



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE URACCAN

Monografía.

Caracterización de la zona alta de la micro cuenca del río Dudú  
Waslala RACCN 2015.

Para optar al título de Ingeniero Agroforestal

**Autores:** Br: Extor Emilio Gaitán García  
Br: Douglas Danilo Lúquez Meza

Tutor: Ing. José Manuel Martínez Palma

Waslala RACCN enero 2017

# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE LA COSTA CARIBE DE NICARAGUENSE URACCAN

Monografía.

Caracterización de la zona alta en la micro cuenca del rio Dudú  
Waslala RACCN 2015.

Para optar al título de Ingeniero Agroforestal

**Autores:** Br: Extortor Emilio Gaitán García  
Br: Douglas Danilo Lúquez Meza

**Tutor:** Ing. José Manuel Martínez Palma

Waslala RACCN enero 2017

Considerando que el principio de la sabiduría es el temor, quiero dedicar esta obra a Dios, por ser el creador y dueño de mi vida, el que provee inteligencia y sabiduría; y por ser Él quien me ha ayudado a culminar mis estudios de manera satisfactoria.

A mis padres por brindarme apoyo incondicional durante el proceso educativo y a mis maestros y maestras por ser ellos quienes los instructores en mis estudios y con su apoyo moral me ayudaron a seguir adelante hasta culminar los mismos con amor.

Douglas Danilo Lúquez Meza.

Dedico con todo mi honor mi trabajo investigativo a quienes con su apoyo y afecto hicieron posible que pudiera culminar mi investigación y obtener mi preparación.

A Dios: Por permitir mi existencia en este mundo por iluminar mi vida y guiarme y darme entendimiento en mis estudios, porque él es fuente de energía.

A Lic. Ángela López Pérez por estar a mi lado, por su entera comprensión además de apoyarme incondicionalmente durante el proceso de profesionalización y en la elaboración de esta investigación.

A mi Hijo Exal Emilk Gaitan López por ser parte de mi existencia el motor que impulsa mi vida para seguir luchando cada día y ser mejor persona siendo un ejemplo para el

Extor Emilio Gaitán Garcías

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios por quien nos da la sabiduría e inteligencia, para llevar a cabo nuestras metas.

A nuestras familias amistades y compañeros de clase que cada día a día creyeron en nosotros y dieron su apoyo incondicional para alcanzar nuestras metas.

A la Universidad URACCAN por abrirnos las puertas y pudiéramos crecer profesionalmente.

A los docentes por transmitirnos ese conocimiento y hacer de nosotros unos excelentes profesionales

A todas las personas que nos brindaron la información para que fuese posible la realización de este estudio.

Los Autores

## INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>ii</b>
<b>INDICE GENERAL</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vi</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	<b>2</b>
<b>III. MARCO TEORICO</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Generalidades</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 Características biofísicas y socioeconómicas</b> .....	<b>3</b>
3.2.1. Componente suelos .....	4
3.2.2. Componente Agua. ....	5
3.2.3. Número y orden de las corrientes.....	6
3.2.4. Densidad de Drenaje .....	6
3.2.5. Densidad de Corriente.....	6
3.2.6. Caudal.....	6
3.2.7. Vegetación.....	7
3.2.8. Bosque.....	7
3.2.9. Uso de los Bosques .....	9
3.2.10. Importancia de los bosques.....	10
3.2.11. Fauna .....	10
3.2.12. Importancia.....	11
3.3. Socio económico.....	11
3.3.1. Social.....	11
3.3.2 Uso del agua .....	12
3.3.3. Presencia de instituciones .....	12
3.3.4. Económico .....	13
3.4. Tipos de vulnerabilidades.....	13
3.4.1. Deslizamiento.....	18
3.4.2. Erosión.....	19
<b>IV. METODOLOGIA</b> .....	<b>20</b>
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>24</b>
<b>5.1 Características biofísicas y socioeconómicas de la zona alta de microcuenca del río Dudú.</b> .....	<b>24</b>

5.1.1. Suelo .....	24
5.1.4. Densidad de Drenaje .....	26
5.1.5. Densidad de Corriente.....	26
5.1.7. Vegetación.....	27
5.1.9. Uso de los Bosques .....	28
5.1.10. Importancia.....	28
5.1.11. Fauna .....	29
5.1.14.3. Disponibilidad de letrina.....	30
5.1.15.4. Procedencia del agua. ....	31
5.1.16.5. Tipos de contaminantes.....	31
5.1.17.6. Tipo de producción .....	32
5.1.18.7. Presencia de instituciones.....	33
5.1.19. Organizaciones que trabajan en el desarrollo de la microcuenca.....	34
5.1.20. Principales actividades económicas Económico.....	34
<b>5.2 Tipos de vulnerabilidades de la microcuenca del rio Dudú en la parte alta.....</b>	<b>35</b>
5.2.1. Deslizamientos.....	35
5.2.3. Vulnerabilidad Climática.....	35
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>39</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>40</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

### **Anexo 1**

Foto 1: Realización de aforos para la medición del caudal del río Dipina en la desembocadura con el Río Dudú.

Foto 2: Realización de talleres para el levantado de información con los comunitarios de la micro cuenca en la zona alta de la micro cuenca.

### **Anexo 2**

Inventario forestal en la zona alta de la microcuenca del río Dudú

### **Anexo 3**

Inventario de fauna en la zona alta de la microcuenca del Río Dudú

### **Anexo 4**

Mapa de modelo de elevación de la microcuenca del Río Dudú.

### **Anexo 5**

Encuesta socio productiva

## RESUMEN

Este estudio aborda la caracterización de la zona alta de la micro cuenca del río Dudú Waslala RACCN 2015, los objetivos que la orientaron son. Identificar los tipos de vulnerabilidades de la microcuenca del río Dudú donde se hace mención de los principales recursos y las condiciones biofísicas, socioeconómicas y ambientales de la micro cuenca y sus interrelaciones con el medio que la conforman. Características biofísicas y socioeconómicas de la microcuenca de la misma.

El tipo de estudio es de carácter mixto (Cualitativo porque se analizarán datos fisiológicos, cuantitativos y socioeconómicos. Donde se realizó el estudio fueron cinco comunidades de la zona alta de la micro cuenca: los Chiles, Hierba Buena Barrial, Colorado Papayo n°3, Hielera Dudú, San Miguel Dudú y Angostura Dudú. Las técnicas aplicadas para recopilar esta información. Entrevistas Asambleas comunitarias Grupos focales Observación. Los principales factores que incidieron para la realización de este estudio fueron, las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la micro cuenca.

En la investigación se refleja la situación real del entorno de la zona alta de la micro cuenca, ya que, la mayor parte del área total que la conforma la cobertura vegetal y uso actual del suelo solo los cultivos herbáceos lo que hace más vulnerable. Por otro lado los comunarios se abastecen de cuatro fuentes de agua para el consumo humano, vertientes natural, miniacueductos, pozo y ríos lo que implica que esa parte de población este expuesta a enfermedades por estar consumiendo aguas contaminadas.

Con la realización de esta investigación pretendemos poder brindar pautas que permitan a las instituciones o investigadores poder tener una mayor información sobre el tema.

## I. INTRODUCCION

De acuerdo con Valderrama Higueta (2008), define como cuenca hidrográfica el área natural dónde se depositan y corren tanto las aguas de lluvias como las aguas procedentes de nevados, que van hacia un desagüe principal que funciona como eje de región, además de la hoya o vertientes receptora, forma parte de la cuenca los valles, mesetas afectada por la escorrentía que alimenta los drenajes principales.

En la actualidad el tema de gestión integral de cuenca hidrográfica tiene importancia dada a la gran problemática que la degradación de los recursos representa para la humanidad. Es por ello, que el manejo de los recursos hídricos en el marco de las cuencas hidrográficas con alternativas económicas, sociales y ambientalmente viables representa una vía idónea no solo para aprovechar racionalmente estos recursos sino también, para la mitigación y reducción de la vulnerabilidad ante los desastres naturales.

De acuerdo con el CATIE (1996), la caracterización de la cuenca está dirigida fundamentalmente a cuantificar las variables que la tipifican, con el fin de conocer las posibilidades, limitaciones de sus recursos naturales y condiciones económicas de la comunidad, para identificar los problemas presentes y potenciales. Los elementos de caracterización de la cuenca pueden agruparse, analizarse e interpretarse bajo los siguientes aspectos: ecología (vegetal y animal), demografía, socio economía, administración y aspectos institucionales. Estos aspectos expresan el marco natural de la cuenca y deben realizarse en forma escalonada en el espacio estos estudios expresan estructuras económica, administrativa e institucional de la cuenca y de las condiciones de vida de la población rural. (p.6)

Es por ello que en este documento se aborda la caracterización de la zona alta de la microcuenca del río Dudú, donde se hace mención de los principales recursos y las condiciones biofísicas, socioeconómicas y ambientales de la cuenca y sus interrelaciones. También está dirigida fundamentalmente a cuantificar las variables que tipifican a la cuenca con el fin de establecer la vocación, posibilidades y limitaciones de sus recursos naturales con el ambiente, y las condiciones socioeconómicas de las comunidades que la habitan.

Recientemente se realizó una caracterización de la microcuenca del río Dudú sin embargo los comunitario no tienen acceso al estudio por lo que carecen de conocimientos técnicos para la preservación y conservación del recurso hídrico.

La falta de información y educación ambiental y en particular de las cuencas hidrográficas es un problema que repercute en el componente ambiental con impacto negativos en las condiciones y formas de vidas de las familias comunitarias de manera directa e indirecta. En particular las poblaciones pertenecientes a la microcuenca del río Dudú hacia donde se dirige la investigación. Por lo tanto, es una necesidad hacer un estudio donde se puedan identificar las características biofísicas y socioeconómicas, además el punto vulnerable de la micro cuenca río Dudú.

Esta caracterización generará bibliografía para dotar de información a estudiantes, instituciones gubernamentales y no gubernamentales investigadores, permitiendo conocer las estrategias metodológicas aplicadas desde un enfoque de gestión sostenible. Así mismos a organismos locales regionales, nacionales e instituciones que demanden elementos base para la elaboración de estudios.

## **II. OBJETIVOS**

### **General**

Caracterizar la zona alta de la micro cuenca del rio Dudú Waslala RACCN 2015.

### **Específicos**

Describir las características biofísicas y socioeconómicas de la zona alta de la microcuenca del Rio Dudú.

Identificar los tipos de vulnerabilidades en la zona alta de la microcuenca del rio Dudú.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1 Generalidades.

De acuerdo con Valderrama Higueta (2008), define como cuenca hidrográfica el área natural dónde se depositan y corren tanto las aguas de lluvias como las aguas procedentes de nevados, que van hacia un desagüe principal que funciona como eje de región, además de la hoya o vertientes receptora, forma parte de la cuenca los valles, mesetas afectada por la escorrentía que alimenta los drenajes principales.

En el año (2002), Umaña Gómez define que subcuenta es toda área en la que su drenaje va a directamente al río principal de la cuenca. También se puede definir como una subdivisión de la cuenca. Es decir que en una cuenca puede haber varias subcuentas

Una microcuenca es toda área en la que su drenaje va a dar al cauce principal de una subcuenca; o sea que una subcuenca está dividida en varias micro cuencas. Umaña Gómez (2002) concluye que:

Las micro cuencas son unidades pequeñas y a su vez son áreas donde se originan quebradas y riachuelos que drenan de las laderas y pendientes altas. También las micro cuencas constituyen las unidades adecuadas para la planificación de acciones para su manejo (p.16).

El manejo de cuencas es un proceso integrado donde se conjugan dos grupos de acciones complementarias: las orientadas a aprovechar los recursos naturales presente en la cuenca (usarlos, transformarlos, consumirlos) con propósitos de crecimiento económico y otras orientadas a manejarlos (conservarlos, recuperarlos, protegerlos) con el fin de buscar la sostenibilidad ambiental y el uso adecuado de los recursos (Jiménez, muschler y köpsell, 2001).

De acuerdo con la ley general de aguas nacionales (2010), establece que La presente Ley tiene por objeto establecer el marco jurídico institucional para la administración, conservación, desarrollo, uso, aprovechamiento sostenible, equitativo y de preservación en cantidad y calidad de todos los recursos hídricos existentes en el país, sean estos superficiales, subterráneos, residuales y de cualquier otra naturaleza, garantizando a su vez la protección de los demás recursos naturales, los ecosistemas y el ambiente.

En el año 2010, la ley general de aguas nacionales define que esta esta ley está orientada a ordenar y regular la gestión integrada de los recursos hídricos a partir de las cuencas, subcuentas y microcuencas hidrográficas e hidrogeológicas del país, por lo que crea y define las funciones y facultades de las instituciones responsables de la administración del sector hídrico y los deberes y derechos de los usuarios, así como, garantizar la participación ciudadana en la gestión del recurso además de regular el otorgamiento de derechos de usos o aprovechamiento del recurso hídrico y de sus bienes (p.10).

Para definir cuenca alta también llamadas como cuenca cabecera o de recepción de la cuenca. Andía y Morales (2009) refieren que:

Por su posición, capta y almacena en los nevados y glaciares de sus cumbres, y en las lagunas y represamientos de las altiplanicies, la mayor parte de los aportes de la precipitación; además, tiene una cobertura vegetal típica de pastos o bosques, y una menor presión demográfica. (P.14)

#### 3.2 Características biofísicas y socioeconómicas.

Físicamente las cuencas representan una fuente natural de captación y concentración de agua superficial y por lo tanto tiene una connotación esencialmente volumétrica e

hidrológica. Al mismo tiempo la cuenca, y sobre todo el agua captada por la misma, es una fuente de vida para el hombre aunque también de riesgo cuando ocurren fenómenos naturales extremos como sequías o inundaciones el agua se contamina, Umaña Gómez (2002) refiere que *“sin embargo en las cuencas se producen, relaciones, interacciones e interrelaciones y es un sistema natural dinámico de elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos que se relacionan entre sí, evolucionando permanentemente en función de las actividades antrópicas”* (p.3).

Las cuencas además de ser los territorios donde se verifica el ciclo hidrológico, son espacios geográficos donde los grupos y comunidades comparten identidades, tradiciones y cultura, y en donde se socializan y trabajan los seres humanos en función de su disponibilidad de recursos renovables y no renovables; es un sistema en el cual se conjugan diversos factores. Como sistema, constituye un conjunto de componentes que están conectados formando una unidad. Marzo Manuel (2011) concluye que:

En las cuencas la naturaleza obliga a reconocer necesidades, problemas, situaciones y riesgos hídricos comunes, por lo que debería ser más fácil coincidir en el establecimiento de prioridades, objetivos y metas también comunes, y en la práctica de principios básicos que permiten la supervivencia de la especie, como el de corresponsabilidad y el de solidaridad en el cuidado y preservación de los recursos naturales **(p.11)**

De acuerdo con Umaña Gómez (2001) plantea que las cuencas las conforman componentes biofísicos como el agua, el suelo, biológicos, como la flora y la fauna y antropocéntricos que se refieren a las actividades socioeconómicas y culturales que desarrolla el hombre como principal actor. Todos estos componentes están interrelacionados y deben de estar en equilibrio ya que al afectarse uno de ellos pone en peligro todo el sistema. Esto significa que es necesario estudiar y conocer cada uno de estos componentes, pero la mejor manera es hacerlo considerando todo el sistema que en este caso es la cuenca.

Los recursos naturales que integran una cuenca pueden ser renovables (el agua, la biodiversidad, el suelo agrícola) siempre que reemplazarse por vía natural o mediante la intervención humana; pero también pueden ser no renovables cuando no se pueden reemplazar en un período de tiempo significativo, en términos de las actividades humanas a las que están sometidos (Umaña, Gómez, 2002)

### **3.2.1. Componente suelos**

No todos los suelos son iguales en términos de su resistencia a la erosión. La erosibilidad de un suelo en particular está en función de variables como textura, contenido de materia orgánica, pendiente, estructura y permeabilidad. La textura de un suelo es importante para definir su nivel de erodabilidad, pues no todas las clases texturales se erosionan con la misma facilidad. Morgan (2005) refiere que:

Es interesante darse cuenta que son las partículas medianas las que más fácilmente se erosionan. Si bien las partículas más finas son más livianas, éstas poseen una mayor superficie de contacto entre ellas y, por lo tanto, una mayor cohesividad, lo que las hace más resistentes a la erosión. Por otro lado, las partículas más gruesas son más pesadas, lo que también aumenta su resistencia a la erosión. Sin embargo, las partículas medianas (0,1 a 1 mm) no poseen cohesividad ni peso relevante, por lo que son éstas las más erosionables. (p.18)

Por esta razón, se dice que la variable decisiva, en términos de la erosión con respecto a la textura del suelo, es el porcentaje de limo, pues dicha clase textural se encuentra entre las clases arcilla y arena, siguiendo el mismo principio antes descrito. Morgan (2005) plantea que *“No obstante, se debe tener en cuenta que las escalas utilizadas para definir arena, limo y arcilla varían internacionalmente, resaltando las escalas estadounidense, rusa, francesa, británica y alemana, entre otras* (p.15)

En el año 2008, García y Chevesich citado por Brea y Balocchi explica que la materia orgánica puede mejorar casi todas las propiedades del suelo, pues la presencia de ésta

aumenta la aireación e infiltración, así como la cohesividad interparticular. Además, la materia orgánica facilita el crecimiento vegetacional mediante la adición de nutrientes en el suelo. Por estas razones, el contenido de materia orgánica de un suelo dado es una variable relevante en términos de su resistencia a la erosión y, por ende, la producción de sedimentos.

De acuerdo con García y Chevesich (2008), expresa que la estructura y permeabilidad de un suelo también juegan un rol preponderante en la determinación de la erosibilidad, debido a su influencia en la cohesividad de las partículas y la infiltración del agua entre los conglomerados. No olvidemos que la capacidad de infiltración de un suelo está en directa relación con la generación de escurrimiento superficial, responsable de la erosión laminar y otros procesos de erosión hídrica. Los suelos sin estructura definida, así como los suelos de estructura granular, por lo general poseen una alta capacidad de infiltración, es decir que son menos susceptibles a la erosión laminar. Por otro lado, los suelos de estructura masiva y plateada son más fáciles de erosionar, pues poseen tasas de infiltración menores.

Para saber sobre el uso y manejo de los suelos estos poseen características los cuales son los suelos arcillosos o pesados son suelos con buenas propiedades físicas pero de difícil manejo, poco permeable y se erosionan con facilidad, sin embargo, los suelos arenosos o livianos son suelos con mucha aireación, baja retención de agua y muy permeables, no obstante los suelos limosos por sus propiedades físicas y químicas hacen que se encharquen con facilidad, a diferencia de los suelos francos que son suelos ideales porque tienen proporción adecuada entre sus componentes: arena, limo y arcillas (Torrez Serrano, 2004).

La naturaleza dinámica de patrones de cobertura vegetal uso de suelo y sus cambios es un fenómeno que afecta muchos procesos ecológicos y biofísicos, tales como la estructura trófica, la composición de las especies y su dispersión, los patrones climáticos, y la estabilidad hídrica. Además, en regiones tropicales, los cambios de cobertura vegetal específicamente la deforestación es uno de las amenazas más graves a la biodiversidad (Maza, 2009).

De acuerdo con Maza (2009), refiere que, al considerar la acción humana dentro de una cuenca, se encuentra que la remoción de cobertura vegetal, entre otros parámetros (ausencia de controles de aguas servidas y de programas de manejos de los suelos), constituye una variable relacionada con las peores condiciones socio ambientales en aquellos sectores donde se presenta un aumento descontrolado de la población e infraestructuras. Estos cambios a la vegetación inducidos por el ser humano, afectan no solamente a las plantas en sí, sino también a todos los ciclos involucrados en donde la vegetación desempeña un rol importante.

### **3.2.2. Componente Agua.**

El agua es una sustancia química formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Su fórmula molecular o descripción química es H<sub>2</sub>O. El agua pura no tiene color (es incolora), no tiene olor (es inodora) y carece de sabor. El agua pura además tiene pH neutro, es decir, no es ácida ni básica. La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados ENACAL (2006) define que:

Al agua se le conoce como el solvente universal porque disuelve más sustancias que cualquier otro líquido. Esto significa que el agua en su recorrido (ya sea por nuestro cuerpo o en la tierra), irá disolviendo y tomando consigo a su paso compuestos importantes, nutrientes y minerales además es el agua la única sustancia que se puede encontrar en los tres estados físicos de la materia (líquido, sólido y gaseoso) se halla en forma líquida en los mares, ríos y en grandes depósitos subterráneos. En su estado sólido la encontramos en las cumbres de las montañas nevadas o en los glaciares en forma de nieve o hielo. Asimismo, se halla en estado gaseoso como vapor de agua en el ambiente y formando las nubes. **(p.5)**

En el año 2006, ENACAL refiere que en la tierra hay aproximadamente 1,386 millones de kilómetros cuadrados de agua. Sin embargo, casi un 97% del agua en la Tierra es agua salada y apenas 3% agua dulce, la mayoría de este porcentaje se encuentra en forma de hielo o glaciares y otra parte está de forma subterránea y solamente el 0.3% corresponde a aguas superficiales como ríos y lagos, las cuales corresponden actualmente a las principales fuentes de agua para uso de la población del planeta. Es decir, del total de agua que hay en la Tierra, menos del 0.01% está disponible en su estado natural para el consumo humano.

Se puede considerar que todas las formas de vida conocidas en la tierra dependen del agua que se considera al agua como un elemento muy importante en la regulación de la temperatura del planeta; pero además todos los procesos biológicos de plantas, animales y microorganismos están basados en el agua (ENACAL ,2006).

### **3.2.3. Número y orden de las corrientes.**

Para referirse al orden y numero de corriente de una cuenca Ordoñez Gálvez (2011) refiere que:

El análisis cuantitativo de redes hidrográficas se basa en el método de Horton (1945) quien propuso un esquema de ordenamiento para la red de drenaje, con base en este ordenamiento, encontró algunas regularidades existentes en la red de drenaje, relacionadas con la estructura de bifurcación, y su distribución espacial. Los primeros resultados empíricos sobre estas regularidades se conocen como las Leyes de Horton: las llamadas ley de los números de corriente y ley de las longitudes de corriente. Más tarde Strahler revisó y perfeccionó el esquema de Horton dando lugar al esquema de ordenación o de clasificación de Horton-Strahler, hoy en día el más utilizado en hidrología. (P.26)

### **3.2.4. Densidad de Drenaje**

La red de drenaje de una cuenca, se refiere a las trayectorias o al arreglo que guardan entre sí, los cauces de las corrientes naturales dentro de ella. Es otra característica importante en el estudio de una cuenca, ya que manifiesta la eficiencia del sistema de drenaje en el escurrimiento resultante, es decir, la rapidez con que desaloja la cantidad de agua que recibe. La forma de drenaje, proporciona también indicios de las condiciones del suelo y de la superficie de la cuenca. (p.26)

Horton (1945) definió la densidad de drenaje de una cuenca como el cociente entre la longitud total de los cauces que conforman el sistema fluvial de la cuenca, expresados en kilómetros y el área total de la cuenca expresada en kilómetros cuadrados. Debiéndose interpretar el resultado como el número de cauces existentes por Km<sup>2</sup>. La densidad de drenaje expresa las características geo ecológicas del territorio de la cuenca. (p.27)

### **3.2.5. Densidad de Corriente**

Para referirse al cálculo de la densidad de corrientes Breña Puyol (2006) expresa que: este parámetro da información valiosa sobre las condiciones climáticas y litológicas de la región: valores altos, mayores a 500 km/km<sup>2</sup>, se pueden deber a la combinación de un régimen pluvial elevado con una litología fácilmente erosionable; valores menores a los 5 km/km<sup>2</sup> pueden ser indicativos de un régimen pluvial de poca cuantía, o que la resistencia del material litológico sea mucho mayor, es decir no se producen erosiones relevantes (p.34)

### **3.2.6. Caudal.**

Para definir la mediación y cálculo del caudal de una cuenca Ordoñez Gálvez (2011) refiere que:

El aprovechamiento del recurso hídrico, es necesario conocer en un punto dado o en la salida de la cuenca, el caudal disponible a partir de las precipitaciones. El problema es aparentemente simple en su presentación, pero de una solución en muchos casos compleja, para ello se han ideado una serie de metodologías que van desde las más simples a las más complejas, como: isolíneas de escorrentía, caudales específicos, generación por modelos de simulación precipitación – escorrentía. (p.34)

### 3.2.7. Vegetación

La vegetación presenta un papel crucial en la morfología fluvial y se considera la que estabiliza el terreno. Tanto a nivel de río como a nivel de cuenca la vegetación es un retardador del flujo. Bateman (2007) expresa que:

La vegetación actúa como cubierta protectora, estableciéndose como un buffer entre el suelo y la atmósfera. Como regla general, la efectividad de la vegetación para reducir la erosión de impacto depende directamente de la altura y continuidad de la copa de los árboles, así como la densidad de la cobertura superficial (pastos, hierbas y arbustos). Estudios demuestran que las hojas lobuladas, típicas de especies arbóreas latifoliadas, forman gotas cuyo diámetro dobla el de las gotas de lluvia. Además, se dice que, a siete metros de altura de copa, las gotas que impactan el suelo lo hacen a una velocidad equivalente al 90% de su velocidad máxima, lo cual indica que, a mayor altura de copa, mayor erosión se produce (p.11).

Los componentes aéreos (ramas y hojas) de algunas especies arbóreas son más efectivos en cuanto a la absorción de la energía cinética contenida en las gotas de agua, Brea y Balicchi (2005) expresa que *“así como la disminución del escurrimiento superficial y la velocidad del viento. Especies frondosas, de ramas horizontales y copas relativamente bajas, son consideradas las más efectivas contra la erosión de impacto”* (p.10).

En cuanto al tipo de hoja, las acículas de especies pináceas tienen la capacidad de desintegrar las gotas de lluvia, minimizando el potencial erosivo de éstas, mientras que otro tipo de hojas (palmadas, lobuladas, etc.) actúan como microcuencas, formando gotas de mayor tamaño, dando lugar a los efectos erosivos (Balicchi, 2005).

De acuerdo con Balicchi, (2005), refiere que, del mismo modo, las gotas se concentran en áreas focalizadas, excediéndose las tasas de infiltración y dando lugar al indeseado escurrimiento superficial. Además, las cortezas lisas generan mayores volúmenes de escurrimiento fustal, mientras que una corteza rugosa va a retener una mayor cantidad de agua de lluvia, por lo que menor será el escurrimiento superficial.

En el año (2005), Morgan afirma que la presencia de una cobertura vegetal no solo protege el suelo contra la erosión de impacto, sino que también brinda rugosidad al terreno por el que el flujo superficial viaja, reduciendo su velocidad y, por ende, su poder erosivo. Dicha rugosidad se expresa comúnmente en términos del coeficiente de Manning, el cual representa la suma de la rugosidad de la superficie del suelo, la microtopografía y la cobertura vegetal.

### 3.2.8. Bosque.

Un bosque es un ecosistema donde la vegetación predominante la constituyen los árboles y matas. Balvanera (2009) expresa que;

Las comunidades de plantas cubren grandes áreas del globo terráqueo y funcionan como hábitats para los animales, moduladores de flujos hidrológicos y conservadores del suelo, constituyendo uno de los aspectos más importantes de la biosfera de la tierra. Aunque a menudo se han considerado como consumidores de dióxido de carbono atmosférico, los bosques maduros son prácticamente neutros en cuanto al carbono, y son solamente los alterados y los jóvenes los que actúan como dichos consumidores. (p.45)

De cualquier manera, los bosques maduros juegan un importante papel en el ciclo global del carbono, como reservorios estables de carbono y su eliminación conlleva un incremento de los niveles de dióxido de carbono atmosférico (Balvanera, P. 2009).

De acuerdo con Balvanera P (2009) expresa que los bosques pueden hallarse en todas las regiones capaces de mantener el crecimiento de árboles, hasta la línea de árboles, excepto donde la frecuencia de fuego natural es demasiado alta, o donde el ambiente ha sido perjudicado por procesos naturales o por actividades humanas. Los bosques a veces contienen muchas especies de árboles dentro de una pequeña área como la selva lluviosa tropical y el bosque templado caducifolio, o relativamente pocas especies en áreas grandes por ejemplo, la taiga y bosques áridos montañosos de coníferas.

Los bosques son a menudo hogar de muchos animales y especies de plantas, y la biomasa por área de unidad es alta comparada a otras comunidades de vegetación. La mayor parte de esta biomasa se halla en el subsuelo en los sistemas de raíces y como detritos de plantas parcialmente descompuestos. Balvanera, P. (2009). Narra que *“El componente leñoso de un bosque contiene lignina, cuya descomposición es relativamente lenta comparado con otros materiales orgánicos como la celulosa y otros carbohidratos”*. (p.15)

En el año 2008, Conabio expresa que los bosques se diferencian de los arbolados por el grado de cobertura del dosel vegetal, en un ecosistema la presencia de árboles es minoritaria porque predominan las hierbas o matorrales; en un bosque las ramas y el follaje de los árboles distintos a menudo se encuentran o se entrelazan, aunque puedan haber huecos de distintos tamaños dentro tiene un dosel más abierto, con árboles notoriamente más espaciados, lo que permite que más luz solar llegue al suelo entre ellos; tal es el caso de sabana arbolada y la pradera boscosa, en donde predominan los herbazales.

De acuerdo con Sánchez (2008) refiere que los bosques y las personas están interconectadas, y ha sido así desde tiempos inmemorables. Siempre hemos tenido una especial relación basada en la supervivencia una delicada cadena de existencia que antes se trataba con respeto y aprecio. Pero las personas empezaron a trastornar este equilibrio. Empezaron a ver el bosque no como parte de ellos sino como algo a ser conquistado. Usaron los bosques, que aparentaban sin límites, cortando millones de árboles. Pero ahora nos estamos dando cuenta que los bosques sí tienen límites y que ya es tiempo de regresar al anterior equilibrio.

Todos los organismos vivientes dependen de los bosques. En un viejo árbol del bosque pueden encontrarse hasta 1500 invertebrados viviendo en él Algunas de estas especies pueden ser claves para el desciframiento de misterios científicos. Cada planta y cada animal es único y muchos de estos animales dependen enteramente de los bosques (Sánchez, 2008).

Todavía hay muchas cosas que desconocemos de los ecosistemas forestales pero cada día hay nuevos descubrimientos. Cada especie, animal o planta, tiene un material genético único que ha estado evolucionando durante miles de años. Sánchez (2008) plantea que *“La protección de los bosques no significa únicamente salvar muchos árboles; es preservar un proceso vital que se inició hace millones de años. Los viejos bosques aportan un mejor conocimiento de cómo funcionan los bosques”* (p.35).

En el año 2008, Sánchez relata que Los bosques protegen nuestras aguas y gestionan nuestro clima. Cuando llueve en el bosque, las hojas permiten que el agua gotee lentamente sobre el suelo; si se corta el bosque, la lluvia cae fuertemente sobre el suelo desprotegido y sus partículas son arrastradas hacia las corrientes, ensuciando sus aguas. Esto no es bueno para los peces, y puede provocar inundaciones. Además, sin árboles, el agua se evapora rápidamente, cambiando el clima de los bosques próximos. Este proceso impide que los árboles reciban el agua que necesitan

Los bosques naturales aportan a la economía; millones son gastados en actividades recreativas en los bosques. La gente disfruta y aprecia el aire fresco, agua clara,

paisajes hermosos y la vida silvestre. Así que los lugares que presentan esas características son puntos turísticos ideales. Sánchez (2008) manifiesta que:

Sin los bosques, tendríamos mucho menos oxígeno disponible: ¡más de 2 000 kg por hectárea por año! Esto es debido a que los árboles (y todas las plantas verdes) usan un proceso llamado fotosíntesis, durante el cual toman dióxido de carbono y, como un sub-producto, liberan oxígeno (p.42).

En el año 2008, Navarro plantea que las plantas respiran dióxido de carbono, como nosotros respiramos oxígeno. Ha habido un equilibrio entre especies que eliminan dióxido de carbono y toman oxígeno y especies que toman dióxido de carbono y exhalan oxígeno. Los combustibles fósiles, como el petróleo, producen dióxido de carbono cuando son quemados por lo que el nivel del dióxido ha estado aumentando dramáticamente desde entonces. Desgraciadamente, este gas, en grandes cantidades, actúa como un aislante y mantiene el calor cerca de la superficie de la Tierra esto es lo que se llama el efecto invernadero.

Aparte de los diferentes aspectos importantes de los bosques vírgenes, algunas especies individuales, como el árbol de tejo ha demostrado tener una gran importancia en el campo médico. La corteza del tejo provee taxol, un agente cancerígeno, usado en el tratamiento de cáncer de los ovarios, pulmones y mamario; Navarro (2008) plantea que *“Esta propiedad del árbol de tejo fue descubierta en años recientes y, si los bosques donde se encuentran los árboles de tejo desaparecen, quizás otros tratamientos pudieran perderse”* (p.68).

Las plantas están agrupadas en floras que se fundamentan en regiones, períodos, medio ambientes especiales o climas. Las regiones pueden ser hábitats geográficamente distintos, como montañas o llanuras. Pueden referirse a la vida vegetal de una era histórica como la flora fósil y pueden estar subdivididas en medio ambientes especiales (Navarro, 2008).

De acuerdo con Navarro (2008) manifiesta que la Flora nativa es la autóctona de una zona y hace referencia a todo el conjunto de especies vegetales que pertenecen al ambiente donde naturalmente habitan, dentro de un territorio o región geográfica. Los ambientes áridos o semiáridos de la Provincia de Mendoza tienen características que determinan y condicionan la flora que se establece en ellos.

La Flora agrícola y de jardín son plantas que son cultivadas por los humanos es utilizada por el hombre para satisfacer diversas necesidades ciertas hojas, frutas y semillas se utilizan como comida, mientras que la madera, el caucho y las cortezas pueden servir para la fabricación de productos o el desarrollo de construcciones, Navarro (2008) expresa que *“De manera similar, la fauna aprovecha ciertas especies de la flora como alimento, de modo tal que subsiste gracias a ella ejemplo las vacas se alimentan con pasto”* (p.18).

Flora arvense o de la maleza esta clasificación es aplicada tradicionalmente a las plantas que se consideraban indeseables y se estudiaban para su control o erradicación. En la actualidad esta denominación se usa con menos frecuencia como categorización de la vida vegetal, ya que se incluyen tres tipos diferentes de plantas: las especies de malas hierbas, especies invasoras que pueden o no ser malas hierbas y especies autóctonas e introducidas no del tipo maleza agrícola indeseables. Se ha probado que muchas plantas nativas que antes se consideraban malas hierbas son beneficiosas e incluso necesarias en diversos ecosistemas (Navarro, 2008).

### **3.2.9. Uso de los Bosques**

Para referirse al uso que se les da actualmente a los bosques Dugan (2014) quien plantea que:

Miles de millones de personas utilizan productos de los bosques para satisfacer sus necesidades de alimentos, energía y vivienda, aunque actualmente se desconoce la cifra de quienes pueden beneficiarse en forma indirecta de los servicios ambientales

prestados por los bosques. En todo el mundo se emplean productos forestales en la construcción de viviendas. Se calcula que un gran número de personas que viven en casas cuyas paredes, techos o pisos están hechos principalmente de materiales obtenidos de los bosques, por otro lado, millones de personas, de la población de los países menos desarrollados, utilizan combustible de madera para cocinar. Además, es posible que, de estas personas, utilicen combustible de madera para hervir el agua. La recolección de productos forestales comestibles también sostiene la seguridad alimentaria y proporciona nutrientes esenciales a muchas personas (p.18).

### 3.2.10. Importancia de los bosques

En el año (2009) la FAO plantea que a través de esta utilización del agua y la fotosíntesis los árboles producen madera, hojas, flores, frutos y semillas. El ecosistema forestal, con su flora y su fauna, es un usuario importante de agua, pero también proporciona beneficios enormes a la humanidad: desde aves y madera hasta osos, desde leña hasta medicinas, desde fijación del carbono hasta orquídeas y castañas, hay todo un tesoro de productos de la biodiversidad forestal. Se pueden sumar el esparcimiento y la estética del paisaje, así como un alto grado de control de la erosión y –en las circunstancias apropiadas– reducción del peligro de aludes. (p.7).

### 3.2.11. Fauna

La riqueza faunística de Nicaragua está compuesta por 14,287 especies, de las cuales el 86% son invertebradas y 14% vertebradas (Ministerio del Ambiente y de los recursos Naturales MARENA ,2014)

La Fauna Silvestre es uno de los recursos naturales renovables básicos, junto al agua, el aire, el suelo y la vegetación; es decir, un beneficio que podemos utilizar y reponer para utilizarlo continuamente por lo que MARENA (2014) refiere que *“Todas las especies nativas -animales y plantas silvestres en conjunto, componen la riqueza y diversidad de los ecosistemas, y forman parte del patrimonio natural de cada región de nuestro país, y del mundo en general”* **(P.10)**.

La riqueza de especies es el número de la misma en un área determinada. Este suele ser el componente de biodiversidad de mayor uso en la literatura. Sánchez, Michel, Berghe, Morales y Castañeda (2008) plantean que:

Nicaragua tiene 650 especies de aves, y un estimado de más de 250,000 especies de insectos. Pero la riqueza de especies no refleja adecuadamente la diversidad. Para ello tenemos que considerar también la abundancia, que es el número de individuos de una especie determinada. **(P.3)**

Nicaragua, país Centroamericano, que su posición geográfica le otorga condiciones favorables para el desarrollo de la biodiversidad, ya que representa una zona de transición de clima tropical a subtropical, en donde convergen distintos rangos de distribución de especies mundialmente importantes, cuenta con 68 ecosistemas, cifra que representa el 60% de los 114 ecosistemas que se identifican en el Istmo Centroamericano, se reporta, 9.75% especies vertebradas; 59.98% especies invertebradas, dentro de las 1,999 especies de vertebrados, el grupo taxonómico más representado es el de los peces (38.2%), los que se encuentran distribuidos en las vertientes del Pacífico, Atlántico y aguas continentales (MARENA,2014)

Los mamíferos representan el 10.7% de las especies vertebradas, dentro de ellos el grupo más diverso es el de los quirópteros, a la fecha se reportan 108 especies, (50% de los mamíferos). Algunas de ellas están amenazadas debido fundamentalmente a la fragmentación de su hábitat. MARENA (2014) relata que: *“Su importancia radica en las funciones que desempeñan dentro de los ecosistemas tales como: dispersores de semillas, depredan insectos dañinos, entre otras”* (p.8).

De acuerdo con MARENA (2014) plantea que son 750 especies de aves representando un 38% del total de los vertebrados sin embargo los mamíferos representan el 10% para un total de 215 especies encontradas, los reptiles con 179 especies representan

(9%) no obstante los anfibios se encontraron 86 especies los que representan el 4% de los vertebrados. De las 215 especies de mamíferos, Nicaragua a la fecha reporta 108 especies de Quirópteros (murciélagos) de un total esperado de 122 especies, siendo estos el grupo más diverso dentro de los mamíferos. En la actualidad se reportan 1228816 especies de invertebrados, siendo el grupo mayoritario los artrópodos en los que se incluyen: insectos, arácnidos y crustáceos.

En el año 2014, MARENA refiere que en un estudio los moluscos representan un grupo poco estudiado, siendo los gasterópodos (caracoles y babosas) los que registran el mayor número de especies (61% de las especies identificadas). Hay especies que por su importancia biológica o económica han sido más estudiadas, tal es el caso de *Strombus gigas* (caracol reina), que, por su alto valor económico, ha sido objetivo de estudios poblacionales y monitoreo anuales.

### **3.2.12. Importancia**

De acuerdo por lo planteado por Gallina (2011) quien plantea que: por muchas décadas se consideró a la fauna como un recurso natural inagotable, el cual era explotado de una forma irracional al grado que llegaron a extinguirse especies, y muchas se encuentran actualmente en peligro de extinción. Debido a la intensa persecución que el hombre les ha dado con fines diversos, para comida, como fuente de comercio y básicamente por la destrucción de sus hábitats. Sin embargo, el criterio de recurso natural inagotable ha cambiado y afortunadamente en la actualidad sabemos que la fauna debe de ser explotada en forma racional y se le está dando la importancia debida, al menos reconocemos en nuestros días que los animales silvestres tienen valor desde muchos puntos de vista como el estético, económico, comercial y cinegético entre otros. (p.4)

## **3.3. Socio económico**

### **3.3.1. Social.**

Un elemento importante de la dinámica social es la forma en que una sociedad esta organiza, que en conjunto con el trabajo y el lenguaje nos permiten explicar el desarrollo de la humanidad a través del tiempo (Hernando,2001)

En el año 200, Hernando refiere que Los habitantes de muchas zonas rurales están viviendo, en la actualidad, graves problemas a causa del deterioro de su entorno natural. Tienen menos tierra fértil para cultivar, sus bosques producen menos madera, sus campos se vuelven desiertos o las inundaciones dañan sus cultivos y sus pertenencias. Las consecuencias de estos efectos empiezan a sentirse luego en las ciudades cercanas, afectando siempre a los sectores más marginados.

En este sentido, no existe un solo aspecto de la vida del ser humano y de su entorno que no se vea influenciado o afectado por la expansión de la población, y su concentración en zonas urbanas. Hernando (2001) expresa que:

Las zonas urbanas se ven, sin embargo, afectadas por las actividades que se realizan en su entorno, sobre todo por las acciones que se llevan a cabo en las partes altas de las cuencas donde se asientan las poblaciones, y se realizan actividades agrícolas y pecuarias sin aplicar técnicas adecuadas de manejo y conservación de suelos y aguas, y por las lluvias que caen directamente sobre los centros urbanos (p.23)

En el año 2006, Morales refiere que la movilidad de las poblaciones centroamericanas entre un territorio y otro, ya sea dentro de sus propios países, entre territorios vecinos y desde y hacia fuera de la región, ha sido una dinámica estrechamente relacionada con vicisitudes políticas o transformaciones económicas de impacto en la región.

Primero fue una zona de atracción de inmigrantes, cuyos orígenes datan desde las aventuras de ultramar motivadas por la conquista europea de estos territorios; durante

la segunda mitad del siglo XX, ese proceso se revirtió y de receptores de inmigrantes las comunidades de la región devinieron en expulsoras. Morales (2006) plantea que:

Uno y otro proceso configuraban un fenómeno estructural, recurrente tanto en las dinámicas internas, como en las de una constante interdependencia entre estas sociedades desde su historia antigua,<sup>2</sup> no solo como un acontecimiento demográfico. Durante la conquista europea, y la posterior formación de los estados territoriales, las poblaciones han fluido entre territorios como parte de los intercambios propios de un complejo de separaciones y contactos que se extienden y se intensifican hasta hoy (p.85)

La región sigue aun experimentando déficit habitacional en cantidad y calidad, especialmente entre los sectores más pobres de la población. Se prevé que las necesidades habitacionales continúen aumentando anualmente debido a la diversificación de la demanda habitacional, a pesar de que el crecimiento de la población de la región se ha tornado más lento (Jordan,2009)

En el año (2009), Jordan expresa que se debe de registrar una demanda significativa de reemplazo del parque de viviendas disponibles, especialmente aquellas poblaciones del sector de bajos ingresos, debido a la falta de aplicación de especificaciones técnicas apropiadas y de medidas y programas de mantenimiento, lo cual ha reducido la vida útil de muchos complejos habitacionales.

En el año (2005) Villà afirma que una tasa alta de saneamiento no implica que sea de calidad. En las ciudades de África, Asia y América Latina la cobertura oscila entre el 60% y el 80%. Pero gran parte de ese saneamiento es de baja calidad, un saneamiento adecuado es tan importante como el suministro de agua en cantidades suficientes. Los residuos humanos constituyen una de las mayores fuentes de polución y contaminación hidrológica y son a menudo la causa de un abanico de problemas de salud, como la diarrea, la disentería y el cólera. Por ello, el suministro de servicios de saneamiento adecuados ha de verse como algo estrechamente vinculado a la salud y de importancia vital. (p.47)

De acuerdo con Unzueta (2004) opina que para muchas de las enfermedades y dolencias que afectan a la gente con menos recursos en los países en desarrollo están causadas por ingerir aguas contaminadas, esto es originada por enfermedades transmitidas a través de caracoles, insectos, mosquito malaria o simplemente por no disponer de este recurso para la higiene básica, que previene enfermedades como la sarna o el tracoma. La diarrea, enfermedad relacionada con la falta de sistemas de saneamiento o de higiene

### **3.3.2 Uso del agua**

En el año (2009) Cahuana Andia expresa que el agua es la sustancia más abundante en la tierra, es una fuerza importante que constantemente está cambiando la superficie de la tierra, también es un factor clave en la climatización de nuestro planeta. El hombre la requiere para satisfacer sus necesidades básicas, usos recreativos, para transformarla en energía, la agricultura y para procesos de manufactura. (p.1)

Para referirse a los tipos de producción Dixon (2001) define que la clasificación de los sistemas que se ha hecho se basa en base a una serie de factores clave, incluyendo: la base de recursos naturales disponible; el patrón predominante de actividades agrícolas y formas de subsistencia de los hogares agropecuarios incluyendo su relación con los mercados y la intensidad de las actividades de producción (p.8).

### **3.3.3. Presencia de instituciones**

Una organización social es un sistema de actividades o fuerza conscientemente coordinada de dos o más personas; esto es la actividad lograda a través de una coordinación consiente, deliberada y plena de propósito, las organizaciones requieren de comunicación, deceso de comunicación por parte de sus miembros y un propósito común por parte de los mismos (Martinez,1997).

Mujeres y hombres como seres sociales que somos, necesitamos de la organización con nuestros semejantes para comunicarnos, socializarnos, desarrollarnos integralmente y buscar condiciones más justas para la sociedad en la cual vivimos. Martínez (2001) expresa que; *“La organización permite al grupo utilizar en mejor forma el esfuerzo y los recursos colectivos, ya sean humanos, materiales y económicos, para lograr los objetivos que se han propuesto”* (p.45)

La organización permite al grupo utilizar en mejor forma el esfuerzo y los recursos colectivos, ya sean humanos, materiales y económicos, para lograr los objetivos que se han propuesto. La organización: facilita mayor oportunidad para conocer, negociar, demandar y gestionar con gobiernos locales y centrales otros grupos u organizaciones, ya sean nacionales o extranjeras y con el estado, entre otros, a fin de lograr los objetivos que nos proponemos para alcanzar nuestro propio desarrollo. A través de la organización también logramos mejores resultados en las actividades, gracias a la mejor utilización y distribución de los recursos. La organización posibilita el desarrollo de líderes, ya que ejercita la capacidad de los individuos y la toma de decisiones. Nos hace intercambiar con otras personas, discutir y respetar diferentes puntos de vistas (Castellón, 2001).

#### **3.3.4. Económico**

Tradicionalmente, las zonas rurales han estado vinculadas con la agricultura y la ganadería actividades agropecuarias y con la explotación de los recursos forestales, Sin embargo, actualmente grandes superficies rurales pueden estar protegidas como áreas de conservación (Parques naturales para proteger la flora, fauna u otros recursos naturales), o tener otra importancia económica, a través del turismo rural (Jordan, 2006).

De acuerdo con Jordan (2006) plantea que, sin duda, en los últimos tiempos los espacios rurales de los países desarrollados, se han transformado mucho, han diversificado sus actividades económicas y comienzan a valorarse como un patrimonio que hay que conservar y del que se puede disfrutar.

En el año 2006, Jordan expresa que las industrias de procesado de alimentos suelen instalarse en las zonas rurales, cerca del lugar donde se obtienen los productos que utilizan. En definitiva, en los espacios rurales actuales de las sociedades desarrolladas cada vez hay una mayor gama de actividades económicas, aunque la agricultura y la ganadería siguen siendo las que más personalidad le otorgan y las que veremos con mayor atención.

#### **3.4. Tipos de vulnerabilidades.**

La vulnerabilidad es entendida como aquel factor del riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca o susceptibilidad física, económica, social o política que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno o peligroso de origen natural. De igual forma, el concepto de vulnerabilidad se refiere al grado de daño o pérdida que puede sufrir un elemento o grupo de elementos bajo un riesgo (Noriega, Gutiérrez Rojas y Rodríguez Barrios, 2011)

En este contexto, el desarrollo de actividades ambientales, sociales, económicas, físicas, culturales, institucionales y técnica establecidas alrededor de una cuenca, inciden en el aumento o reducción del nivel de vulnerabilidad causada por fenómenos naturales como: deslizamientos, huracanes, avalanchas, sequías, inundaciones. Noriega, (2014) expresa que:

Por otra parte, la vulnerabilidad se relaciona desde una visión integral, complejo y dinámico, expresa el concepto a través de factores, considerando que la vulnerabilidad es una, pero si, generada por diversos factores asociados a procesos. Dichos factores se clasifican en físico-naturales, socioeconómicos, técnicos, político institucionales y funcionales **(p.94)**

El deterioro de las zonas de recarga hídrica de las cuencas hidrográficas, la baja eficiencia del uso del recurso, la contaminación de ríos, fuentes, zonas de recarga y reservorios de agua, están causando una acelerada reducción de la disponibilidad de las fuentes de agua para usos múltiples. Está determinado por el grado de erosión de los suelos, compactación y la deforestación, sobre todo en zonas de pendientes muy inclinadas que favorecen la escorrentía. Esta situación está siendo causada por la intervención del ser humano para desarrollar actividades agrícolas, industriales, extracción de leña, construcción de viviendas y actividades pecuarias, en sitios no apropiados (Noriega, et, al, 2014).

De acuerdo con Milán Pérez y Martínez Ortiz (2007), refiere que el territorio que abarca la RAAN contiene una extensa superficie, de suelos predominante llanos, con abundancia de recursos hídricos y recursos naturales como son los diferentes tipos de bosques y biodiversidad, incluyendo los recursos que provienen del mar, que constituyen la principal fuente de ingreso de la población.

La vulnerabilidad física se refiere a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para "absorber" los efectos de esos riesgos (Umaña Gómez, 2002).

En el año 2008, García refiere que la vulnerabilidad socio ambiental debida está referida a la exposición de la población y en particular de los habitantes de una localidad, a peligros o amenazas, no solamente guarda relación con la recurrencia de fenómenos naturales, sino que las acciones sociales han generado mayores riesgos elevando así la incertidumbre y vulnerabilidad de la propia sociedad y del medio ambiente, sin que las estrategias de mitigación aplicadas resulten suficientemente eficaces y adecuadas para mejorar las acciones preventivas frente a la dinámica antrópica que caracteriza las interacciones de la sociedad y la naturaleza.

La vulnerabilidad socio ambiental que un país o región experimenta puede ser un indicador de la seguridad hídrica, es decir, de la capacidad de la sociedad para garantizar una adecuada cantidad y calidad de agua para el funcionamiento de los ecosistemas, la producción y autosuficiencia alimentaria. Vega (2007) plantea que:

La satisfacción de las necesidades básicas de la población, la reducción y el manejo adecuado de los conflictos y disputas por el agua; y la capacidad para prevenir y enfrentar desastres como sequías, inundaciones y epidemias asociadas con enfermedades hídricas como el cólera. En este sentido, se puede inferir que existe una relación inversamente proporcional entre vulnerabilidad socio ambiental y seguridad hídrica.

La vulnerabilidad socio ambiental es un proceso complejo donde intervienen desde aspectos ecológicos hasta sociopolíticos, la vulnerabilidad ecológica, climática es originada por sequías e inundaciones, por disponibilidad de agua, por presión hídrica, por explotación de acuíferos, por contaminación del agua, agrícola, urbana, por marginación social, económica y política (Vega,2007)

De acuerdo con García (2008), expresa que la vulnerabilidad ecológica se considera aquellas zonas hidrológicas con alta biodiversidad que están amenazadas no obstante el grado de vulnerabilidad se determina con base en el número de zonas hidrológicas prioritarias amenazadas en cada región hidrológica-administrativa relacionada a la convivencia con el medio ambiente, sin la dominación por destrucción (vulnerabilidad de los ecosistemas frente a los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altos riesgos para las comunidades que los explotan o habitan.

El reconocimiento de la crisis ambiental y su enfrentamiento constituye uno de los principales retos de la sociedad en este siglo XXI. Entre los problemas ambientales, los relacionados con los posibles impactos del cambio climático en los territorios han potenciado el interés por la gestión de riesgos. En la terminología concerniente a desastres, se define el riesgo como la combinación del producto de la vulnerabilidad y la amenaza, con una relación directamente proporcional considerando la probabilidad y

magnitud de la amenaza con la mayor o menor exposición del territorio y la evaluación de los posibles impactos (García, 2008).

En el año 2007, Arzate refirió que la vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la mayor o menor exposición que tenga un territorio para ser afectada por un evento, en este caso la magnitud de los posibles impactos generados por la problemática ambiental. La amenaza ambiental se identifica con la probabilidad y magnitud de la manifestación de la problemática ambiental en el territorio teniendo como referencia a la situación ambiental del país y del planeta situación que en ocasiones queda soslayada con la identificación de la problemática ambiental solo con la ocurrencia de eventos naturales de connotación extraordinaria como los ciclones tropicales, sismos entre otros eventos.

La comprensión del riesgo ambiental de un territorio implica entender con precisión los riesgos relacionados con la manifestación de la problemática ambiental y la evaluación de los posibles impactos relacionados con la misma y que pudieran incidir en la comunidad (Arzate, 2007).

El conocimiento de la misma posibilita tomar medidas correctoras para minimizar estos impactos o aplicar acciones preventivas para evitar que ocurran y de esta manera proteger a la población y los recursos. Arzate (2007) expresa que; *“El mal manejo de estos riesgos puede conllevar a que se produzca un desastre ejemplo, el mal manejo del saneamiento ambiental puede ocasionar la proliferación de vectores portadores de enfermedades”* (p.67).

Entre los problemas ambientales los relacionados con los posibles impactos del cambio climático han potenciado el interés por la gestión de riesgos. Arzate (2007) concluye que:

Para el logro de los objetivos del desarrollo local sostenible la inclusión de la reducción del riesgo debe ser un objetivo fundamental de este desarrollo y la gestión del riesgo una estrategia del mismo por su dinamismo y carácter diferenciado al dar solución no solo a problemas que afectan la calidad de vida sino a otros que influyen en la eficiencia y eficacia del uso de los recursos por eso son consideradas por algunos autores como una de las estrategias motrices que conducen al desarrollo (p.32).

De acuerdo con Arzate (2009) expresa que la vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la susceptibilidad o predisposición intrínseca del medio y los recursos naturales a sufrir un daño o una pérdida por eventos naturales o de origen socioeconómico. La comprensión de la vulnerabilidad ambiental de una determinada región implica comprender con precisión la susceptibilidad o resistencia de dicha área respecto a su problemática ambiental y como se manifiesta.

La importancia que tiene el estudio de la vulnerabilidad ambiental, como una dimensión vital para ser considerada en la proyección del desarrollo de una región, hace necesario disponer de mecanismos para evaluarla y en consecuencia para mitigar sus posibles impactos, fortaleciendo con ello la capacidad de la región para diseñar estrategias adaptativas para minimizar con ello la menor pérdida económica, social y ambiental (Beck, 2008)

En los ámbitos económico y sobre todo social, también se observa una utilización creciente del concepto de vulnerabilidad para abordar cuestiones diversas desde perspectivas distintas a las tradicionales. Beck (2008) plantea que: *“En el ámbito de las ciencias sociales la noción de vulnerabilidad se está utilizando profusamente y desde muy diversos enfoques en relación con temas como pobreza, desprotección y desventajas sociales y demográficas”* (p.56).

Los cambios que afectan al bienestar de la sociedad que se consideran como los cambios en el medio ambiente y los eventos naturales que generan desastres. La separación es artificial puesto que los desastres naturales se pueden incluir dentro de

la categoría de cambios ambientales. Sin embargo, por su importancia en relación con el concepto de vulnerabilidad. Beck (2008) expresa que;

Los desastres se han considerado aparte y en la categoría de cambios en el medio ambiente se incluyen otros cambios que, sin alcanzar la categoría de desastre, afectan a los sistemas humano y ecológico un cambio negativo en la calidad del aire a causa de la contaminación el impacto de los desastres y los cambios ambientales en los subsistemas ecológico y económico social depende de la vulnerabilidad de éstos. A su vez, también está sometida a cambios que se originan los propios desastres o cambios ambientales otro tipo de presiones se puede mencionar como la pobreza en el caso del subsistema económico social (p.78).

En el año 2009, Sánchez refiere que tal como se menciona, se pueden tomar varias medidas para reducir la vulnerabilidad por lo que se puede hacer una comparación económica de las diferentes opciones esto les ayuda a quienes formulan políticas a centrar sus esfuerzos en los programas que ofrezcan los mayores beneficios esperados. Este tipo de análisis tiene ciertas dificultades. Un estudio económico que se basa en los cambios de comportamiento predecibles que pueden ser evaluados. Sin embargo, las pérdidas por amenazas naturales no siguen un patrón predecible que genere datos o cifras confiables

Evaluar el impacto económico y las amenazas naturales deben tenerse en cuenta la magnitud del evento, las consecuencias esperadas y los costos asociados, y la probabilidad de ocurrencia. Por lo general, existe una correlación entre estas variables: eventos extremos con poca probabilidad de ocurrencia causan mayores pérdidas, mientras que los eventos más frecuentes y moderados tienden a tener menores impactos. Cualquier estudio sobre los incentivos económicos de reducir la vulnerabilidad es, por consiguiente, de naturaleza probabilística (Sánchez, 2009).

De acuerdo con Sánchez, 2009 plantea que una vez identificados los eventos potenciales, pueden definirse las medidas de mitigación. Se requiere información sobre el costo de las medidas, así como del impacto mitigante asociado. En el análisis, unos costos de inversión superiores deben significar mayores factores mitigantes. Para cada medida, o combinación de medidas, los beneficios económicos esperados de reducir la vulnerabilidad son los costos que se espera evitar, resultantes de las amenazas naturales

La Vulnerabilidad climática son los cambios en el patrón de precipitación que conllevan sequías e inundaciones en determinadas regiones del país El clima exhibe importantes variaciones que pueden ocurrir de un mes a otro, de un año a otro o bien en escalas temporales más largas, como ser de una década a otra. En líneas generales se puede pensar a la variabilidad climática<sup>2</sup> como la manera en que las variables climáticas (temperatura y precipitación media, entre otras) difieren de algún estado promedio, ya sea por encima o por debajo de ese valor. Ejemplos de la variabilidad climática incluyen sequías, inundaciones, heladas, olas de calor (García, 2008).

En el año 2008, García expresa que el cambio climático puede ser definido como un cambio en la tendencia de las variables climáticas y en su variabilidad caracterizada por un relativamente suave crecimiento o decrecimiento de su valor promedio durante un determinado período (usualmente décadas o más).

El diseño de un marco de actuación adecuado para el conjunto de iniciativas relativas al cambio climático supone una gran coordinación y eficacia con las actividades que llevan a cabo otros actores vinculados con la problemática. García (2008) expresa que:

Por ello es importante integrar en las políticas en curso las opciones de adaptación al cambio climático. Una política realista de cambio climático no puede ser un eje independiente, centrado en sí mismo. Debe responder y contribuir a las estrategias nacionales, regionales y locales de desarrollo. Por ello, la característica distintiva de este tipo de políticas debe ser su inserción en los programas y proyectos sectoriales y/o regionales como una variable más (p.63).

De acuerdo con García (2008) expresa que el cambio climático incidirá en el riesgo de desastres de dos maneras distintas: primero, a través de un aumento probable de las amenazas de origen climático, y segundo, mediante un aumento de la vulnerabilidad de las comunidades frente a las amenazas naturales, en particular, debido a la degradación de los ecosistemas, a la menor disponibilidad de agua y alimentos, y a los cambios en los medios de sustento.

El cambio climático también añadirá presión adicional a la degradación ambiental y al crecimiento urbano rápido y no planificado. Con todo ello, se reducirán aún más las capacidades de las comunidades para gestionar incluso los niveles actuales de las amenazas de origen climático (García, 2008).

En el año 2008, García expresa que la reducción del riesgo de desastres ofrece enfoques rentables para reducir los impactos de las inundaciones, los deslizamientos, las olas de calor, las temperaturas extremas, las sequías y las tormentas intensas. Los beneficios no deben calcularse solo en función del dinero ahorrado, sino también en términos de los medios de sustento más seguros y la cantidad de vidas que se salvan.

La importancia de la vulnerabilidad biofísica también puede reconocerse. La subsistencia de muchas personas de escasos recursos depende directamente de los ecosistemas. De hecho, la biodiversidad es la base y pilar principal de la agricultura, los bosques y la pesca. Los bosques naturales, el agua dulce y los ecosistemas marinos mantienen una amplia gama de bienes y servicios eco sistémico, incluyendo el suministro y regulación de los caudales y calidad del agua, la madera y pesca. Silva (2009) expresa que *“A menudo los más pobres de los pobres son especialmente dependientes de estos bienes y servicios. Para estos grupos, la vulnerabilidad biofísica significa vulnerabilidad humana y de la subsistencia.”* (p.32).

En el año 2008, García definió que la vulnerabilidad económica como el grado de desarrollo económico se puede medir de manera indirecta por medio del Producto Interno Bruto generado por persona.

El movimiento que existe de las zonas agrícolas rurales a los grandes centros urbanos es una tendencia internacional general que no desacelerará en los próximos años. De acuerdo con las Naciones Unidas, la mitad de la población del mundo vive en zonas clasificadas como urbanas y su crecimiento en las próximas décadas será en las zonas urbanas (Arzate.2007)

De acuerdo con Arzate (2008) refiere que las particularidades geográficas y la falta de recursos económicos enfrenta demandas que no tiene capacidad de satisfacer, añadidas a la vulnerabilidad general las sequías extremas que ponen en peligro la subsistencia de los agricultores rurales, o las inundaciones desastrosas que agobian a los residentes en zonas de viviendas precarias no son problemas fáciles de resolver

Los motivos de retraso en los esfuerzos de ayuda son diversos, pero generalmente están relacionadas a cuestiones de acceso o incidencia. Las zonas rurales son difíciles de acceder, sobre todo cuando un desastre afecta a toda una región, como es el caso de las inundaciones en el Beni. Arzate (2008) expresa que *“Sin acceso las agencias gubernamentales a menudo tienen dificultades para proporcionar la asistencia necesaria, ya sea para las necesidades de recuperación inmediatas o las de más largo plazo”* (p.45)

La vulnerabilidad **social** son las relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización y maneras de actuar de las personas y comunidades; Buch y Turcios (2003) expresa que: *“El aunado al nivel de cohesión interna, y la ausencia de sentimientos compartidos de pertenencia y propósitos, constituyen las condiciones que reflejan vulnerabilidad”* (p.7).

La vulnerabilidad social es el resultado de los impactos provocados por el patrón de desarrollo vigente pero también expresa la incapacidad de los grupos más débiles de la sociedad para enfrentarlos, neutralizarlos u obtener beneficios de ellos.

Frecuentemente se identifica la condición de pobreza de la gente con vulnerabilidad. Sin embargo, la inseguridad e indefensión que caracterizan a ésta no son necesariamente atribuibles a la insuficiencia de ingresos, propia a la pobreza. Bunch y Turcios (2003) refiere que:

En efecto, si se comparan las condiciones de vida de los trabajadores urbanos con la de los campesinos de áreas remotas es probable que éstos, al basar su vida en la agricultura de subsistencia, se hayan visto menos afectados frente a los programas de ajuste estructural y a los golpes de naturaleza macroeconómica (p.37).

El concepto de vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos. Por una parte, la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento económico social de carácter traumático. Por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de ese evento (Bunch y Turcios, 2003).

En el año 2009, Tockman plantea los estudios sobre desastres naturales, los que suelen evaluar los riesgos de comunidades y familias ante fenómenos catastróficos y diseñan estrategias para hacerles frente a esta situación. Por otra parte, y muy recientemente la población actual ha comenzado a utilizar el enfoque de vulnerabilidad para comprender los cambios en las condiciones de vida que experimentan las comunidades rurales pobres en condiciones de eventos socioeconómicos.

De acuerdo con Tockman (2009) afirma que el enfoque de vulnerabilidad al dar cuenta de la indefensión, inseguridad, exposición a riesgos, provocados por eventos socioeconómicos extremos entrega una visión más integral sobre las condiciones de vida de los pobres y, al mismo tiempo, considera la disponibilidad de recursos y las estrategias de las propias familias para enfrentar los impactos que las afectan. En realidad, el enfoque de pobreza califica de forma descriptiva determinados atributos de personas y familias, sin dar mayor cuenta de los procesos causales que le dan origen.

La vulnerabilidad, en cambio, hace referencia al carácter de las estructuras e instituciones económico sociales y al impacto que éstas provocan en comunidades, familias y personas en distintas dimensiones de la vida social. Esta diferencia conceptual tiene, desde luego, importancia explicativa. Pero además también debiera tener incidencia en las políticas públicas, con tratamientos que permitan atacar la pobreza y la vulnerabilidad de forma integral (Tockman, 2009).

En el año 2009, Tockman refiere que los cambios en el entorno económico, social y político, generados por cambios repentinos o transformaciones de carácter estructural, pueden llegar a ser tan adversos sobre las familias y comunidades como los desastres naturales. En efecto, los ajustes macroeconómicos y los cambios en el patrón de desarrollo han producido reestructuraciones productivas, tecnológicas, económicas, sociales.

### **3.4.1. Deslizamiento**

En el año (2013) Iturralde Vinent define que: los deslizamientos son propios de las regiones montañosas. Se presentan como flujos masivos de rocas y suelos que movilizan importantes volúmenes de materiales ladera abajo, primero lentamente, después a gran velocidad. Pueden ocurrir en paredes artificiales cortadas a lo largo de las carreteras. Los deslizamientos son muy peligrosos, pues los más grandes desplazan toneladas y toneladas de piedras y suelos que descienden a gran velocidad, hacia los valles, sepultando todo lo que encuentre a su paso. En algunos países han causado muchas muertes. (P.11)

Los derrumbes, deslizamientos, desplomes y otros procesos pueden ocurrir en cualquier momento del año, por el día o por la noche; pero son más frecuentes después de fuertes lluvias, tormentas, huracanes y temblores de tierra. El único modo de evitar un desastre por deslizamiento es evacuar el área en cuanto se

observen los primeros indicios de su desarrollo. En otras palabras, mediante el conocimiento y la prevención. Si se observa alguno de los indicios que ilustra la figura siguiente, se debe reportar a la Defensa Civil.

### **3.4.2. Erosión.**

Prevenir la erosión de suelo es una tarea simple y sencillas; a pesar de ellos no menos del sesenta y cinco por ciento de los suelos cultivados en el mundo se han visto degradado o afecta por este fenómeno en el año (2004) Imeson concluye que:

La erosión del suelo es episódica: durante muchos de años se han alternados periodos de erosión y de formación del suelo. Los periodos de erosión de suelos pueden deberse a razones muy diversas, por ejemplo, fenómenos climáticos externos, erupciones volcánicas, terremotos, o a la formación de laderas inestables a causa de levantamientos técnicos o cambios en el nivel del mar. Los actores más importantes que explican las erosiones históricas del suelo son, sin embargo, el uso, la practicas y manejo de la tierra. La mayoría de la vez los cambios que la actividad humana provoca en los fenómenos erosivos son sutiles, difíciles de cuantificar y tienen consecuencias que se reveen solo después de varios siglos. **(p.1)**

## **IV. METODOLOGIA**

### **Ubicación**

La caracterización se realizó en la zona alta de la microcuenca río Dudú, siendo sus límites: norte Guabo el Tope, sur: Ocote Dudú y Chile 2, Este: Arenas Blancas y Ceiba Dudú, Al Oeste Papayo 2 la misma que se encuentra ubicada a 15 km aproximada del área urbana del municipio de Waslala RACCN.

### **Tipo de estudio**

El tipo de estudio es de carácter mixto (Cualitativo porque se analizó la información fisiológicos y cuantitativos al procesar los datos socioeconómicos

### **Universo**

El universo son las comunidades que forman la zona alta de la microcuenca: los Chiles, Hierba Buena Barrial, Colorado Papayo n°3, Hielera Dudú, San Miguel Dudú y Angostura Dudú.

### **Suelo**

Se aplicaron encuestas a persona para determinar el uso actual del suelo además se analizaron el cambio de usos del mismo, realizando muestreo en la zona alta para comparar con la base de datos que tiene el SINIA.

### **Agua**

Se verificaron el número de corrientes que alimentan la zona alta de la micro cuenca. Además, Se realizaron aforos en época seca para medir el caudal y calcular la densidad de drenaje, así como la densidad de corrientes de la microcuenca

### **Fauna**

En la parte fauna se verificó los principales usos y beneficios que se obtiene, la fauna del componente acuático y terrestre.

### **Bosques**

Es importante hacer énfasis que los bosques es uno de los componentes de la cuenca, de tal manera se aplicaron encuestas, talleres y nos apoyamos del sistema nacional de información nacional (SINIA) para identificar el uso y estados actual de los bosques

### **Social**

Se aplicaron encuestas y talleres para verificar la disponibilidad de letrinas, procedencia del agua, uso del agua, tipos de producción, presencias de instituciones, que hacen las instituciones en la comunidad, organizaciones que trabajan en el desarrollo de micro cuenca y tipos de instituciones existen en la comunidad.

### **Económico.**

En lo económico se aplicaron encuestas y talleres para determinar qué tipos de financiamientos es la que tienen las familias comunitarias y el estado de la producción actual

### **Vulnerabilidades**

Para determinar las vulnerabilidades del suelo, de flora y fauna de la micro cuenca se aplicaron encuestas, talleres y además se hizo uso del sistema de información nacional (SINIA).

### **Lugares y grupo seleccionado**

La caracterización se realizó en la zona alta de la micro cuenca río Dudú, siendo las comunidades involucradas en el estudio; san Miguel Dudú, angostura Dudú, el barrial colorado, Hierba Buena, y chiles n°2.

### **Observación,**

Se observaron las principales actividades que realiza la población así mismo los beneficios que obtienen los animales de la Parte hídrica.

### **Variables,**

Se suscribieron las actividades que realizan los productores de la zona alta de micro cuenca.

En la parte ecológica se hizo énfasis en la descripción de los componentes suelo bosques y fauna porque es de suma importancia para la zona de recarga. vulnerabilidades de micro cuenca en la parte alta.

### **Criterios de selección y exclusión,**

#### **Criterios de selección.**

Se seleccionó la zona alta de la micro cuenca río Dudú para realizar la caracterización porque es el área donde se encuentra la recarga hídrica, es la zona más vulnerable porque las condiciones topográficas y los pobladores cuentan con pocas áreas de terreno porque es una de las principales cuencas del municipio también porque es un área donde se encuentran proyectos a futuro en base a la protección de la cuenca hídrica

#### **Criterios de Exclusión.**

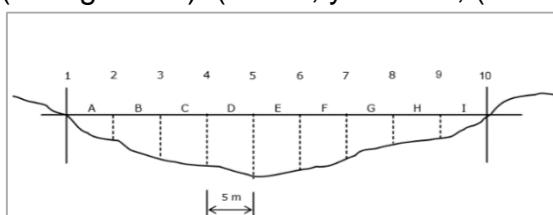
No se realizó la caracterización a las zonas medias y bajas de la micro cuenca, igualmente las áreas que están en la zona alta pero que no tienen ningún vínculo con el marco de estudio.

### **Fuentes y obtención de información,**

#### **Primarios**

Para la recopilación de la información se hizo mediante encuestas y foros enfocados en los diferentes componentes, aplicando a personas que habitan las comunidades en el marco en la zona de estudio, para la parte forestal se aplicaron entrevistas a los productores para ver de qué manera están conservando la fuente hídrica y para medir la parte hídrica se hizo aforo en la cuenca.

Para la estimación de caudales se realizó mediante el método directo de área – velocidad, el cual consiste básicamente en medir en un área transversal de la corriente, previamente determinada, las velocidades de flujo con las cuales se puede obtener luego el caudal (ver figura 19). (Breña, y Jacobo, (2006)



Para este método hay que medir la velocidad y profundidad en cada punto o subsección del río y para su cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

$$Q = - \sum_{i=1}^n \left[ \frac{X_{i+1} - X_i}{2} \right] [V_i Y_i + V_{i+1} Y_{i+1}]$$

#### **Secundarios**

La información también se recopiló a partir de documentos que hacen referencia acerca del área de estudio.

Parte de la información obtenida para la elaboración del presente estudio se recolectó de internet, publicaciones de instituciones y universidades, bibliotecas, para consultar variedad de literatura o estudios de interés relacionadas al tema, entre otras.

## Técnicas e instrumentos

### Técnicas

Entrevistas  
Asambleas comunitarias  
Grupos focales  
Observación

### Instrumentos

Guías de preguntas  
Formatos de registros  
Formatos de registro

### Procesamiento y análisis de la información).

La información requerida se recopiló mediante la revisión de las técnicas e instrumentos previamente diseñados y aplicados, una vez con todos los datos se procesaron mediante el software SPSS, ArcGis, Excel para el análisis y discusión de los objetivos y para la digitación del documento nos auxiliamos del programa Word.

### Operación de variables

Variables	Sub variables	Definición	Indicadores	Fuentes de verificación	Técnicas
Biofísicas	Agua	. El agua es una sustancia química formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.	1 número de corrientes 2 densidades de drenaje. 3 densidad de la corriente 4 caudal	In situ Guías de preguntas	Entrevista foros Aforos
	Suelo	.	1 uso del suelo		Talles encuesta y Foros
	Bosques	,	1 estado de los bosques 2 usos de los bosques	In situ Guías de preguntas	Talles encuesta y Foros
	Fauna	La Fauna Silvestre es uno de los recursos naturales renovables básicos, junto al agua,	1 importancia	In situ Guías de preguntas	Encuestas Foros

Socioeconómico	Social		<p>1 disponibilidad de letrinas</p> <p>2 procedencia del agua</p> <p>3 uso del agua</p> <p>3 tipos de producción</p> <p>4 presencias de instituciones</p> <p>5 que hacen las instituciones</p> <p>Importancia de las</p> <p>instituciones en la comunidad</p> <p>7 organizaciones que trabajan en el desarrollo de micro cuenca.</p> <p>8 tipos de instituciones existen en la comunidad</p>	In situ Guías de preguntas	Talleres Encuestas
	económico		<p>1 Que tipos de financiamientos</p> <p>2 balance de producción</p> <p>3 principales actividades económicas</p>	In situ Guías de preguntas	Talleres Encuestas
Vulnerabilidades		<p>La vulnerabilidad es entendida como aquel factor del riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca o susceptibilidad física, económica, social o política que tiene una comunidad</p>	<p>1 Vulnerabilidad de la zona alta de la micro cuenca</p> <p>2 vulnerabilidad del suelo</p> <p>3 vulnerabilidades de la flora y fauna.</p>	Sistema nacional de información sinia	Revisión de documentos

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Características biofísicas y socioeconómicas de la zona alta de microcuenca del río Dudú.

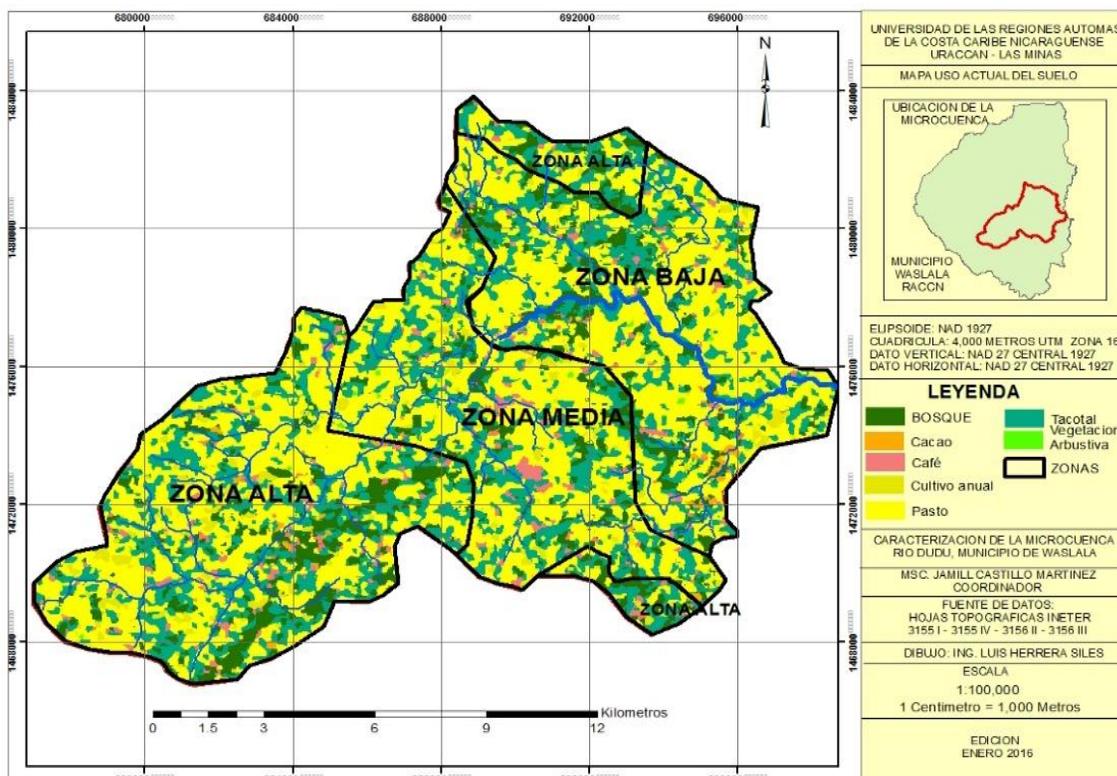
#### 5.1.1. Suelo

En encuesta aplicadas a pobladores de las comunidades involucradas en la investigación se pudo constatar que el uso actual del suelo en la zona alta de la microcuenca del río Dudú, son los cultivos herbáceos y arbóreos; vegetación natural (monte bajo), terrenos forestales y pastizales.

Lo antes planteado se contrapone por lo expuesto por Torrez Serrano (2004) refiere que para saber sobre el uso y manejo de los suelos estos poseen características los cuales son los suelos arcillosos o pesados son suelos con buenas propiedades físicas pero de difícil manejo, poco permeable y se erosionan con facilidad, sin embargo, los suelos arenosos o livianos son suelos con mucha aireación, baja retención de agua y muy permeables, no obstante los suelos limosos por sus propiedades físicas y químicas hacen que se encharquen con facilidad, a diferencia de los suelos francos que son suelos ideales porque tienen proporción adecuada entre sus componentes: arena, limo y arcillas.

Conocer las características particulares de los tipos de suelos se convierte en una base fundamental para el buen uso y manejo de los mismo. Estas características es la que desconocen los pobladores que habitan en las comunidades que forman parte de la zona alta de la microcuenca del río Dudú, ya que para establecer los cultivos no toman en cuenta las características y propiedades físicas de estos, ni las condiciones topográficas y los nutrientes que demandan los cultivos a establecer convirtiendo las actividades agrícolas y ganaderas en modelo productivo tradicional.

A través de la observación se pudo evidenciar que hay carencia de cobertura vegetal ya que el 90% de del uso actual del suelo está en pastizales Considerando que las áreas de bosques, y sistemas agroforestales con cacao y café, son usos de protección de la cuenca.



En el mapa de uso actual del suelo de la micro cuenca del río Dudú se puede observar que la mayor parte del territorio que conforma la microcuenca esta en pastizales.

El planteamiento anterior coincide por lo referido por Meza Chamba (2009) quien afirma que la naturaleza dinámica de patrones de cobertura vegetal/uso suelo y sus cambios es un fenómeno que afecta muchos procesos ecológicos y biofísicos, tales como la estructura trófica, la composición de las especies y su dispersión, los patrones climáticos, y la estabilidad hídrica. Además, en regiones tropicales, los cambios de cobertura vegetal (específicamente la deforestación) es uno de las amenazas más graves a la biodiversidad.

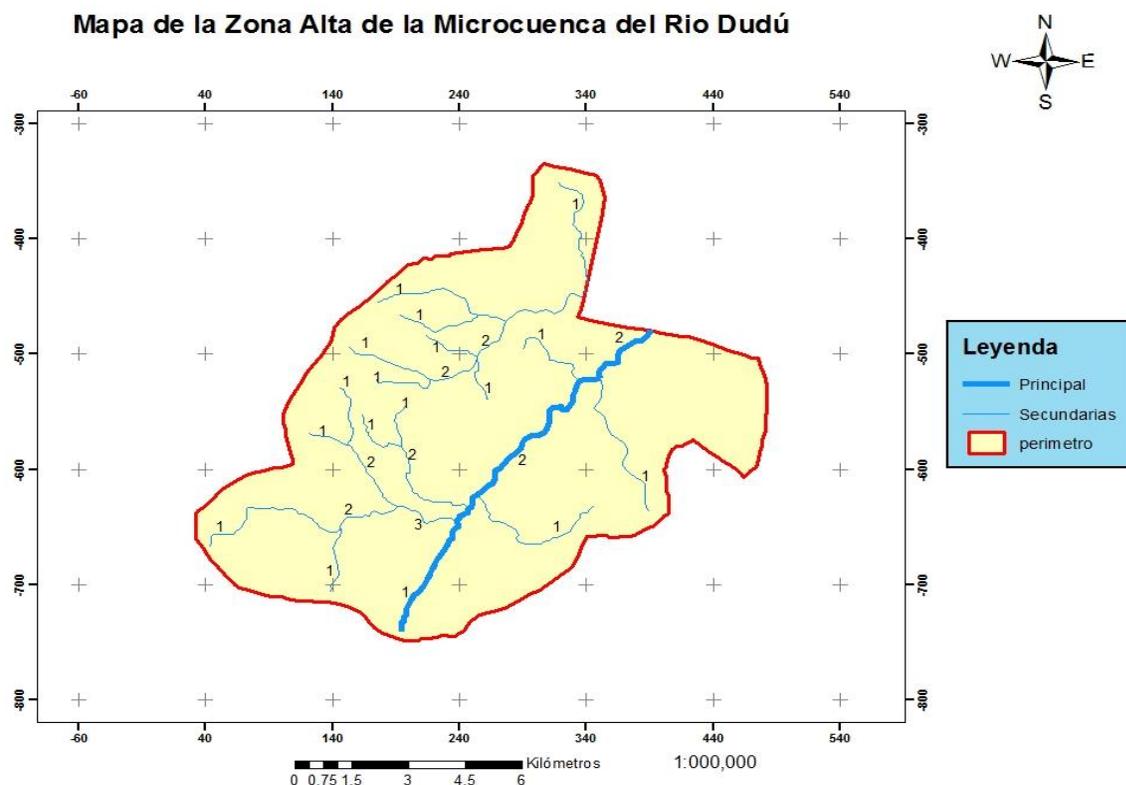
El cambio de uso y cobertura del terreno, constituye un elemento importante en el manejo y uso del suelo ya que la vegetación está vinculada con los cambios ambientales afectando directamente los procesos ecológicos y biofísicos de una determinada área. Esta situación es evidenciada en la zona alta de la micro cuenca del río Dudú dado que los comunitarios desconocen las técnicas de manejo de cuencas, además, sus acciones están dirigidos a otros intereses como la producción de granos básicos y el fomento de ganadería extensiva lo mismo que permite que el 90% de la cobertura vegetal de esta área este en pastizales.

### 5.1.2. Agua

Para efectuar el análisis del componente agua en la microcuenca es importante tener en cuenta que el agua es uno de los elementos naturales que se encuentra en mayor cantidad en el planeta Tierra. Además, podemos agregar que el agua es uno de esos elementos que directamente tienen que ver con la posibilidad del desarrollo de distintas formas de vida. Del mismo modo que sucede con el oxígeno, el agua es esencial para que tanto los vegetales como los animales, el ser humano y todas las formas de vida conocidas puedan existir.

### 5.1.3. Número y orden de las corrientes

La red hídrica de la zona alta la microcuenca del río Dudú, está conformada por 16 corrientes de primer orden, 6 de segundo orden y 1 de tercer orden, como se muestra en el mapa, lo que implica la importancia de esta cuenca de las zonas de recarga, puesto que la mayor área de la misma está definida por las corrientes de primer orden.



En el mapa se diferencia el orden de las corrientes las de primer orden están referidas a las que abastecen a la red principal de la cuenca que están en la zona alta, pues son las que drenan la recarga, la cual existen factores de vulnerabilidad o de potencialidad en la cuenca.

El planteamiento anterior coincide con lo referido por Ordoñez Gálvez (2011) quien afirma que el análisis cuantitativo de redes hidrográficas esta basado en el método de Horton (1945) quien propuso un esquema de ordenamiento para la red de drenaje, con base en este ordenamiento, encontró algunas regularidades existentes en la red de drenaje, relacionadas con la estructura de bifurcación, y su distribución espacial. Los primeros resultados empíricos sobre estas regularidades se conocen como las Leyes de Horton: las llamadas ley de los números de corriente y ley de las longitudes de corriente.

En la zona alta de la microcuenca del rio Dudú el sistema de drenaje está constituido por 23 corrientes en total entre orden primario, secundario y de tercer orden, en general se afirma que, mientras mayor sea el número de orden, mayor será la red y su estructura más definida

#### **5.1.4. Densidad de Drenaje**

En la zona alta de la microcuenca del rio Dudú hay una densidad de drenaje de 0.02km por cada kilómetro cuadrado en el territorio de la cuenca lo que significa que hay un drenaje muy pobre y podría haber consecuencias de inundación por saturación cuando haya precipitaciones elevadas.

Lo ante planteado coincide con lo referido por Ordoñez (2011) quien afirma que la red de drenaje de una cuenca, se refiere a las trayectorias o al arreglo que guardan entre sí, los cauces de las corrientes naturales dentro de ella. Es otra característica importante en el estudio de una cuenca, ya que manifiesta la eficiencia del sistema de drenaje en el escurrimiento resultante, es decir, la rapidez con que desaloja la cantidad de agua que recibe. La forma de drenaje, proporciona también indicios de las condiciones del suelo y de la superficie de la cuenca.

Es importante conocer la densidad de drenaje de una corriente ya que esto permite que los comunitarios aledaños al cause tengan un mejor manejo y aprovechamiento de los recursos disponible en el área. Basado en los cálculos de densidad de drenaje en la zona alta de la microcuenca del rio se puede afirmar que en la misma hay carencia de drenaje haciendo vulnerable a cierto sector de la población.

#### **5.1.5. Densidad de Corriente**

Después de haber calculado el área total de la zona alta de la microcuenca se procedió al cálculo de la densidad de corriente la cual es de 0.042km esto significa que hay una densidad de corrientes de 0.042km indicando que la microcuenca es de poco valor pluvial o bien que el material litológico es de gran magnitud.

Lo antes descrito se relaciona estrechamente con lo planteado por Breña Puyol (2006) quien expresa que: este parámetro da información valiosa sobre las condiciones climáticas y litológicas de la región: valores altos, mayores a 500 km/km<sup>2</sup>, se pueden deber a la combinación de un régimen pluvial elevado con una litología fácilmente erosionable; valores menores a los 5 km/km<sup>2</sup> pueden ser indicativos de un régimen pluvial de poca cuantía, o que la resistencia del material litológico sea mucho mayor, es decir no se producen erosiones relevantes

#### **5.1.6. Caudal.**

La microcuenca del rio Dudú, tiene dos afluentes principales, que abastecen la zona alta, los cuales forman parte de la red de drenaje de toda el área, estos son los ríos, caño Blanco y el rio barrial colorado. El cálculo de los caudales de cada uno de sus afluentes, así como su aporte a la microcuenca se realizó en la época seca, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla.

<b>Afluente</b>	<b>Total m3/s</b>	<b>Total m3/año</b>
<b>Barrial Colorado</b>	<b>0.55</b>	<b>17344800</b>
<b>Caño Blanco</b>	<b>0.90</b>	<b>28382400</b>
<b>Dudú</b>	<b>2.34</b>	<b>73,794,240</b>

Se realizaron aforos en los dos tributarios principales de la zona alta de la microcuenca del río Dudú la cual tienen un caudal de 2.34 m<sup>3</sup>/s siendo el río de caño blanco el que más aporta al caudal de la misma.

Lo anterior se relaciona con lo expuesto por Ordoñez Gálvez (2011) quien afirma que, para el aprovechamiento del recurso hídrico, es necesario conocer en un punto dado o en la salida de la cuenca, el caudal disponible a partir de las precipitaciones. El problema es aparentemente simple en su presentación, pero de una solución en muchos casos compleja, para ello se han ideado una serie de metodologías que van desde las más simples a las más complejas, como: isólinas de escorrentía, caudales específicos, generación por modelos de simulación precipitación – escorrentía

Gran parte de los problemas de la administración del agua radica en el desconocimiento de la cantidad de agua que oferta un determinado río este desconocimiento es el que enfrentan los pobladores de las comunidades que integran la zona alta de la microcuenca del río Dudú efectuando un mal aprovechamiento de la cuenca hídrica.

### **5.1.7. Vegetación**

La mayor parte la zona alta de la cuenca está en pastizales y cultivos anuales, incluido las riberas de los ríos y quebradas para el consumo de agua de la ganadería. El tener una cobertura de más del 50% de pastizales y otra gran cantidad de área de aproximadamente el 40% en tacañales, que son áreas que van a ser destinadas a cultivos anuales y a la creación de pastizales, hace que la microcuenca aumente su vulnerabilidad y riesgo para la sostenibilidad del recurso hídrico. Debido a que la captura y retención de agua sea mínima, generando más escorrentías y arrastres de suelo. Estas acciones llevan a dos elementos fundamentales, el primero es que hay una mayor sedimentación y pérdidas de caudal más aceleradas y segundo que estos arrastres provocan más contaminación que llevan los suelos, perdiendo la calidad del agua.

Lo ante planteado coincide por lo escrito por Bateman (2007) quien expresa que la vegetación actúa como cubierta protectora, estableciéndose como un buffer entre el suelo y la atmósfera. Como regla general, la efectividad de la vegetación para reducir la erosión de impacto depende directamente de la altura y continuidad de la copa de los árboles, así como la densidad de la cobertura superficial (pastos, hierbas y arbustos). Estudios demuestran que las hojas lobuladas, típicas de especies arbóreas latifoliadas, forman gotas cuyo diámetro dobla el de las gotas de lluvia. Además, se dice que, a siete metros de altura de copa, las gotas que impactan el suelo lo hacen a una velocidad equivalente al 90% de su velocidad máxima, lo cual indica que, a mayor altura de copa, mayor erosión se produce

La función que cumple la cobertura vegetal son: mejoramiento del paisaje, control de la fluctuación de las temperaturas, evita la erosión, regulación hidrológica de cuencas reforzamiento de los suelos por sistemas radicales por lo que se considera de vital importancia mantener en buen estado la cobertura vegetal, pues disminuyen el flujo total de escorrentía. Esta función tan determinante que cumple la cobertura vegetal para la protección de las cuencas no le prestan importancias los comunitarios que habitan las comunidades que conforman la zona alta de la microcuenca pues la mayor parte de la zona se encuentra desprotegida provocando que el caudal de los afluentes que alimentan a red principal de la microcuenca bajen considerablemente además con la erosión acelerada permitirá que haya una mayor contaminación perdiendo la calidad del agua.

### **5.1.8. Bosque**

En inventarios forestal realizado en la zona alta de la microcuenca se puede determinar que existe una gran variedad de especies forestales. (Ver Anexo 2)

### **5.1.9. Uso de los Bosques**

En encuestas aplicadas a los pobladores involucrados en el estudio se pudo constatar que el uso actual del mismo están siendo aprovechados por los mismos comunitarios como fuente energética en el caso específico de la leña, no obstante, también las especies maderables son aprovechados para la producción de maderas los mismos que sirven para la construcción de sus viviendas.

Lo referido anteriormente coincide con lo planteado por Dugan (2014) quien afirma que millones de personas utilizan productos de los bosques para satisfacer sus necesidades de alimentos, energía y vivienda, aunque actualmente se desconoce la cifra de quienes pueden beneficiarse en forma indirecta de los servicios ambientales prestados por los bosques. En todo el mundo se emplean productos forestales en la construcción de viviendas.

La técnica para el uso sostenible de los bosques que implica utilizarlos y cuidarlos de manera que se puedan satisfacer las necesidades y al mismo tiempo protegerlos para el futuro, tomando en cuenta que los métodos sostenibles no son los mismos en todos los lugares y Cada comunidad zona o región debe investigar el más adecuado para sí misma para implementarlo. Los habitantes de las comunidades que forman parte de la zona alta de la microcuenca no implementan ningún tipo de método para el buen uso y manejo del bosque ya que carecen de conocimiento técnicos para implementarlos.

Los bosques desempeñan importantes funciones ecológicas como la regularización del equilibrio hídrico y del clima y la prevención contra la erosión del suelo. Por otro lado, protegen la biodiversidad, proporcionan madera, leña, retienen el carbono y frenan el cambio climático, generan empleo y son un lugar de esparcimiento y ocio para la población de las grandes urbes, cada vez más alejada de la naturaleza, esta importante función es la que le restan importancia los comunitarios de la zona alta de la microcuenca del Rio dudú desinteresándose por el cuidado y la protección de los recursos naturales y por ende aumentando la vulnerabilidad en el recurso hídrico.

### **5.1.10. Importancia**

De acuerdo a las encuestas aplicadas a los pobladores que habitan en las comunidades que conforman la zona alta de la microcuenca del rio Dudú manifestaron que para ellos los bosques tienen importancia económica, pero también como protección del suelo y de las vertientes de aguas, además, manifestaron que también sirven como fuente energética para cocinar sus alimentos.

En el año (2009) la FAO plantea que a través de esta utilización del agua y la fotosíntesis los árboles producen madera, hojas, flores, frutos y semillas. El ecosistema forestal, con su flora y su fauna, es un usuario importante de agua, pero también proporciona beneficios enormes a la humanidad: desde aves y madera hasta osos, desde leña hasta medicinas, desde fijación del carbono hasta orquídeas y castañas, hay todo un tesoro de productos de la biodiversidad forestal.

La vida humana ha mantenido una estrecho relación con el bosque. muchas culturas se han apoyado en productos que obtienen del bosque: madera para usarla como combustible o en la construcción, frutos, medicinas. Pero también en ellos recaía la importancia de servir como hospederos de las especies faunísticas estas funciones tan importantes es la que conservan los bosques en la zona alta de la microcuenca del rio Dudú.

### 5.1.11. Fauna

En inventario de fauna realizados en las comunidades que conforman la zona alta de la microcuenca del río Dudú se puede constatar que hay una gran variedad faunística, lo que resalta la importancia de la biodiversidad en esta zona. (ver anexo 3)

#### 5.1.11.1. Importancia

La importancia de este recurso natural, es que la fauna silvestre cuenta con un valor exclusivo por ser uno de los componentes de la Biodiversidad mundial, Los animales silvestres son parte integral de las áreas que habitan y ayudan a mantener el equilibrio ecológico en esos mismos lugares. Por supuesto, su desaparición repentina produce alteraciones generalmente irrecuperables a los ecosistemas y, por consiguiente, los servicios ambientales se reducen en su oferta.

En entrevistas aplicadas a los pobladores que habitan en las comunidades de la zona alta de la microcuenca del río Dudú manifestaron que las importancias de la fauna tanto terrestre como acuática sirven como alimentos de los mismos comunitarios y para el comercio, aunque este último de muy baja probabilidad de efectuarse otro uso importante que expresaron los comunitarios en caso específico de algunas especies es de adoptarla como mascota.

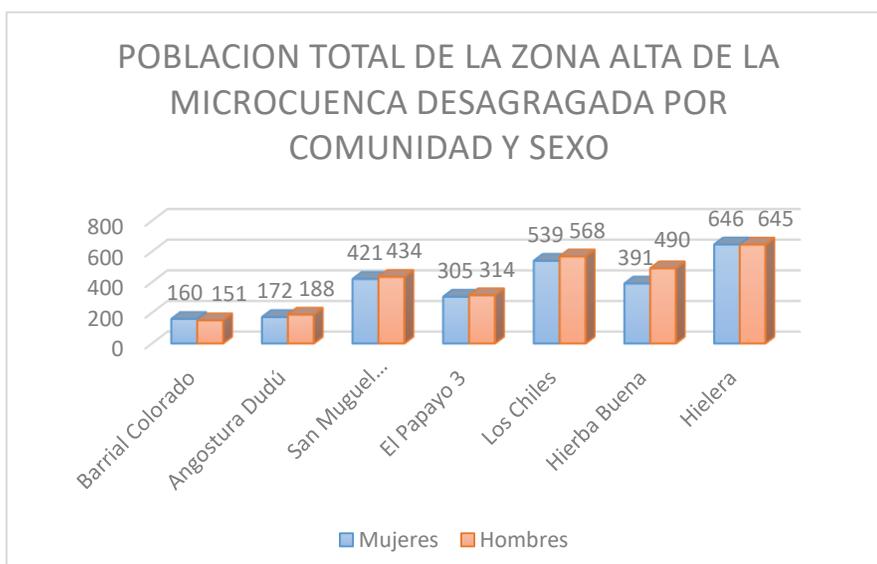
El planteamiento anterior coincide con lo expuesto por Gallina (2011) quien refiere que: por muchas décadas se consideró a la fauna como un recurso natural inagotable, el cual era explotado de una forma irracional al grado que llegaron a extinguirse especies, y muchas se encuentran actualmente en peligro de extinción. Debido a la intensa persecución que el hombre les ha dado con fines diversos, para comida, como fuente de comercio y básicamente por la destrucción de sus hábitats

La fauna silvestre es un recurso natural renovable que tiene diversos valores y es de utilidad para la humanidad este recurso los pobladores de la zona alta de la microcuenca del río Dudú lo están aprovechando de diferentes maneras como unos recursos económicos por que algunas especies la comercializan como mascota y otras con fines alimenticios.

### 5.1.12. Socio económico

#### 5.1.13.2. Social.

La zona alta de la microcuenca del río Dudú está conformada por 7 comunidades, con una población total de 5424 personas de los cuales 2634 son mujeres representando un 48%, el que haya aglutinamiento de la población en la zona alta de la microcuenca pone en riesgo la sostenibilidad de la microcuenca, puesto que son las áreas de recarga de la misma y la protección de estas es fundamental para mantener los niveles de calidad y cantidad del agua de la microcuenca.



En el gráfico se muestran el número de pobladores por comunidad y sexo siendo lo más representativo los del sexo masculino con un 52%, además, se puede observar que de las siete comunidades que conforman la zona alta de la microcuenca la que tiene mayor número de población es la comunidad de hielera Dudú siendo la menos poblada la comunidad Barrial Colorado.

El planteamiento anterior coincide por lo expuesto por Londoño Arango (2001) quien expresa que, no existe un solo aspecto de la vida del ser humano y de su entorno que no se vea influenciado o afectado por la expansión de la población, y su concentración en zonas urbanas. Las zonas urbanas se ven, sin embargo, afectadas por las actividades que se realizan en su entorno, sobre todo por las acciones que se llevan a cabo en las partes altas de las cuencas donde se asientan las poblaciones, y se realizan actividades agrícolas y pecuarias sin aplicar técnicas adecuadas de manejo y conservación de suelos y aguas, y por las lluvias que caen directamente sobre los centros urbanos. La interacción de los centros urbanos, las cuencas, las lluvias y las zonas de pendiente, debe ser considerada adecuadamente para prevenir riesgos, así como para garantizar el abastecimiento de agua para el consumo humano.

La zona alta de la microcuenca del Río Dudú no escapa a esta realidad, ya que el deterioro de los recursos naturales es cada vez más evidente, ya existen síntomas claros de como se ha abusado de la oferta ambiental, hasta el punto de comprometer la calidad de vida de la población en vastos sectores del territorio de la micro cuenca. La creciente escasez de agua, la destrucción de los bosques, la acelerada pérdida de suelos agrícolas, la contaminación de los ríos, quebradas y aire de nuestra región, son ejemplos de esta gravísima situación que afecta tanto el presente como el futuro de los de la población de aledaña a la microcuenca.

#### 5.1.14.3. Disponibilidad de letrina

En la microcuenca de la parte alta del río Dudú hay cuatro tipos de o formas de servicios sanitarios o que las personas hacen para realizar sus necesidades fisiológicas, estos son letrina común, letrina orgánica o abonera, inodoros con sumideros y al aire libre. Siendo la letrina común la más usada por las personas de la microcuenca.

Comunidad	Tipos de servicios sanitarios			
	Letrina común	Letrina Orgánica	Sumideros	Otros
Barrial Colorado	71.2	0.0	5.6	21.2
Hierba Buena	32.3	0.0		66.0
Chile N°2	32.3	0.0		59.7
Papayo N°3	100.0	0.0		0.0
Angostura Dudú	90.9	0.0		7.1
Hielera	92.0	0.0		0.0
San Miguel	92.0	0.0		0.0
Hormiga Dudú	90.1	0.0		0.0
Promedio	75.1	0.0	5.6	19.3

Los resultados encontrados coinciden con lo planteado por Villà (2005) quien afirma que una tasa alta de saneamiento no implica que sea de calidad ya que un saneamiento adecuado es tan importante como el suministro de agua en cantidades suficientes de lo contrario se podrían ver contaminados por residuos humanos constituyen una de las mayores fuentes de polución y contaminación hidrológica y son a menudo la causa de un abanico de problemas de salud, como la diarrea, la disentería y el cólera.

En la zona alta de la microcuenca del río Dudú se evidencian que una gran parte de las familias cuentan con servicios sanitarios o letrinas en sus casas, sin embargo, esto no significa que esté resuelto el problema de saneamiento ya que algunas de las letrinas se encuentran en mal estado o son de mala calidad

#### 5.1.15.4. Procedencia del agua.

En encuestas aplicadas a los pobladores que habitan en la zona alta de la microcuenca del río Dudú se pudo identificar que se abastecen de cuatro fuentes las cuales son vertiente natural, mini acueducto, pozos y río o quebrada. El 77% de las comunidades usan la vertiente natural como fuente de agua para consumo. Al estar consumiendo agua no potable de quebradas y pozos, esa parte de la población está expuesto a las enfermedades bacterianas y a un consumo de químicos tale como organofosforados, nitrogenados y organosulfurados específicamente aquellos plaguicidas, herbicidas, nematocidas.

Lo anterior planteado se relaciona con lo referido por ENACAL (2006) en la cual considera que todas las formas de vida conocidas en la tierra dependen del agua que se considera al agua como un elemento muy importante en la regulación de la temperatura del planeta; pero además todos los procesos biológicos de plantas, animales y microorganismos están basados en el agua

Considerando que el agua es el vital líquido indispensable para los procesos biológicos de los seres vivos se pudo evidenciar que la población que vive en la zona alta de la micro cuenca están expuestas a adquirir algún tipo de enfermedad bacteriana ya que el 77% de las familias usan las vertientes naturales como fuente de agua para el consumo humano.

Comunidad	Fuente de Agua Para el Consumo Humano				
	Vertiente Natural	Mini Acueducto	Pozo	Río o Quebradas	Lluvia
Barrial Colorado	4.9	0	13	39.1	0
Hierva Buena	13.2	0	4.3	0	0
Chile N°	8.3	0	2.2	4.3	0
Papayo N°3	0	0	4.3	8.7	0
Angostura Dudú	16.7	0	10.9	4.3	0
Hielera Dudú	2.8	0	4.3	0	0
San Miguel Dudú	16.7	0	8.7	4.3	0
Hormiga Dudú	8.7	0	2.2	0	0

#### 5.1.16.5. Tipos de contaminantes

En encuestas aplicadas a pobladores de la zona alta de la microcuenca y en caso particular de comunidad de Hierba Buena consideran que no tiene problemas de contaminación, no obstante, un 34% de las familias entrevistadas en las comunidades, Hielera Dudú, San Miguel Dudú y los chiles, plantean que las fuentes están contaminadas, producto del mal manejo de la basura, residuos de agroquímicos, y poca conciencia ambiental.

El planteamiento anterior coincide con lo expuesto por Unzueta (2004) que refiere que Muchas de las enfermedades y dolencias que afectan a la gente con menos recursos en los países en desarrollo están causadas por ingerir aguas contaminadas, por enfermedades transmitidas a través de caracoles, insectos como mosquitos-malaria), o simplemente por no disponer de este recurso para la higiene básica, que previene enfermedades como la sarna o el tracoma. La diarrea, enfermedad relacionada con la falta de sistemas de saneamiento o de higiene.

En los humanos el agua contaminada afecta obviamente a la salud estas afectaciones pueden percibirse a corto mediano o largo plazo, pero también puede provocar otras enfermedades relacionadas con la presencia de elementos tóxicos, como exceso de cloro, nitratos u otro agente químico altamente contaminante como el uso excesivo de paraquat, 24D. cipermetrina, ibermetrina y glifosato, además existe la presencia de contaminación por heces fecales de humanos, animales domésticos y silvestre, estos problemas de contaminación son los que se ponen de manifiesto en la zona alta de la microcuenca del río Dudú ocasionado por la falta de higiene y de conciencia ambiental por parte de los pobladores de las comunidades que forman parte de la zona alta.

En encuestas aplicadas a los habitantes de las comunidades que forman parte de zona alta de la microcuenca del río Dudú se pudo constatar que le dan diversidad de uso al agua ya que la ocupan para uso domésticos, preparar sus alimentos, lavar la ropa y utensilios de cocina, pero también la utilizan en las actividades agrícolas tal es caso de los regadillos en periodo secos y la despulpa de café en periodo de cosecha del mismo.

Lo antes referido se relaciona por lo expuesto por Cahuana Andia (2009) quien expresa que el agua es la sustancia más abundante en la tierra, es una fuerza importante que constantemente está cambiando la superficie de la tierra, también es un factor clave en la climatización de nuestro planeta. El hombre la requiere para satisfacer sus necesidades básicas, usos recreativos, para transformarla en energía, la agricultura y para procesos de manufactura.

Pese a que todos conocemos que cuales son las actividades principales que realiza una población aledaña a la microcuenca, se puede mencionar que el agua es usada para diversas actividades productivas como el caso del uso domésticos, actividades agrícolas e industriales, este tipo de uso de agua es el que le dan los comunitarios de las comunidades que integran la zona alta de la microcuenca del río Dudú

#### **5.1.17.6. Tipo de producción**

Los tipos de acción enfocados a la producción que realizan los comunitarios y comunitarias que habitan en la zona alta de la Microcuenca del Río Dudú, es diversificada porque se dedican a realizar diferentes actividades agrícolas y pecuarias.

En encuesta aplicadas a las personas que habitan en las comunidades de la zona alta de la microcuenca refirieron que la producción mayoritaria en esa zona es la producción agrícola y pecuaria, hay que considerar que el frijol, el café e incluso el cacao, se desarrollan bien en zonas altas, y los que se dedican a la actividad agrícola, obtienen buenos rendimientos, aunque no se tienen estudios químicos del suelo los rendimientos referidos por los productores y productoras sugieren que toda la cuenca tiene un potencial para la producción agrícola, pues aun con altas elevaciones se dedican a estas actividades productivas agrícolas y pecuarias.

Lo antes planteado se relaciona con lo expresado por Helena C. (2010) quien explica que las actividades agrícolas están caracterizadas con todo lo que se refiere a la producción agrícola y pecuaria, donde se incluye todos aquellos productos de la agricultura y las demás actividades agrarias, especialmente la ganadería además de todos los incluidos de los productos del campo o productos rurales también incluye los productos de la industria rural, especialmente los de la industria alimentaria local o tradicional y los de la artesanía rural.

La clasificación de los sistemas que se ha hecho se basa en base a una serie de factores clave, incluyendo: la base de recursos naturales disponible; el patrón predominante de actividades agrícolas y formas de subsistencia de los hogares agropecuarios incluyendo su relación con los mercados y la intensidad de las actividades de producción.

### 5.1.18.7. Presencia de instituciones

En las comunidades que conforman la zona alta de la microcuenca Dudú, hay presencia de 7 instituciones las cuales corresponden a ACAWAS, FUMAT, CACAO-NICA, ALWAS, ADDAC, MINSA y ADIS. En las que hay comunidades donde hay presencia de hasta tres organizaciones no gubernamentales y las instituciones como el MINSA y MINED.

Generalmente en su mayoría las comunidades tienen presencia de las organizaciones como FUMAT, ACAWAS, ADDAC, CACAONICA Y ADDIS, sin embargo, la agrupación u organización con mayor presencia en las comunidades ADDAC con presencia en el 100% CACAO-NICA y ACAWAS con el 87.5% de las comunidades, y FUMAT con el 50.8% y el MINSA con el 52.35%, esto determina la importancia de las organizaciones en el desarrollo de las comunidades.

Comunidad	SIN PRESENCIA	PRESENCIA DE ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES EN PORCENTAJE									
		ACA W AS	ALW AS ADD AC	FUM AT	CAC AO-NICA	ADD AC Y MINS A	CACAO-NICA, FUMAT,AC AWAS	ADDA C, ACA WAS	ADDAC,CA CAO-NICA, ACAWAS	ADD AC, CACA O-NICA	FUM AT, ADIS
Barrial Colorado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.3	5.6	0.0	5.6	0.0	0.0
Hierba Buena	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	33.3	11.1	44.4	0.0
Chile N°2	16.7	0.0	0.0	0.0	16.7	16.7	0.0	16.7	33.3		0.0
Papayo N°3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Angostura Dudú	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	7.1	7.1	14.3	7.1	28.6
Hielera Dudú	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0
San Miguel Dudú	29.4	0.0	5.9	0.0	11.8		41.2	0.0	0.0	5.9	5.9
Hormiga Dudú	16.7	0.0	0.0	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	0.0	0.0
PROMEDIO	12.1	0.0		0.0	5.7	26.4	8.8	9.2	10.8	8.2	4.3

En el cuadro se muestran las diferentes instituciones que tienen presencia en las comunidades que forman parte de la zona alta de microcuenca río Dudú

Lo antes expuesto se relaciona por lo planteado por Castellón, (2001) quien menciona que la organización permite al grupo utilizar en mejor forma el esfuerzo y los recursos colectivos, ya sean humanos, materiales y económicos, para lograr los objetivos que se han propuesto. La organización: facilita mayor oportunidad para conocer, negociar, demandar y gestionar con gobiernos locales y centrales otros grupos u organizaciones, ya sean nacionales o extranjeras y con el estado, entre otros, a fin de lograr los objetivos que nos proponemos para alcanzar nuestro propio desarrollo. A través de la organización también logramos mejores resultados en las actividades, gracias a la mejor utilización y distribución de los recursos. La organización posibilita el desarrollo de líderes, ya que ejercita la capacidad de los individuos y la toma de decisiones. Nos hace intercambiar con otras personas, discutir y respetar diferentes puntos de vistas (Castellón, 2001).

Para lograr un mejor desarrollo social y económico es de vital importancia estar organizado. En la zona alta de la microcuenca del río Dudú existe la presencia de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales esto implica que los comunitarios puedan estar organizados en cualquiera de las instituciones que hacen presencia en el área de estudio.

### 5.1.19. Organizaciones que trabajan en el desarrollo de la microcuenca.

En encuesta aplicadas a los pobladores de las comunidades que forman parte de la zona alta de la micro cuenca del rio Dudú se pudo evidenciar que hay presencia de organizaciones que trabajan con enfoque de manejo de cuenca siendo las comunidades de Barrial colorado, y San miguel las que tienen mayor presencia en el territorio Por otro lado, en termino de cobertura de toda el área de la zona alta de la microcuenca existe un 74.8% sin cobertura de instituciones que trabajen con el enfoque de cuenca siendo la Alcaldía y ADDAC las que más cobertura tienen en este territorio con un 4.6% para la primera y un 13% para la segunda. Es importante mencionar que todas las ocho comunidades que integran la zona alta de la microcuenca hay 4 que no tienen presencia de instituciones que trabajen con enfoque de cuencas estas comunidades corresponden al chile N°2 Hierva Buena, Hielera Dudú y Hormiga representando el 50% del área total del territorio de la zona alta de la micro cuenca, lo que implica que baje el nivel de desarrollo del territorio.

Una región que carezca de la presencia de las organizaciones ya sean esta gubernamentales o no gubernamentales es una es una comunidad que se encontrara con diversas limitaciones para su desarrollo esta situación contrapone a lo referido por Martínez (2001) quien expresa que; “La organización permite al grupo utilizar en mejor forma el esfuerzo y los recursos colectivos, ya sean humanos, materiales y económicos, para lograr los objetivos que se han propuesto”

En una comunidad donde no haya presencia de organizaciones sociales que trabajen en pro del desarrollo social se dificulta el desarrollo de la misma puesto que no tendrán la técnica necesaria para poder administrar con eficacia y eficiencia los recursos naturales que el medio le ofrece. Esta realidad es la que no escapan los comunitarios de la zona alta de la microcuenca del rio Dudú.

### 5.1.20. Principales actividades económicas Económico.

**Principales Actividades Económicas, en la zona alta de la microcuenca Río Dudú.**

Comunidad	Principales Actividades Económicas			
	Agricultura	Ganadería	Agricultura y Ganadería	Comercio
Barrial Colorado	77.8%	0.0%	36.0%	0.0%
Hierba Buena	88.9%	0.0%	11.1%	0.0%
Chile 2	100%	0.0%	0.0%	0.0%
Papayo 3	75%	0.0%	25%	0.0%
Hormiga Dudú	66.7%	0.0%	33.3%	0.0%
San Miguel	76.5	0.0%	23.5	0.0%
Angostura Dudú	57.1	0.0%	42.9	0.0%
Promedio	77.4	0.0%	24.5	0.0%

En la tabla se muestran las actividades económicas a las que se dedican los pobladores de la microcuenca en la zona alta de la microcuenca del rio Dudú.

Los resultados encontrado se relaciona con lo planteado por Jordán (2006) quien afirma que tradicionalmente, las zonas rurales han estado vinculadas con la agricultura y la ganadería actividades agropecuarias y con la explotación de los recursos forestales, Sin embargo, actualmente grandes superficies rurales pueden estar protegidas como áreas de conservación (Parques naturales para proteger la flora, fauna u otros recursos naturales), o tener otra importancia económica, por ejemplo, a través del turismo rural.

Las actividades económicas más importante en Nicaragua es la agricultura principalmente los granos básicos como maíz frijoles sin embargo están otra actividad

como la ganadería, la industria entre otras. No obstante, en la zona alta de la microcuenca del río Dudú las actividades económicas productivas es la agricultura o la combinación de dos en caso de aquellas familias que trabajan la agricultura más la ganadería, pero en menor escala.

## **5.2 Tipos de vulnerabilidades de la microcuenca del río Dudú en la parte alta.**

En la zona alta de la microcuenca existen vulnerabilidad como los deslizamientos, la erosión del suelo por el mal manejo y uso del mismo provocando una acelerada degradación por la mala administración de los recursos naturales disponibles en la zona.

### **5.2.1. Deslizamientos**

En la zona alta de la microcuenca se pudieron evidenciar indicios de deslizamiento ya que por la altura en la está ubicada topográficamente es una zona con alto índice de vulnerabilidad de deslizamiento.

Lo antes descrito tiene estrecha relación con lo planteado por Iturralde Vinent (2013) quien expresa que los, deslizamientos, derrumbes, desplomes y otros procesos pueden ocurrir en cualquier momento del año, por el día o por la noche; pero son más frecuentes después de fuertes lluvias, tormentas, huracanes y temblores de tierra. El único modo de evitar un desastre por deslizamiento es evacuar el área en cuanto se observen los primeros indicios de su desarrollo. En otras palabras, mediante el conocimiento y la prevención. Si se observa alguno de los indicios que ilustra la figura siguiente, se debe reportar a la Defensa Civil.

### **5.2.2. Erosión.**

La mayor parte de la cobertura vegetal de la zona alta de la microcuenca la está en pastizales ya que más del 50% de la cobertura total del área que esta zona están destinadas a este cultivo de gramíneas y cultivos temporales como el maíz y frijoles. El tener más del 50% en pastizales hace que la microcuenca aumente su vulnerabilidad. por otro lado, los factores de desprotección del suelo asociado con las pendientes del terreno y la implementación de la cultura de quemar hacen que los suelos se erosionen con facilidad repercutiendo negativamente en la calidad del agua.

Lo antes descrito se relaciona con lo expuesto por Imeson (2004) quien expresa que la erosión del suelo es episódica: durante muchos de años se han alternados periodos de erosión y de formación del suelo. Los periodos de erosión de suelos pueden deberse a razones muy diversas, por ejemplo, fenómenos climáticos externos, erupciones volcánicas, terremotos, o a la formación de laderas inestables a causa de levantamientos técnicos o cambios en el nivel del mar. Los actores más importantes que explican las erosiones históricas del suelo son, sin embargo, el uso, la practicas y manejo de la tierra. La mayoría de la vez los cambios que la actividad humana provoca en los fenómenos erosivos son sutiles, difíciles de cuantificar y tienen consecuencias que se reveen solo después de varios siglos.

La pendiente de la zona alta de la microcuenca, la cultura tradicionalista de establecer sus cultivos sin la practicas de técnicas y la baja conciencia ambiental hace que los suelos se erosionen con rapidez y cada día se valla degradando a mayor facilidad. Esta situación es vivencia por los comunitarios de la zona alta de la micro cuenca.

### **5..2.3. Vulnerabilidad Climática**

La precipitación en la microcuenca del río Dudú es de 2298 mm, de acuerdo con los registros del 2014 de la estación meteorológica Waslala – Campbell Scientific CR800 donde los meses de junio, julio, agosto y octubre los picos de mayor precipitación de 300 a 440 mm mensuales. Este comportamiento de la precipitación define claramente los meses de escasas de agua y de mayor precipitación que puede traducirse en sequias e inundaciones.

### Precipitación mensual de la microcuenca del Dudú. Waslala 2016



En el gráfico se puede, determinar claramente cuales solo los meses con mayor precipitación del mismo modo los meses del periodo secos los meses de marzo y abril.

Los resultados encontrados coinciden con lo descrito por García (2008) quien refiere que Vulnerabilidad climática son los cambios en el patrón de precipitación que conllevan sequías e inundaciones en determinadas regiones del país El clima exhibe importantes variaciones que pueden ocurrir de un mes a otro, de un año a otro o bien en escalas temporales más largas, como ser de una década a otra. En líneas generales se puede pensar a la variabilidad climática como la manera en que las variables climáticas (temperatura y precipitación media, entre otras) difieren de algún estado promedio, ya sea por encima o por debajo de ese valor. Ejemplos de la variabilidad climática incluyen sequías, inundaciones, heladas, olas de calor.

La zona alta de la microcuenca puede ser afectada por la variabilidad climática ya que por su topografías y elevaciones pueden evidenciarse los deslave productos de la alta precipitación, poniendo en riesgo la vida de los comunitarios. Por otro lado, la sequía puede ser otro factor determinante para esta área de la microcuenca ya que las mayorías del área esta desprotegida y eso provoca que los caudales de los afluentes disminuyan afectando la calidad y cantidad de agua.

Basado en la pendiente que hay en la zona alta de la microcuenca del Rio Dudú. Existen vulnerabilidades o riesgos hay pendientes que van desde el 20% hasta 75%. Producto de las altas precipitaciones, pendientes por encima de los 30%, son características topográficas fundamentales para que se den deslizamiento, lo que hace considerar estas zonas para la construcción de viviendas, así como actividades agropecuarias.

Porcentajes de pendientes en la microcuenca del Dudú. Waslala 2016

Pendiente en Porcentaje	Área Ha	%
20 – 30	20209	57.8
30 – 45	13200	37.8
45 -60	1391	3.9
60 – 75	184	0.51
	34984	100

en esta tabla se pueden observar el porcentaje de pendiente de la zona alta de la microcuenca del rio Dudú

El planteamiento se relaciona con los referido por vega (2007) quien que satisfacción de las necesidades básicas de la población, la reducción y el manejo adecuado de los conflictos y disputas por el agua; y la capacidad para prevenir y enfrentar desastres como sequías, inundaciones y epidemias asociadas con enfermedades hídricas como el cólera. En este sentido, se puede inferir que existe una relación inversamente proporcional entre vulnerabilidad socio ambiental y seguridad hídrica.

En esta zona alta de la micro cuenca se pone en evidencia los riesgos por deslave y asociado con las altas precipitaciones se vuelve mucha más riesgoso no solo por los deslaves, sino que también por la ligera erosión de los suelos la que lo hace cada vez más vulnerable.

## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados encontrados en esta investigación nos permitieron formular las siguientes conclusiones:

El 90% de del uso actual del suelo está en pastizales lo que permite un alta grado de vulnerabilidad de la zona alta de la micro cuenca del rio Dudú provocando la perdida de la calidad y cantidad del agua disponible para el consumo humano.

La población de la zona alta de la microcuenca se abastece de cuatro fuentes las cuales son vertiente natural, mini acueducto, pozos y rio o quebrada.

Las condiciones de las viviendas de las familias que viven en la microcuenca del río Dudú hay 41.69% que están de mala a regular y solamente el 2% están en condiciones excelentes.

Las fuentes están contaminadas, producto del mal manejo de la basura, residuos de agroquímicos, y poca conciencia ambiental.

Las vulnerabilidades o riesgos que existe en la zona alta son deslizamiento de suelo, y perdida del agua.

La erosión hídrica se da en la zona alta de la microcuenca por que la mayor parte del área esta desprotegida.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

Implementar sistemas silvopastoriles en las áreas que están en pastizales para disminuir la deforestación y contribuir al suelo con la aportación de materia orgánica y a su vez aportar con forraje al ganado.

Intensificar los sistemas agroforestales para mejorar la cobertura del suelo y así contribuir con hospederos para la especie faunística a demás proteger las fuentes de aguas.

Hacer uso racional de los productos químicos para disminuir el grado de contaminación a las fuentes de agua.

A las instituciones implementar proyectos eco amigables que beneficien a la población de la zona alta de la micro cuenca ya que en esta zona los pobladores están expuestos a deslaves y a la contaminación.

Elaborar un plan de manejo para evitar la degradación del caudal de la micro cuenca.

Después de realizada la caracterización se realice la fase diagnosticas que conduzca a un plan de manejo de la microcuenca rio Dudú.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

ARZATE S (2007), Desigualdad y vulnerabilidad en el colectivo de adultos mayores México Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México

Ávila García P. (2008). Vulnerabilidad socio ambiental, seguridad hídrica y escenario de crisis: Por el agua de México. Campus Morelia

Aguilar Umaña I (2007) Las cuencas y la gestión del riesgo A los desastres naturales en Guatemala. Guatemala. Autor

Balvanera, P. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 185-245.

Brea J Balocchiphí F (2010). procesos de erosión - sedimentación en cauces y cuencas volumen, Chile, Talca.

BECK, U, (2008). La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad pérdida. Barcelona, España. Editorial Paidós

Breña Puyol A.F (2006), Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial, México, Autónoma Metropolitana

Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillad. (2002). ABC sobre el recursos aguay su situación en Nicaragua. Managua: Autor.

CONABIO, (2008) Dicotiledóneas, Catálogo taxonómico de especies de México, en Capital natural de México.

Christian V (2009) chamba clasificación y análisis de la cobertura vegetal sobre la subcuenca zamora huayco cantón Ciudad: Loja Ecuador.

Castellón, E (2008). Organización Comunitaria , Estel , Editorial: Comercial 3H

Cahuana Andia A (2009) Material de apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de hidrologia civ-233, Cochabamba – Bolivia, UMSS

Dugan. P. (2014), El estado de los bosques del mundo, Roma, Fao

García Sáenz A (2008) ley general de aguas Nacionales ley nº 620: Managua. Autor

Gallina. S. (2011), Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna, Querétaro, ENECOL

Hernando I (2001). Cuencas hidrográficas: bases conceptuales caracterización Planificación administración, Ibagué, universidad del Tolima

Helena C. (2010), SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, México, Fondo de Cultural Económica.

Hamilton. L.S. (2009), Los bosques y el Agua, Roma, FAO

Imeson A (2004). La Erosión del Suelo, España, Lucinda

Iturralde Vinent M.A. (2013) Desrrumbe y deslizamiento La Abana Cuba S.C.G

Jasone A (2008) Unzueta Encuentros sobre el las Agua Heredia Costa Rica

Unesco

Jordan, R (2009) *Pobreza y precariedad urbana en América Latina y el Caribe Situación actual y financiamiento de políticas y programa* Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Publicación de las Naciones Unidas.

Londoño Arango C.H, (2001), *Cuencas Hidrográficas: Bases Conceptuales Caracterización Planificación-Administración*, Ibagué, Universidad del Tolima

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. (2010). *IV informe nacional al convenio sobre la diversidad biológica*. Managua: autor

Martínez M, Reyes V. (2007). *Criterios para la priorización y selección de cuencas Guatemala: Compensación Equitativa por Servicios Hidrológicos*. Guatemala. WWF Centroamérica

Milán Pérez J Martínez Ortiz A (2010). *Impacto del Cambio Climático en la Región Autónoma del Atlántico Norte, RAAN, estudio de caso, Puerto Cabezas*. Managua octubre 2010

Martínez A (1997). *Sociología de las Organizaciones*, México, McGraw-Hill

Morales G (2006) *Migración, empleo y pobreza*, San José, C.R. FLACSO Asdi

Noriega O, Gutiérrez Rojas y, Rodríguez Barrios J (2011) *análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca Baja del río Jaira, en el distrito de santa marta: Universidad de Los Andes (Bogotá). Vol. 9*

Navarro, A (2008). *Catálogo taxonómico de especies de México*, Universidad Mexicana

Ordoñez Gálvez J. J. (2012), *Balance Hídrico Superficial, Lima-Peru, IBEGRAF*

Ordoñez J.J (2011), *Que es cuenca Hidrológica LIMA – PERÚ, SENAMHI*

Pérez Morales Rodríguez Castro J (2009). *Hidrología superficial: Managua*. Autor

Rodríguez Oropeza T. (2012). *diagnóstico del agua en las américas: México*,

Ramakrishna B. (1997). *Estrategias para el desarrollo integrado de cuenca Hidrográfica: San José Costa Rica*

Sánchez V (2008). *Ecología, manejo y conservación de los ecosistemas de Montaña en México*. Universidad Veracruzana. México

Sánchez González, (2009) *contexto ambiental y experiencia espacial de envejecer en el lugar méxico*. cieap/uaem, toluca.

SILVA, E (2009), *Mortalidad por accidentes automovilísticos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México al final del siglo XX* CIEAP/UAEM, Toluca. México

Tockman V (2009), *Efectos de las reformas laborales: entre el empleo y la desprotección, en Flexibilización en el Margen*, Ginebra. OIT

Umaña Gómez E. (2002). *Educación ambiental con enfoque en Manejo cuencas y prevención de desastres: manejo de cuencas hidrográficas y Protección de fuentes de agua*. San Nicolás, Estelí. Autor distrito federal.

Impreso en México. Autor

Unzueta. J. (2004), Encuentros sobre el Agua, Vasco, Elkar, S. Coop

Vega L (2007). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. México, D.F  
UNAM. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Vilà I.S (2005), Abastecimiento de Agua y Saneamiento, Catalunya, Generalitat

## **IX. ANEXOS**

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Anexo 1**



**Foto 1: Realización de aforos en la para la medición del caudal del rio Dipina en la desembocadura con el Rio Dudú.**

**Anexo 2**



**Foto 2: Realización de talleres para el levantado de información con los comunitarios de la micro cuenca en la zona alta de la micro cuenca.**

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Anexo 2**

Inventario forestal en la zona alta de la microcuenca del rio Dudud

Nombre común	Nombre Científico	TOTAL	Utilidad
Areno de agua	<i>Homalium racemosum</i>	3	Maderable
Cojon de burro	<i>Acacia cornígera</i>	1	Medicinal
Capulin	<i>Muntinga calabura L</i>	9	Maderable
Carao	<i>Grandis L. F</i>	2	Maderable
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	5	Maderable
Chilamate	<i>Fucus Insipida Willd.</i>	1	Maderable
Cortes	<i>Tabebuia chrysantha .</i>	1	Maderable
Coyotillo	<i>Plantymiscium pleiostachyum</i>	1	Maderable
Cuero de vieja	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	Maderable
Cuscano	<i>Bougainvillea</i>	2	Energético
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	1	Maderable
Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i>	3	Maderable
Guaba	<i>Ingas densiflora</i>	1	Energético
Guaba luna	<i>Inga paterno</i>	1	Energético
Guarumo	<i>cecropia peltata</i>	1	Potencial
Guasimo	<i>Guasuma ulmifilia Lam</i>	1	Energético
Jobo	<i>Sciadodendron ezcelsum</i>	2	Potencial
Laurel	<i>cordia alliodora</i>	7	Maderable
Manga larga	<i>Laetia thamnia</i>	1	Maderable
Manpaz	<i>Lippia mycriccephala</i>	1	Potencial
Ojoche	<i>Brosimum aliacastrum</i>	1	Maderable
Ojoche colorado	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	2	Maderable
Paraiso	<i>Melia azedrach.L</i>	1	Potencial
Querozin	<i>Homalium racemosum</i>	1	Maderable
Tamarindo	<i>Parkinsonia aculeata L</i>	2	Maderable
Zabaleta	<i>Senna (planta)</i>	15	Maderable

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Anexo 3**

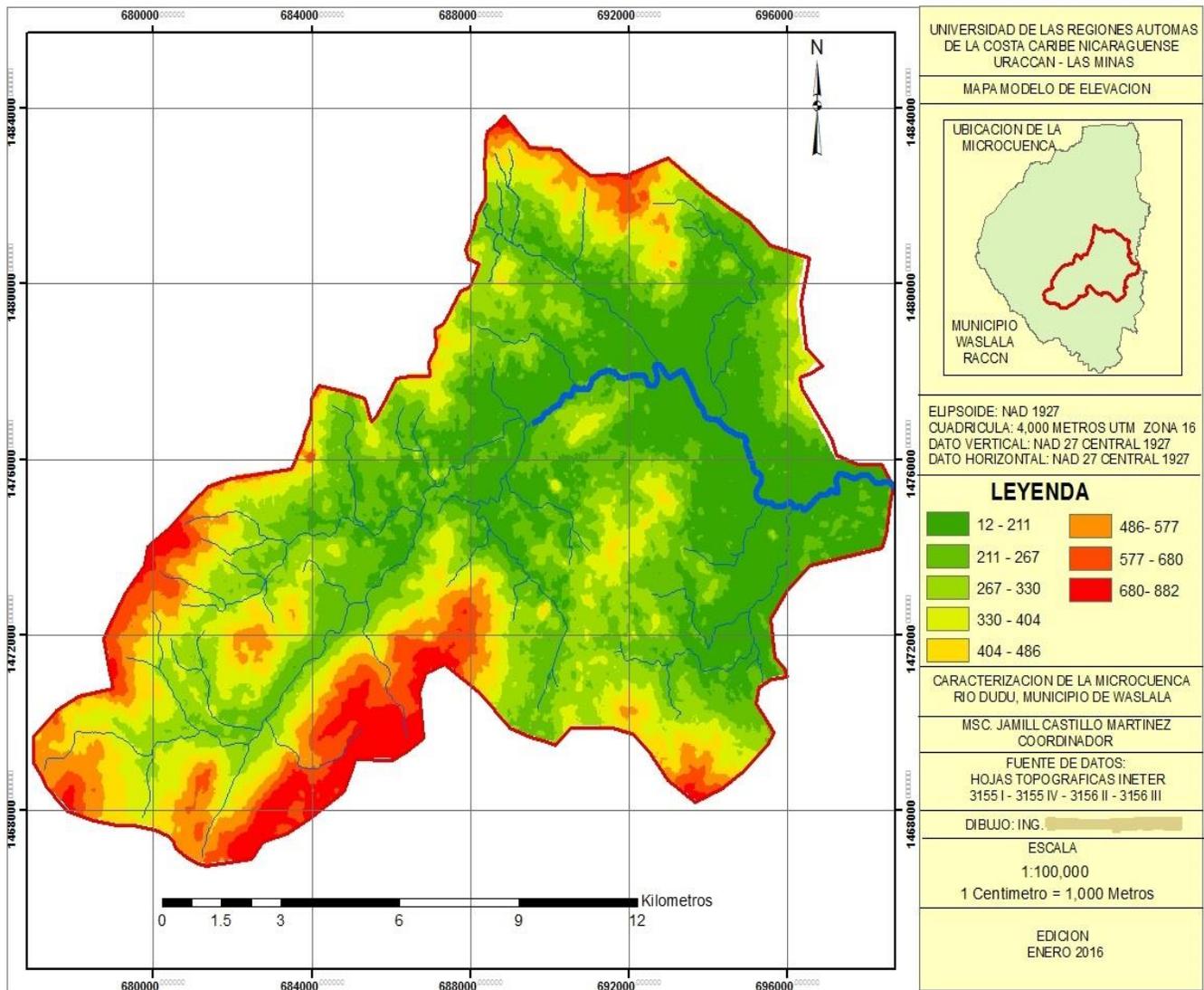
Inventario de Fauna en la zona alta de la microcuenca del Rio Dudú.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Aves	Charralero	<i>Thryothorus pleurostictus</i>
	Chachalaca	<i>Ortalis</i>
	Piacas	<i>Pica pica</i>
	Oropendulas	<i>Oriolus oriolus</i>
	Carpintero	<i>Colaptes melanochloros</i>
	Guarda barranco	<i>Eumomota superciliosa</i>
	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
	Tucan	<i>Ramphastidae</i>
	Pato de agua	<i>Netta Rufina</i>
	Sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>
	Colibrí	<i>Archilochus colubris</i>
	Chinchiburras	<i>Troglodytes aedon.</i>
	Pericos	<i>Aratinga strenua</i>
	Pocollos	<i>Nyctidromus albicollis</i>
	Zanate	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>
	Gallina de monte	<i>dentrotix macroura</i>
	Martin pescador	<i>Alcedines</i>
	Garza blanca	<i>Casmerodius albus egretta.</i>
	peses	Guapote tigre
Sardinas		<i>Sardina pilchardus</i>
Sabalos		<i>Megalops atlanticus</i>
Carate		<i>Pangasius hypophthalmus</i>
Mojarras		<i>Diplodus vulgaris</i>
Punas		<i>Carcharhinus longimanus</i>
Pinto		<i>Labrus bergylta</i>
Barbudos		<i>Barbus barbus</i>
Animales	Perezozo	<i>Labrus bergylta</i>
	Guardiola	<i>Agouti paca</i>
	Piteros	<i>Furcraea foetida</i>
	Cuyuses	<i>Cavia porcellus</i>
	Mono congo	<i>Alouatta palliata</i>
	Mono cara blanca	<i>Cebus capucinus</i>
	Guatusas	<i>Dasyprocta punctata</i>
Inceptos	Griyos	<i>Gryllidae</i>
	Saltamontes	<i>Caelifera</i>
	Gusanos	<i>Hylesia nigrican</i>
	Mariposas	<i>Hylesia nigrican</i>
Rectiles	Tercciopelo	<i>Bothrops asper</i>
	Mica	<i>Spilotes pullatus</i>
	coral	<i>Micrurus</i>
	Vejudas	<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>
	Tamagas de agua	<i>Hydromorphus concolor</i>
	Lagartijas	<i>Ameiva undulata</i>
Crustaceos	cangrejos	<i>Parathelphusa convexa</i>
	Chacalines	<i>Cambarellus</i>

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Anexo 4**

Mapa de modelo de elevación de la microcuenca del Rio Dudú.



En el mapa se pueden diferenciar los modelos de pendientes existente en la microcuenca

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Anexo 5**

**ENCUESTA SOCIO PRODUCTIVA**

Fecha: ..... Encuestador (a): .....

Comunidad: .....

**Ubicación geográfica.**

X (Longitud): .....

Y (Latitud): .....

Altitud (msnm): .....

**Instrucciones.**

A continuación, una lista de preguntas referidas a la parte socio económica y, productiva. Cada pregunta será dirigida por el o la encuestador (a) y, usted debe contestar según su preferencia. Es importante que respondas cada pregunta por separado, independientemente de tu respuesta en las anteriores.

**Objetivo.**

Este cuestionario está diseñado para que en forma consciente y objetiva comparta información sobre su quehacer socio económico y productivo para fines didácticos y, que en función de su interés los datos pueden serle de utilidad a la comunidad en la gestión de proyectos de desarrollo comunitario. La sinceridad de nuestra parte es nuestro punto de partida, su reflexión nos ayudara para llegar a la ver

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**1. Información sobre el productor y la finca.**

**1.1 Características del núcleo familiar**

Nombre y Apellidos	Sexo		Edad	Parentesco	Tiempo de vivir en la finca (años)	Actividad principal	Nivel de escolaridad alcanzada*	Estudia actualmente (Que nivel)
	F	M	Años					

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

**Nota.** \*NA: Analfabeto; A: Lee y escribe; P: Primaria; S: Secundaria; T: Técnico; U: Universitario y/o Postgrado

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

1.2 El o la encuestado (a) es:

a). Propietario (a): ..... Si la respuesta es si (¿Cómo la adquirió?): .....

.....

b). A nombre de quien está la propiedad:(esposa, hijos, etc).....

.....

c). El propietario (a) vive en la finca: Si..... No.....

d). Si la respuesta es **NO**, ¿entonces donde vive?: .....

.....

e) ¿Es originario de Siuna?: Si:..... (Si la respuestas es **SI** pasar a la pregunta 1.3)

NO:.....

f). Lugar de procedencia: .....

g). Años de vivir en la localidad: .....

h) ¿Qué razones lo motivaron venir a la localidad?:

Mejor mercado para sus productos:.....

- Calidad de los suelos agrícolas: .....
- Condiciones climáticas favorables: .....
- Cultivos que se desarrollan en la zona: .....
- Facilidades de trabajo: .....
- Otros (especifique):.....

1.3 Tipo de legalidad de la propiedad *(Indicar las respuestas con un  ):*

a). Derechos posesorios (Escritura Pública emitida por Alcaldía o Abogado).....

b). Dominio y posesión (Titulo - Inscritas en el registro publico).....

➤ Arrendatario (a): ..... (Cuánto paga por mes/ año):.....

➤ Trabaja en porcentaje: ..... (Que porcentaje):.....

➤ Prestada: ..... (Por cuánto tiempo): .....

➤ Otro (especifique): .....

c). Años de Ocupación: .....

d). Tamaño de la finca: .....Has (si, en manzana multiplica por 0.7027)

1.4 Principales actividades productivas de la finca *(Indicar las respuestas con un  ):*

a). Maíz: ..... b). Frijoles: ..... c). Arroz:..... d). Café: .....

e). Madera: ..... f). Ganadería: ..... g). Cacao: .....

Musáceas: .....

h). Otro:.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

Tipo y condición de vivienda. *(Indicar las respuestas con un  )*:

**1.5 Materiales de construcción de la vivienda:**

Tipo:

Zinc: ..... tejas: .....hojas: ..... otros: .....  
Paredes: tablas: ... cemento: ..... Bambú: ..... otros: .....  
Piso: cemento: ..... tambo: .....tierra: .....otros: .....

Condiciones: Estado de la vivienda asociadas a los elementos de construcción.

Excelente: .....Muy buena: ..... Buena: ..... Regular: .....Mala: .....

Observación: (escriba acá los parámetros de su valoración)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**1.6 Servicios básicos.**

**Fuente de energía combustible para la cocina** (Indicar las respuestas con un ):

Leña: ..... Gas butano: ..... Kerosene: ..... Eco fogón: ..... Biogas: .....

Otros: .....

Principales Especies de	De donde la obtiene	Cantidad usadas	In situ ¿Cuál es el
Leña			

¿Cultiva usted las especies energéticas?

**1.7 Energía eléctrica.** (Indicar las respuestas con un ):

Tiene energía eléctrica en su casa: Si.... No.....

¿Cuál es el tipo de fuente? Generador....., Panel solar....., hidroeléctrica: ..... eólica: ..... Biodigestor: ..... otros.....

**1.8 El agua para el consumo familiar procede de:**

(Indicar las respuestas con un ):

Vertiente natural ....., Mini acueducto por gravedad ....., De lluvia ....., Río ....., Quebrada....., pozo .....

**1.9 Infraestructura/Servicio sanitario** (Indicar las respuestas con un ):

Eliminación de excretas: Inodoro..... Letrina común..... Letrina orgánica: ..... sumidero: ..... Aire libre.....  
Donde está?: En Casa ..... Fuera de la casa.....

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

**1.10 Comunicación.** (Indicar las respuestas con un ):

La vivienda dispone de servicio telefónico: Si..... No.....

En caso de **Si**: Celular....., teléfono fijo..... otros.....

**1.11 Accesibilidad a la propiedad**

**Transporte.** (Indicar las respuestas con un ):

A qué tipo de transporte tienen acceso. A Pie: .....

Bestias Mulares/caballares: ....., Vehículo Colectivo: ....., Vehículo Selectivo: .....

En caso de existir transporte colectivo. ¿Cuál es la frecuencia de viaje que tiene la ruta hacia la comunidad?

Am..... Pm.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**2. Sistema de producción agropecuario y forestal.**

**2.1 Inventario de Producción agrícola en la finca**

Rubro			Producción	Destino de la producción			Precio de venta promedio/(qq) en córdobas	Tiempo de venta	A quien vende su producto
	Área agrícola	Área total (Ha)		Periodo de siembra	Consumo (qq)	Venta (qq)			
Frijol		Primera							
		Postrera							
		Apante							
Maíz		Primera							
		Postrera							
		Apante							
Arroz									
Yuca									
Malanga									
Quequisque									
Café									
Cacao									
Musáceas									

1 = ENABAS 2 = Cooperativas 3 = Intermediarios 4 = Directamente al consumidor 5 = otros:.....especifique

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

En los siguientes reactivos y (*Indicar las respuestas con un* ): justificar

2.2 ¿Realiza actividades de fertilización al suelo?: SI:... NO:... (Si la respuesta es **NO**, pasar a la 2.6), pero en ambas respuestas justifica ¿Por que?: .....

.....  
.....

2.3 ¿Qué tipo de fertilizantes (orgánico o inorgánico) utiliza para los cultivos antes mencionados?:.....

.....

2.4 De los cultivos antes descritos, ¿Cuál es el que obligatoriamente le demanda fertilización?

2.5 ¿Qué cantidad de fertilizante (kilos) por Ha utiliza? .....

.....  
.....

2.6 Para el control de plagas, ¿Qué tipo de insecticida utiliza con mayor frecuencia?:

.....

2.7 Para el control de malezas, ¿Qué tipo de herbicida utiliza con mayor frecuencia?:

.....

2.8 ¿Qué tipo de fungicida utiliza con mayor frecuencia?: .....

2.9 ¿Qué otro tipo de control de plagas utiliza?: .....

.....

2.10 ¿Utiliza ropa especial para el trabajo de fumigación?: Guantes:..... Mascarilla.....  
Sombrero...Chaleco... Botas.....Lentes...cubre nariz y boca... Ninguno de los anteriores:.....

2.11 ¿Qué Uso le da a los envases vacíos de los agro tóxicos:

a). Quema:..... b). Los entierra: ..... c). Los tira al río: .....

d). Los deja con la basura de la casa: .....

e). Otros usos que le da: .....

.....

2.12 ¿Donde lava el equipo pulverizador (bomba)?:

a). En cualquier lugar: ..... b). En el río: ..... c). Al lado del río: .....

d). Al lado de la casa: ..... e). En un lugar especialmente preparado: .....

Describa éste último:.....

.....

.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

3.1 ¿Cómo valora la productividad de sus suelos? Justifique

.....  
.....  
.....  
.....

3.2 Cuales son las principales causa de la degradación de los suelos en su finca

.....  
.....  
.....  
.....

3.3 Que prácticas de conservación de suelo emplea.

.....  
.....  
.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

3.4 ¿Realiza quemas en sus parcelas como parte de las actividades productivas de su finca?

¿Por qué razones lo hace?	Marca con
Preparación del suelo	.....
Control de maleza	.....
Control de plagas	.....
Pasto mejorado	.....
Cacerías de animales	.....
Negligencia	.....

**4. Ganadería**

Inventario del Hato (Indicar las respuestas con un ):

4.1 Lleva registro productivos: Si..... No..... y, reproductivos Si.....No.....

4.2 ¿Cuántas **cabezas** de bovino tiene?.....

4.3 ¿Cuáles son las razas de ganado bovino que predominan en su finca?

.....

4.4 ¿Cuántas cabezas de bovino tiene por categoría? Terneros: ..... Novillos: ..... novillas: .....

Horras: ..... Gestadas: ..... paridas: ..... Sementales: .....

4.5 ¿Cuál es el **precio** promedio (C\$) de un animal por categoría?

Terneros: .....Novillos: ..... novillas: ..... Horras: .....

Gestadas: .....Paridas: ..... Sementales: .....

4.6 ¿Cuántas cabezas de equino tiene? .....

4.7 ¿Cuántas por categoría? Caballar: ..... Mular: .....

4.8 Otras especies de animales que cría (número de animales):

a). Aves: ..... b). Porcinos: ..... c). Caprinos: .....

d).Otros: .....

4.9 Propósito de la producción pecuaria: (Indicar las respuestas con un ):

Leche..... Carne.....Doble propósito:.....

4.10Producción promedio (Litros/vaca): .....

4.11Precio del litro de leche (C\$): .....

4.12Precio del kilogramo (libra) de carne (C\$): bovina.....porcina: ..... Caprino: ..... Ovino: .....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

5. **Pastos** En algunos ítem hay que *(Indicar las respuestas con un  )*:

5.1 Pasto predominante: a). Especie: .....b). Área (Ha):.....

5.2 Otro pasto secundario: a). Especie: ..... b). Área (Ha): .....

5.3 ¿Tiene Pasto de corte?: SI..... NO.....Si la respuesta es **SI**, ¿qué especie cultiva?:  
..... Área: .....Ha

5.4 Número de potreros: ..... Tamaño promedio de potreros (Ha).....

5.5 Número de bovinos que posee en cada potrero: .....

5.6 Realiza fertilización de los pastos: SI..... NO.....

5.7 Si realiza fertilización ¿Qué fertilizante utiliza?: ..... Frecuencia de  
fertilización:..... ¿Por qué?.....

.....  
.....

5.8 Realiza mantenimiento de los pastos (*manejo y control de malezas, control de plagas y enfermedades*):  
SI.....NO.....

5.9 Si la repuesta es **SI** mencione las actividades que realiza para este fin:

.....  
.....  
.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**6. Sistemas silvopastoriles**

6.1 Dentro de las áreas de pastizales (pastoreo), ¿existen otras especies vegetales (arbóreas) útiles, además del pasto? *(Indicar las respuestas con un  )*: Si: ..... No: .....

6.2 Mencione la especie predominante. ....

6.3 Uso que le da generalmente, a esta especie. ....

.....

**Nota.** *Complementar esta información con la observación en campo.*

**7. Sistema de pastoreo**

7.1 Describa la rutina de pastoreo del ganado .....

.....

.....

7.2 ¿Que aspecto de manejo considera usted para la recuperación de los pastos degradados?.....

.....

.....

.....

7.3 Además del pasto como fuente principal de alimentación, que otros alimentos le dan al ganado

.....

.....

7.4 Que tipos de vitaminas y minerales suministra a su ganado

.....

.....

7.5 ¿Por qué realiza pastoreo con suplementacion y en qué época del año lo hace con mayor frecuencia?

.....

.....

.....

**8. Enfermedades del ganado mayor y menor.**

8.1 ¿Qué enfermedades se presentan con mayor frecuencia en:

Bovinos.....

Equinos.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

Porcinos: .....  
Ovinos.....  
Caprinos.....  
Aves.....  
Otros.....

8.2 ¿Qué medicamento aplica para contra restar las enfermedades antes descritas?

Bovinos.....  
Equinos.....  
Porcinos: .....  
Ovinos.....  
Caprinos.....  
Aves.....  
Otros.....

**9. Forestal**

9.1 Área total en Bosque (Ha): .....

9.2 Tipo de bosque (*Escriba sobre la línea punteada el área en Ha*)

Primario..... Rastrojo..... Tacotales.....

9.3 Mencione las especies más predominantes en su Finca.

Especies Maderables: .....  
Especies no Maderables: .....  
Especies energética (Leña): .....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

9.4 Principales usos que le da al bosque (*enfaticar en las especies no maderables*).

Uso directos: p.e. Postes,.....  
.....  
.....

Usos indirectos: p. e. conservación del agua, .....  
.....  
.....

9.5 Cultiva usted especies vegetales arbóreas (Maderables, no maderables, energéticas, otras)

(*Indicar las respuestas con un* ): si:..... No: .....

Si la respuesta anterior es SI, que especies vegetales arbóreas es la que más cultiva:

.....  
.....  
.....  
.....

9.6 Finalidad con que cultiva las especies vegetales arbóreas:

.....  
.....  
.....  
.....

9.7 Describa las actividades que realiza para el control de plagas y enfermedades en las especies vegetales arbóreas.

.....  
.....  
.....

**10. Análisis económico:** (*Indicar las respuestas con un* ):

10.1 Utiliza algún tipo de financiamiento externo: Si.....No:.....

10.2 La fuente de financiamiento es: Bancentro: ..... CARUNA R:L: .....  
FUNDESER: ..... Prestanic: ..... FONDEMUC: .....  
Prestamista: ..... Procredit: ..... BANPRO: ..... Casa de Empeño: .....  
Otros: .....

10.3 El financiamiento es para: agricultura: ..... Ganadería: ..... Forestal: .....  
Comercio: ..... otros: .....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

10.4 Tasa de interés anual (%): .....

10.5 Rubro productivo de mayor inversión en la economía familiar:

a). Agrícola:..... b). Pecuaria: ..... c). Forestal: ..... d). Comercio: .....  
Otros: .....

10.6 Rubro que más ingreso le genera a la economía familiar:

a). Agrícola:..... b). Pecuaria: ..... c). Forestal: ..... d). Comercio: .....  
Otros: .....

10.7 De cuanto es el ingreso promedio (C\$) mensual? .....

**11. Agua.**

11.1 Fuentes de agua de mayor uso para consumo domestico?

.....  
.....  
.....

11.2 Fuentes de agua de mayor uso para consumo agropecuario?

.....  
.....  
.....

11.3 ¿Observa UD algún problema de contaminación de las aguas en su finca?: SI.....NO.....

11.4 Si la respuesta es **SÍ**, ¿como cuáles?.....  
.....  
.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

11.5 Que actividades realiza para la protección de las fuentes de agua (cantidad y calidad).

.....

.....

.....

.....

.....

**12. Cambio tecnológico:**

12.1 Si compara su manera de producir, por ejemplo, hace cinco años, ¿Nota ud cambios importantes en su forma de realizar las actividades productivas hoy en día? Si: ..... No: .....

12.2 Si la respuesta es **SI**, describa esos cambios notorios.....

.....

.....

.....

.....

12.3 Si la respuesta es **NO** justifique: .....

.....

.....

.....

12.4 En los últimos cinco años ha destinado esfuerzos hacia otro rubro productivo:

Si: ..... No: ..... Justifique: .....

.....

.....

.....

12.5 ¿Que factores lo motivan a permanecer en la actividad productiva (rubro) que realiza? (Califique de 1 a 5 las siguientes opciones, donde 1 es un factor que no lo motiva, y 5 es un factor que lo motiva mucho)

<b>Factor</b>	<b>Calificación 1 a 5</b>
Rentabilidad	
Asistencia técnica	
La capacitación que le ofrecen	
Facilidades de crédito	
Entrenamiento recibido	
Conocimiento por experiencia	

Apoyo de la organización a la que pertenece	
Factores climáticos y ambientales	

12.6 Observa ud problemas de erosión en su finca: Si: ..... No: .....

12.7 Si la respuesta es SI, descríbalos: .....  
 .....

12.8 ¿Cuales cree UD son las principales causas de estos problemas de erosión?

.....  
 .....

12.9 Que actividades realiza usted en pro de mejorar la calidad de sus suelos o para lograr una mejor productividad?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

12.10 ¿Lleva registros de producción? SI: ..... NO: .....Por que?.....

.....  
 .....  
 .....

12.11 ¿Quien es el encargado de llevar estos registros de producción? (*Nombre y parentesco*)

.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**13. Asistencia técnica y capacitación:** (Indicar las respuestas con un ):

13.1 A quien consulta UD cuando requiere de algún consejo sobre sus rubros productivos:

- a). Extensionista: ..... b). Casas distribuidoras de insumos: .....  
c). Productores: ..... d) Otros (especifique): .....

13.2 ¿Recibe visitas técnicas de alguna institución?.....SI: ..... No: .....

Si la respuesta es SI, ¿De quienes? .....  
.....  
.....

13.3 ¿Que tipo de recomendaciones le brindan y para que rubro productivo?:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

13.4 ¿Ha recibido alguna capacitación en los últimos 6 meses? SI: ..... NO: .....

13.5 Especifique los rubros y las temáticas relevantes:

.....  
.....  
.....

13.6 ¿Quienes de los miembros de la familia participan en las capacitaciones?

.....  
.....

**14. Organización Social**

14.1 Que organismo o instituciones ha estado más de cerca apoyándole a la comunidad?.....

.....  
.....

14.2 De qué índole: Política..... Agropecuaria....., Social..... Otros.....



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**15. Salud.**

15.1 Mencione las enfermedades más frecuentes en las personas en su comunidad.

.....  
.....  
.....

15.2 Ante los problemas comunes de salud en su familia, ¿A dónde recurre de manera inmediata en busca de

ayuda médica?

Describe.....

.....  
.....  
.....  
.....

15.3 Cada cuanto reciben atención medica brindada por Brigadas Médicas Móvil, realizadas por el Ministerio de

Salud?.....

15.4 Reciben visitas de otras Brigadas Medicas de Salud? Si,....., No..... Si la respuesta es SI, Cuales?:

.....  
.....

15.5 Disponen del servicio de partera (o)? Si....., No.....

**16. Enfoque de Género**

16.1 La comunidad ¿Cuenta con una Directiva comunitaria? SI.....NO.....

Si la respuesta es SI ¿Qué tipo de Directiva?: Política....., Social....., Religiosa....., Escolar.....

16.2 Si cuentan con una directiva: ¿Qué miembro de la familia forma parte de ella?:

El esposo,.....la esposa,.....la hija,.....el hijo,.....la nuera,.....el yerno.....

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE  
LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE  
URACCAN**

16.3 ¿Qué cargo desempeña en la  
directiva?.....

16.4 ¿De qué manera la mujer ayuda al marido en las actividades del campo laboral?  
.....  
.....

16.5 ¿De qué manera el hombre ayuda a la esposa en los que haceres del hogar?  
.....  
.....

16.6 ¿Cuentan con apoyo de alguna Institución? SI.....NO.....  
Si la respuesta es **SI** ¿Qué tipo?  
.....

**17. Visión del productor/a para con su finca**

17.1 Describa brevemente como le gustaría ver su finca, en términos productivos, dentro de unos cinco años.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....