



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

**Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible**

Trabajo de Graduación

Propuesta de Programa de Acciones Estratégicas
para Mitigar problemas relacionados con los
recursos suelo, agua y biodiversidad en el Municipio
de El Almendro, Río San Juan, 2016

Autora

Bra. Rosa Lilliam Gutiérrez Zúniga

Asesor

Lic. MSc. Miguel Garmendia Z

**Managua, Nicaragua
Noviembre, 2017**



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

**Tesis para optar al grado de Ingeniero de
los Recursos Naturales Renovables**

Propuesta de Programa de Acciones Estratégicas para Mitigar
problemas relacionados con los recursos suelo, agua y
biodiversidad en el Municipio de El Almendro, Río San Juan 2016

Autora

Bra. Rosa Lilliam Gutiérrez Zúniga

Asesor

Lic. MSc. Miguel Garmendia Z

Managua, Nicaragua
Noviembre, 2017

Miembros del tribunal examinador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la **Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente**, como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

Presidente

Secretario

Vocal

Managua, Nicaragua
Noviembre, 2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA	i
	AGRADECIMIENTO	ii
	INDICE DE CUADROS	iii
	INDICE DE FIGURAS	iv
	INDICE DE ANEXOS	v
	RESUMEN	vi
	ABSTRACT	vii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	3
	2.1. Objetivo general	3
	2.2. Objetivos específicos	3
III	MATERIALES Y MÉTODOS	4
	3.1. Ubicación y descripción del área de estudio	4
	3.1.1. Ubicación del área de estudio	4
	3.1.2. Descripción del área de estudio	5
	3.2. Proceso metodológico	9
	3.2.1. Metodología para el reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad	9
	3.2.2. Validación de la información	10
	3.2.3. Propuesta del programa de acciones estratégicas	12
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
	4.1. Reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad	15
	4.1.1. Recurso suelo	15
	4.1.2. Recurso agua	18
	4.1.3. Recurso biodiversidad	19
	4.2. Validación de la información	28
	4.3. Propuesta de programa de acciones	28
	4.3.1. Matriz de problemas y soluciones	29
	4.3.2. Estructuración del programa de acciones	30
	4.3.3. Seguimiento y evaluación del programa	37
V	CONCLUSIONES	38
VII	LITERATURA CITADA	39
VIII	ANEXOS	41

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A mi esposo **Isaac Rafael Cortes Leiva**, pero sobre todo a mi hija **Deihanny Yuritzí Cortés Gutiérrez** quienes han tenido paciencia en este proceso de crecimiento profesional. Ellos que me han dado todo y no han pedido nada, quienes han sido el motor que necesito para levantarme y seguir cuando las circunstancias me hicieron querer abandonar todo. Con amor por ello y para ellos este logro y los demás que seguirán llegando.

A mis amigos sinceros que siempre creyeron en mí y me exigían dar más de lo que supiera poder dar, a mi padre **Orlando José Gutiérrez Sandino** que me brindo su ayuda cuando más lo necesite, a mis abuelos, primos, sobrinos, a mis hermanos que me han visto crecer, a aquellos que sin planearlo se cruzaron en mi camino sirviendo como bendición y en especial a las personas que me dieron su apoyo sin esperar nada a cambio y me motivaron a no abandonar mis sueños.

*Será como árbol plantado junto
a corrientes de agua,
que da su fruto en su tiempo,
y su hoja no cae
y todo lo que hace, prosperará*

Salmos 1:3

AGRADECIMIENTO

Agradecida sobre todo al Dios Eterno a quien le complació permitirme culminar y cumplir esta meta, quien puso en mí de su inteligencia y sabiduría, a El que me llevará a donde los demás no pueden llegar. A las personas que se interesaron en mi proceso profesional y humano, a aquellos que confían en que seguiré persiguiendo mis sueños, y a la **Iglesia Shema Yisrael** quienes estuvieron allí siempre.

A mi tutor **Lic. MSc. Miguel Garmendia Z** quien me oriento y me apoyo en todo momento en la organización de este documento. A la facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua quien a cargo de los coordinadores del proyecto “Un Estudio Local para el Desarrollo: Historia del Departamento de Río San Juan y sus municipios” **Jilma Romero Arrechavala** y **Telma López Briceño** confiaron este importante capítulo de investigación en mis manos y por la cuales se culminó este documento.

Al equipo almendreño que me acogieron con mucho cariño sin importar no conocerme y al coordinador territorial **MSc. Ramón Ignacio López García** quien me brindó su apoyo aun cuando no era parte de su trabajo, con mucho respeto, aprecio, dejando un buen recuerdo y ganando la mejor de las experiencias de cada uno de ustedes.

A los docentes de la **Universidad Nacional Agraria** por orientarme cuando tenía dudas, al **Lic. Francisco Alvarado**, a la **Lic. Aurora Contreras** secretaria de vicerrectoría por servirme de bendición durante mi carrera, quienes me apoyaron sin pedir ni esperar nada a cambio y a mi hermano de cariño **Harland Mendieta Torres** por estar conmigo siempre.

INDICE DE CUADRO

CUADRO		PÁGINA
1.	Propuesta de seguimiento y evaluación del programa. 2017	14
2.	Listado de especies forestales. 2016	21
3.	Listado de la fauna silvestre. 2016	23
4.	Matriz de problemas y soluciones. 2017	29
5.	Programa de acciones propuestas. 2017	31
6.	Seguimiento y evaluación del programa. 2017	37

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación del municipio	4
2. Mapa de la delimitación de la Reserva de Biosfera Indio-Maíz y El Almendro como zona de transición	6
3. Estructura del proceso metodológico	9
4. Esquema del formato de las matrices para ordenar los resultados del reconocimiento	13
5. Mapa histórico del cambio de uso de suelo	15
6. Ilustración de la problemática que sufren los bosques de El Almendro	25

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS

1. Formato de la ficha de la entrevista
2. Formato de la guía de entrevistas a informante claves
3. Lista de informantes claves o entrevistados
4. Lista de participantes en el taller participativo
5. Fotografías de las especies forestales no identificadas en el sitio
6. Fotografías de bellezas naturales del municipio
7. Fotografías del proceso metodológico
8. Mapa de la clasificación de suelos de Nicaragua

RESUMEN

La educación ambiental en Nicaragua se considera de importancia en las estrategias de desarrollo socioeconómico que se implementan en el país. Para que la educación sea un instrumento eficaz en la mejora de la calidad de vida debe ser integral, interdisciplinaria, intercultural y participativa. En este trabajo se realizó un reconocimiento de la situación actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad, validando la información en un taller participativo en el que describieron problemáticas ambientales relacionadas al recurso suelo, agua y biodiversidad que son las más percibidas por la población. Las principales problemáticas identificadas en el municipio de El Almendro se resumen en la debilidad institucional de la zona agudizando los problemas ambientales que sufren los recursos naturales del municipio, ligados al cambio de uso de suelo, deforestación y crecimiento poblacional. A partir del 80% de la información del reconocimiento de la situación actual de los recursos en cuestión validada y el otro 20% ajustado por los actores participantes en el taller, se estructuró una propuesta de acciones estratégicas que mejoren la calidad de los recursos naturales.

ABSTRACT

The environmental education in Nicaragua is considerate of great importance in the strategies of the social-economical development implemented around the country. For the environmental education be an effective instrument to improve the quality of life must be integral, interdisciplinary, intercultural and participative. The next investigation has done a recognition to the current situation of the resources: soil, water, biodiversity validating the information into a participative workshop which was described the environmental problems related to the resources: soil, water, biodiversity which are the most perceived by the population. The main problems identified in the municipality is summarized into the institutional weakness of the area, paying an special attention on the problems suffered by the natural resources of the municipality related to the using change of soil, deforestation, and population growth. From the 80% percent of recognized information of the current situation of the resources in study validated an the other 20% fitted by the participant actors in the workshop was structured a proposal of strategical actions to improve the quality of natural resources.

I. INTRODUCCIÓN

La educación ambiental en Nicaragua se considera de importancia en las estrategias de desarrollo socioeconómico que se implementan en el país. El sistema educativo nacional y privado, primario y secundario lo consideran prioritario en sus programas de estudio; este es el eje transversal de las actividades de los proyectos que afectan al ambiente de carácter social y económico. Su objetivo principal es el cambio de actitud positiva de la sociedad hacia la conservación del medio ambiente y los recursos naturales del país (MARENA, 2007).

Para que la educación sea un instrumento eficaz en la mejora de la calidad de vida debe ser integral, interdisciplinaria, intercultural y participativa. Razón por la que este documento enmarcado en el proyecto Un estudio local para el Desarrollo: Historia del Departamento de Río San Juan y sus Municipios, recopila información para situar a Nicaragua a la altura del desarrollo de la ciencia en el mundo y de llevar a la práctica los estudios regionales y locales para llegar a criterios científicos que permitan conformar la historia nacional,

Este proyecto desarrollado por la Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas, con el auspicio del Consejo Nacional de Universidades (CNU), por lo que la organización de la información del proyecto global define en partes los aspectos más importantes de las áreas sustanciales a explorar en la situación actual del municipio, entre ellas: lo ambiental, lo histórico-cultural, lo económico y lo social, tomando en consideración el papel y las aportaciones de cada región y cada localidad, la información e investigaciones de El Almendro en este documento han sido destinadas a la descripción superficial de ciertos sectores ambientales (suelo, agua y biodiversidad).

La educación ambiental tiene como objetivo esencial el logro de una buena calidad de vida, fundamentada en la necesidad de manejar racionalmente nuestros recursos naturales (Budowski, 1995). Por tal razón se considera que la falta de información ambiental en el municipio genera un gran vacío en el sistema educativo haciendo que los niños y las niñas no logran conocer la situación ambiental actual ni histórica del municipio de El Almendro.

Este documento hace uso de la metodología cualitativa para trabajar los acontecimientos más recientes, por lo que incluye la descripción cualitativa de los recursos naturales (biodiversidad, suelo y agua), enriqueciendo así la información biológica del municipio, con el que se pretende fomentar el interés de la conservación del medio ambiente a través de la educación ambiental en los lectores (estudiantes y profesionales), creando así una promoción para que los sistemas

políticos puedan evolucionar a las realidades ambientales, puesto que los recursos naturales no pueden adaptarse a los sistemas políticos a como nos refiere Budowski (1995). Cabe mencionar que el municipio no cuenta con un inventario de flora y fauna ni la descripción de la calidad de los suelos y agua.

La importancia de este informe radica en dar respuesta a intereses investigativos para generar una base informativa científica que podrá ser utilizada para ganar el interés de académicos y científicos de los sectores públicos y privados partiendo de la búsqueda de soluciones a las problemáticas ambientales identificadas en este documento, además de llenar posibles vacíos existentes de carácter ambiental en el municipio de El almendro en relación con su historia local, a partir de un reconocimiento de los recursos naturales actualizado, que identifique las problemáticas ambientales y necesidades del municipio.

Este documento podría ser incluido en el sistema educativo para que los maestros y maestras fomenten la educación ambiental como herramienta de desarrollo. Por otro lado, ayudará en la preparación de mejores especialistas y profesionales, relacionados con el manejo adecuado de los recursos naturales, información que servirá como línea base para futuras investigaciones relacionadas al suelo, agua y biodiversidad que atienden las diferentes Universidades de País.

Además, podría aporte a la región, ya que tendrán un conocimiento científico acerca de su verdadera situación ambiental que permitirá abrir nuevas perspectivas para su desarrollo a nivel municipal, también servirá de apoyo a instituciones. Por tal razón se pretende el reconocimiento de la situación actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad, ejecutando a su vez la validación participativa con la población de El Almendro de dicho reconocimiento en el que describirán las problemáticas ambientales relacionadas a los recursos en cuestión y proponiendo un programa de acciones que mejoren la situación actual de los recursos naturales.

Con la publicación de este estudio se pretende divulgar la historia desde el punto de vista ambiental del municipio, lo que servirá para conocer la realidad que mantienen los recursos naturales. Cabe mencionar que el estudio correspondiente a los recursos naturales se hará de forma participativa a nivel de reconocimiento cualitativo, para obtener un reconocimiento del estado actual de los recursos naturales que podrá ser usado como bases para futuras investigaciones.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Diseñar propuesta de programa de acciones estratégicas para mitigar los problemas más sentidos por la población de los recursos suelo, agua y biodiversidad en el municipio de El Almendro, Rio San Juan.

2.2. Objetivos específicos

1. Reconocer el estado actual de los recursos naturales suelo, agua y biodiversidad con base en la percepción social de los habitantes.
2. Validar de forma participativa la información del reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad.
3. Elaborar propuesta de programa de acciones basados en la problemática de los recursos en cuestión que se reconozcan en el estado actual.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio

3.1.1. Ubicación del área de estudio

El Almendro es una municipalidad del departamento de Río San Juan, en la República de Nicaragua. Limita al norte con los municipios de Acoyapa, Villa Sandino y El Coral, al sur con los de San Miguelito y Nueva Guinea, al este con el de Nueva Guinea y al este con el municipio de Morrito (Figura 1). La cabecera municipal está ubicada a 282 km de la ciudad de Managua y a 91 Km de su cabecera departamental San Carlos, ocupando la zona norte de su territorio (USAID, 2016).



Figura 1. Ubicación del municipio El Almendro con referencia al departamento de Río San Juan, Nicaragua. Fuente: INIDE y MAGFOR (2013)

Tiene una extensión territorial de 1,009 kilómetros cuadrados que corresponden al 13.38% de la superficie total del departamento. Por su extensión territorial ocupa el 4^{to} lugar entre los demás municipios del departamento y el tercero a razón de su población (USAID, 2016).

En cuanto a su división política administrativa, existen un total de 32 comunidades: El Almendro (la cabecera), El Silencio, Talolinga, Nisperal, Montes Verdes, La Frescura, El Peligro, Maderas, El Jengibre, Aguas Buenas, Los Monos, Las Bellezas, Caño Blanco, La Ceiba, El Chilamate, El

Zapotal, Las Vegas, Las Tranqueras, Villa Alvarez, La Flor, El Triunfo, Caracito, Veracruz, Los Mollejones, El Rubí, Lagunas, Las Latas, El Aparejo, El Garabato, La Cruz, Mantequilla, El Salto y Espino Blanco (USAID, 2016).

3.1.2. Descripción del área de estudio

Situación biofísica y ambiental del municipio de El Almendro

Es considerada como zona de transición de la Reserva de Biosfera Indio-Maíz. En esta zona se pueden desarrollar diversas actividades agrícolas, localizar asentamientos humanos y otras formas de exploración (Figura 2). Aquí las poblaciones locales, organismos de conservación, científicos, asociaciones civiles, grupos culturales, empresas privadas y otros interesados deben trabajar juntos en la gestión y el desarrollo sostenible de los recursos de la zona para el beneficio de sus habitantes. Dado el papel que la Reserva de Biosfera se desempeña en fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales de la región, la zona de transición tiene un fuerte significado social y económico en el desarrollo de la misma (MARENA, 2003).

La zona de transición es la zona más exterior, al noroeste de la Reserva de Biosfera Indio-Maíz. Comprende los municipios de Morrito, San Miguelito, Nueva Guinea, El Almendro y parte del municipio de El Rama. Esta zona tiene una extensión de 5,146 km² y una población de 151,796 habitantes. Incluye parcialmente los municipios de Morrito, San Miguelito y El Almendro; parcialmente los municipios de Nueva Guinea y El Rama (MARENA, 2003).

En la zona de transición se percibe como un elemento del contexto regional de la Reserva de la Biosfera en donde los objetivos de conservación de sus espacios naturales se plantean a partir del reconocimiento del entorno socioeconómico que les rodea y del flujo de bienes y servicios entre áreas silvestres protegidas y sus comunidades adyacentes. En la administración de esta área se pretende armonizar la intervención e influencia de las instituciones públicas y privadas, con la filosofía y marco conceptual del manejo de Reservas de la Biosfera (MARENA, 2003).

Fortalecimiento de la capacidad de los gobiernos municipales para ordenar el proceso inversionista a nivel local. Incluye la promoción y apoyo para la elaboración de planes estratégicos de desarrollo municipal y planes de ordenamiento territorial ambiental en cada uno de los municipios de la Zona de Transición (MARENA, 2003).

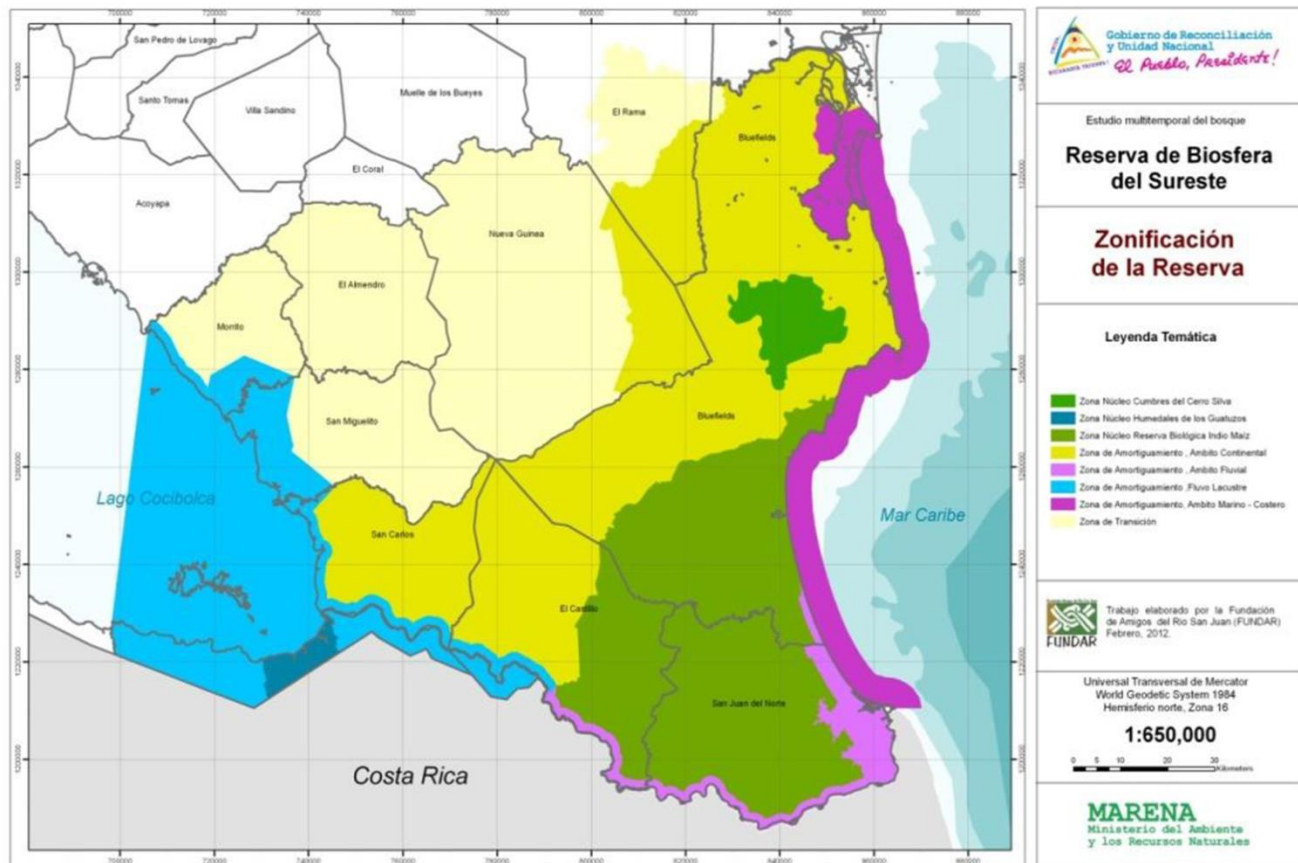


Figura 2. Mapa de la delimitación de la Reserva de Biosfera Indio-Maíz donde ubica la a los municipios de Morrito, San Miguelito, el Rama y El Almendro como zona de transición (FUNDAR, 2012)

Clima

Los municipios del departamento de Rio San Juan que se consideran como húmedos son: El Almendro, El Castillo, San Carlos, San Miguelito (Laguna y Cruz, 2016).

El municipio de El Almendro posee dos tipos de clima:

- Sabana tropical que se caracteriza por presentar una marcada estación seca que puede tener hasta seis meses de duración, entre noviembre y abril. La precipitación anual media puede variar entre un mínimo de 750 mm, hasta un máximo de 2,000 mm, en las zonas más elevadas. La temperatura media varía entre los 21 °C en las zonas más bajas (Alcaldía de El Almendro, 2008).
- Monzónico tropical que se caracteriza por tener un prolongado período lluvioso variando de 9 a 10 meses, con una precipitación anual media de 2,500 y una temperatura promedio

anual de 27°C, con algunas variaciones entre los meses de abril y diciembre que son el más cálido y el más templado respectivamente (Alcaldía de El Almendro, 2008).

Con un promedio de 25° C de temperatura cálida en todo el año y una larga estación lluviosa que varía de 6 a 12 meses del año, con precipitaciones con acumulados que oscilan anualmente entre los 2000 y 2500 mm en los sectores del occidente y centro y 3000 mm en la parte noreste del municipio (Alcaldía El Almendro, 2016).

La evaporación es mayor en los meses secos mientras la humedad relativa es moderadamente alta en toda la región y aumenta en los meses lluviosos. Aunque estas condiciones han venido cambiando con el transcurso de los años, producto de las variaciones climáticas (Alcaldía de El Almendro, 2008).

Geomorfología de El Almendro

Constituida por el grupo Coyol este se divide en grupo Coyol se divide en Coyol Superior formado por aglomerados, lavas basálticas y andesíticas, ignimbritas y tobas riolíticas y Coyol Inferior formado por aglomerados, lavas andesíticas, basálticas, ignimbritas de composición dacítica y andesítica separados por una discontinuidad angular y grupo Matagalpa Ocupa la parte Este de la provincia central hasta el borde occidental del departamento de Zelaya y el Sur del departamento de Nueva Segovia, el relieve accidentado que caracteriza el área, el alto grado de descomposición (hasta convertirse en arcilla) que presentan algunas rocas y la deforestación intensiva, son factores limitantes para la alimentación de acuíferos (Fenzl, 1989).

Presenta características geodésicas de suelos planos, ondulados y también suelos con elevaciones de pendientes mayores de 45 % (moderadamente accidentada) (INETER, 2010). Se ubica, parte de ella, desde el Noreste del departamento, en el municipio de El Almendro hasta la frontera con Costa Rica al Sureste, en el municipio de El Castillo. Se encuentra limitada al oeste por la depresión nicaragüense y al este por la planicie costera del caribe. Está conformada por rocas de los grupos geológicos Coyol y Matagalpa, rocas sedimentarias del Terciario y sedimentos del Cuaternario (INETER, 2010).

El paisaje es montañoso, con un relieve en forma de cordilleras, filas, colinas onduladas, lomas y pequeñas mesetas, las pendientes son inclinadas, moderadamente escarpada, escarpada a muy escarpada. Las montañas no sobrepasan los 650 msnm, algunos cerros tienen forma cónica y se

observan antiguos cráteres volcánicos semidestruidos. Este tipo de relieve accidentado se debe al resultado de un denso y complejo sistema de fracturas. También se observan algunas planicies intermontanas, constituidas por sedimentos del cuaternario, de relieve plano a moderadamente ondulado, con elevaciones que varían de 100 a 200 msnm (INETER, 2010).

Geología de El Almendro

El Recurso geológico predominante en los suelos del municipio se encuentran en proceso de consolidación y esta zona está constituida en su mayoría, por formaciones recientes pertenecientes al período cuaternario, la estructura y la formación de los suelos (Alcaldía de El Almendro, 2016). Según USDA (2010), el suelo es un cuerpo natural que comprende a sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de las tierras, que ocupa un espacio y se caracteriza por horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia o por la habilidad de soportar plantas en un ambiente natural. Razón por lo que los suelos de El Almendro se clasifican en (Anexo 6):

Suelo Vertisol: Estos suelos se encuentran al oeste del departamento de Río San Juan y forman parte de la Vertiente noreste del lago Cocibolca, en la planicie Este del lago Cocibolca; y la planicie intermontana de El Almendro en la cordillera chontaleña (INETER, 2010).

Suelo Molisol: En el municipio de El Almendro, ocupan una considerable extensión dentro de su territorio, formando bloques muy grandes, medianos y pequeños dispersos en los cuatro puntos cardinales de la superficie de ambos municipios. Abarcan las comunidades: El Triunfo, Las Bellezas, Talolinga, La Flor, El Nisperal, El Salto, El Silencio, Las Lagunas, El Garabato, La Ceiba, El Espino Blanco, El Aparejo (INETER, 2010).

Suelo Ultisols: En el municipio El Almendro, se encuentran formando bloques extensos localizados al Noreste, Oeste y en la parte Central del territorio abarcando las comunidades: El Nisperal, Las Miracasas, El Venado, El Caracito, Villa Álvarez y Los Monos (INETER, 2010).

3.2 Proceso metodológico

A fin de elaborar la propuesta de programa de acciones estratégicas para mitigar los problemas de los recursos suelo, agua y biodiversidad, se procedió a coleccionar y validar información de tipo cualitativa, como insumos para alcanzar el objetivo de éste trabajo. En la figura 3 se esquematizan las tres etapas en que se ha dividido el proceso metodológico.

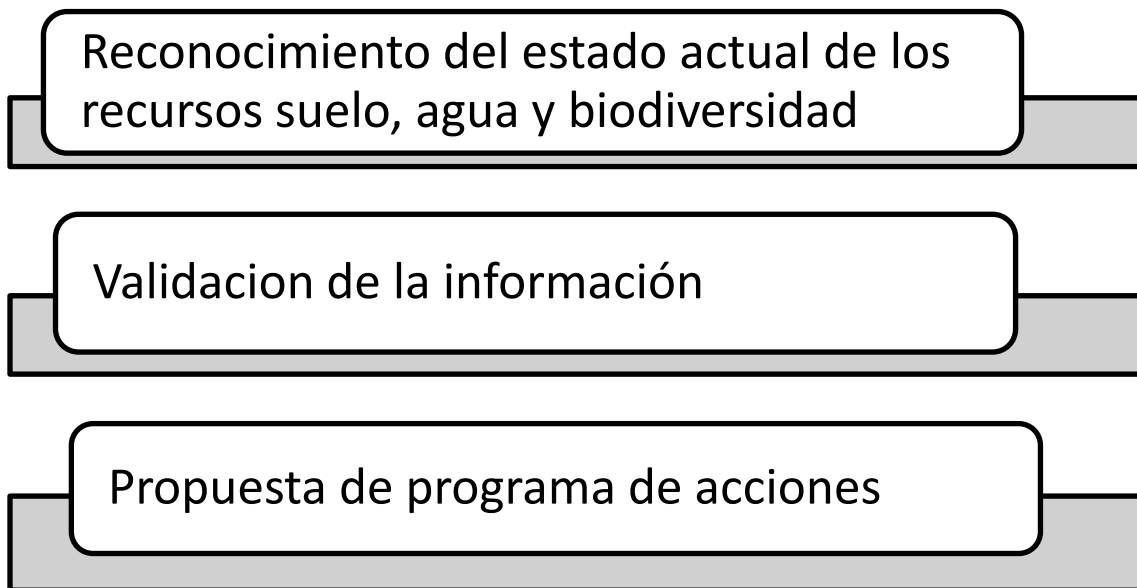


Figura 3. Estructura del proceso metodológico para el levantamiento y procesamiento de la información

3.2.1. Metodología para el reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad

Para reconocer el estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad se utilizó un análisis cualitativo tipo entrevista, las que consistieron en la aplicación de 20 entrevistas en la cabecera municipal y algunas comunidades del municipio (Villa Álvarez, La Flor, El Triunfo, Las Bellezas, El Caracito, El Cascal, El Garabato, Las Latas, El Silencio, Filadelfia, Las Tranqueras, El Zapotal, El Peligro, La Mantequilla, La Frescura, Las Maderas y La cabecera municipal). Estas entrevistas fueron elaboradas por el departamento de humanidades de la UNAN-Managua. Su contenido permitía obtener información de los recursos en cuestión y cuyas preguntas estaban orientadas al uso del suelo en épocas pasadas, a su uso actual, a la existencia y uso de animales silvestres, al beneficio que tiene la población con el recurso agua y a los problemas que la

población percibe relacionadas con el consumo de agua y al uso histórico del suelo (Anexos 1 y 2).

Las entrevistas fueron dirigidas a personas claves y su criterio de selección fue considerado para garantizar que la información proviniera de fuentes confiables sirviendo como fuentes primarias, cabe mencionar que durante la aplicación de las entrevistas se obtuvo el permiso previo de los informantes para que fuesen grabados en audios con el objetivo de servir para uso exclusivo académicos y científicos.

Los criterios de selección para considerar a una persona como informante clave fueron:

- a) Pertenecer como miembros institucionales y/o municipales.
- b) Personas con mayor cantidad de años de vivir en la zona.
- c) Personas que hayan formado parte de la historia del municipio.

Para el análisis, se examinaron las grabaciones de la entrevista de una forma detallada, con el fin de identificar y extraer información relacionada a: las actividades económicas históricas; la percepción de los entrevistados en cuanto a problemas relacionados con los recursos suelo, agua y biodiversidad; las especies forestales y faunísticas mencionadas por los entrevistados y sus percepciones en cuanto a la reducción o aumento de estas especies.

La información compilada mediante las entrevistas se analizó, organizó y trianguló a fin de conocer los argumentos o hechos expresados con mayor frecuencia por parte de los entrevistados.

3.2.2 Validación de la información

Para la validación de la información proveniente de las entrevistas, se realizó un proceso de devolución de información por medio de un taller participativo con los habitantes y autoridades del municipio, esta actividad permitió validar y retroalimentar el reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad. Entre los participantes se encontraron actores institucionales con presencia en el municipio como la policía, el ministerio de la familia y alcaldía del municipio; jefes y jefas de familia e informantes claves que participaron en la etapa de reconocimiento. La convocatoria fue realizada mediante la distribución de una invitación que contenía el lugar y la fecha del taller.

Las actividades que se llevaron a cabo dentro del taller fueron:

Inscripción al taller: Cada participante presente debió llenar un formato con sus respectivos nombres, correos electrónicos, números telefónicos, cargo y/o profesión.

Presentación al taller: Los miembros del equipo, participantes inscritos en el taller se presentaron con sus respectivos nombre y cargos/ oficios, además de presentar las actividades a cumplir durante el taller.

Presentación de los resultados: Fueron presentados a manera de exposición, el equipo conformado por un moderador y seis expositores que presentaron los resultados obtenidos provenientes de las entrevistas a con el uso de multimedia.

Posterior a la presentación, se permitió en un espacio de tiempo (de 30 a 45 min) para que los participantes verificaran y validaran la información presentada. El moderador era el encargado de otorgar la palabra a los participantes que sugerían cambios para recolectar la información de forma ordenada, para esta recolección se hará uso de la herramienta didáctica conocida como “coloquio”, esta herramienta permite que los participantes tomen el rol de actores y en conjunto hallan formas de resolver situaciones dirigidas a los temas relacionados al suelo, agua y biodiversidad, por ello los actores brindaban su opinión y puntos de vistas de forma pública y sus sugerencias eran colectadas por el equipo técnico mediante grabaciones y de forma escrita.

La inclusión de las sugerencias solamente se realizaba en mutuo acuerdo con el resto de los participantes. Adicionalmente y de forma participativa, se discutió sobre las problemáticas relacionadas a los recursos suelo, agua y biodiversidad y se exploraron posibles acciones para mitigar las problemáticas a nivel local. Para obtener la información del taller participativo se realizó una lluvia de ideas por parte de los participantes. Cuando el moderador otorgaba la palabra a algún participante para aportar sus opiniones, estas opiniones eran anotadas públicamente (en una pizarra) hasta llegar a una idea sólida en acuerdo todos los presentes. Parte de la dinámica de las actividades antes presentadas fueron retomadas de Cambiando mentes y estructuras: Manual del curso “Diagnostico Participativo Integral Rural” (2014). Los resultados de la validación también fueron soportados y enriquecido con información documental a la medida que información escrita fuera disponible.

3.2.3 Propuesta del programa de acciones estratégicas

La información que se generó por medio de las entrevistas y revisión bibliográfica, validadas por los actores claves, y la discusión sobre las problemáticas – acciones de los recursos suelo, agua y biodiversidad sirvió de insumo para la elaboración de la propuesta de programa de acciones. Esta propuesta se estructuró y presentó en forma de una “matriz de problemas y posibles soluciones” (Figura 4 A) como resultado del reconocimiento del estado actual de los recursos en cuestión y del taller participativo, esta primera matriz sirvió como referencia base al identificar los problemas relacionados a los recursos suelo, agua y biodiversidad. Dicha matriz contiene el nombre del problema, una descripción del problema y acciones o posibles soluciones para, mitigar el problema.

A partir de la “matriz de problemas y posibles soluciones” se elaboró una segunda matriz llamada “matriz de programa de acciones” (Figura 4 B). Para la estructuración de la matriz de programa de acciones se utilizó como referencia la matriz anterior de problemas y soluciones, el Plan de Manejo de la Reserva de Biosfera Indio-Maíz (MARENA, 2005) y la guía para la elaboración de planes de manejo (MARENA, 2010), esta última sirvió como guía en la elaboración de dicho programa. Esta es una matriz de programa que contiene subprogramas, objetivos y acciones estratégicas por cada recurso.

A

Matriz de problemas y posibles soluciones			
Recurso	Nombre del problema	Origen del problema	Acciones para mitigar el problema
Suelo			
Agua			
Biodiversidad			

B

Programa de Acciones Propuestas					
Programa					
Subprograma					
Objetivo					
Acciones propuestas	Coordinaciones	Actores	Responsables	Periodos	Observaciones
Acción 1					
Acción 2					
Acción 3					

Figura 4. Esquema del formato de las matrices para ordenar los resultados del reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad. A. Matriz de problemas y soluciones; B. Matriz de programa de acciones.

Posterior a la elaboración de la matriz de programa de acciones estratégicas, se procedió a proponer una metodología para darle seguimiento y evaluar dicho programa, a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de cada subprograma dentro del programa correspondiente. Para la metodología para el seguimiento y evaluación del programa se utilizó como referencia el formato de seguimiento y evaluación que aparece en la guía para la elaboración de planes de manejo (MARENA, 2010) (Figura 5).

La metodología de seguimiento y evaluación consiste en una comparación anual de los logros de las actividades de cada subprograma dentro del programa, comparando el año 0 con el año 1, el año 2 con el 1, el 3 con el 2 y así sucesivamente. El en caso del primer subprograma, como involucra la realización de talleres participativos, podría tomarse como referencia el número de talleres y la asistencia a los mismos, ponderados a porcentaje para ser comparados anualmente. Los subprogramas 2 y 3, que involucran acciones técnicas y sociales, serán evaluados en base al

número de actividades ejecutadas en pro de la conservación de los recursos naturales. Ejemplo, incremento de las áreas destinadas a la conservación; el cumplimiento de las leyes vigentes; la implementación de sistemas silviculturales; y otras obras de conservación de los recursos naturales locales desarrollados en el marco del programa. El impacto o efecto provocado estará reflejado en positivo (+) o negativo (-) en dependencia de la contribución de las actividades sobre los recursos naturales.

Cuadro 1. Propuesta de seguimiento y evaluación del programa.

Variables a medir	Subprograma 1		Subprograma 2		Subprograma 3		Impacto o efecto provocado (+/-)
	Inicial	Año 1	Inicial	Año 1	Inicial	Año 1	

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Reconocimiento de estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad

4.1.1. Recurso suelo

Modificación del suelo a través de la historia

El 65% de los entrevistados manifiestan que los bosques de El Almendro hace 50 años eran abundantes, pero a partir que aumento el fenómeno de la “chontalenización” en el siglo XX (desde Boaco hasta chontales), los bosques han ido desapareciendo de forma acelerada. Este fenómeno se caracteriza porque los ganaderos de Boaco y Chontales ocupan las tierras almendreñas debido a que sus tierras tienen graves problemas de degradación. Esta ocupación de tierras se realiza para establecer su ganado en bosques y tierras productivas del municipio de El Almendro y sus comunidades lo que ha generado pérdidas porque se pierde el bosque para establecer pastos.

En 1954 se inician las primeras actividades agrícolas y ganaderas, siendo la primera actividad para el auto consumo y engorde de ganado porcino (esta actividad en la actualidad está dirigida al autoconsumo y comercialización de los productos provenientes del sector agrícola y ganadero), las familias que tomaron la iniciativa en este tipo de economía fueron los barrios los Pinedas y los Brenes, entre otras dos o tres familias más.

Esta información se corrobora con lo citado en CIERA (s.f), cuando expresa que los enclaves extractivos junto a la expansión de las haciendas ganaderas y la política de apertura de la frontera agrícola deben considerarse como fenómenos interconectados que estimularon e iniciaron los procesos de inmigración hacia la zona y que, por distintos motivos, en los años 60 tomó auge la Ganadería al extremo que es la actividad que predomina en el municipio. Estos cambios han dado como resultado la degradación de los suelos.

Estado del recurso suelo

Pérdida de la fertilidad del suelo: El productor quema lo que sobra de la cosecha, pensando que al quemar esos restos el suelo recupera su fertilidad. Una práctica que degrada la capacidad de nutrientes de los suelos de la localidad. Tal a como lo señala la FAO (2012) en el que menciona que aunque después de las primeras quemadas aparentemente se favorece la aparición de rebrotes,

a largo plazo se observa una pérdida de fertilidad. Según el 70 % de los entrevistados refiere que para la década de 90s la producción agrícola era mayor a la del 2016 (como referencia en esta década se producían de 2500 a 3000 kilogramos de frijoles por hectáreas y para 2016 se produjeron de 450 a 770 kilogramos de frijoles por hectáreas).

Cambio de uso de suelo: La agricultura extensiva que desde el siglo XIX ha caracterizado al municipio, ha provocado grandes pérdidas de la cobertura vegetal lo que ha ocasionado que el suelo pierda sus capacidades, entre las que se mencionan la poca retención de agua en el suelo y subsuelo dando paso a que los microorganismos que mejoran la calidad del mismo desaparezcan y se haga cada vez más imposible que nutrientes y minerales cumplan con su ciclo (Figura 5), esto es afirmado por los entrevistados:

“Pero no siempre fue así, para 1940 - 1950 la gente poco se dedicaba a la agricultura y ganadería ésta estaba concentrada para Boaco y Chontales, en este tiempo se dedicaban principalmente a la extracción de chicle, hule y plantas medicinales, acompañada de la caza y la pesca”.

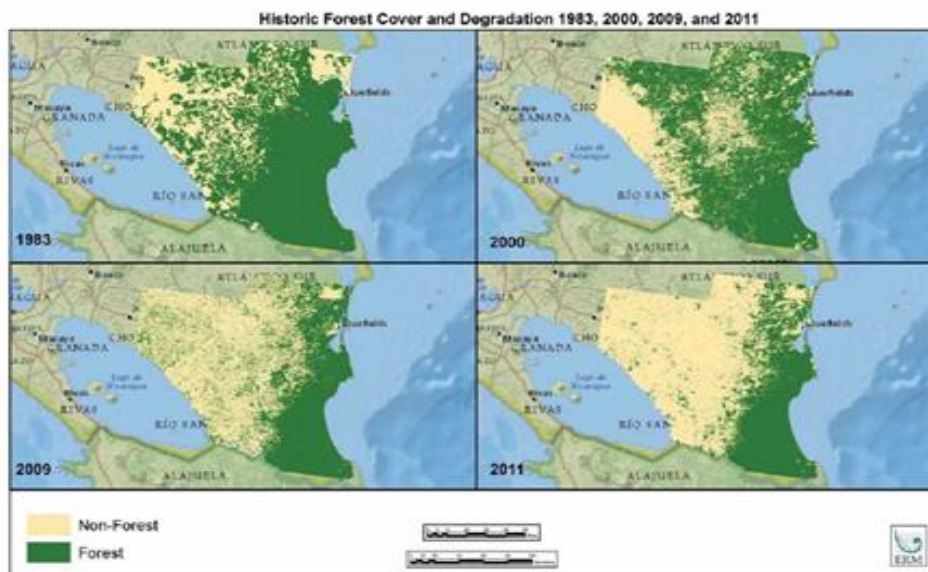


Figura 5. Mapa histórico del cambio de uso de suelo de la Reserva de Biosfera Indio-Maíz (Ciencias y cosas, 2014)

Según los entrevistados manifestaron que los enfrentamientos en los años 80 crearon inseguridad en los productores quienes tenían que vender sus tierras en precios muy bajos para escapar de la guerra, sumado a esto, la expropiación de tierra de esta época provocó que muchas personas perdieran sus tierras y el amor a trabajar en ella posterior a la guerra en los años 90.

Esto es confirmado por UCA (2004) donde describe la venta y compra de tierras en zonas boscosas y la política de entrega de tierras a cambio de pacificación -armas por tierra- impulsaron la venta de tierras y la adquisición de nuevas parcelas ubicadas en áreas boscosas en la década de los 90. En un contexto así, ser eficiente en la antigua y nueva frontera agrícola consiste en ahorrar costos: vender las “mejoras” -las inversiones hechas en la parcela/finca: pastos, cercos- y comprar tierra más barata en lugares más distantes del mercado y menos vieja, obteniendo “montaña”.

Erosión hídrica y eólica: El cambio de uso de suelo y las prácticas inadecuadas de la agricultura han provocado que los suelos queden descubiertos, es decir, sin ninguna protección vegetal, facilitando que las partículas de suelo menos pesadas sean arrastradas por el viento y el agua hasta llegar a la roca madre, lo que deviene en pérdida de todos aquellos nutrientes que se encuentran en el suelo y en el subsuelo como es el caso de la materia orgánica que al descomponerse agrega al suelo los nutrientes que requiere para su riqueza.

Contaminación por plaguicidas: Los productores utilizan plaguicidas y fungicidas que alteran el equilibrio de los suelos, principalmente el pH y sustitución de nutrientes por elementos tóxicos, que también tienen su efecto negativo en las fuentes hídricas. Entre los químicos más utilizados los entrevistados mencionan cipermetrina y los herbicidas y afirman: *“aquí todo el mundo es mata hierva con funguicida y después todos los residuos de eso van a parar a los riachuelos, y los riachuelos van a dar al río grande, al Tepenaguazape”*.

Según investigaciones de López (2002), afirma que introducción de pesticidas y otros materiales potencialmente tóxicos pueden afectar la biología del suelo entre los efectos se tiene: la erosión, compactación y cambios en los patrones de drenajes lo que provoca alteraciones en las condiciones química del suelo (bajo pH y baja saturación de bases), disminuyendo el funcionamiento óptimo de los suelos.

4.1.2 Recurso agua

Descripción general del recurso hídrico

Según INETER, 2010 el municipio por la presencia de los grupos geomorfológico (Coyol y Matagalpa) (buscar el desarrollo de los acuíferos en el grupo coyol y Matagalpa) no han desarrollado acuíferos continuos de gran extensión razón por la que la población hace uso de una gran red hídrica de caños y quebradas que alimentan y depositan sus agua en el río Tepenaguazape, existe gran porcentaje de recursos hídricos en el municipio que está pendiente del estudio diagnóstico hídrico superficial que aportaría información clave de la calidad de las aguas superficiales que es consumida por la población, además de generar información básica sobre los ecosistemas acuáticos pertenecientes a la red hídrica.

Todos los entrevistados señalan que el agua para consumo humano utiliza el agua de un mini acueducto en un manantial ubicado en la comarca de la Veracruz a 7 km de la cabecera municipal esta se saca por bombeo hasta una represa de captación para luego bajar por gravedad a una pila de captación y ser distribuidas a los hogares, es importante mencionar que al agua para consumo humano no se le aplica tratamiento de desinfección química solamente se filtra para evitar que sea consumida con sedimentos. En cuanto al uso del agua proveniente de los ríos y quebradas, la población desarrolla sus actividades diarias (limpieza de sus hogares y lavado de prendas para vestir, este último en las riberas del río), además otra parte de la población utiliza el agua para desarrollo de sus principales actividades económicas (agrícolas y ganaderas).

Estado del recurso hídrico

El principal problema del recurso hídrico del municipio, es que están perdiendo su caudal en el período seco, creándose un desequilibrio ecológico en este recurso, seguido de una contaminación de las fuentes, por pérdida de la cobertura vegetal en sus riveras y en lugares vitales como zonas de recarga de agua de algunos de los ríos. El municipio a corto plazo podría tener problemas serios con el abastecimiento de agua debido al uso irracional de este recurso en conjunto al aumento de la población en el municipio.

Los principales problemas ambientales desde el punto de vista político y de desarrollo, se resumen en: inadecuada planificación; debilidad institucional; insuficiente capacidad humana e institucional; escasa participación de los actores involucrados y extrema pobreza a nivel social.

Este problema es evidente en el manantial ubicado en la comarca La Veracruz que es usada para consumo humano y que institucionalmente no se han organizado para reforestar el área conservando así este afluente. Esto es percibido por los entrevistados que afirman: “*esta zona esta pelada no se les ha ocurrido sembrar cinco manzanas de tierra, pero nadie se interesa*”.

4.1.3. Recurso biodiversidad

La vegetación como actividad económica histórica

Todos los entrevistados afirman que en los años cuarenta la extracción de la raicilla (*Psychotria ipecacuana*); la utilización del árbol llamado hule (*Castilla elastica*) y la explotación de madera, fueron los principales recursos vegetales provenientes de la naturaleza utilizados para el desarrollo de las actividades económicas en el municipio, dichos recursos fueron comercializados como materia prima para la industria farmacéutica y el sector industrial. Así mismo, la explotación maderera de los años 80 y 90 fue impulsada por los hacendados que llegaron a establecerse en las áreas cubiertas de bosques haciendo un negocio rentable, las personas que migraron hacia El Almendro se apropiaban de las tierras sin dueño (zonas boscosas) para venderlas a los madereros que extraían la madera de las parcelas recién compradas.

Esto es confirmado por CIERA (s.f.), quienes mencionan que el hule fue exportado con destino a la industria automovilística y eléctrica. La producción cauchera fue la primera de carácter extractivo de la zona de El Almendro, en donde existía alta abundancia el árbol de hule (*C. elastica*) con un mayor apogeo entre 1860 y 1895.

CIERA (s.f.) afirman que muchos ganaderos vieron en la explotación maderera una mayor fuente de ingresos y se apresuraron a explotar el recurso, pero también, y debido a una mal entendida reforma agraria, impulsada por el gobierno liberal de José Santos Zelaya (derrocado por los conservadores apoyados por los marines norteamericanos en 1910), hacendados de otras partes del país, con los recursos económicos necesarios, podían adquirir tierras nacionales en subasta pública, privilegio del cual disponía principalmente la clase dominante. Bajo este mecanismo, zonas del municipio que no tenía título de propiedad por ser áreas boscosas y de difícil explotación pasaron a manos de la clase más alta, haciendo que la explotación de madera pasara

a ser un negocio rentable. La tala de madera fue selectiva y se concentró en la extracción de las maderas nobles, principalmente cedro real (*Cedrela odorata*).

Además, INIFOM (2010) describe que en 1938 se inicia la explotación de la raicilla (*Psychotria ipecacuana*) en todo el departamento de Rio San Juan. La raicilla de Rio San Juan se cataloga como la mejor del mundo y florecen los cultivos entre San Carlos, El Castillo y El Almendro que luego se multiplica en todo el departamento. Según las personas locales dicha planta tenía propiedades medicinales, sin embargo, no se tiene muy claro sus propiedades. La comercialización estaba a cargo de empresas extranjeras, decayendo en 1968, al descubrirse sustancias sintéticas sustitutivas. El municipio fue una fuente importante de recursos naturales para el país, decayendo su posible auge por la apertura de nuevos productos y nuevos mercados en décadas pasadas.

Flora y fauna silvestre

Por su historia el municipio de El Almendro ha tenido mucha afluencia en el sector forestal, desde tiempos históricos, aproximadamente en los años 50 la base económica era la extracción y comercialización de especies forestales como el Níspero montero (Chicle), hule y la más popular la Raicilla. Hay que mencionar que, con la desaparición de este sistema económico, la población de estas especies, tan importante en la historia del municipio, disminuyó hasta el punto de la desaparición como sistema de producción y desarrollo de forma silvestre, afortunadamente se tiene conocimiento que Don José Benito Acevedo aun produce esta especie en su finca ubicada a las salidas de la cabecera municipal.

A pesar de la disminución de los bosques producto del desarrollo que ha experimentado El Almendro, aun la biodiversidad es percibida para los pobladores, sus bosques presentan variedad ecosistemas importantes para las especies silvestres. Los entrevistados hacen referencia a la existencia actual tanto de especies forestales y de fauna silvestre distribuidas en las áreas boscosas de la zona tales como las representadas a continuación en el cuadro 1 y 2:

Cuadro 2. Listado de especies forestales. Fuente de Nombres científicos (MARENA/INAFOR, 2002) y (Salas, 1993)

Flora nativa		
No	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
9	Acacia Magna	<i>Acacia mangium</i>
31	Achiote	<i>Bixa Orellana</i>
39	Aguacate	<i>Persea americana</i>
45	Almendra	<i>Terminalia catappa</i>
21	Almendro	<i>Dipteryx panamensi,</i>
30	Bambú	<i>Bambusa aculeata</i>
41	Banano	<i>Musa sapientum</i>
44	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
35	Café	<i>Coffea liberica</i>
29	Caoba	<i>Swietenias</i>
20	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>
4	Cedro	<i>Carapa guianensis</i>
6	Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>
12	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
34	Coco	<i>Cocos nucifera</i>
3	Cortez	<i>Tabebuia ochracea ssp</i>
15	Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>
19	Eucalipto	<i>Eucalyptus deglupta</i>
23	Gavilán	<i>Schizolobium parahybum</i>
13	Genízaro	<i>Albizia saman</i>
51	Guaba	<i>Inga vera</i>
28	Guabo negro	<i>Inga punctata</i>
1	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i>
26	Guácimo blanco	<i>Goethalsia meiantha</i>
16	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
24	Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
25	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
33	Guayaba dulce	<i>Psidium guajava</i>

Flora nativa		
No	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
48	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>
27	Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i>
14	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
11	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
50	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
38	Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>
37	Mango	<i>Mangifera indica</i>
52	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
2	Mora	<i>Chlorofora tinctoria</i>
32	Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>
46	Naranja	<i>Citrus Sinesis</i>
36	Níspero montero	<i>Manilkara zapota</i>
7	Ñambaro, Chaperno	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>
5	Palo de hule	<i>Castilla elástica</i>
40	Perote, Pera de Agua	<i>Syzygium malaccense</i>
42	Plátano	<i>Musa paradisiacal</i>
8	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>
18	Poro-poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
22	Quebracho	<i>Pithecellobium arboreum</i>
49	Raicilla	<i>Psychotria ipecacuana</i>
17	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>
47	Sacuanjoche	<i>Plumeria rubra</i>
10	Sotacaballo	<i>Pithecellobium longifolium</i>
43	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>

En algunas comunidades del municipio era imposible encontrar un lugar donde no existiera un bosque denso, esto es mencionado en entrevistas: “había una comarca que se encuentra a dos y media horas (del casco urbano). Vos te ibas de aquí, vos no hallabas un clarete, en este lugar

solo se encontraban montañas, te encontrabas con manadas de chanco de monte, tigres, pavos, fieras y animales de consumo, estamos hablando para los 60”.

Cuadro 3. Listado de la fauna silvestre. Fuente para Nombres científicos (Martínez, et al. 2001) y (MARENA, 2011)

Fauna silvestre			
No	Nombre común	Nombre científico	Clase
11	Ardilla	<i>Siurus hoffman</i>	Mamífero
27	Barba amarilla	<i>Bothrops atrox</i>	Reptiles
25	Bejuquillo	<i>Oxybelis brevirostris</i>	Reptiles
26	Boa	<i>Boa constrictor</i>	Reptiles
30	Caimán	<i>Caiman crocodilus</i>	Reptiles
2	Chanco de Monte	<i>Tayassu pecari</i>	Mamífero
22	Chocoyos	<i>Aratinga strenua</i>	Aves
14	Cierto Güis	<i>Pitangus sulphuratus guatemalensis</i>	Aves
29	Cocodrilo	<i>Crocodylus acutus</i>	Reptiles
12	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Mamífero
8	Cuerpo espín	<i>Coendou mexicanus</i>	Mamífero
13	Cusuco	<i>Dasyopus novemcintus</i>	Mamífero
24	Garrobos	<i>Ctenosaura similis</i>	Reptiles
18	Garza	<i>Egretta thula</i>	Aves
6	Guardatinajas	<i>Agouti paca</i>	Mamífero
23	Iguanas	<i>Iguana iguana</i>	Reptiles
21	Lora Frente Roja	<i>Amazona autumnalis</i>	Aves
5	Mono Araña	<i>Ateles geoffroy</i>	Mamífero
4	Monos congos	<i>Alouatta palliata</i>	Mamífero
7	Pizotes	<i>Nasua narica</i>	Mamífero
16	Reinita Amarilla	<i>Dendroica petechia</i>	Aves
28	Terciopelo	<i>Bothrops asper</i>	Reptiles
19	Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	Aves
1	Venados	<i>Odocoileus virginianus</i>	Mamífero
20	Viudita	<i>Trogon melanocephalus</i>	Aves
3	Zahinos	<i>Tayassu tajacu</i>	Mamífero
17	Zanate Nicaragüense	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	Aves
15	Zopilote Negro	<i>Coragyps atratus</i>	Aves
9	Zorro cola pelada	<i>Didelphis marsupiali</i>	Mamífero
10	Zorro mion	<i>Conepatus semistriatus</i>	Mamífero

Esto es sustentado por el CENAGRO y MAGFOR (2013), afirmando que el tipo de vegetación predominante en la zona es el de bosque tropical húmedo, y los tipos de bosque más predominantes son los secundarios usados para la ganadería, los cultivos perennes y plantaciones, y en menor escala los bosques primarios que son los que no han sido alterados por la especie humana. Las especies forestales potenciales para el municipio son genízaro, Guanacaste, Eucalipto, Roble y Macuelizo. En el municipio de El Almendro 452 fincas reportaron bosques. En 386 fincas se identificaron bosques secundarios, en 65 bosques naturales primarios y en 13 reportaron el establecimiento de plantaciones forestales. Se menciona que el propósito principal en el aprovechamiento de los bosques, protección del suelo y agua, protección y producción.

Estado de los bosques y la fauna silvestre

Desplazamiento poblacional

- Los migrantes a la zona, sobretodo en la época de la jornada de alfabetización, siguen demandando recursos naturales claves (agua, suelos productivos, madera y fuentes de proteína) generando conflictos de uso y aprovechamiento de estos recursos.
- El Almendro por su parte fue la salvación de los pequeños productores que fueron expropiados de sus tierras y de aquello con graves problemas de degradación de suelos sobre todo de Boaco y Chontales, quienes se asentaron en las áreas boscosas existentes en esa época de El Almendro implementando allí las actividades económicas de sus lugares de origen.
- La fragmentación de los bosques está relacionada con la infraestructura (red vial y centros poblados) la intervención humana divide el bosque en pequeños parches afectando los hábitats esto se atribuye al crecimiento poblacional que genera más asentamientos. Este fenómeno es evidente con la información brindada por el delegado del MINED quien confirma que en el año 2000 se contaban con 32 escuelas comparado a 2016 donde se contabilizan 64.

Deforestación y explotación Maderera

- Enfrentamiento entre contras y FSLN (Frente Sandinista de Liberación Nacional) generaron pérdidas para el ecosistema al consumir de manera irracional los recursos en

temporadas de guerra. En la actualidad se continua ese uso irracional de los recursos del bosque, los entrevistados mencionan: *“aquí venían 200 del ejército y a mí no me decían voy asentarme aquí, sino que se asentaban, montaban las hamaca cortaban los árboles que ellos querían, ponían una motosierra, trozaban la madera, sacaban leña; si les gustaba una vaca decían véndanos esa vaca y si uno decía no te la puedo vender, no ves que esta parida, ellos respondían no, nosotros la necesitamos para comer y le pegaban un balazo y de todas maneras se la comían; esto se dio del 79´ hasta el 90´.*

- El contrabando de madera (Figura 6), aunque existe una ley forestal, la ausencia de autoridades que hagan cumplir la ley en estas zonas montañosas han permitido que los madereros corten los arboles maderables dentro del bosque sin ninguna regulación, este problema tiene evidencias desde los años 80 y 90 en la que algunas de las técnicas que se utilizaban para sacar la madera permitió la creación de trochas en los que se abrieron caminos; muchas de estas trochas son ahora las principales carreteras en la actualidad, se manifestando en entrevistas: *“según aquí cuando el tiempo de los madereros hacían trochas y venían sacando la madera en el tiempo de verano y después de eso en la guerra comenzaron también a entrar por allí a las comunidades”.*
- El deterioro de los recursos ha disminuido la economía local del municipio sobre todo en las zonas rurales donde la única opción de sobrevivencia es utilizando la madera para venderla a los grandes productores, este es un problema que ha ido creciendo conforme los recursos se van deteriorando.
- La fragmentación de los bosques ha contribuido a la disminución de ciertas especies, en especial las aves migratorias, que hacen uso del bosque para trasladarse de un punto a otro en sus temporadas migratorias. La principal amenaza que se cierne sobre las especies de flora y fauna silvestres es la destrucción de sus hábitats, la perdida de sitios de alimentación, descanso y reproducción de las especies. La fragmentación de los bosques implica la reducción del área que normalmente las especies usan para cumplir su ciclo de vida, las aves son afectadas por esta amenaza en la que se interrumpen los corredores biológicos por donde se desplacen.



Figura 6. Ilustración de la problemática que sufren los bosques de El Almendro (INETER, 2010)

Comercio ilegal de especies

- La caza ilegal de las especies silvestre es otro factor de presión que ha empujado a las especies más sensibles a la extinción entre ellas podemos mencionar la lapa verde (*Ara ambigua*) y la lapa roja (*Ara macao*) que desde hace años se ha dejado de ver en el casco urbano del municipio. Según FUNDAR (2004), afirma que la presión de cacería se da para autoconsumo y para comercio de carne, pieles y animales vivos para mascota, el mayor impacto es el producido por cazadores ilegales, los que utilizan áreas definidas en pequeños espacios ejerciendo fuerte presión sobre una misma manada, hasta el punto que es casi imposible encontrar especies que antes eran muy comunes.
- En los años 60' se comercializaba la piel del tigrillo y tigre (familia Felidae) que era valorado en 1,000 córdobas equivalentes a la misma cantidad en dólares en esos años, por lo que a partir de la mitad de esta década estas especies habían desaparecidos en los asentamientos humanos, desplazándose hacia zonas más conservadas.

Falta de presencia institucional

- Puntualizando el hecho que en el municipio no hay representante del MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales), la única institución que rige los temas ambientales es la Unidad Ambiental de la Alcaldía Municipal de El Almendro, (pero sin el personal técnico para el manejo adecuado de los recursos, aunque se han impulsado proyectos y campañas en el municipio que en algunos caso han tenido éxito) donde la persona encargada afirma que como acciones, distribuyen árboles forestales a fincas que por elección propia han destinado parte de sus tierras para bosques, (en otros no se puede decir lo mismo, tal es el caso de:)principalmente con productores de El Silencio, La Flor, El Zapotal, Los Monos y El Garabato.
- Es por esta razón que las municipalidades a cargo han trabajado para el beneficio de los recursos naturales sobre todo en aquellos puntos de relevancia ecológica y ambiental. Aunque no en todos los casos han tenido éxito, tal es el caso del cerro Las Maderas, ubicado en la comunidad del mismo nombre, ya que durante el período de alcalde municipal 2001-2004 se gestionó un proyecto para crear un área protegida. El proyecto se envió al SINAP-MARENA (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) para su respectiva aprobación; por cuestiones de tiempo y de cambio de autoridades municipales el proyecto quedó sin la aprobación del MARENA, el único registro que existe es la delimitación del área realizada por catastro y la dirección de ordenamiento territorial en San Carlos, a pesar del tiempo los funcionarios de la alcaldía de la comunidad no ha hecho uso de todas estas iniciativas que han planteado las municipalidades anteriores y el deterioro de esta zona cada vez es mayor.

Según MARENA (2011), las pérdidas actuales de la biodiversidad están restringiendo las futuras opciones de desarrollo del país. La degradación de los ecosistemas es una realidad en nuestro país, producto de un efecto acumulativo de más de 50 años de prácticas agropecuarias insostenibles y los monocultivos sin medida de conservación de los suelos y agua, sumados a las consecuencias por la historia política del país. Estos ecosistemas sobreexplotados ahora considerados como tierras degradadas donde se han fraccionados corredores biológicos afectando los hábitats de las especies.

4.2 Validación de la información

La información compilada y presentada en los resultados fue validada por los pobladores en un 80% por medio del taller participativo, por lo tanto, no se modificó; el restante 20% sufrió ajustes, los cuales se describen a continuación:

- a) La especie forestal caoba (*Swietenia* sp.) está presente en el municipio, pero en menor abundancia en comparación con otras especies, en especial ocurre recluida a los remanentes de bosques conservados.
- b) Las actividades de roza (corta de las plantas después de la cosecha) y quema post-cosecha se han disminuido como resultado de capacitaciones a productores que han hecho conciencia del daño que produce al suelo.
- c) Las campañas lanzadas por el grupo Guardabarranco han tenido un 65% de aprobación (según entrevista) en la población para actividades de reforestación sobre todo en las comunidades Caracito, Cascal, La Flor, Talolinga, Villa Alvares, El Nisperal y Las Maderas.
- d) Existe un programa de acompañamiento a las familias para la creación de huertos caseros como una opción para no depender 100% de las actividades agrícolas y ganaderas, garantizando así la alimentación en la familia.

4.3 Propuestas de programa de acciones

Este programa de acciones identifica problemas dirigidos a los recursos suelo, agua y biodiversidad; y propone actividades que podrán mitigar dichos problemas, a partir de la “matriz de problemas y soluciones” que describen el origen de los problemas por recursos.

4.3.1 Matriz de problemas y soluciones

A través de esta matriz se identifican y describen las problemáticas ambientales por recurso (suelo, agua y biodiversidad) (Cuadro 3) y se proponen acciones para mitigar o mejorar los efectos causados por tales problemáticas. Estas acciones están diseñadas para realizarse de forma participativa, así los programas, actividades y acciones se pueden planificar e implementar anualmente por los comunitarios.

Cuadro 4. Matriz de problemas y soluciones

Recurso	Nombre del problema	Origen del problema	Acciones para mitigar el problema
Suelo	Perdida de fertilidad en los suelos	Actividades de roza y quema post-cosecha	Manejo de rastrojos como abono para protección del suelo. Supervisión de las áreas de cultivos en la fase de preparación de suelo.
	Cambio de uso de suelo	Introducción de actividades económicas para la ganadería y agricultura	Implementación de los Sistemas Agrosilvopastoriles y Agroforestales en fincas de producción ganadera y agrícola.
	Contaminación por plaguicidas	Control de plagas en cultivos agrícolas	Uso de semillas mejoradas resistentes a las plagas en conjunto con el MIP (Manejo Integrado de Plagas).
Agua	Disminución del caudal del río	Deforestación en zonas de recarga hídrica	Manejo de la zona de recarga hídricas. Realización de obras de conservación de suelo y agua haciendo uso de terrazas para mejorar la infiltración y curvas de nivel. Delimitación de la zona de recarga hídrica.
	Ausencia de un manejo integral de cuencas	Falta de coordinación institucional	Diagnóstico para la planificación del manejo integral del cuenca (biofísico, socioeconómico, técnico productivo e institucional legal).
	Deforestación	Desarrollo de las actividades ganaderas y agrícolas	Aumento de la cobertura vegetal con especies forestales nativas en las zona de recarga hídrica y en la ribera de los ríos.
Biodiversidad	Alta presión sobre los recursos en la zona	Migración poblacional hacia la zona	Establecer y divulgar el marco normativo y ordenanzas legales para el aprovechamiento de los recursos naturales, adecuado a las leyes vigentes.
	Explotación maderera	Para uso en el desarrollo del municipio	Incentivar la realización de viveros forestales con especies nativas para el establecimiento de

Recurso	Nombre del problema	Origen del problema	Acciones para mitigar el problema
		(construcción de viviendas rurales, postes para cercos de potreros) comercio ilegal de madera	plantaciones forestales con especies nativas.
	Falta de presencia y acompañamiento institucional	Inexistencia de delegaciones del MARENA, INAFOR y MAG en el municipio	Solicitar el nombramiento de delegados municipales (MARENA, INAFOR y MAG), debidamente capacitados para administración y la aplicación de leyes.

4.3.2 Estructuración del programa de acciones

El programa acciones propone actividades para mitigar las problemáticas relacionadas al suelo, agua y biodiversidad (Cuadro 4). Con la implementación de esas acciones se pretende mejorar la calidad de vida de la población con relación al uso racional de los recursos naturales, evitando de tal manera, que la pobreza afecte al municipio en un futuro. Este programa podrá ser utilizado para el fortalecimiento del sistema educativo, principalmente en primaria y secundaria en función a las actividades institucionales.

Villalobos (2006), afirma que la pobreza es la causa principal de la degradación ambiental. Para el pobre del campo, sustentar la fertilidad del suelo, la productividad del bosque y las poblaciones de animales silvestres, no es solo una idea, es lo que lo mantiene vivo y sin cambios radicales en las políticas de los países subdesarrollados y los industrializados, es posible que de 3-5 mil millones de personas estén viviendo en la pobreza absoluta en algún momento entre los años 2050 y 2075.

Cuadro 5. Programa de acciones propuestas para el mejoramiento de los recursos.

Programa	Recuperación y Rescate de los Recursos Naturales				
Subprograma 1	Manejo adecuado del suelo				
Objetivo 1	<i>Mitigar la degradación de los suelos originada por las actividades económicas.</i>				
Acciones estratégicas	Coordinaciones	Actores	Responsables	Período	Observaciones
Implementación talleres de asistencia técnica en todos los niveles de productividad ¹	-INTA -MARENA -MAG -INAFOR -MIFAN -Alcaldía municipal	Productores de todos los niveles de productividad.	-MARENA	1 mes	Los talleres se realizarán en 3 fines de semana de tres días por cada nivel.
Enriquecimiento de las áreas destinadas a la ganadería, con especies forestales de múltiple propósito, para diversificar la producción y proteger el suelo.	-INTA -MARENA -MAG	Productores de todos los niveles de productividad.	-MARENA -MAG	5 años	Garantizará la diversificación de las especies forestales nativas y reducirá la dependencia a las actividades agrícolas y ganaderas al aprovechar las especies forestales.
Incentivo del uso de especies de pasto	-INTA	Productores de todos los	-MAG	1 año	El pasto mejorado deberá ser

¹ Niveles de productividad: se dividen en tres niveles. El productor grande que es el que comercializa toda su producción; el productor mediano que utiliza una parte para autoconsumo y otra parte para comercializarla y el productor pequeño son aquellos que utilizan su producto solo para autoconsumo.

mejorado, a través de los talleres participativos.	-MARENA -MAG	niveles de productividad.	-INTA		resistente a la época seca se mantendrá al ganado con alimento y protegerá el suelo de la compactación producido por el ganado.
Promoción para la implementación de cercas vivas utilizando especies forrajeras, a través de los talleres participativos.	-INAFOR -MARENA	-Productores -Pobladores	-INAFOR	2 meses	Esta promoción incitará a la implementación de cercas vivas por lo que se reducirá la extracción de madera en áreas boscosas para la construcción de potreros e infraestructura.
Promoción la regeneración natural del bosque, a través de los talleres participativos.	-INAFOR -MARENA -ONGs	- Productores de todos los niveles de productividad. -Líderes comunales -Jefes y jefas de familias	-INAFOR	1 año	Las áreas de descanso de suelo serán destinadas a la recuperación del bosque de forma permanente y no temporal (rotación de parcelas para cultivos).
Subprograma 2	Manejo integral del recurso agua				
Objetivo 2	<i>Recuperar las fuentes hídricas usadas para consumo humano y desarrollo del municipio.</i>				

Acciones estratégicas	Coordinaciones	Actores	Responsables	Período	Observaciones
Mapeando los afluentes de ríos y quebradas del municipio; identificación de puntos críticos y monitoreo periódico de la calidad del agua a través de la identificación de especies claves indicadoras de calidad de hábitat.	-MARENA -INETER -Alcaldía municipal -ONGs -Universidades	-Líderes comunales -Población	-MARENA	El mapeo será de 1 mes y luego el monitoreo de forma permanente	Cada monitoreo se hará en un intervalo de 6 meses
Reforestación y restauración en los bosques de galería y zonas de recarga hídrica.	-MARENA -INAFOR -MINED -Universidades -Alcaldía	-Líderes comunales -Pobladores -Estudiantes	-INAFOR	5 años	Inicial
Aplicación de obras de conservación para aumentar la infiltración de agua en las zonas de recarga hídrica.	-MARENA -ENACAL -Alcaldía municipal	-Líderes comunales	-Alcaldía municipal	Permanente	-Curvas de nivel -Terrazas -En las fincas ubicadas en la zona de recarga hídrica y aquellas que lo requieran dentro de en áreas muy críticas. Estas obras de conservación son de doble propósito (protección del

					suelo y el agua).
Aplicación del establecimiento de técnicas agroforestales como parte del sistema productivo y mejorando el suelo y la protección del río.	-MAG -MARENA -INAFOR	-Productores de todos los niveles de productividad.	-MAG	Permanente	La aplicación de estos sistemas disminuirá protegerá el suelo de la erosión hídrica y eólica.
Aplicación técnica de sistemas silvopastoriles que mejoren el crecimiento, conservación y fijación de carbono.	-MAG -MARENA -INAFOR -Universidades	-Productores de todos los niveles de productividad.	-MARENA	Permanente	Mejorará las condiciones de crianza del ganado y a la vez garantizará el aumento de la cobertura vegetal en los potreros cercano a los afluentes.
Subprograma 3	Conservación de la biodiversidad de la zona de transición				
Objetivo 3	<i>Aumentar la cobertura vegetal garantizando la conservación de la biodiversidad.</i>				
Acciones estratégicas	Coordinaciones	Actores	Responsables	Período	Observaciones

Ejecución de inventarios de flora y fauna y desarrollo de campañas de capacitación para la protección de especies forestales nativas y de fauna silvestre.	-MARENAN -INAFOR -ONGs -Alcaldía municipal -Universidades	-Líderes de familia	-MARENA	1 mes	-El periodo corresponde al de inventarios sistemáticos de reconocimiento. - Los inventarios se deben de realizar con una intensidad de muestro del 1%.
Implementación un plan de educación ambiental que promueva la sensibilización y cambio de actitudes de la población hacia el medio ambiente.	-MARENA -MINED -MIFAN -Alcaldía municipal -ONGs -Universidades	-Líderes comunales -Maestros de primaria y secundaria	-Alcaldía municipal	1 año	Uso inicial y luego permanente de la sensibilización hacia el medioambiente como estrategia de desarrollo.
Identificación de los ecosistemas degradados para su respectiva restauración a través del establecimiento plantaciones forestales con especies nativas.	-MARENA -INAFOR -ONGs	-Líderes comunales -Población	-MARENA	3 meses	La recuperación de los ecosistemas degradados a partir de plantaciones forestales, regulará el uso de madera y fauna silvestre.
Aplicación de tratamiento silviculturales que ayuden al desarrollo de la regeneración.	-MAG -MARENA -INAFOR	-Líderes comunales -Población	-INAFOR	Permanente	Principalmente en aquellas parcelas destinadas a la recuperación natural del bosque,

					mejorando el desarrollo de las especies forestales nativas.
Articulación institucional para la aplicación de las leyes vigentes para la regulación del uso de la biodiversidad.	-MARENA -INAFOR -MAG -Alcaldía municipal	-Líderes comunales -Población	MARENA, Alcaldía	Permanente	Deberá existir articulación de todas las instituciones presentes en el municipio y a cada una le será otorgada una parte de responsabilidad en la aplicación de las mismas.

4.3.3 Seguimiento y evaluación del programa

A fin de dar seguimiento y evaluar el programa “Recuperación y Rescate de los Recursos Naturales”, se propone la utilización de indicadores que permitan obtener información sobre el progreso e impacto de las acciones estratégicas contempladas en cada subprograma.

En el cuadro 5 se presenta una matriz con variables de evaluaciones cualitativas. El impacto de cada subprograma se determinará al comparar el estado inicial de los recursos suelo, agua y biodiversidad (línea base) con información actualizada anualmente proveniente del cumplimiento de los subprogramas.

Cuadro 6. Propuesta de matriz para dar seguimiento y evaluar el impacto de los subprogramas dentro del programa “Recuperación y Rescate de los Recursos Naturales”

Subprogramas	Variables a medir	Inicial	Año 1	Impacto o efecto provocado (+/-)
Subprograma 1	Actores participantes	No. De asistentes al taller.		
	Áreas con sistemas Agroforestales y Agrosilvopastoriles.	No. De fincas que implementan sistemas Agroforestales y Agrosilvopastoriles.		
Subprograma 2	Áreas reforestadas de las zonas de recargas hídrica y riberas de los ríos.	Tamaño de las zonas de recarga hídrica y ribera de los ríos (ha).		
	Aplicación de obras de conservación.	No. Obras de conservación existentes.		
Subprograma 3	Áreas destinadas a la recuperación natural.	No. Parcelas destinadas a bosques.		
	Aplicación de las leyes vigentes.	No. De permisos, concesiones, y decomisos realizados 12 meses antes de la implementación del programa.		

V. CONCLUSIONES

En el municipio de El Almendro no se cuenta con información actual sobre los recursos suelo, agua y biodiversidad; se refleja el poco interés y la ausencia de las instituciones gubernamentales o no gubernamentales, de tal forma que no se están manejando adecuadamente los recursos naturales. Esto tiende a que se agudicen las problemáticas identificadas, haciendo cada vez más evidente la falta de educación ambiental y esto incurre en prácticas ambientales inapropiadas (cambio de uso de suelo, contaminación de las fuentes de agua, deforestación) por parte de la población, quienes se enfocan en un desarrollo económico, lo que ha provocado el uso irracional de los recursos naturales.

La información obtenida en las actividades de campo fue validada en un taller participativo, en el cual se realizó un 20% de ajuste a la información recolectada en base a las opiniones de los participantes. Así, se garantiza que la información en éste documento refleja el sentir de los pobladores del municipio de El Almendro.

Se estructuró un programa de acciones partiendo de la identificación de los problemas y las posibles soluciones generadas por los participantes del taller, con base a la percepción que esta tiene de los recursos suelos, agua y biodiversidad. Dicho programa disminuirá los agentes causadores identificados de forma participativa, por lo que la implementación de esta propuesta conllevará a la mitigación de los efectos de tales problemas.

VI. LITERATURA CITADA

- Alcaldía de El Almendro. 2008.** El Plan Ambiental del Municipio de El Almendro, Río San Juan, (2009-2018). Río San Juan, NI.
- Alcaldía de El Almendro. 2016.** Plan de respuesta municipal con enfoque de multi-amenazas municipio de El Almendro, departamento de Río San Juan. Río San Juan, NI. 47 p.
- Budowski, G. 1995.** La Conservación como instrumento para el desarrollo. San José, CR. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Cambiando mentes y estructuras: Manual del curso “Diagnostico Participativo Integral Rural”. 2014.** Ed. D Querol. Managua, NI. 200 p
- Ciencias y cosas. 2014.** Por qué el nuevo canal de Nicaragua puede ser un desastre medioambiental. (en línea). Consultado 23 de febrero de 2017. Disponible en <https://cienciasycosas.com/2014/07/13/por-que-el-nuevo-canal-de-nicaragua-puede-ser-un-desastre-medioambiental/>
- CIERA (Centro de Investigación y Estudios de Reforma Agraria). s.f.** Historia económica de Río San Juan. Nicaragua. Managua, NI.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012.** Transición de la quema a la práctica de no quema. Ciudad de Guatemala, GT. 68 p.
- Fenzl, N. 1989.** Geografía, Clima, Geología y Hidrogeología. Managua, NI.
- FUNDAR (Fundación amigos de Río San Juan). 2004.** Plan de manejo de la Reserva Biológica Indio Maíz. Período 2005-2010. Managua, NI. 136 p.
- FUNDAR (Fundación amigos de Río San Juan). 2012.** Estudio multi temporal del bosque de la Reserva de la Biósfera del Sureste. Managua, NI.
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). 2010.** Estudio del Suelo del departamento de Río San Juan. Managua, NI. 84 p.
- INIDE y MAGFOR (Instituto Nacional de Información y Desarrollo y Ministerio Agropecuario y Forestal). 2013.** IV Censo Nacional Agropecuario, Instituto Nacional de Información de Desarrollo y Ministerio Agropecuario y Forestal. Ed. N Icaza. Managua, NI. pp. 20-24. (en línea). Consultado el 18 de marzo de 2017. Disponible en [http://www.renida.net.ni/renida/magfor/NE51N583\(15\).pdf](http://www.renida.net.ni/renida/magfor/NE51N583(15).pdf)
- INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). 2010.** Caracterización Municipal de El Almendro. Managua, NI. 49 P
- Laguna, E y Cruz, B. 2016.** Diagnóstico del uso, manejo y contenido de minerales del biol en fincas ganaderas de la zona húmeda de Nicaragua, Julio 2015-Enero 2016. Tesis Ing. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. (en línea). Consultado el 25 de febrero de 2017. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf041182d.pdf>
- López, R. 2002.** Degradación de los suelos: causas, procesos, evaluación e investigación. 2ª ed. Mérida, VE. 273 p.

- MARENA (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, NI). 2003.** Reserva De Biosfera del Sureste De Nicaragua: Formulario De Aplicación Para Su Nominación Y Reconocimiento Dentro Del Programa MAB-UNESCO. Eds. B Quintero, R Castillo, I Ortega, M Torrez. Managua, NI. 155 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, NI). 2007.** Estado del ambiente de Nicaragua: III Informe GEO 2003-2006. Managua, NI. 274 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, NI). 2010.** Guía metodológica para la elaboración de los planes de manejo de áreas protegidas. Managua, NI. 61 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, NI). 2011.** Manual de capacitación para el monitoreo de la Biodiversidad en subsistemas de áreas protegidas del SINAP. Managua, NI. 84 p.
- MARENA/INAFOR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales/Instituto Nacional forestal, NI). 2002.** Guía de Especies Forestales de Nicaragua. 1 ed. Managua, NI. Editorial de Arte, S.A. 313 p
- Martínez, J; Michel, J; van den Berghe, E; Morales, S; Castañeda, E. 2001.** Biodiversidad Zoológica de Nicaragua. 1 ed. Managua, NI. 164 p. (en línea). Consultado el 20 de noviembre de 2016. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENPO1N583z.pdf>
- Salas, J. 1993.** Arboles de Nicaragua. Managua, NI. Editorial HISPAMER. 388 p
- UCA (Universidad Centroamericana). 2004.** Revista Digital Envió. no. 265. Consultado el 24 de abril de 2017. Disponible en <http://www.envio.org.ni/articulo/2069>
- USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional).** El Almendro. Managua, NI. (en línea). Consultado el 22 de febrero de 2017. Disponible en <http://www.globalcommunities.org.ni/municipios-socios/1-el-almendro/>
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2010.** Claves para la Taxonomía de Suelos. Trads. C Ortiz, MC Gutiérrez y EV Gutiérrez. 11 ed. Washington, US. 356 p
- Villalobos, L. 2006.** Ecología y medio ambiente. (Universidad Nacional Agraria, UNA). Managua, NI. 72 p.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de la ficha de la entrevista



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
UNAN -Managua
Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas**



**Un estudio local para el Desarrollo: Historia del Departamento de
Río San Juan y sus Municipios**

Ficha de la Entrevista

Título del Proyecto: _____

Nombre del Entrevistado/a: _____

Nombre del Entrevistador/ra: _____

Fecha de Realización de la Entrevista: _____

Lugar de Realización de la Entrevista: - _____

Código de la Entrevista: _____

Formato de la Entrevista (cassette, escrita o entrevista digitalizada):

No. de Cassette o duración de la entrevista _____

Anexo 2. Formato de la guía de entrevistas a informante claves.



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
UNAN -Managua
Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas**



**Un estudio local para el Desarrollo: Historia del Departamento de
Río San Juan y sus Municipios**

GUIA DE ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVES

Introducción:

La Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, con el objetivo de elaborar diagnósticos sociales y económicos y tres estudios de carácter histórico en el Departamento de Río San Juan, y sus municipios desde un enfoque regional y local, que permita la reconstrucción de los procesos históricos tanto político-administrativo, socioeconómico, biogeográfico y sociocultural, presenta ante usted; este instrumento que pretende obtener de viva voz el desarrollo histórico de su Departamento y sus municipios.

Datos Generales:

Nombre y Apellidos del entrevistador/ ra:

Nombre y Apellidos del entrevistado/a:

Edad:

Fecha y Lugar de nacimiento y procedencia:

Profesión u Oficio, nivel de escolaridad:

Dirección:

Desarrollo:

Clima

-¿Qué variaciones se han producido en el clima de la zona?

-¿Qué factores piensa que ha ocasionado tales cambios?

-¿Desde cuándo se comenzó a observar esos cambios?

-¿El nivel del lago ha cambiado?

Flora

-¿Qué puede decir acerca de los bosques del Departamento? ¿Qué recuerda de los bosques?

-¿Qué factores permitieron su destrucción?

-¿Qué especies conoció que eran abundantes y cuáles existen actualmente?

-¿Para que usaba la población las especies?

-¿Qué uso le da la población actualmente al bosque?

-¿Qué proyectos existen actualmente relacionados con la recuperación de la vegetación, quienes los impulsan?

-Fotos que muestren el deterioro ambiental provocado por la deforestación, plantaciones actuales, fotos de reductos de bosques que aún se conservan en el departamento. Fotos de las personas entrevistadas, pueden ser pobladores representativos o funcionarios de las unidades ambientales de Alcaldías o del MARENA.

Fauna

-¿Qué animales recuerda que existían abundantemente en el departamento, y en que lugar del departamento?

-¿conoce algunas especies que desaparecieron y porqué considera que desaparecieron?

-¿Qué animales existen actualmente?

-¿Qué uso le da la población actualmente a los animales (alimentación, los venden)?

-¿Qué animales llegaban hasta el poblado de San Carlos?

Áreas Protegidas

-¿Qué áreas protegidas existen en la zona?

-¿Qué acciones de manejo se realizan en las áreas protegidas?

-¿Quiénes participan en el manejo de las áreas protegidas?

Agua

-¿Qué ríos recuerda que existían en el Departamento que ya no existen, porqué cree que desaparecieron?

-¿Qué ríos existen actualmente?

-¿Qué beneficios obtiene del río la población en la actualidad?

-¿Además de ríos, que otros recursos hídricos existen en la zona?

-Fotos que demuestren el estado actual de ríos y el uso (lavando, riego, turístico, otros).

-¿Qué problemas enfrentan con el agua de consumo humano en el Departamento. De dónde obtienen el agua?

Suelo

-¿Cómo considera que es la productividad del suelo del Departamento, que cambios ha sufrido el suelo?

-¿Qué cree que ha ocasionado estos cambios?

-¿Cuál ha sido el uso histórico que la población ha hecho del suelo?

-¿Qué sector de la población ha hecho mayor uso del suelo?

-¿Cuál es el uso actual que la población hace del suelo? ¿Qué tipos de cultivos se implementan en el Departamento (palma africana, melina, naranjales)?

-¿Qué acciones de manejo del suelo se efectúan en el Departamento?

-¿Qué extensión del suelo considera que están bajo manejo?

-¿Qué puede decir acerca de la contaminación del suelo?

-¿Qué puede decir acerca de la contaminación provocada por plaguicidas en el Departamento?

-¿Cuáles han sido las repercusiones en la población?

-¿Qué zonas de vulnerabilidad existen en el Departamento?

Anexo 3. Lista de informantes claves o entrevistados.

No.	Nombre y Apellido	Comunidad/ Cargo
1	María Magdalena Calero Espinoza	Partera
2	Santos Vargas	Medico
3	Félix Santiago Borge	Delegado del MINED
4	Carlos Pineda	Alcalde del periodo 2004
5	Padre Alexis	Sacerdote católico
6	Fátima Rocha Espinoza	Enfermera del centro de salud de El Almendro
7	Rolando Brenes	Miembro de familia fundadora del municipio
8	Luz Marina	La Mantequilla
9	Arlleris Cardoza	Delegada del MIFAN
10	Mirian Arguello Martínez	Alcaldesa actual de El Almendro
11	José Benito Acevedo	Miembro de familia fundadora del municipio
12	Aníbal Sandoval	Filadelfia
13	Celestino Godínez	La Flor
14	Santos Valle	Villa Álvarez
15	Alfredo Somoza	Presidente de ganaderos
16	Juan Vivas	El Peligro
17	Rafaela Acosta Tenorio	Miembro de familia fundadora del municipio
18	Leonel Sosa Ruiz	Rastro Municipal
19	Cristhian Orozco Hernández	COMUPRED
20	Anielka Carmona	Alcaldía de El Almendro

Anexo 4. Lista de participantes en el taller participativo.

No.	Nombre y Apellido	Cargo/profesión
1	Arlleris Cardoza	Delegada del MIFAN
2	Félix Santiago Borge	Delegado del MINED
3	Santos Vargas	Medico
4	Sin Nombre	Policía Nacional de El Almendro
5	Sin Nombre	Policía Nacional de El Almendro
6	José Benito Acevedo	Miembro de familia fundadora del municipio
7	Aliuska García Moraga	Madre de Familia
8	Cristhian Orozco Hernández	COMUPRED

Anexo 5. Fotografías de las especies forestales no identificadas en el sitio. Fotos bajo autoría propia de la UNAN-Managua



Madroño (*Calycophyllum candidissimum*).



Guaba (*Inga vera*).



Almendro (*Dipteryx panamensis*).

Anexo 6. Fotografías de bellezas naturales del municipio. Fotos bajo autoría propia de la UNAN-Managua



Salto Filadelfia.



Salto El Zapotal.

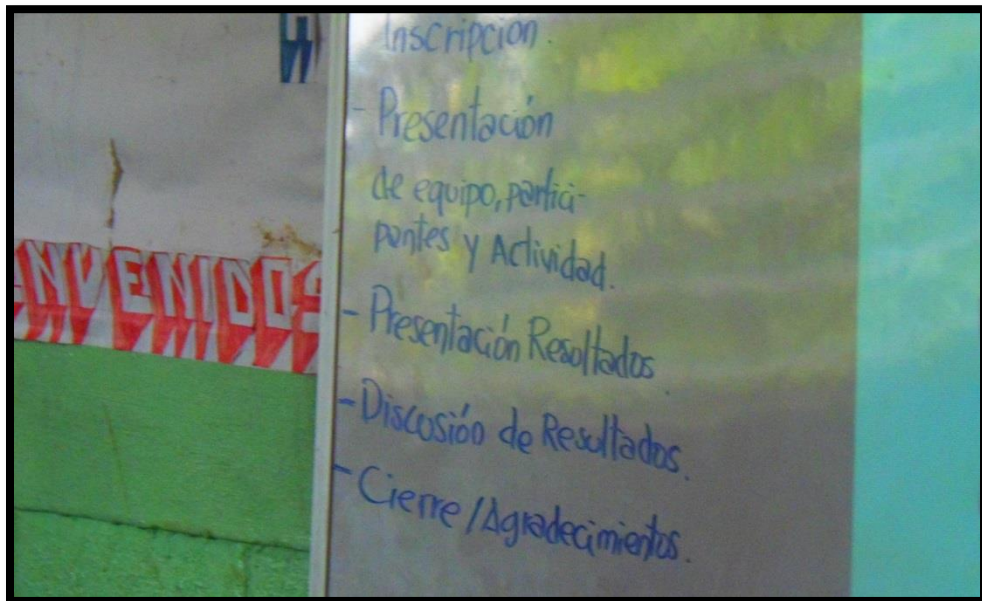
Anexo 7. Fotografías del proceso metodológico. Fotos bajo autoría propia de la UNAN-Managua



Reconocimiento del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad: organización.



Aplicación de entrevistas.



Taller de participativo: programa del taller.



Taller participativo: presentación de la información proveniente de entrevistas.

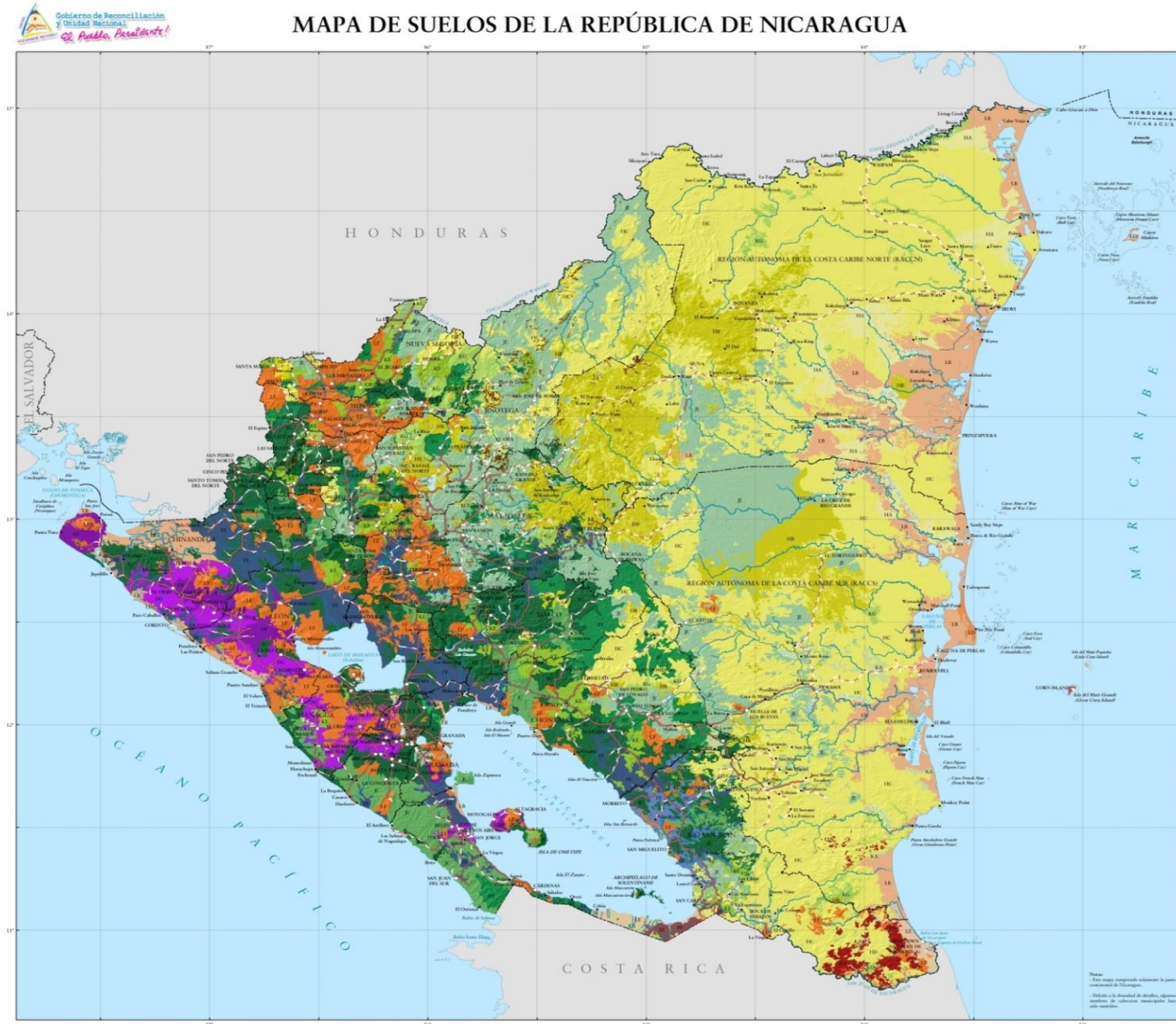


Taller participativo: actores participantes (instituciones, entrevistados y los pobladores).



Taller participativo: discusión, validación y retroalimentación de los resultados.

Anexo 8. Mapa de la clasificación de suelos de Nicaragua



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
 22. Pueblo, País, Elección!

MAPA DE SUELOS DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA



MAPAS NACIONALES DE SUELOS, USO POTENCIAL, COBERTURAS Y USOS DE LA TIERRA Y CONFLICTOS DE USO DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA

ORDEN Y SUBORDEN DE SUELOS

- ENTRADOS:** Presentan escasa o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes porque se encuentran en su estado natural de formación.
 - LR:** Aquecidos saturados con agua todo el año.
 - LRp:** Pansámicos: Suelos arenosos en todo el perfil.
 - LRc:** Efluvios: Suelos formados a partir de sedimentos de ríos.
 - LRf:** Ochrinos: Suelos en laderas escarpadas, de poco espesor debido a la erosión.
- ANDRÓSICOS:** Suelos pesados con alta capacidad utilitaria agua al mismo nivel. Se originan a partir de la descomposición de cenizas volcánicas (refus).
 - U:** Virado: De terrenos arenosos con presencia de valdes volcánicos.
 - UR:** Virado: Presentación suces más de 90 días consecutivos en la línea del año.
- EXCÉNTRICOS:** Suelos jóvenes o de poco desarrollo. En su perfil se evidencia o acendrada azules y materia orgánica. No presenta ruidos de la tierra y/o desarrollo.
 - KE:** Ullupio: Presentación suces más de 90 días consecutivos en el año.
 - KG:** Ullupio: Presentación húmedas más de 90 días consecutivos en el año.
 - KA:** Aquecidos: La tabla de agua se encuentra cerca de la superficie.
- MOLIBDOS:** Típicos en pendientes. Presentan un horizonte superficial hídrico de al menos 23 cm de espesor, con un perfil oscuro a negro.
 - U:** Ullupio: Presentación suces más de 90 días consecutivos en el año.
 - UR:** Ullupio: Presentación húmedas más de 90 días consecutivos en el año.
 - URp:** Aquecidos: Se saturan con agua durante época de lluvias.
- ALÍDOS:** Suelos maduros o bien desarrollados con un horizonte superficial claro y azulado: espesor de 23 cm de espesor y un subhorizonte formado por la línea acendrada de azules.
 - KA:** Aquecidos: Se saturan con agua durante época de lluvias.
 - UR:** Ullupio: Presentación suces más de 90 días consecutivos en el año.
 - URp:** Ullupio: Presentación húmedas más de 90 días consecutivos en el año.
- ULTRADOS:** Suelos en estado final, la última etapa de degradación de un preordenado que pasa por etapas de los hídricos y el paso del tiempo.
 - RA:** Aquecidos: Se saturan con agua en época de lluvias. El color grisáceo con una capa superficial negra.
 - RB:** Húmedos: Escasa materia orgánica en exceso con acendrada precipitación.
 - RC:** Ullupio: Se encuentran húmedos casi todo el año. El subhorizonte es negro o azulado.
 - RD:** Ullupio: Se encuentran suces más de 90 días consecutivos en el año. Son de colores pardos y rojos.
- ORDENES:** Suelos de etapas húmedas y azuladas. Tienen continuos un color oscuro y azulado debido a las altas concentraciones de azules de hierro y aluminio respectivamente. (Forma tomada de la Guía Nacional de Taxonomía de Suelos, Soil Survey Staff USA, 2014).
 - U:** Puros: Ubicados generalmente en suelos de selvas tropicales. Existen en las zonas de alta humedad, alta temperatura y alta concentración de hierro y aluminio de aluminio.
- VERTISOL:** Suelos azules (interacción) de color gris o negro, que se satúan y forman grietas cuando está seco y se expande y machaca al humedecer. Son presentes de construcción y estructura raramente duros y colapsables y castrados.
 - U:** Ullupio: Aproximados en la azules presentaciones abarcan más de 90 días de construcción en el año.
 - UR:** Ullupio: Los aproximados en la azules presentaciones abarcan durante períodos cortos, suces más de 90 días en todo el año o 40 días consecutivos.
- FERTICOL:** Suelos con abundante cantidad de materia orgánica en descomposición procedente de juncos, pastos, leños, plantas acuáticas y madera. Se encuentran en zonas húmedas, áreas más húmedas como bosques húmedos, pasturas y subbosques. (Forma de perfil tomada de la Guía Nacional de Taxonomía de Suelos, Soil Survey Staff USA, 2014).
 - U:** Húmedos: Suelos saturados con agua la mayor parte del año. Se forman por implementos agrícolas y tipo de reacción de cátions suces más de 10 y 40% de líberos regulares en el perfil.
- AFORRAMENTOS ROCOSOS:** Son áreas en las cuales la superficie del terreno está compuesta por rocas expuestas con desarrollo de vegetación dispersa en lugares abarcan, escarpes y acendradas, areas de desarrollo relacionadas con la actividad volcánica, depósitos de sedimentos limos y gravosos.
 - U:** Aforramientos rocosos

Nota:
 Los límites mostrados en el mapa de la República de Nicaragua son los límites administrativos vigentes en la actualidad.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

Límite internacional	Capital de la República
Límite departamental	Ruta
Cabecera departamental	Lagos y lagunas
Cabecera municipal	Carretera pavimentada
Otras poblaciones	Carretera no pavimentada

ESCALA 1:750,000

0 10 20 30 40 50 60 70 Km

Nota:
 Este mapa comparó solamente la parte continental de Nicaragua.

Debido a la diversidad de azules, algunos nombres de cabecera municipal han sido omitidos.

Referencia de información:
 - Reglamento DRET, 1991 y 2004.
 - Mapa de 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 en escala 1:500,000 por el Centro y la Unión de los Recursos Terrestres DRET, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015, y Unión de Recursos Terrestres DRET, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.
 - Sistema de Información Geográfica de la Dirección Nacional de Estadística, Demografía e Informática (SINEDI) de la Dirección General de Estadística, Demografía e Informática (DGEI), 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.
 - Carta Geológica de Nicaragua (1:500,000) por el Centro y la Unión de los Recursos Terrestres DRET, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.
 - Mapa de 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 en escala 1:500,000 por el Centro y la Unión de los Recursos Terrestres DRET, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.