tierra y sedimentación, la desestabilidad de las pendientes, la posibilidad de que se disminuya la fertilidad del suelo, puesto que en condiciones normales los nutrientes que mantienen el sistema, pasan por un ciclo entre la vegetación y el suelo donde la materia orgánica muerta se descompone rápidamente y los nutrientes son aprovechados por la vegetación y los organismos del suelo, sin embargo con la tala incontrolada, se interrumpe este proceso, ya que elimina la biomasa que contienen la mayor parte de los nutrientes. La remoción de la cobertura vegetal, expone a los suelos a la luz directa del sol y a las altas temperaturas, por lo que cambian las poblaciones de microorganismos modificando la descomposición y transferencia de los nutrientes.

En la zona baja de la microcuenca quebrada Lorenzo, se encuentra la asociación de campesinos agropecuarios de lorenzo abajo ASCADEL, esta asociación agremia a 25 familias productoras de miel de abeja, cuenta aproximadamente con 200 colmenas, con una producción de 11 toneladas/año. Esta actividad se caracteriza por un bajo nivel de desarrollo tecnológico aplicado a sus procesos productivos, por lo que es desarrollada con métodos y elementos artesanales sin técnica alguna. De igual forma, la falta de asistencia técnica, hace de la apicultura una actividad artesanal y doméstica muy poco conocida, destinada a complementar los ingresos familiares de los hogares en la microcuenca. La apicultura es una actividad productiva que ayuda al mantenimiento de la naturaleza, debido a que su práctica no genera impactos significativos al ambiente, por el contrario, contribuye a la conservación de la flora melífera, polinífera y aporta grandes beneficios en los agroecosistemas mediante la polinización y el control biológico realizado por las abejas. Por lo que es necesario la implementación de medidas que fortalezcan el sector apícola.

La actividad piscícola es realizada por pequeños productores que se dedican a la producción y comercialización piscícola, así como al autoconsumo, se destaca la siembra de Cachama y Tilapia roja, sin embargo, el escaso conocimiento en el manejo de peces, la falta de asistencia técnica debido a que los pequeños productores no la solicitan, el valor elevado de los alevinos y los concentrados alimenticios y la poca transferencia de nuevas tecnologías, afecta de manera directa la producción piscícola en la microcuenca.

La actividad de oficios varios consiste en el desarrollo de distintos oficios, destacándose la venta de fuerza de trabajo en actividades agropecuarias como jornaleros, de construcción y en el caso de las mujeres ofrecen servicios domésticos.

Como se observa, las familias que poseen el factor de producción tierra tienen mayores oportunidades y opciones de alcanzar mejores ingresos que aquellas que no la poseen.

- **Infraestructura doméstica y de servicios**

Las viviendas de la microcuenca se caracterizan por presentar inadecuadas condiciones de infraestructura física, construidas en su gran mayoría con materiales de la zona como madera, bahareque, techos de paja y algunas en concreto, bloque o ladrillo. Las distribuciones internas son inapropiadas, sin espacios sociales y presentándose hacinamiento. Entre los principales problemas que afectan las viviendas en la microcuenca, está la baja calidad y escasa cobertura de los servicios básicos especialmente la inexistencia de sistemas de disposición final de residuos sólidos y líquidos, constituyéndose en uno de los principales agentes contaminantes de las fuentes de agua, del aire y de los suelos. Por otro lado, los bajos niveles de ingresos de la población y la débil presencia institucional en la microcuenca no permite el impulso de programas de interés social, con lo cual se ve limitado el desarrollo autónomo de la comunidad.

- **Comunicación**

Ninguna de las comunidades cuenta con servicio de telefonía fija, el medio de comunicación utilizado es el celular, 95 familias de las encuestadas cuentan con uno en sus hogares.

- **Energía**

Según la encuesta realizada, 143 familias que habitan en la microcuenca tienen acceso a energía eléctrica siendo este un potencial para la implementación de acciones de valor agregado a los productos. El servicio es brindado por la empresa Electricaribe y no existe otro tipo de energía fuera de la convencional. La percepción de la población encuestada con

relación a la calidad del servicio es: 16 familias lo consideran malo, 48 familias regular y 79 familias bueno.

Se utiliza leña para cocinar, siendo una práctica que continúa no solo para preservar la costumbre, sino porque la mayoría de la población no cuenta con recursos económicos para adquirir una estufa y comprar el gas de manera continua. En las encuestas se encontró que 128 familias cocinan con leña y 22 familias cocinan con gas. Esto indica que las familias que cocinan con leña deben contar con un lugar de donde obtenerla, la encuesta arrojó que el 72 familia la obtiene de la finca y 56 familias de predios vecinos lo que significa que existe un alto porcentaje de aprovechamiento del material vegetal para la zona de la microcuenca, la cual en muy pocos casos es manejada en forma sostenible para su conservación.

▪ **Salud**

En la microcuenca no existe centro de salud, por tanto, los habitantes acuden periódicamente al hospital San José, ubicado en el casco urbano del municipio de Tierralta. El cual presta los servicios de urgencias, observación, hospitalización básica y consulta externa, atendiendo tanto al régimen subsidiado como el contributivo y el no asegurado.

En la microcuenca quebrada Lorenzo, la falta de programas permanentes de salud preventiva, campañas y programas de educación e higiene ambiental, contribuyen a una mayor exposición de la población a enfermedades gastrointestinales (diarreas y parásitos intestinales) y enfermedades respiratorias (Tos, gripes y Amigdalitis) con incidencia durante todo el año, según los encuestados lo relacionan con los cambios del clima. Además, en los últimos años ha aumentado los casos de dengue y malaria las cuales son transmitidas por mosquitos que se reproducen, sobre todo, en épocas de sequía con episodios de lluvia, como ocurre en la actualidad.

▪ **Saneamiento básico**

La fuente principal de agua de la comunidad es la quebrada Lorenzo, en la cual se encuentra construido un micro acueducto por gravedad en la zona alta de la quebrada del que se abastecen la mayoría de la población, otra parte la población adquieren el recurso de pozos y represas construidas en sus propiedades, el líquido es utilizado para todo tipo de actividades. En la mayoría de las viviendas hay filtros que fueron donados por la fundación acción contra el hambre, sin embargo, hay familias que no realizan ningún tipo de tratamiento al agua que consumen viéndose expuestos a problemas de salud.

El servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Tierralta es prestado por la Empresa Servicios Ambientales de Córdoba SEACOR S.A E.S.P. El servicio se presta en la zona urbana, ya que el municipio no cuenta con los recursos necesarios para extender la cobertura hacia la zona rural, así, la microcuenca quebrada Lorenzo no cuenta con servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, el manejo por parte de la comunidad se basa en la quema, disposición en fosas subterráneas y la disposición en las riveras de la quebrada Lorenzo, ocasionando la reducción el área hidráulica en la quebrada y lo cual trae consecuencias como los desbordamientos, pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos. También el ser humano se ve perjudicado a causa de la generación de nidos de mosquitos y focos infecciosos, generando enfermedades respiratorias y digestivas, tanto para los habitantes como visitantes de la microcuenca (Ministerio de Salud, 2018). Uno de los mayores obstáculos es que en la zona rural no se presentan planes integrales para el manejo de residuos sólidos, además, la falta de información y educación ambiental de las comunidades aledañas a la quebrada Lorenzo, ha incrementado la contaminación en la microcuenca, por lo cual es importante que dentro de los programas de recolección de residuos exista un componente educativo para que la población empiece a utilizar la materia orgánica como abono, enseñar las implicaciones de las quemadas y de botar basura a cielo abierto, se pueden establecer puntos de recolección comunes con rutas de baja frecuencia.

La microcuenca quebrada Lorenzo no cuentan con alcantarillado para el manejo de aguas residuales ni con sistemas para el tratamiento de este tipo de aguas las cuales van directamente a las canales y a la quebrada, puesto que de las familias encuestada 98 familias tienen letrinas, de estas, 85 familia tiene letrinas de estructuras tradicionales y 15 familias tienen estructuras mejoradas. En cuanto a su estado el 32 familias consideran que están malas, 54 familias en regular estado y el 14 familias buenas. El resto de la población elimina sus excretas a campo abierto convirtiéndose en fuentes de contaminación del suelo y fuentes hídricas (superficiales y subterráneas).

6.2. ACTIVIDAD 2: FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA, QUE CONTRIBUYAN AL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA MICROCUENCA

La información generada en la caracterización biofísica, socioeconómica y la percepción de la población que habitan y desarrollan actividades en la microcuenca, permitieron identificar los principales problemas y fortaleza ambientales de la microcuenca quebrada Lorenzo (ver tabla 18).

Tabla 18. Síntesis de problemas y fortalezas identificadas en la microcuenca.

COMPONENTE DEL MEDIO	PRINCIPALES PROBLEMAS	PRINCIPALES FORTALEZAS
Recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Agua no apta para el consumo humano. • Invasión las rondas hídricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poseen fuentes hídricas.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de fauna nativa. 	
Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de flora nativa. 	
Cobertura y Uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación. • Cambio de cobertura vegetal. • Conflictos de uso de suelo. • Falta de planificación territorial por parte del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran oferta de servicios ambientales. • Terrenos fértiles para el cultivo.
Saneamiento básico	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tratamiento de aguas residuales. • Manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos. 	
Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de alternativas productivas ambientalmente sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición de la comunidad al cambio.

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Teniendo en cuenta las problemáticas y fortalezas de la microcuenca, se planteó un modelo de gestión, mediante la formulación de programas y sus respectivos proyectos (ver tabla 19), cuyo énfasis está en el equilibrio de las interacciones entre los seres humanos y los recursos naturales, integrando la participación y el fortalecimiento de la población local mediante la adquisición de conocimientos y habilidades necesarias para el manejo de la microcuenca.

Los proyectos planteados (ANEXO D), son para realizarse a corto plazo y ser rentables, con miras a mejorar la calidad de vida de sus beneficiarios, creando condiciones de continuidad y sostenibilidad, garantizando el éxito de la gestión integral de la microcuenca.

Tabla 19.Programas y proyectos formulados para el manejo ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta, Córdoba.

PROGRAMA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES	Proyecto No 1. REVEGETALIZACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA
	Proyecto No 2. CAPACITACIÓN EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y EL RECURSO HÍDRICO
PROGRAMA SANEAMIENTO AMBIENTAL	Proyecto No 3. JORNADAS DE CAPACITACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE	Proyecto No 4. CAPACITACIÓN Y APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS –BPA.
	Proyecto No 5. FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA COMO ESTRATEGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
	Proyecto No 6. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES COMO ESTRATEGIA DE GANADERÍA ECOLÓGICA Y PRODUCTIVA
	Proyecto No 7. FORTALECER LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLAS CON EL FIN DE MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD EN LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO
PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS	Proyecto No 8. CAPACITACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS Y PRODUCTORAS COMO UNA CONTRIBUCIÓN A LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

7. APORTES DEL ESTUDIANTE A LA EMPRESA

7.1. ACTIVIDAD 1: CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA A TRAVÉS DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.

A partir de la caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca quebrada Lorenzo del municipio de Tierralta Córdoba, se pudo establecer el grado de importancia tanto territorial como ambiental de la microcuenca, ya que esta unidad desempeña un papel fundamental como zona productora de agua, que abastece de este recurso a las comunidades de las vereda de Lorenzo arriba, Lorenzo abajo, el caserío Santa rosa y al reasentamiento el Rosario; además, las aguas de la quebrada Lorenzo desembocan al humedal donde se realiza el proceso de captación de agua para el acueducto que surte al casco urbano del municipio de Tierralta Córdoba

Durante el desarrollo de esta caracterización, se logró identificar y definir los componentes de los medios físicos, bióticos y socioeconómicos de principal relevancia ambiental como indicadores del estado y seguimiento de los procesos dinámicos del ambiente que suceden en la microcuenca, además de establecer sus implicaciones en el desarrollo territorial de la región.

Así, partiendo del análisis morfométrico realizado en la microcuenca, se determinó que el cauce principal es de baja sinuosidad y pendientes moderadas, por lo cual, se dice que debido a su fuerza erosiva ha generado que se presente socavamientos e inestabilidad de los taludes de la quebrada Lorenzo y profundización del fondo del cauce, por ello se enfatizó que las márgenes de las quebradas deben restringirse para cualquier uso habitacional o de infraestructura, con el fin de prevenir el riesgo de desastres, teniendo en cuenta las amenazas y vulnerabilidades naturales.

A partir del análisis de cobertura vegetal realizado en la microcuenca quebrada Lorenzo se identificó problemas derivados del desequilibrio territorial, tales como la sobreexplotación de recursos naturales, desconocimiento de los riesgos naturales en la localización de actividades, superposición desordenada de usos, dificultades territoriales para dotar de equipamiento y servicios públicos a la población, conflictos entre actividades y sectores; por lo cual se destacó la importancia de iniciar proceso de planificación territorial que promuevan

la ocupación ordenada y uso del territorio, de modo que éstos contribuyan al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo, además, este ordenamiento territorial estará orientado entre otros fines, al reconocimiento de las potencialidades, restricciones, desequilibrios y riesgos del territorio, valoración del territorio y sus recursos por las poblaciones como base de afirmación de su identidad territorial, detener, estabilizar y reorientar los procesos de intervención espontánea y crecimiento rural descontrolado, ordenando las áreas actualmente ocupadas por las poblaciones, guiara a una articulación sostenible de las actividades practicadas por los grupos sociales buscando el equilibrio entre utilización y conservación de los recursos naturales.

7.2. ACTIVIDAD 2: FORMULACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA.

Con base en la información generada en la caracterización biofísica, socioeconómica y el análisis situacional realizado por partes de las comunidades que habitan en la microcuenca quebrada Lorenzo, se hizo la formulación de programas y proyectos para la conservación, administración, control y manejo adecuado de los recursos naturales disponibles en la microcuenca.

Con la ejecución de esta actividad se logró compatibilizar las estrategias de desarrollo económico y social con la preservación ambiental, de tal forma que no se vea comprometida la sostenibilidad del medio ambiente y su biodiversidad, sino por el contrario, que estén integralmente optimizado y que cuenten con análisis responsables respecto a los impactos directos e indirectos que puedan generar y a los manejos ambientales requeridos para el desarrollo económico y social antes mencionado. Todo esto será posible, puesto que en la formulación de los programas y proyectos se incorporó a la población y a las entidades territoriales encargadas del ordenamiento y manejo de los recursos, afín de propiciar una capacidad autogestionaria en los aspectos que legalmente y por decisión propia estimen de conveniencia asumir por parte de los actores que viven e intervienen en la microcuenca.

Por tanto, es de destacar la función que cumple el sector público como orientador, promotor y armonizador de las acciones, es decir, velar por la ejecución, gestión y ajuste de los programas y proyectos, basándose en un esquema institucional, que concentren a sectores no

gubernamentales que tengan atribución clara en el manejo integral de los recursos naturales de la microcuenca y se les dote de los instrumentos necesarios para ejercer las acciones de desarrollo del área.

7.3. OTROS APORTES DEL ESTUDIANTE

Con la finalidad de crear espacios para el fortalecimiento de las relaciones de la universidad con las entidades e instituciones del entorno, durante el desarrollo de la práctica empresarial, se apoyó en diferentes actividades tales como: realización de jornadas de capacitación y sensibilización, con el propósito de construir una cultura ambiental ciudadana, dando a conocer los principios básicos dentro de la temática ambiental, los alcances y repercusiones de las diferentes actividades antrópicas, incentivando la reflexión crítica, motivando al cambio de aquellos hábitos que causan impactos negativos y no permiten el desarrollo sostenible de la región.

Las temáticas desarrolladas en las jornadas de capacitación y sensibilización, se basaron principalmente en la importancia del cuidado del ambiente, la conservación de fauna y flora nativa, gestión de residuos sólidos, prevención de incendios forestales, gestión ambiental de agua y energía (entendida como uso eficiente y ahorro), causas y consecuencias de los impactos ambientales, introducción de buenas prácticas agrícolas BPA. Para llevar a cabo esta actividad, fue necesario la identificación de los sectores sociales prioritarios en los cuales se promoverían la cultura ambiental ciudadana, encontrándose algunos barrios del casco urbano (el Recreo, 9 de agosto, Chapinero), comunidades rurales (Palmira, alto guarumal, las Pailas, Nueva platanera), centros educativos (Institución educativa Palmira, institución educativa Benicio Agudelo) y asociaciones (asociación de campesinos agropecuarios de lorenzo abajo “ASCADDEL”, asociación de productores campesinos agroecológicos para la vida en la vereda los manantiales “ASCAMAVID”, fundación para el desarrollo alternativo sostenible e integral del Alto Sinú “INTEGRASINU”) del municipio de Tierralta.

Además, con la finalidad de incentivar y promover las buenas prácticas ambientales y potencializar el desarrollo de la cultura ambiental a través de la integración comunidad-ambiente, se realizó una salida pedagógica en la zona rural del municipio de Tierralta-Córdoba, el recorrido inicio desde la cabecera del corregimiento de Palmira hasta la vereda el Mochón, en el trayecto se contó con la presencia del señor Jorge Luis Pérez, presidente de

la junta de acción comunal del Mochón, el cual se encuentra capacitado por la entidad de parque nacional naturales en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, los docentes Juan Gabriel Figueroa Sánchez, Jhon Fredys Contreras Suarez, Yesenia Martelo Caballero y estudiantes de grado once (11°) de la institución educativa Palmira; durante el recorrido se efectuó el reconocimiento de las especies de flora que se encuentran amenazadas por la sobreexplotación y hubo un intercambio de saberes desde las distintas visiones de los actores participes sobre las causas y consecuencias que genera el desarrollo de esta actividad antrópica

8. CONCLUSIONES

- Se evidencia la ausencia de la cultura ambiental, por lo cual, las personas buscan satisfacer sus necesidades mediante el desarrollo de actividades productivas que generan impactos directos sobre el ambiente, principalmente: cambios en los usos del suelo y cobertura vegetal, generación de procesos erosivos, pérdida de fauna y flora nativa.
- Falta de articulación de los instrumentos de ordenamiento territorial a nivel municipal, permitiendo actividades en áreas que deberían ser protegidas, dicha problemática también obedece a la baja capacidad institucional de las entidades de escala local, regional y nacional en la administración, planificación, gestión y control ambiental.
- Según los parámetros evaluados, la calidad del agua de la microcuenca quebrada Lorenzo es buena, sin embargo, la carencia de infraestructura mínima para la eliminación de excretas y el manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos, generado a su vez por la falta de cultura ambiental, ha originado las altas concentraciones de coliformes fecales encontradas en los diferentes puntos de muestreo, afectando el bienestar y la salud de los habitantes.
- Los recorridos de reconocimiento físicos del área, permitieron evidenciar que a pesar de que los participantes viven en el área de influencia, muy pocos habían visto de cerca la quebrada y sus principales problemas asociados a cada uno de los recursos que se tuvieron en cuenta durante la actividad.
- Los programas y proyectos propuestos para el manejo ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo, están orientados a mejorar la producción, el empleo, la seguridad alimentaria, los beneficios sociales y ambientales, contribuyendo con la calidad de vida de la población de la microcuenca.
- Durante el desarrollo de este estudio se evidenció la participación activa de los agentes transformadores del territorio (comunidad, administración local- Alcaldía), condición que permite inferir la viabilidad en la implementación y la sustentabilidad en el tiempo de los diferentes programas y proyectos propuestos.

9. RECOMENDACIONES

El manejo sostenible de una microcuenca brinda bienes y servicios, que pueden ser aprovechados por las comunidades regionales y/o locales, por lo que se recomienda:

- Acompañamiento permanente de entidades territoriales (alcaldía, gobernación), autoridades ambientales (CVS) y ONG's que promueven el progreso de la región.
- Gestionar el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la instalación de una red de estaciones hidrológicas y meteorológicas que permita un mejor monitoreo del clima tanto a nivel local y regional, ya que los resultados de los estudios hidrometeorológicos dependen directamente de la cobertura de la red, la extensión de las series y la calidad de los datos.
- Se debe restringir el uso habitacional o de infraestructura en las márgenes de las quebradas, con el fin de evitar desastres.
- Considerar incentivos para alentar la participación de la comunidad en establecer áreas de protección en la microcuenca.
- Conformar un grupo interdisciplinario (comunidad en general, alcaldía, profesionales y técnicos ambientales) para que ejerza funciones de control y seguimiento a los programas y proyectos formulados.
- Los proyectos futuros se deberán diseñar y ejecutar con la participación, consulta y consenso de la comunidad de modo de que ésta pueda tener un papel preponderante en la autogestión de la cuenca. Además, deberán incluir estrategias para asegurar la sostenibilidad en el tiempo.

10. BIBLIOGRAFÍA

IDEAM., 2011. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,00), Bogotá D.C.: s.n.

Jaya Cabrera, F. E., 2017. ESTUDIO DE LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN EL AGUA DEL RIO TABACAY Y SU VINCULACIÓN CON LA COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO EN LA MICROCUENCA., Ecuador : s.n.

Alcaldía de Tierralta , 2016. Alcaldía de Tierralta, juntos por Tierralta. [En línea] Available at: <http://www.tierralta-cordoba.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx> [Último acceso: 29 Septiembre 2018].

Alcaldía de Tierralta, 2019. Plan de desarrollo municipal 2016-2019, Tierralta: s.n.

Asociación integral Agroambiental , 2017. Plan de establecimiento y manejo forestal (PEMF) con especies de flora nativa en un tramo de 2 km de la quebrada Lorenzo, municipio de Tierralta Córdoba, Tierralta, Córdoba: s.n.

Ballesteros, S. V., 2018. Diagnostico [Entrevista] (15 Septiembre 2018).

CONGRESO DE COLOMBIA, 2000. LEY 607 DE 2000 , Santa Fe de Bogotá, D. C.: s.n.

Corporación regional del Tolima , 2009. Plan de ordenación y manejo ambiental de la microcuenca de las quebradas las panelas y la balsa, s.l.: s.n.

Curtis G, C., 2007. OREGON WATER QUALITY INDEX A TOOL FOR EVALUATING WATER QUALITY MANAGEMENT EFFECTIVENESS, s.l.: s.n.

Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas, 2017. Proyecto TIPO soluciones ágiles para un nuevo país: Construcción de Unidades para vivienda rural dispersa , Bogota, D.C: s.n.

Fabra, B., Cabrales , M. & Cogollo , M., 2017. Miembros fundadores y directivos de la Asociación Integral Agroambiental “AITAMA” [Entrevista] (20 Septiembre 2017).

Fundación Acción Contra el Hambre, 2018. Monitoreo de la quebrada Lorenzo , Tierralta-Córdoba : s.n.

Fundación Comunitaria para el Desarrollo Integral y Ambiental de Córdoba FUCODESA, 2018. Cobertura vegetal presente en la microcuenca quebrada Lorenzo, Tierralta- Córdoba: s.n.

Hernández Arrázola, A. M., Landero Madera, K. E. & Rodríguez Miranda, J. . P., 2018. Estado Actual de la Planificación de las Cuencas Hídricas en el Departamento de Sucre (Colombia). Procesos Urbanos, Volumen 5, pp. 75-78.

IDEAM, 2011. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua, Bogota DC: s.n.

IDEAM, 2014. Curvas Intensidad Duración Frecuencia –IDF, Bogotá D.C: s.n.

JAC, P., 2018. [Entrevista] 2018.

López, H., 2013. Notinaturaleza. [En línea] Available at: <http://notinaturaleza.blogspot.com/2013/01/avance-de-la-frontera-agricola.html> [Último acceso: 28 Septiembre 2018].

MinAmbiente, 2018. Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas, Bogotá D.C. : s.n.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2015. RESOLUCIÓN 631 DE 2015, s.l.: s.n.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: TÍTULO J Alternativas Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural. , Bogotá, D.C. Colombia: s.n.

Ministerio de Salud, 2018. Vigilancia de residuos sólidos. Peru: s.n.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015. Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS, s.l.: s.n.

Municipio de Tierralta, 2012-2015. Plan Municipal de Gestión del Riesgo, Tierralta Córdoba. : s.n.

Muñoz, H. y otros, México. Relación entre oxígeno disuelto, precipitación pluvial y temperatura: río Zahuapan, Tlaxcala, México. Tecnología y ciencias del agua, 6(5).

Murgueitio Restrepo, E., Giraldo E, C. & Cuartas Cardona, C. A., 2017. Los bosques de galería o corredores. GANADERÍA Y AMBIENTE, p. 64.

Organización mundial de la salud, 2017. [En línea] Available at: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> [Último acceso: 17 12 2019].

Pabón Gelvez, M. I., 2017. PROPUESTA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO ESCONDIDO, CÓRDOBA,, Bogota D.C. : s.n.

Pastrán Calles, F. R., 2018. El hombre como agente erosivo en regiones áridas del Municipio Andrés Bello Blanco. CienciAmerica, 7(1).

PBOT, 2011. Formulación del nuevo plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Tierralta (Córdoba) 2011 – 2023 con su correspondiente programa urbano integral – PUI y georreferenciación del centro administrativo municipal institucional – CAMI., Tierralta: s.n.

Pineda Zambrano , R. A. & Delgado Martínez , E. M., 2012. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DE ORDENACION Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RIO CARIACO, MUNICIPIO DE CONSACA, NARIÑO, SAN JUAN DE PASTO: s.n.

- PNUD , 2018. Córdoba, retos y desafíos para el desarrollo sostenible, Montería: s.n.
- PNUD, 2015. Perfil productivo Tierralta, s.l.: s.n.
- Ramírez, A., Restrepo, . R. & Viña, G., 1997. Cuatro índice de contaminación para caracterización de aguas continentales - Formula y aplicación. Ciencia,Tecnología y Futuro, 1(3), pp. 135-153.
- Ramirez, Restrepo, R. & Cardenosa, M., 1999. ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN PARA CARACTERIZACIÓN DE AGUAS CONTINENTALES Y VERTIMIENTOS. FORMULACIONES. C.T.F Cienc. Tecnol. Futuro, 1(5), pp. 89-99.
- Salas, M., 2014. Cuencas hidrograficas. [En línea] Available at: <https://sites.google.com/site/cuencahidrografica/cuenca-hidrografica/definiciones-de-cuenca-hidrografica> [Último acceso: 25 Septiembre 2018].
- Schumm, S., 1963. Sinuosidad de los ríos aluviales en las Grandes Llanuras. Boletín de la Sociedad Geológica de América, s.l.: s.n.
- Secretaria de planeación municipal , 2012-2015. Plan de Desarrollo Ambiental Municipal, Tierralta, Córdoba: s.n.
- Secretaria de planeación municipal , 2012. Plan de Desarrollo Ambiental Municipal, Tierralta : s.n.
- Témez, J. R., 1978. “Cálculo Hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales”. Dirección General de Carreteras. Madrid: s.n.
- Triana Gomez, M. A. & Lopez Valencia , O., 1998. PLAN PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA "QUEBRADA LA RESACA MUNICIPIO DE BELEN DE LOS ANDAQUIES CAQUETA, Florecia, Caqueta : s.n.

11. ANEXOS

ANEXO A. Registro fotográfico.



Imagen 1. Encuentro con la comunidad de la vereda Lorenzo arriba, perteneciente a la microcuenca quebrada Lorenzo.

Fuente: Equipo UMATAMA.

Fecha: 02/11/2018.



Imagen 2. Encuentro con la comunidad de la vereda Vizcaya, perteneciente a la microcuenca quebrada Lorenzo.

Fuente: Equipo UMATAMA.

Fecha: 06/11/2018.



Imagen 3. Encuentro con la comunidad de la vereda Santa fe, perteneciente a la microcuenca quebrada Lorenzo.

Fuente: Equipo UMATAMA.

Fecha: 13/11/2018.



Imagen 4. Encuentro con la comunidad de la vereda Santa rosa, perteneciente a la microcuenca quebrada Lorenzo.

Fuente: Equipo UMATAMA.

Fecha: 22/11/2018.



Imagen 5. Aplicación de encuesta socioeconómica a la comunidad de los barrios Las balsas y Santa fe, pertenecientes a la microcuenca quebrada Lorenzo.

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 23 /11/2018.



Imagen 6. Recorrido por la vereda Lorenzo arriba, zona alta de la microcuenca quebrada Lorenzo.

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 09 /11/2018.



Imagen 7. Inadecuada disposición de los residuos sólidos y sitio de lavado de vestimenta en la quebrada Lorenzo (vereda Santa Rosa).

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 12 /11/2018.



Imagen 8. Viviendas predominantes en la microcuenca quebrada Lorenzo (Vereda Lorenzo Arriba).

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 09 /11/2018.



Imagen 9. Margen de la quebrada Lorenzo desforestada a causa de la expansión de la frontera agrícola, lo cual deja los suelos expuestos a fenómenos erosivos (vereda Vizcaya, Santa Rosa).

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 14 /11/2018.

ANEXO B. Listado de asistencia de los encuentros realizados.



LISTADO DE ASISTENCIA

OBJETO: Socialización del proyecto diagnóstico ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo

Departamento: Córdoba **Municipio/Vereda:** Lorenzo Amiba **Lugar:** Institución **Fecha:** 02-11-2018
Vizcaya Lorenzo Amiba.

No.	NOMBRE Y APELLIDO	NUMERO DE IDENTIFICACION	CARGO	TELÉFONO	FIRMA
01	Fredy Manuel castillo P	17064697		3166507501	Fredy castillo
02	LUCY MARTINEZ PÉRO	26212638		313629570	LUCY MARTINEZ
03	DAVID ROMERO MARTINEZ	1039940238		3147157691	DAVID ROMERO
04	Federica Romero A.	11607020			Federica Romero
05	Tulio Aníbal	15035938			Tulio Aníbal
06	VICTOR PÉREZ de H	15610113			VICTOR PÉREZ
07	Jaime de Bonas	2822204		3146439301	Jaime de Bonas
08	Filadelfo Salazar	6864338			Filadelfo
09	ALFREDO MARTINEZ	71658460			ALFREDO
10	Nelly Pérez perez	26228112			Nelly Pérez
11	Yohana Espina Calle	1003733668			Yohana Espina
12	DELVEA MARIJANEL	7001712954			DELVEA MARIJANEL
13	Pablo Morán	103984040			Pablo Morán
14	JURGEN PEREZ	11060594			JURGEN PEREZ
15	Weslei Gonzo Lopez	70768102		019464083	Weslei Gonzo Lopez
16	Gustavo Atencio	7074002650			Gustavo Atencio
17	Marta Perez	26212575			Marta Perez
18	Yara Roldan	26299716			Yara Roldan
19	Dalis Estrada Saet	1073996395			Dalis Estrada
20	Dominga Madera	50640576			Dominga M.

Ilustración 1. Listado de asistencia del encuentro realizado en las veredas Lorenzo arriba y Vizcaya.
Fuente. Equipo UMATAMA.
Fecha: 02/11/2018.



LISTADO DE ASISTENCIA

OBJETO: Socialización del proyecto diagnóstico ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo

Departamento: Córdoba Municipio/Vereda: Tierralta / Lorenzo Arriba Lugar: Institución Lorence Arriba Fecha: 06-11-2018

No.	NOMBRE Y APELLIDO	NUMERO DE IDENTIFICACION	CARGO	TELÉFONO	FIRMA
01	Fernando Arriba Aulo	6.880580	Agricultor	3205726277	Fernando Arriba
02	Nelly Esquivia	26.226.494	Ama de Casa	3216240304	Nelly E. A
03	Lucila Bertel	30640117	Ama de Casa	3205436117	LUCILA B
04	Alejandro Gomez	15.607002	Agricultor	3107127994	Alejandro
05	Catalina Segura	26.228.486	Ama de Casa	3107107177	CATALINA
06	Yoleneza Bertel	1.197.795.886	Ama de Casa	3106980354	Yoleneza
07	Yeriona Martinez	5064078	Ama de Casa		
08	Lina Avendaño	1.063.358.085	Ama de Casa	3215124371	Lina
09	Irevis Perez	1.192.816.116	Ama de Casa	3215945302	Irevis
10	Seila Salame Galarza	26.228542	Ama de Casa	3215945302	Seila
11	Ledia Tirado	1023989579	Ama de Casa	326444978	Ledia Tirado A
12	Flor Mario	39.300.470	Ama de Casa	3235580446	Flor Mario
13	Flor Mario	26.130.126	Ama de Casa		Flor Mario
14	Darlis Arteaga	1.065.271.847	Ama de Casa	21.736.7166	Darlis Arteaga L
15	Bianca Nunez	50977021	Ama de Casa	3196071841	Bianca Nunez
16	Everto Antonio Rojas C.	78.100.181	Agricultor		Everto Rojas C
17	Marcos Tinado	15.203.788	Agricultor	213701629	MARCOS TINADO
18	Nicolás Tordavillo	70521097	Agricultor		Nicolás Tordavillo
19	Daisy Vega	1.074.001.713	Ama de Casa	3140126609	DAISY VEGA
20	Jovannis Segura	1094.008.471	Agricultor	3205190970	Jhovanny

Ilustración 2. Listado de asistencia del encuentro realizado en las veredas Lorenzo arriba y Vizcaya.

Fuente: Equipo UMATAMA.

Fecha: 06/11/2018.

LISTADO DE ASISTENCIA

OBJETO: Socialización del proyecto diagnóstico ambiental de la macrozona quebrada Lorenzo

Departamento: Córdoba **Municipio/Vereda:** Tierra Alta/Barrío las Balsas, Lugar: Casa Comunal Santa Fe. **Fecha:** 13-11-2018

No.	NOMBRE Y APELLIDO	NUMERO DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	TELÉFONO	FIRMA
01	Xela los Fernandez Begambre	50.641.896		3205517196	<i>Xela los Fernandez</i>
02	Maria Alejandra Fernandez	1.074.004.842		3126890723	<i>Maria Fernandez</i>
03	Andrés Sibaja	2.826.822		3137082649	<i>Andrés Sibaja</i>
04	Valdini del Carmen garzante Angel	50.974.785		3128389762	<i>Valdini Garzante</i>
05	Jander Mercado Navoa	78.646.213		3116389514	<i>Jander Mercado</i>
06	Viviana Alvarez	26.215.781		3234869054	<i>Viviana Alvarez</i>
07	Roberto fernandez Urango	1.073.979.552		3146341415	<i>Roberto fernandez</i>
08	fernando Arrieta Avilas	10074.00713		3205726277	<i>Fernando Arrieta</i>
09	Darcy Vega	59.300.470		3142556057	<i>Darcy Vega</i>
10	Flor Tirado	50.975.404		3225580446	<i>Flor Tirado</i>
11	Luz Dary Caldera	50.640.117		3142556057	<i>Luz Dary C.</i>
12	Wala Vertel	50.977.024		3105436112	<i>Wala Vertel</i>
13	Sulma nunez	1.073.979.998		3146071841	<i>Sulma nunez</i>
14	Anis Pérez	26.230.126		3012272543	<i>Anis Pérez</i>
15	Flor Maria Gomez Martinez	1.071.434.105		3215726012	<i>Flor Maria Gomez</i>
16	Oerli Dorca Pastrana	50.976.129		3104311580	<i>Oerli Dorca Pastrana</i>
17	Blanca Libia Carpintero	15.613.892		314729160	<i>Blanca Carpintero</i>
18	Pemilio Enrique Lopez	15.607.002		310722994	<i>Pemilio Lopez</i>
19	Alejandro de la Cruz Gomez			3215945302	<i>Alejandro Gomez</i>
20	Sofia Solano Gaylard				<i>Sofia Solano</i>

Ilustración 3. Listado de asistencia del encuentro realizado en los barrios Las Balsas y Santa fe.

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 13/11/2018.

LISTADO DE ASISTENCIA

OBJETO: Socialización del proyecto diagnóstico ambiental de la Microcuenca quebrada Lorebo

Departamento: Córdoba Municipio/Vereda: Tierralta / Santa Rosa Lugar: Asociación ASCADEL Fecha: 22-11-2018

No.	NOMBRE Y APELLIDO	NUMERO DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	TELÉFONO	FIRMA
01	Josias Pastrana Fernández	75612239	Socio	3125911104	Josias P.
02	Gabriel Ortega Pérez	10898866	Tesorero	3205807185	Gabriel P.P.
03	Israel de Jesús Pastrana Fernández	78742431	Afiliado	3108253418	Israel P.
04	Manuel Mercado Fernández	78768554	Afiliado	3113359355	Manuel Mercado
05	Manuel Salgado Hernández	15611220	Vicepresidente	3145371934	Manuel Salgado
06	Manuel Salgado Pastrana Fernández	15609794	Afiliado	3505054950	Manuel Pastrana
07	Evelio Fernández Altamiranda	6844097	Afiliado	3122759653	Evelio Fernández
08	Benjamín Antonio Mercado Fernández	15608524	Afiliado		Benjamín
09	Luis Felipe Álvarez Montiel	10992258	Afiliado	3114065369	Luis Álvarez
10	Erney Fernández Altamiranda	78768381	Afiliado	3234962749	Erney Fernández
11	Angela Rosa Altamiranda Vargas	50974004	Afiliada	3216573497	Angela Altamiranda
12	Ramiro Mercado Fernández	15611139	Fiscal	3215766109	Ramiro Mercado
13	Evertilos Álvarez Cervantes	50975615	Amade casa	3107412374	Evertilos A.C.
14	Ana Marcela Alvaréz	1074004489	Afiliada	3146508834	Ana Marcela
15	David Fernández Begambre	15606372	Representante legal	3112829191	David B.
16	Ruben Darío Sotelo Cano	1074006559	Afiliado	3136523318	Ruben Sotelo
17	Sirly Zaramate Angar	1133871147	Amade casa		Sirly ZARAME
18	Olgá Zaramate Arequí	50974640	Amade casa	3135568402	Olgá Zaramate
19	Natividad Fernández Sánchez	26231293	Amade casa	3236438292	Natividad Pérez
20	Milvia Luz Fernández Sánchez	50640237	Amade casa		Milvia Luz Sánchez

Ilustración 4. Listado de asistencia del encuentro realizado en las veredas Santa rosa.

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 22/11/2018.

LISTADO DE ASISTENCIA

OBJETO: Socialización del proyecto diagnóstico ambiental de la microcuenca quebrada Lorenzo

Departamento: Córdoba Municipio/Vereda: Tierra Alta/Los Balsa, Santa Fe. Lugar: Casa comunal. Fecha: 13-11-2018

No.	NOMBRE Y APELLIDO	NUMERO DE IDENTIFICACION	CARGO	TELÉFONO	FIRMA
01	Jorge Gomez Sierra.	68.44232	Agricultor.	321 5026591.	Jorge Gomez
02	Jose M. Paelillo.	31975742.	Agricultor	321 636 5068	[Signature]
03	Pemigio Bona Lopez.	15.613392.	Agricultor	324 729160	[Signature]
04	Nelly Martinez.	1.072981650.	Area de Casa.		Nelly M.
05	Nidia Medina	50.711436			Jose Lopez
06	Dose Pezet	45.607604			Manuel Calle
07	Manuel Benito Calle	78.607326			Manuel Calle
08	Aracela Lopez	51.972045			Manuel Calle
09	Nelly Lopez				Nelly Lopez
10	Jose Manuel Ruiz Derez.	68.44690			Jose Manuel
11	Escadio Atencia Guzman	15.607381		319 512487	[Signature]
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Ilustración 5. Listado de asistencia del encuentro realizado en las veredas Lorenzo arriba y Vizcaya.

Fuente. Equipo UMATAMA.

Fecha: 13/11/2018.

ANEXO C. Encuesta socioeconómica.



ENCUESTA DE FACTORES BIOFÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

CAPITULO 1. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación geográfica

1. Departamento: Córdoba Municipio: Tierralta Vereda/Barrio: Lorenzo Arriba.

Datos del encuestado

2. Nombres y Apellidos: David Fernandez Bogambre
 3. Numero de identidad: 75.606.372 Edad: 42 Sexo: Masculino.
 4. Escolaridad: Primaria Ocupación actual: Agricultor
 5. ¿Es propietario de la parcela que ocupa o trabaja? SI NO
 6. Tamaño de la parcela (Ha): 1; Tenencia de la Tierra:
 a. Compra b. Herencia c. Adjudicación d. Arriendo e. Otro

CAPITULO 2. COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

Datos del grupo familiar

7. Integrantes de la familia que viven en el predio

Cod	Edad	No. Personas		Esco-laridad	Religión	Grupo étnico	Parentesco	Ocupación
		M	F					
01	<1							
02	2-18	1	1	00 01	Catolicos		Nietos	Estudición
03	18-60	2	1	11 05 11	Catolicos		hija/terno	Solado/a Ama de casa
04	>60							
05	TOTAL							

Escolaridad:

00-Preescolar 04-Cuarto de primaria 08-Octavo de bachillerato 12-Técnico incompleto 16-Universidad incompleta
 01-Primero de primaria 05-Quinto de primaria 09-Noveno de bachillerato 13-Técnico completo 17-Universidad completa
 02-Segundo de primaria 06-Sexto de bachillerato 10-Decimo de bachillerato 14-Tecnólogo incompleto 18-Posgrado
 03-Tercero de primaria 07-Séptimo de bachillerato 11-Once de bachillerato 15-Tecnólogo completo 19-Nunca asistió

Observación: _____

Información económica

8. Opciones de ingresos familiares:

a. Producción pecuaria b. Producción agrícola c. Producción forestal d. Pesca e. otro
 ¿Cual? _____

9. Ingreso promedio del hogar:

Menos de medio SMMLV (\$390.621)
 Entre medio SMMLV y hasta un SMMLV (\$390.621 y menos \$781.242)
 Entre 1 SMMLV (\$781.242) y 2 SMMLV (\$1.562.484)
 Mas de 2 SMMLV (\$1.562.484 o más)

10. De su finca estime el área dedicada a:

a. Pastos: _____ b. Bosques: _____ c. Ganadería: _____ d. Agrícola: 3ha e. Piscícola: _____ f. Otro: _____

Infraestructura doméstica y de servicios

11. Tiene vivienda propia: SI NO Alquila Prestada

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	IND		No.	MATERIALES PREDOMINANTES													
	SI	NO		PAREDES				PISOS				TECHOS					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
HABITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
COCINA	<input checked="" type="checkbox"/>		2							<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
BAÑO	<input checked="" type="checkbox"/>		1	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
ÁREA COMUNAL	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Paredes: 1. Ladrillo y/o Bloque; 2. Tapia Pisada; 3. Madera; 4. Otro.

Pisos: 1. Cemento y/o Baldosín y/o Sintético; 2. Tierra; 3. Madera; 4. Otro.

Techos: 1. Zinc y/o Eternit; 2. Paja; 3. Teja de barro; 4. Otro.

12. Sistema de eliminación excretas:

a. Alcantarillado b. Letrina c. Pozo séptico d. Campo Abierto e. Descarga directa a quebrada

Estado:

Mal estado Regular Optimo

13. Fuentes de agua

a. Acueducto veredal b. Pozo c. Quebrada d. Aguas lluvias e. Otros : _____

14. Usos del agua

a. Humano b. Animal c. Agroindustrial d. Riego e. Otros : _____

15. Manejo de basuras

a. Botadero Abierto b. Relleno sanitario c. Quebrada d. Quema e. Hacén abono orgánico f. otro : _____

16. Energía para cocinar

a. Gasolina b. Eléctrica c. Petróleo d. Leña e. Carbón f. Otro : _____

17. Servicios veredales

SERVICIOS	IND		OBSERVACIONES/NOMBRE/ SERVICIOS PRESTADOS:
	SI	NO	
Comunicación	<input checked="" type="checkbox"/>		Claro
Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>		Electricaribe
Internet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Centro de salud		<input checked="" type="checkbox"/>	
Escuela	<input checked="" type="checkbox"/>		Institución Educativa Lorenzo Arriba
Hogar infantil	<input checked="" type="checkbox"/>		Bienestar familiar
Inspección de policía			
Otro			
Ninguno			

Aspectos sanitarios/salud

18. Enfermedades más comunes en la familia:

a. Respiratorias b. Virales c. De la piel d. Digestivas e. Otras : _____

19. Formas de tratar las enfermedades: a. Médico b. Curandero c. Combinación d. Ninguno

20. Lugar donde acude a recibir atención médica:

a. Hospital b. Centro de salud c. Clínica Privada d. Otros : _____

Participación y actitud

21. Perteneces: a. Grupos de amistad b. Cooperativa c. Grupo religioso d. Grupo Ecológico e. Junta de acción comunal f. Asociación h. Club Deportivo i. Otros: _____
22. Atiende citaciones a reuniones SI NO ¿Porqué? para estar informados

CAPITULO 3. FACTORES BIOFÍSICOS DE LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO

Flora y Fauna

23. ¿Qué especies de flora y fauna han desaparecido en los últimos años?

Flora: Brasilete, Amargo, Cagui, Aceite de maría

Fauna: Mica prieta, Guartineja, Venado, Morrocoy

24. ¿El ecosistema vegetativo ha sido reemplazado por especies introducidas? SI NO

Que especies: Acacia

25. ¿Especies de árboles forestales que desearía sembrar en su finca

a. Leña b. Madera c. Protección de agua d. Sombrío e. Otros _____

26. Animales domésticos que tiene la familia

Cantidad:

Vacas _____ Cerdos 4 Caballos _____ Burros _____ Cabras _____ Gallinas 5 Patos _____ Pavos _____ Perros _____

Gatos _____ Otros _____

Tiene comederos para los animales: Si No

Tipo: Corral _____ Establo _____ Chiquero Gallinero _____ Troja _____ Silo _____

Lo consume con su familia: Si No Vende a otros: Si No

Suelo

27. ¿Cree que los suelos han perdido su capacidad de productividad o se mantienen igual?

a. Productivos b. improductivos c. Se mantienen igual

28. ¿Uso actual del suelo, de las siguientes coberturas cuales se encuentran en su predio y que área (ha) tienen?

Área total de predio: _____

Coberturas	Área (ha)	Coberturas	Área (ha)
Bosque natural	<u>0,5 ha</u>	Pastos mejorados	
Bosque secundario		Cultivos	<u>3 ha</u>
Rastro		Infraestructura	
Pastos enrastrajados		Otro	
Pastos naturales			

29. ¿Si su predio presenta procesos erosivos cual factor cree usted que en mayor medida lo provoca?

a. Disminución de la cobertura vegetal por tala de arboles

b. Arar las tierras f. Sobre uso del suelo

c. Aguas de escorrentía g. Dragados

d. Construcción en zonas no aptas h. Otro ¿cuál? _____

e. Desviación del cauce normal de aguas

30. ¿Utiliza prácticas de conservación de suelo? SI NO

31. ¿Cuáles utiliza en su finca?

a. Curvas a nivel e. Barreras vivas

b. Terrazas f. Siembra en triangulo

c. Coberturas vivas en cultivos g. Otros ¿cuál? _____

d. Coberturas muertas

Agua

32. ¿En qué época del año escasea el agua? Enero-Abril ¿por qué razón? Verano
33. ¿Cuál es el mayor uso que se le da al recurso hídrico de la Quebrada Lorenzo?
a. Doméstico b. Abrevadero c. Riego d. Otro ¿cuál?: _____
34. ¿Con que tipo de Residuos se contamina la microcuenca de la quebrada Lorenzo?
a. Basuras b. Aguas Servidas c. Heces de animales d. Otro ¿cuál?: Lavado de Bombas.
35. ¿Considera que las orillas y nacimientos de las quebradas están protegidas? SI NO
a. Mucho c. Poco
b. Suficiente d. Nada
36. ¿Qué área de su finca dedicaría para protección de quebradas y nacimientos: 80 m x 15 m.

Afectaciones en el predio

37. ¿Dentro de los factores sociales mencionados a continuación cuál cree usted que sea el que genera mayor conflicto dentro de la población aledaña a la quebrada Lorenzo?
a. La falta de espacio para sus cultivos y producción pecuaria
b. La expansión de la frontera agrícola por parte de los ribereños
c. La expansión de la frontera pecuaria por parte de los ribereños
d. La falta de cultura ciudadana para interactuar con su entorno
38. ¿Qué recurso natural cree que está siendo más afectado en el ecosistema de la Quebrada Lorenzo?
a. Flora b. Fauna c. Suelo d. Aire e. Agua f. Todas las anteriores
39. ¿Se sigue un método adecuado para aprovechar los recursos naturales? SI NO
¿Cual/porque?: por desconocimiento
40. ¿Las autoridades ambientales han socializado los métodos para tener una licencia ambiental, permiso, concesión, para el aprovechamiento de cualquier recurso natural?
No
41. Proyectos presentes en la zona
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 <u>por Comunidades en paz</u> | 3 |
| 2 _____ | 4 |
- Organizaciones que los ejecutan:
- | | |
|----------------------------|---|
| 1 <u>Tierra de hombres</u> | 3 |
| 2 _____ | 4 |
42. ¿Los proyectos agropecuarios que se desarrollan en esta área tienen en cuenta la delimitación de la quebrada? No
43. ¿Qué aporta usted como poblador de esta área en el cuidado, protección y conservación del medio ambiente?
En la actualidad no tenemos conciencia del cuidado del Ambiente.
44. ¿Qué instituciones u organizaciones brindan algún tipo de ayuda para esta población que tienen influencia de la microcuenca? Tierra de hombres, Acción contra el hambre
45. ¿Se han realizado campañas en la zona sobre protección y manejo de recursos naturales? SI NO
46. ¿Qué entidad la ejecuto? _____ ¿Cómo le pareció? _____ ¿Le gustaría participar en futuros programas: SI NO ¿Como participaría? porque cuidar el ambiente es bueno.

ANEXO D. Perfiles de los proyectos formulados.

Proyecto No 1. REVEGETALIZACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA	
Justificación	
<p>La quebrada Lorenzo abastece a varias poblaciones que se ubican aledaña a ella, es una fuente importante de bienes y servicios no solo por proveer el recurso hídrico, sino por el suministro constante de fauna, flora y alimentos a la población (Alcaldía de Tierralta, 2019). Sin embargo, la práctica de actividades antrópicas como la expansión de fronteras agrícolas y ganaderas han llevado a deforestar zonas de gran importancia y beneficio ecológico, produciendo grandes impactos como la pérdida de cobertura vegetal nativa, la fragmentación de bosques densos, la pérdida de la capacidad de amortiguación que poseen las coberturas frente a las lluvias, el aumento de los procesos erosivos, la destrucción de hábitats de fauna y, por ende, la pérdida de fauna silvestre. Con el paso del tiempo, el cambio en la cobertura ha dejado en descubierto estos impactos, que afectan directamente a las poblaciones cercanas y a las que se ubica aguas abajo de la quebrada, y de manera indirecta a la cuenca hidrográfica donde desemboca como es el Río Sinú, por lo que se propone aplicar este proyecto para disminuir los impactos presentados en el área.</p>	
Impactos a controlar	Lugar de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de cobertura vegetal nativa. ▪ Aumento de procesos erosivos. ▪ Pérdida de suelo por escorrentía. ▪ Disminución de fauna silvestre. ▪ Pérdida de materia orgánica y nutriente del suelo. 	<p>Áreas que se determinaron como potenciales para ser restauradas debido a la baja presencia de cobertura vegetal en la microcuenca quebrada Lorenzo</p>
	Población beneficiada
<p>La población beneficiada será de manera directa aquella que se ubica aledaña a la quebrada Lorenzo.</p>	
Actividades	
<p>Actividad No 1. Realizar capacitaciones a la comunidad sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reproducción por semilla. ▪ Construcción de viveros y semilleros. ▪ Manejo agronómico de viveros y semilleros. <p>Actividad No 2. Establecer semilleros y viveros comunitarios de plantas nativas para disponer de material vegetal suficiente y en óptimas condiciones fitosanitarias.</p> <p>Actividad No 3. Evaluar y monitorear el establecimiento y sobrevivencia de las plantas seleccionadas para recuperar la cobertura vegetal de la zona.</p>	
Metodología	
<p>Para el desarrollo de este programa se deberá disponer de un lugar cercano a la comunidad o zonas a revegetalizar, que se encuentre en óptimas condiciones para la construcción del vivero y semillero comunitario; se necesitará de la recolección de semillas de flora nativa con anticipación para la posterior siembra y desarrollo de las plántulas en el vivero.</p>	

Los insumos deben ser proporcionados por la institución que desarrolle este programa, así como la capacitación en temas de siembra, mientras que el aporte de la comunidad serán las tierras para la reforestación y la mano de obra.

Se deberá realizar monitoreo constante del semillero para verificar el proceso de germinación y crecimiento de las semillas que permitan conocer algunas características importantes de las plántulas para realizar el trasplante posterior al área potencial de ser restaurada.

Metas, indicadores y cuantificadores

Los indicadores propuestos para este programa son los siguientes:

- **Meta 1.** Producción de plantas de especies nativas. **Indicador:** crecimiento de semillas. **Cuantificador:** número de semillas germinadas/número de semillas plantadas.
- **Meta 2.** Siembra de plantas de especies nativas. **Indicador:** plantas para ser trasplantadas. **Cuantificador:** número de plantas sobrevivientes/número de plantas trasplantadas.

Duración del proyecto | Tiempo total estimado de 8 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa va a depender de la cantidad de personas a capacitar y de semillas que van a ser germinadas y trasplantadas a las áreas seleccionadas para recuperar y la cantidad de hectáreas a sembrar. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para capacitar a 100 familias y para el establecimiento de 3000 plántulas en vivero.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Capacitaciones comunitarias.	6	\$ 800.000	\$ 4.800.000
Actividad No 2. Establecimiento de semilleros y viveros comunitarios.	Global	\$ 2.039.500	\$ 2.039.500
Actividad No 3. Evaluación y monitoreo	Global	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL			\$ 7.339.500

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, comunidad de la microcuenca.

Referencias

Alcaldía de Tierralta, 2019. Plan de desarrollo municipal 2016-2019, Tierralta: s.n.

Proyecto No 2. CAPACITACIÓN EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y EL RECURSO HÍDRICO

Justificación

El ser humano a lo largo de los años ha impactado las condiciones ambientales, sociales y culturales de su entorno debido a la expansión de los asentamientos humanos sin planificación, el consumismo y en general por los actos realizados para satisfacer sus necesidades (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA, 2015). En este sentido, es trascendental tomar conciencia sobre los perjuicios ocasionados a los recursos naturales (suelo y agua), ya que las acciones que se realizan en el presente tienen repercusiones en la calidad y cantidad de dichos recursos en el futuro.

Se ha identificado que la comunidad de la microcuenca quebrada Lorenzo tiene poco conocimiento del marco normativo ambiental y del valor de los bienes y servicios ambientales que ofrece el territorio, lo cual ha impedido que se desarrollen acciones encaminadas a la conservación de los recursos naturales y la sostenibilidad de la microcuenca. Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de este proyecto, el cual está orientado a organizar y capacitar a los productores de la microcuenca en la adopción de prácticas de manejo sostenible y conservación de los suelos y el recurso hídrico. También incluye el componente de rehabilitación del bosque de galería con el objetivo de normalizar el ciclo hidrológico en la quebrada Lorenzo.

Impactos a controlar	Lugar de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de suelo. ▪ Cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo y el recurso hídrico. ▪ Inadecuado uso y manejo de los suelos y el recurso hídrico. 	Microcuenca quebrada Lorenzo
	<p style="text-align: center;">Población beneficiada</p> <p>La población beneficiada será de manera directa aquella que causan la intervención en los suelos y el recurso hídrico.</p>

Actividades

Actividad No 1. Capacitación y asistencia técnica en tecnologías de manejo y conservación de suelo según cultivos agrícolas.

Actividad No 2. Capacitación y asistencia técnica en tecnologías para el manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios.

Metodología

Este proyecto es de carácter orientador, consiste principalmente en jornadas de capacitación sobre el manejo sostenible, las tecnologías de conservación, aprovechamiento de los suelos y el recurso hídrico, que se puedan implementar en el área, las jornadas de capacitación estarán dirigidas específicamente a las personas que causan la intervención directa en dichos recursos.

Adicionalmente, el desarrollo de este proyecto generara conocimientos acerca de las relaciones de interdependencia entre los individuos y su entorno, para que con la apropiación de la realidad se puedan crear actitudes de valoración, responsabilidad y respeto por el medio ambiente.

Metas, indicadores y cuantificadores

Los indicadores propuestos para este programa son los siguientes:

- **Meta 1:** capacitar a los productores para que usen buenas prácticas de manejo y conservación de suelos. **Indicador:** jornadas de capacitaciones realizadas. **Cuantificador:** número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.
- **Meta 2:** capacitar a los productores para el manejo y aprovechamiento adecuado del recurso hídrico. **Indicador:** jornadas de capacitaciones realizadas. **Cuantificador:** número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.

Duración del proyecto | Tiempo total estimado de 4 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de familias capacitadas. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para capacitar a 100 familias.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Capacitación y asistencia técnica en tecnologías de manejo y conservación de suelo según cultivos agrícolas	6	\$ 800.000	\$ 4.800.000
Actividad No 2. Capacitación y asistencia técnica en tecnologías para el manejo y aprovechamiento de agua con fines agropecuarios.	6	\$ 800.000	\$ 4.800.000
TOTAL			\$ 9.600.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, servicio nacional de aprendizaje (SENA), y comunidad de la microcuena.

Referencias

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA, 2015. *COMO CONSERVAR EL SUELO, UN SOPORTE DE VIDA*, Tolima : s.n.

Proyecto No 3. JORNADAS DE CAPACITACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Justificación

Para promulgar la gestión integral de residuos sólidos y líquidos en de la microcuenca, se desarrollarán jornadas de capacitación, que pretenden culturizar a la población, a través de diferentes estrategias pedagógicas implementadas para dar a conocer la importancia y método adecuado para la minimización, clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos generados. Logrando la vinculación activa de cada uno de los miembros de la población.

Impactos a controlar

- Falta de conocimientos en cuanto al manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos.
- Inadecuada disposición de los residuos sólidos y líquidos.
- Problemas de salud pública y bienestar social.

Lugar de aplicación

Microcuenca de la quebrada Lorenzo.

Población beneficiada

La población perteneciente a la vereda Lorenzo arriba, Vizcaya, Santa rosa, caserío Santa fe y las Balsa.

Actividades

Actividad No 1. Capacitaciones teórico prácticas en temas ambientales, dirigidas a la comunidad en general asociadas a:

- Minimizar la generación de residuos sólidos.
- Separación en la fuente de los residuos sólidos.
- Aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos.
- Adecuada disposición final para los residuos sólidos y líquidos.

Actividad No 2. Realización de brigada de limpieza, campañas a través de perifoneo y carteles ubicados estratégicamente con la importancia del manejo integral de los residuos sólidos y líquidos.

Actividad No 3. Realizar una feria ambiental con productos artesanales, elaborados con residuos sólidos inorgánicos reciclables.

Metodología

Para desarrollar este proyecto se realizará jornadas de capacitación relacionadas con la minimización, separación, clasificación, aprovechamiento y disposición final de los residuos y líquidos. En cuanto al aprovechamiento de los residuos sólidos estará enfocado en dos ejes principales: el primero, la biotransformación de residuos orgánicos a través del compostaje y el segundo, el reciclaje, a través de la separación correcta de los diferentes materiales y su posterior venta (Alcaldía de Tierralta, 2019). El reto es persuadir el hábito de separar los residuos de manera que se puedan convertir en nueva materia prima para ser reutilizada o reciclada. Para lo cual, la comunidad se dotara de dos recipientes construidos con materiales de la zona: uno para los residuos orgánicos de color verde y otro para los residuos inorgánicos de color azul. Todos los recipientes deberán estar ubicados estratégicamente, visibles, perfectamente identificados y marcados del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos.

Con respecto a los residuos líquido, la metodología estará dirigida a la identificación, aprovechamiento y la adecuada disposición final.

Meta, indicador y cuantificador

- **Meta 1:** jornadas de capacitación a las comunidades de la microcuenca sobre la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos. **Indicador:** jornadas de capacitaciones realizadas.
Cuantificador: número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.

Duración del proyecto | Tiempo total estimado 7 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de personas capacitadas. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para la capacitación de 100 personas.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Capacitaciones teórico prácticas.	7	\$ 800.000	\$ 5.600.000
Actividad No 2. Brigada de limpieza, campañas a través de perifoneo y carteles.	Global	\$ 500.000	\$ 500.000
Actividad No 3. Feria ambiental con productos artesanales, elaborados con residuos sólidos inorgánicos reciclables.	Global	\$ 600.000	\$ 600.000
TOTAL			\$ 6.700.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, comunidad de la microcuenca, institución educativa y empresa de aseo.

Referencias

Alcaldía de Tierralta, 2019. Plan de desarrollo municipal 2016-2019, Tierralta: s.n.

Proyecto No 4. CAPACITACIÓN Y APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS –BPA

Justificación

En la microcuenca quebrada Lorenzo actualmente predomina el uso inadecuado de agroquímicos (sobredosificación, aplicación por calendario sin evaluar los requerimientos del cultivo), la contaminación del recurso hídrico y del suelo, el manejo inadecuado de herramientas, maquinarias e instalaciones de trabajo, así como la falta de capacitación de los trabajadores en las labores realizadas, lo cual, atentan directamente contra los principios de calidad, inocuidad y seguridad en la producción agrícola, por tanto, este proyecto se convierte en una herramienta para que las entidades del sector agrícola, trabajen de manera articulada y aúnen esfuerzos para lograr la implementación de las BPA en los procesos productivos y de esta forma aportar al mejoramiento las condiciones socioeconómicas de los productores de la microcuenca.

Impactos a controlar

- Pérdida de biodiversidad.
- Contaminación de suelos y aguas (sedimentos y agroquímicos).
- Inadecuada planeación de los cultivos.
- Falta de capacitación de productores.

Lugar de aplicación

Microcuenca de la quebrada Lorenzo.

Población beneficiada

El productor agrícola perteneciente a la vereda Lorenzo arriba, Vizcaya, Santa rosa, caserío Santa fe y las Balsa.

Actividades

Actividad No 1. Realizar la difusión del proyecto a través de perifoneo y carteles para estimular a los productores agrícolas a participar.

Actividad No 2. Capacitar a los productores en el tema de las BPA, a través de talleres teórico- prácticos.

Actividad No 3. Efectuar un diagnóstico inicial en campo para determinar las necesidades en relación a las BPA y se establecerá un plan de acción junto con los productores.

Metodología

Las capacitaciones se realizara a través de talleres teóricos – prácticos de acuerdo con las disposiciones legales, los temas requeridos son los siguientes: sensibilización de la norma, explicación de los principios básicos de BPA, material vegetal, fertilización, gestión de suelos, agua y riego, manejo integrado del cultivo, manejo y uso de plaguicidas, cosecha, manejo, calibración y limpieza de herramientas y equipos, infraestructura de la unidad productiva, bienestar y seguridad de los trabajadores, trazabilidad y manejo de documentos, medio ámbito y manejo de residuos (Fundación natura Colombia, 2018).

La intervención para el mejoramiento se realizará partiendo del diagnóstico inicial de campo, realizado el diagnostico se formulará el plan de acción de cada predio, en el plan de acción se determinarán las actividades a realizar, los tiempos y responsables de ejecución. La ejecución del plan contara con el acompañamiento, vigilancia de los profesionales y técnicos con competencias para hacerlo. Los planes de acción serán establecidos con base en los talleres de capacitación, es decir, a medida que se desarrolle un tema, se desplegaran todos los componentes de la implementación en relación a este tema (procedimiento, formatos, señalizaciones entre otros) y se realizaran en campo.

La documentación, procedimientos y formatos a utilizarse durante el proceso de implementación, serán los establecidos por el ICA.

Meta, indicador y cuantificador

- **Meta 1:** capacitar a las comunidades de la microcuenca sobre las BPA, a través de talleres teórico-prácticos. **Indicador:** jornadas de capacitaciones realizadas. **Cuantificador:** número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.
- **Meta 2:** realizar el diagnóstico inicial en campo para determinar las necesidades en relación a las BPA y establecerá un plan de acción junto con los agricultores. **Indicador:** visitas realizadas **Cuantificador:** número de visitas realizadas /número de visitas programadas.
- **Meta 3:** realización de planes de acción. **Indicador:** planes de acción. **Cuantificador:** número de planes realizados /número de planes programados
- **Meta 4:** ejecución de los planes de acción e implementación de las BPA. **Indicador:** planes de acción e implementación de las BPA **Cuantificador:** número de planes implementados /número de planes programados.

Duración del proyecto | Tiempo total estimado 5 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de productores a capacitar. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para capacitar a 100 productores.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Difusión del proyecto a través de perifoneo y carteles.	Global	\$ 300.000	\$ 300.000
Actividad No 2. Capacitar a los productores en el tema de las BPA, a través de talleres teórico- prácticos.	5	\$ 800.000	\$ 4.000.000
Actividad No 3. Diagnóstico inicial en campo para determinar las necesidades en relación a las BPA y se establecerá un plan de acción junto con los productores.	Global	\$ 200.000	\$ 200.000
TOTAL			\$ 4.500.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, productores agrícolas pertenecientes a la microcuenca.

Referencias

Fundación natura Colombia. (2018). La Red de Agricultura Sostenible (RAS) expande su trabajo para acelerar la transformación agrícola. Obtenido de <http://www.natura.org.co/la-red-agricultura-sostenible-ras-expande-trabajo-acelerar-la-transformacion-agricola/>

Proyecto No 5. FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA COMO ESTRATEGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	
Justificación	
<p>La producción apícola es un negocio competitivo económico, social y ambientalmente. Debido a la rentabilidad que se deriva de su implementación, ya que se requiere poco espacio para la adecuación de las colonias, poco tiempo para revisión y mantenimiento (Pedraza Bedoya & Del Portillo García, 2018), además, el consumo de sus productos genera múltiples beneficios para el normal funcionamiento del cuerpo humano gracias a las propiedades antibacterianas, energéticas, antialérgicas, proteínicas con efectos positivos para el organismo. La apicultura garantiza la continuidad en el tiempo de la naturaleza a través de la polinización de las plantas cultivadas y silvestres, ya que al recolectar néctar las abejas permiten la polinización de las flores, favoreciendo el aumento de la flora silvestre e indirectamente ejercen un control biológico indirecto de plagas de los cultivos agrícolas mejorando de estos su producción con calidad sin la necesidad de utilizar productos químicos para el control de plagas.</p> <p>Este proyecto tiene como objetivo el fortalecimiento de este renglón productivo e incorporar las variables ambientales en la planificación, desarrollo y seguimiento en los proyectos apícolas que se estén llevando a cabo o que se pretendan ejecutar en la microcuenca, dicho fortalecimiento genera también bienestar para el apicultor y su núcleo familiar, es decir, favorecerá a las comunidades que habita el área geográfica de influencia directa de la actividad, haciendo que sea menos probable el abandono del área rural.</p>	
Impactos a controlar	Lugar de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Degradación de los recursos naturales. ▪ Baja rentabilidad en la producción apícola. ▪ Poco conocimiento y transferencia de tecnologías en el sector. 	Veredas Lorenzo arriba, Vizcaya, Santa rosa.
	Población beneficiada
	La población de las veredas Lorenzo arriba, Vizcaya, Santa rosa.
Actividades	
<p>Actividad No 1. Brindar asistencia técnica especializada.</p> <p>Actividad No 2. Capacitar a las familias beneficiarias del proyecto en transformación de productos y buenas prácticas de manejo, incentivando su autogestión, permitiendo así que la comunidad tenga mayores oportunidades de desarrollo.</p> <p>Actividad No 3. Fomentar la coordinación institucional entre la comunidad y las diferentes instituciones públicas y privadas que les permite idear mecanismos eficientes de financiamiento.</p>	
Metodología	
<p>Buscando incentivar a los campesinos de la microcuenca a mejorar sus sistemas productivos de una forma limpia con el medio ambiente, se realizarán más cursos de capacitación teórico práctico en la microcuenca con el objeto de brindar asistencia técnica en aspectos referidos a la instalación de apiarios, partes de la colmena, indumentaria, herramientas y equipos básicas para el manejo de las colonias y extracción de miel, buenas prácticas apícolas, impactos ambientales generados del desarrollo de la actividad, usos y caracterización de los productos apícolas.</p>	
Meta, indicador y cuantificador	

Meta 1: Capacitar a las comunidades de la microcuenca para el fortalecimiento de la producción apícola como estrategia para la sostenibilidad ambiental de la microcuenca. **Indicador:** jornadas de capacitaciones realizadas. **Cuantificador:** número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.

Duración del proyecto

Tiempo total estimado 6 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de personas capacitadas. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para la capacitación de 100 personas.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Brindar asistencia técnica especializada.	Global	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Actividad No 2. Capacitación de las familias beneficiarias del proyecto en transformación de productos y buenas prácticas de manejo, incentivando su autogestión, permitiendo así que la comunidad tenga mayores oportunidades de desarrollo.	5	\$ 800.000	\$ 4.000.000
Actividad No 3. Fomentar la coordinación institucional entre la comunidad y las diferentes instituciones públicas y privadas que les permite idear mecanismos eficientes de financiamiento.	Global	\$ 200.000	\$ 200.000
TOTAL			\$ 6.700.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, gobernación de Córdoba, servicio nacional de aprendizaje (SENA), ONGs, comunidad de la microcuenca.

Referencias

Pedraza Bedoya, D. M. & Del Portillo García, N. S., 2018. Estrategias de competitividad para fortalecer el sector apícola en Colombia, Bogotá D.C.: s.n

Proyecto No 6. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES COMO ESTRATEGIA DE GANADERÍA ECOLÓGICA Y PRODUCTIVA	
Justificación	
<p>En la microcuenca quebrada Lorenzo, la producción ganadera se desarrolla bajo el modelo de producción intensiva, con alta dependencia de insumos, fertilizantes, concentrados, drogas veterinarias y plaguicidas, generando el deterioro ambiental que se reflejaría en el mediano y largo plazo.</p> <p>Con el fin de que la actividad ganadera contribuya a la conservación, recuperación y uso sostenible de la biodiversidad, a la vez que mejore sus indicadores productivos y de rentabilidad, es fundamental la implementación de sistemas silvopastoriles, puesto que la combinación de árboles forestales/frutales con pasturas/ganado en la misma unidad de producción, pueden contribuir a la mitigación del cambio climático, debido a la captura de carbono tanto por arriba como por debajo de la tierra, con la ventaja adicional de aumentar la productividad en el corto y largo plazo, favorecer la biodiversidad y proveer beneficios sociales y económicos al productor, puede contribuir a mejorar la productividad del suelo y por ende favorecer el desarrollo del pasto, además de favorecer la fijación de nitrógeno, reciclaje de nutrientes, mayor eficiencia de uso de nutrientes, mantenimiento de la materia orgánica, control de la erosión y sombra para el ganado (Arciniegas-Torres & Flórez-Delgado, 2018).</p>	
Impactos a controlar	Lugar de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación de agua. ▪ Erosión del suelo. ▪ Deforestación. ▪ Actividades de monocultivo. ▪ Reducción de la biodiversidad. ▪ Sistemas de producción agropecuaria extractivos en zonas no aptas para estas actividades. 	Microcuenca de la quebrada Lorenzo.
	Población beneficiada
Actividades	
<p>Actividad No 1. Visitas y recorridos a los predios para la identificación de impactos ambientales generados por la ganadería y técnicas utilizadas por los propietarios de las fincas.</p> <p>Actividad No 2. Impulsar procesos de divulgación y capacitación dirigidos a la concienciación ciudadana sobre la importancia de implementar los sistemas silvopastoriles que se adapta a las condiciones ecosistémicas de la microcuenca, para la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales.</p> <p>Actividad No 3. Asistencia técnica que promueva la relación costo-eficiencia y la sostenibilidad ambiental y económica de la producción ganadera.</p>	
Metodología	
<p>La propuesta metodológica consiste en capacitar a los beneficiarios del proyecto en el desarrollo de sistemas de producción sostenibles que permita ejecutar actividades compatibles con el medio ambiente, por un lado para generar los conocimientos técnicos necesarios a través de la acción social participativa con el fin de minimizar las problemáticas determinadas y por el otro, implementar procesos de enseñanza-aprendizaje no formales en un marco retro alimentador entre el profesional y el beneficiario, que en un futuro resulte en cambios de actitud hacia el uso y manejo de los recursos naturales dentro de sus sistemas productivos, mejorando la calidad de vida de las familias que habitan en las comunidades.</p>	

Como parte de lo anterior, se llevarán a cabo talleres teóricos prácticos que incorpore las bases técnicas para la protección y manejo de cuencas, establecimiento de fincas bajo sistemas agrosilvopastoriles, bancos forrajeros, vivero y manejo de semillas, abonos orgánicos y elaboración de proyectos. Con esta apertura temática, los productores tendrán elementos para fortalecer su decisión respecto a la estrategia general de aprovechamiento sustentable de la vegetación y del territorio en su tránsito por la reconversión ganadera.

Meta, indicador y cuantificador

Meta 1: Capacitar a las comunidades de la microcuenca con el fin de promover la implementación de sistemas silvopastoriles como estrategia de ganadería ecológica y productiva. **Indicador:** jornadas de capacitaciones realizadas. **Cuantificador:** número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.

Duración del proyecto | Tiempo total estimado 12 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de personas capacitadas. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para la capacitación de 100 personas.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Visitas y recorridos a los predios.	Global	\$ 300.000	\$ 300.000
Actividad No 2. Divulgación y capacitaciones dirigidas a la concienciación ciudadana.	6	\$ 900.000	\$ 5.400.000
Actividad No 3. Asistencia técnica que promueva la relación costo-eficiencia y la sostenibilidad ambiental y económica de la producción ganadera.	Global	\$ 400.000	\$ 400.000
TOTAL			\$ 6.100.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Instituto Colombiano Agropecuario – ICA y la comunidad de la microcuenca.

Referencias

Arciniegas-Torres, S. P. & Flórez-Delgado, D. F., 2018. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y Agricultura*, 15(2).

Proyecto No 7. FORTALECER LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLAS CON EL FIN DE MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD EN LA MICROCUENCA QUEBRADA LORENZO	
Justificación	
<p>A pesar que la microcuenca quebrada Lorenzo, cuenta con las condiciones para el desarrollo de la producción piscicultura como el agua, temperatura y factores agroclimáticos en general, dados por su localización, las pocas personas que cultivan peces no utilizan técnicas que les permitan tener una mejor producción, en cuanto a calidad del producto, disminución de la mortalidad, mayor biomasa por m³ de agua y optimización de los recursos disponibles.</p> <p>Conocido el potencial de la microcuenca, las ventajas competitivas agroecológicas y la oportunidad de generar empresa que aporte a la problemática socio-económica, nace esta alternativa que ofrece la posibilidad de generar empleo y permitir la obtención de ingresos más dignos para el sostenimiento y bienestar social de la población, ya que las carencias y necesidades no han sido satisfechas.</p>	
Impactos a controlar	Lugar de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo nivel de ingresos económicos de la población. ▪ Desaprovechamiento de los recursos naturales de la microcuenca. ▪ Baja capacidad empresarial y de emprendimiento. ▪ Deficiente conocimiento de la producción piscícola 	Microcuenca de la quebrada Lorenzo.
	Población beneficiada
	La población de las veredas Lorenzo arriba, Vizcaya, Santa rosa, caserío Santa fe y las Balsa.
Actividades	
<p>Actividad No 1. Fortalecer los pequeños productores para que funcionen como una unidad productiva.</p> <p>Actividad No 2. Fomentar la implementación de las buenas prácticas piscícolas en las fincas productivas.</p> <p>Actividad No 3. Capacitar a los productores para la:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeación de proyectos piscícola. • Implementación y manejo de proyectos piscícola. <p>Actividad No 4. Apoyo para la formulación, ejecución y cofinanciación de proyectos productivos pesqueros, con el fin de promover actividades generadoras de empleo e ingresos para la población y fortalecimiento del sector económico agropecuario en la microcuenca (CORPOBOYACA, 2019).</p>	
Metodología	
Se fortalecerá a los pequeños productores piscícolas mediante jornadas de capacitaciones, con el propósito de aportar elementos en la planeación, implementación y manejo de proyectos piscícolas con el fin de mejorar la sostenibilidad y sustentabilidad de sus unidades productivas.	
Meta, indicador y cuantificador	
<p>Meta 1: Capacitar a los pequeños productores de la microcuenca con el fin de fortalecer la producción piscícola para mejorar la sostenibilidad y sustentabilidad en la microcuenca quebrada Lorenzo. Indicador: jornadas de capacitaciones realizadas. Cuantificador: número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.</p>	
Duración del proyecto	Tiempo total estimado 5 meses.
Presupuesto	

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de personas capacitadas. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para la capacitación de 50 personas.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Fortalecer los pequeños productores para que funcionen como una unidad productiva.	Global	\$ 200.000	\$ 200.000
Actividad No 2. Fomentar la implementación de las buenas prácticas piscícolas en las fincas productivas.	6	\$ 650.000	\$ 3.900.000
Actividad No 3. Capacitación a pequeños productores en la planeación, implementación y manejo de proyectos piscícola.	4	\$ 650.000	\$ 2.600.000
Actividad No 4. Apoyo para la formulación, ejecución y cofinanciación de proyectos productivos pesqueros, con el fin de promover actividades generadoras de empleo e ingresos para la población y fortalecimiento del sector económico agropecuario en la microcuenca.	Global	\$ 200.000	\$ 200.000
TOTAL			\$ 6.900.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Gobernación de Córdoba, alcaldía de Tierralta, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Instituto Colombiano Agropecuario – ICA y la comunidad de la microcuenca.

Referencias

CORPOBOYACA, 2019. *Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2009 – 2019*, Tunja: s.n.

Proyecto No 8. CAPACITACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS Y PRODUCTORAS COMO CONTRIBUCIÓN A LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA	
Justificación	
<p>La participación y organización de las comunidades campesinas son un potencial importante que contribuye al desarrollo económico, político y cultural de una sociedad, al generar cambios constantes de su entorno, puesto que a través de esta se hace posible directa o indirectamente, que las personas contribuyan con su trabajo al funcionamiento de la sociedad (Carrión, et al., 2014). De ahí que, buena parte de los procesos de aprendizaje y socialización tanto individual como colectivos ocurre a través de las organizaciones.</p> <p>Por tanto, el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias y productoras de la microcuenca quebrada Lorenzo, facilitará los procesos de culturización que contribuirán a despertar conciencia sobre el entorno, el interés por recibir capacitaciones sobre prácticas de manejo y conservación de los recursos naturales, la aplicación de tecnologías productivas limpias con el ambiente y la gestión de recursos económicos en diferentes fuentes para la implementación de sistemas productivos autosostenibles.</p>	
Impactos a controlar	Lugar de aplicación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deterioro de los recursos naturales. ▪ Deficiente orientación y educación por parte del estado. ▪ Falta de comunicación, coordinación y unidad entre la comunidad. ▪ Empobrecimiento acelerado de las familias campesinas. ▪ Altos costos de producción. ▪ Deficiente estructura de comercialización. 	Microcuenca de la quebrada Lorenzo.
	Población beneficiada
Actividades	
<p>Actividad No 1. Identificar las organizaciones existentes en la microcuenca quebrada Lorenzo.</p> <p>Actividad No 2. Diagnosticar la situación actual de cada organización.</p> <p>Actividad No 3. Desarrollar ejercicios colectivos de planeación estratégica y operativa que fortalezcan tanto la gestión interna como la gestión ambiental participativa de las organizaciones.</p> <p>Actividad No 4. Establecer organizaciones y asociaciones, que permitan a las comunidades tener mayores oportunidades de desarrollo.</p>	
Metodología	
<p>Este proyecto se desarrollará como una herramienta para introducir el concepto de desarrollo sustentable en la comunidad de la microcuenca quebrada Lorenzo, mediante la implementación de sistemas educativos, de capacitación y de organización, permitiéndoles generar y adquirir conocimientos acerca de las relaciones de interdependencia entre los individuos y su entorno, para que con la apropiación de la realidad se puedan crear actitudes de valoración, responsabilidad y respeto por el medio ambiente, reflexionar sobre su situación, priorizar los elementos sobre los cuales es necesario realizar transformaciones con el fin de lograr mayores niveles de cohesión interna, coordinación y planificar activamente sus procesos de desarrollo, se realizarán ejercicios colectivos para la identificación de los</p>	

aspectos ambientales en los que han incidido positiva o negativamente por el desarrollo de sus actividades y realizar la respectiva gestión ambiental participativa de las organizaciones con base en sus intereses y necesidades identificadas, finalmente se establecerá asociaciones que desarrollen proyectos productivos que permitan a las comunidades tener mayores oportunidades de desarrollo.

Meta, indicador y cuantificador

Meta 1: Capacitar a las comunidades de la microcuenca para el fortalecimiento de organizaciones comunitarias y productoras, para alcanzar un desarrollo sustentable a fin de mejorar su calidad de vida.

Indicador: jornadas de capacitaciones realizadas. **Cuantificador:** número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones propuestas.

Duración del proyecto | Tiempo total estimado 5 meses.

Presupuesto

El presupuesto para realizar este programa dependerá del número de personas capacitadas. A continuación, se mostrará un presupuesto aproximado para la capacitación de 100 personas.

Tabla 1. Presupuesto estimado.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
Actividad No 1. Identificar las organizaciones existentes en la microcuenca quebrada Lorenzo.	Global	\$ 100.000	\$ 100.000
Actividad No 2. Diagnosticar la situación actual de cada organización.	Global	\$ 200.000	\$ 200.000
Actividad No 3. Desarrollar ejercicios colectivos de planeación estratégica y operativa que fortalezcan tanto la gestión interna como la gestión ambiental participativa de las organizaciones.	5	\$ 800.000	\$ 4.000.000
Actividad No 4. Establecer organizaciones y asociaciones, que permitan a las comunidades tener mayores oportunidades de desarrollo.	Global	\$ 400.000	\$ 400.000
TOTAL			\$ 4.300.000

Fuente: grupo de trabajo UMATAMA, 2018.

Involucrados

Alcaldía, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), comunidad de la microcuenca.

Referencia

Carrión, R., Yaguache, R., Silva, S. & Gonzaga, L., 2014. *PLAN DE MANEJO Y COGESTIÓN DE LA MICROCUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BLANCO*, PROVINCIA DE CHIMBORAZO: s.n.