

## **PRESENTACION**

El presente documento, recoge las directrices de la ley 388 de 1.997 y sus decretos reglamentarios, así como la orientación del Señor Alcalde, Doctor: JESUS ANTONIO NUÑEZ (q.e.p.d.) en su desmedido afán por hacer de Ambalema un emporio Turístico y Agroindustrial que sirviera de base en la construcción del Nuevo Municipio que, tanto él, como su equipo de Gobierno y la Comunidad, aspiran a construir de manera concertada en el mediano y largo plazo.

Es, este, un pequeño reconocimiento a quien por largas horas dedicó parte del merecido descanso a idealizar y plasmar en proyectos las bases que permitirán cristalizar los viejos anhelos de quienes, de alguna manera, añoran las otrora épocas de la Colonia, cuando Ambalema era visitada por importantes industriales y connotados estadistas que, ante la exuberancia de los frutos de la tierra, les animaba a conocer los paisajes y gentes que arduamente producían las hojas del Tabaco, con el que se inició uno de los primeros intercambios comerciales de América con la naciente Europa.

Aunque el presente trabajo, base fundamental para orientar el desarrollo y ordenamiento del Municipio de Ambalema, se inició desde administraciones anteriores, es importante resaltar que para la culminación del mismo fue necesario revisar, ajustar y complementar información estadística y cartográfica que no se había realizado y que son determinantes en la formulación de este instrumento de desarrollo, el cual no solo permitirá delinear el escenario deseable para la supervivencia de las generaciones futuras, sino, lo que es más importante actuar como elemento canalizador, orientador y priorizador de la inversión pública y privada.

Se espera que, con el análisis sensato, técnico y de construcción colectiva que hará de este instrumento el Honorable Concejo Municipal, Ambalema disponga de una normatividad y reglamentación de los usos del suelo (urbano – rural) y de otras herramientas necesarias en la construcción del municipio que todos los ambalemunos aspiran disfrutar en armonía con la naturaleza en un ambiente equilibrado y sano.

El Esquema de ordenamiento territorial está conformado por dos grande bloques: La caracterización social, económica y ambiental que grafica estadística, cartográfica y descriptivamente la situación actual de Ambalema y el Esquema de Ordenamiento que es más que una aproximación a las acciones a desarrollar para la construcción del municipio que todos añoramos y aspiramos disfruten las generaciones venideras.

Leonel Ignacio Ortíz Useche  
Alcalde (E)

## CARACTERIZACION SOCIAL, ECONOMICA Y AMBIENTAL

### 1. INTRODUCCION

A partir de la expedición de la Constitución Política de Colombia del 91, el país vive momentos de renovación y cambio dentro de los cuales los Entes Territoriales Municipales juegan papel predominante ya que deben modernizarse y adecuarse con la nueva realidad nacional buscando ser administrados con eficiencia la cual se basa en el aprovechamiento racional, óptimo y sustentable de los recursos, el ordenamiento y desarrollo económico, social y la organización de la división territorial.

La Falta de planeación era la principal causa a la que se atribuía la existencia de urbanizaciones piratas, sin infraestructura de servicios y vías, en los extramuros de la mayoría de ciudades colombianas que ha dado origen a sectores subnormales con el consecuente deterioro de la calidad de vida de quienes allí residen y de la afectación negativa sobre el paisaje urbano.

De igual manera, la escasez de recursos humanos, técnicos, cognoscitivos y de transferencia del conocimiento generaban en los municipios crecimiento sin control, desaprovechando las ventajas físicas y geográficas.

Desarrollos urbanísticos irracionales desde la óptica ambiental y de seguridad ciudadana se evidencian por doquier; así, en algunos sectores es frecuente observar construcciones frágiles sobre las laderas o, en otros casos, a las orillas de una fuente hídrica; el desplazamiento del suelo rural, de excelente calidad para desarrollos productivos, se les ha cambiado de uso para dar paso a procesos urbanísticos y relegando las faenas agropecuarias a zonas marginales agroecológicamente con reducciones considerables en los índices de productividad; la proliferación de asentamientos subnormales ha propiciado la carencia de zonas verdes, limitación del espacio público, la recreación y el deporte.

El crecimiento desordenado de pueblos y ciudades colombianas convirtió el desarrollo en un elemento conflictivo de la calidad de vida lacerando el ambiente sano, agradable y digno al cual tenemos derechos todos los habitantes del planeta.

Es sobre las anteriores consideraciones sobre las que radica la importancia de la Ley 388 de 1.997 y sus decretos reglamentarios; así como de los planes y esquemas de ordenamiento territorial. Esta Ley de desarrollo territorial, busca la implementación, adopción y ejecución de todos los instrumentos de planeación físico espacial, administrativos, financieros y de gestión, a partir del ordenamiento físico del territorio, para articular el desarrollo municipal sobre normas ambientales, de concertación y participación ciudadana. Finalmente, puede afirmarse que los Esquemas de Ordenamiento Territorial (E.O.T.) o los P.O.T. son solo una caja de herramientas que permitirán a los mandatarios locales la planeación del crecimiento económico, social y la ordenación racional y adecuada de los servicios públicos domiciliarios, vías, vivienda, infraestructura y equipamiento urbano y transporte que redunden en garantizar a las

generaciones venideras escenarios de supervivencia e incrementos en la calidad de vida en armonía con la naturaleza.

La formulación del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Ambalema responde al mandato legal y normativo así, como a la necesidad obligatoria de propiciar actividades en la construcción de bases sólidas para el desarrollo humano sostenible.

El esfuerzo y la voluntad política e institucional realizada por la actual administración municipal para continuar con este proceso de formulación del Esquema de Ordenamiento Territorial ha estado complementada con los apoyos dados por el Gobierno Departamental, la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) y la comunidad local, así como de los funcionarios de la Administración Municipal.

La participación de la comunidad local en la formulación del Esquema mediante foros y talleres realizados, tanto en la cabecera municipal como en la zona rural, permitieron a la población más interesada en el desarrollo del Municipio no sólo conocer el proceso sino participar en él con sus análisis y propuestas de desarrollo.

No hay duda que a la complejidad de la legislación que, sobre el ordenamiento territorial, se ha expedido para los municipios, se combina con la dificultad de las finanzas públicas para asignar recursos suficientes que garanticen la implementación y ejecución del Esquema; de igual forma, las dificultades en la capacidad institucional para disponer con personal profesional idóneo para responder a las exigencias establecidas en la Ley y la novedad misma de los procesos de ordenamiento conlleva a que la formulación del Esquema sea un proceso de aprendizaje y de ajustes permanentes en el tiempo y en el espacio.

Aunque, este instrumento de desarrollo, fue elaborado por diversos grupos de trabajo, bajo diferentes administraciones, no quiere decir que la concepción metodológica, conceptual y de análisis se apartaran de las directrices establecidas por entidades como CORTOLIMA, la Gobernación del Tolima, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, el Ministerio de Desarrollo Económico, la Oficina de Planeación del Municipio y las orientaciones del Alcalde Municipal.

Es por lo anterior y enmarcado en procesos de sensibilización y concertación con las comunidades urbanas y rurales que se formuló el presente documento, como guía del desarrollo para los próximos años del municipio de Ambalema.

## **1.1 ASPECTOS LEGALES**

La Constitución Nacional de 1.991, las Leyes, Decretos, Ordenanzas, Acuerdos, Resoluciones y demás normas que regulen el manejo de ecosistemas, medio ambiente, usos del suelo, recursos naturales y otras disposiciones, serán el marco legal que existe en el país sobre los cuales deberá propender en lo sucesivo para su realización y equilibrado manejo de los recursos territoriales.

Estas serán entonces las normas legales por medio del cual la acción del gobierno municipal apoyará e implementará la ejecución del mismo para garantizar mejoramientos en la calidad de vida y la supervivencia de los pueblos. Dentro de la normatividad existente, vale la pena referenciar las siguientes por las connotaciones sobre el desarrollo adecuado, ordenado y racional de los recursos de que dispone el Municipio:

- Constitución Nacional Artículos 1, 2, 7, 8, 11, 43, 49, 58, 63, 65, 68, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 88, 95, 101, 102, 103, 105, 246, 302, 313, 317, 330, 331, 332, 333, 339, 340, 360, 361, 366.
- Ley 99 de 1.993. Crea el Ministerio del Medio Ambiente y en su artículo 31, numerales: 5, 23, 29, 31 y 68 establece los lineamientos del Ordenamiento Territorial.
- La Ley 152 de 1.994: Mediante el cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, en el capítulo 1 artículo 3 numeral h, capítulo II, artículo 5 y capítulo X, artículo 4, describen el marco general para el desarrollo y ordenamiento territorial.
- Decreto 2811 de 1.974 Código Nacional de los Recursos Naturales.
- Decreto 1449 de 1.997 Uso eficiente y ahorro del agua.
- Ley 430 de 1.998 Normas prohibitivas en manejo ambiental, referente a desechos peligrosos.
- Decreto 501 de 1.995 De la Inscripción en el registro minero de los títulos para la explotación de minerales.
- Decreto 948 de 1.995 sobre la prevención y control de la contaminación atmosférica y la calidad del aire.
- Decreto 2107 de 1.995, Decreto 1228 de 1.997 y Decreto 1697 de 1.997, modifican parcialmente el Decreto 948 de 1.965.
- Resolución 005 de 1.996 Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles.
- Decreto 1791 de 1.996 Establece el régimen de aprovechamiento forestal.
- Decreto 900 de 1.997. Del certificado de incentivo forestal para conservación.
- Decreto No. 1541 de 1.978: De aguas no marítimas.
- Decreto 1594 de 1.994 Referente a los usos del agua y residuos líquidos.
- Ley 9 de 1.989, Ley de reforma urbana.
- Ley 388 de 1.997 Ley de Desarrollo Territorial.
- Decreto 879 de 1.998 Reglamenta el ordenamiento del Territorio municipal y los Planes de Ordenamiento Territorial.

- Ley 507 de julio 28 de 1.999. Por el cual se modifica la Ley 388 de 1.997 prorrogando el plazo para los municipios formulen y adopten el EOT hasta el 31 de diciembre de 1.999.
- Decreto 1504 de 1.999. Del manejo del espacio público en los planes de Ordenamiento Territorial.
- Decreto 1507 de 1.998. Reglamenta las disposiciones referentes a planes parciales y actuación urbanística.
- Ley 84 de 1.989. Estatuto Nacional de protección de animales.
- Decreto 2257 de 1.986. Minsalud: Disposiciones sanitarias y de zoonosis.
- Resolución 8321 de 1.983. Minsalud: dicta normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas
- Ley 140 de 1.994. Reglamenta la publicidad exterior visual
- Decreto 622 de 1.977. Sistema de parques naturales nacionales
- Decreto 919 de 1.989. Sistema nacional para la prevención de desastres.
- Ley 9 de 1.979. Código Sanitario Nacional
- Decreto 2449 de 1.977. De protección a los nacimientos de agua.
- Ley 142 de 1.994. Trata de servicios públicos domiciliarios.
- Decreto 605 de 1.996. Reglamenta Ley 242/94 residuos sólidos.
- Decreto 475 de 1.998. Trata de potabilidad del agua
- Decreto 1843 de 1.991. Del uso y manejo de los plaguicidas.
- Decreto 1753 de 1.994 .Sobre licencias ambientales.
- Decreto 2183 de 1.996. Modifica parcialmente el Decreto 1753 sobre licencias ambientales.
- Ley 101 de 1.993. Ley general de desarrollo agropecuario y minero.
- Ley 79 de 1.980. Recursos forestales.
- Ley 136 de 1.994. Código de régimen municipal.
- Decreto 2857 de 1.981. Ordenación de cuencas.
- Decreto 2568 de 1.974. De las zonas de protección, Rondas.
- Ley 65 de 1.978. Ley orgánica del desarrollo Urbano.
- Ley 46 de 1.988. Prevención de desastres
- Ley 89 de 1.990

#### **Acuerdos CORTOLIMA:**

- Acuerdo 032 de Sep. 4/85      Estatuto de aguas.
- Acuerdo 993 de Ene. 25/94      Veda forestal.
- Acuerdo 010 de Mar. 11/83      Aprovechamiento forestal doméstico.
- Acuerdo 10 de Mar 21/84      Normas y reglamentos recursos pesqueros
- Acuerdo 038 de Nov. 23/83      Reglamenta vertimientos desechos de café
- Acuerdo 018 de Oct./95      Se establece veda para caza, tenencia, comercialización y transporte de animales salvajes
  
- Resolución 1832 de Oct. 2/97      Medidas de emergencias para uso de concesiones de agua.
  
- Resolución 070 Ene 27/95      Impone medida de emergencia ambiental en las actividades de explotación minera a cielo abierto.

- Código de Policía del Tolima Capitulo VII.

## **1.2 SOCIALIZACION**

### **1.2.1 SENSIBILIZACION**

#### **VALIDACIÓN DEL E.O.T. A TRAVES DE TALLERES Y/O REUNIONES CON PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD.**

Con el objeto de involucrar a la población en el proceso de elaboración del EOT de Ambalema y conocer las inquietudes de sus habitantes se convocaron las siguientes reuniones:

##### **1.2.1 Vereda El Chorrillo**

En esta vereda la reunión se realizó el día 12 de julio de 1.999, en las instalaciones de la casa de la Cultura con una muy buena asistencia; a los asistentes se les hizo una inducción sobre las bondades del trabajo a realizar por parte del Secretario de Planeación Municipal, así como de los alcances, contenidos y bondades de la ley 388 de 1.997. Igualmente, por parte de la consultoría, se explicó la importancia de realizar un excelente diagnóstico sobre la realidad municipal, como preámbulo y parte vital en la formulación del E.O.T. para Ambalema acorde con la realidad y potencialidades de la región, los asistentes se mostraron receptivos y manifestaron sus inquietudes.

##### **1.2.3 Vereda La Aldea**

Conjuntamente con el Secretario de Planeación Municipal, se llevó a cabo la reunión con los habitantes de este centro poblado la cual se realizó en las instalaciones del salón comunal con una nutrida participación de la ciudadanía luego de la inducción acerca de la importancia del Ordenamiento Territorial para el municipio de Ambalema.

##### **1.2.4 Barrio Juana Moya**

Localizado sobre la margen izquierda del río Magdalena, en uno de sus sectores más populosos de Ambalema: La reunión se realizó el día 15 de Julio de 1,999 con la asistencia de numerosos pobladores de la zona y la presencia del Secretario de Planeación Municipal.

##### **1.2.5 Vereda el Rastrojo**

La reunión realizada en esta vereda contó con la asistencia del Secretario de Planeación Municipal y el Director de la UMATA, así como del grupo de consultores; dicho evento se llevó a cabo el día 4 de agosto de 1.999.

## **1.3 RESEÑA HISTORICA**

### **1.3.1 FUNDACIÓN**

En el año de 1.656 fecha en que se señalaron los límites de los Resguardos de Ambalema, fijados por el Señor Luis Serdino y Monzón, es muy posible sea el principio de la fundación del pueblo, hecho que se ratifica por la provisión el 29 de marzo de 1.659.

El nombre anterior de Ambalema fue “San Juan de la Lagunilla” según documentación en los cuales se fijan sus límites.

En 1.812, el ilustre Cabildo de Ambalema decide declararse independiente del Estado de Cundinamarca. El 1º de noviembre de 1.865 se instaló el telégrafo, siendo el primero de todos los pueblos del Estado Soberano del Tolima que gozó de dicho servicio.

Según las rondas realizadas por los españoles a su llegada al alto Magdalena en el siglo XVI, Ambalema, se reconoció como “Pueblo de Indios”. La tribu de Ambalema que habitaba en parte de esta región fue dada en encomienda al Regidor Francisco Pardo hacia 1.570, posteriormente fue repartida en tres encomiendas localizadas sobre la margen occidental del río Magdalena, la Tomás de Bocanegra, la de Jacinto Prado y la de la Corona Real, conservando, sin embargo, la unidad del grupo social,

A comienzos del siglo XVII, el visitador Lesmes Espinosa llegó a esta región de encomienda y ordenó la fundación de un poblado donde se debería reunir a los indios de Ambalema. Así el 15 de agosto de 1.627, al parecer, sin ceremonias o actos de fundación se eligió el sitio que ocupa la encomienda de Tomás de Bocanegra pues tenía una Iglesia de madera y paja, y un llano grande para poblar y se comenzó la construcción del nuevo poblado.

Durante el siglo XVII, el núcleo urbano estaba constituido por viviendas de paja y bahareque que fueron construyendo lentamente, sin llegar a conformar una estructura urbana colonial importante que fuera reconocida como Villa o Ciudad.

### **1.3.2 LA BONANZA DEL TABACO**

Ambalema se reconoce en la historia colombiana como la “Ciudad del Tabaco”, ya que allí se producía y procesaba dicha planta. La actividad tabacalera marcó el desarrollo de la ciudad influyendo directamente en su proceso de consolidación Urbana ya que implicó que tanto sus habitantes como la mayoría de sus construcciones se dedicaran a esta industria.

El comienzo del cultivo de tabaco, en la región del alto Magdalena, debe situarse durante la segunda mitad del siglo XVIII impulsado por las migraciones de cultivadores atraídos por los excelentes rendimientos de las cosechas de las primeras plantaciones. En 1.776 el proceso migratorio fue incentivado por el cambio de políticas económicas a partir de las cuales se monopolizaron las rentas del producto; desde entonces se

incrementó la producción del tabaco en Ambalema y se construyó la primera factoría de la región para el procesamiento de la planta cuyo expendio y exportación se realizaba en Honda.

La economía del tabaco continuó desarrollándose con la llegada, en 1.809, de la Compañía Montoya y Sáenz que dio un giro al proceso de producción liberándola del sistema esclavista colonial y creando innumerables posibilidades de desarrollo industrial dentro del proceso agrícola.

Unos años después, el 17 de Septiembre de 1.825, ocurrió un gran incendio que destruyó por completo la ciudad que ya comenzaba a crecer en el ámbito de la producción agrícola. Aunque parece ser un hecho contradictorio, dicha catástrofe favorece la primera época de bonanza económica para Ambalema, pues la población se trasladó más cerca con la factoría del tabaco para, desde allí, poder “tener un mayor contacto y vigilancia de los intereses tabacaleros de la Republica”

La nueva población se ubicó en la zona definida al norte y sur por dos pequeñas corrientes de agua (hoy los zanjones de los Muertos y de la Esperanza) hacia el oriente por el río Magdalena y hacia el occidente por una pequeña elevación topográfica, hoy “El Alto”; en esta nueva zona se fueron asentando comerciantes, peones y navegantes y la región se constituyó en un área rural de grandes haciendas para el cultivo del tabaco.

La primera bonanza económica de la región comenzó a partir de 1.849 cuando el presidente Tomas Cipriano de Mosquera abolió el monopolio del tabaco. Ese fue el primer paso para ventilar y dinamizar la sombría economía del país abriendo las puertas al comercio y a la empresa. Esta bonanza llegó a su fin hacia 1.858 cuando comenzó la decadencia de la producción de tabaco debido a la falta de control y supervisión tanto de plagas, en las plantaciones, como de calidad del producto mismo.

Después de cuatro décadas de estancamiento económico del siglo XX, se originó una segunda bonanza económica en la región; esta vez, basada en la fabricación de cigarrillos e incentivada por la llegada del ferrocarril en 1.906. En 1.905 la poderosa compañía internacional alemana Fruhling y Goschen compraron la compañía Montoya y Sáenz y la Casa Inglesa construyó la fábrica de tabaco “La Patria”; esta nueva compañía generó empleo y posibilitó el desarrollo económico de la ciudad durante 25 años en los cuales surgieron otras sociedades tabacaleras como “La Habanera” y la Pinzón”. Durante esta época, Ambalema, ocupó un lugar muy importante dentro de la economía colombiana.

Posteriormente la compañía Fruhling y Goschen regresó a Europa habiendo superado su mejor etapa y vendió la fabrica a su Administrador Mr. Voughan, quién la siguió administrando hasta el 18 de agosto de 1.928 cuando ocurrió un incendio que dio término a la vida productiva de la fábrica y, por tanto, a esta segunda bonanza económica.

### 1.3.2 LA ECONOMIA REGIONAL EN EL SIGLO XX

Si bien la llegada del tren marcó el comienzo de la segunda bonanza tabacalera, el cambio de ruta de Bogotá hacia la costa Atlántica omitiendo su parada en Ambalema, en 1.931, marcó el final de esta bonanza y el comienzo de otras formas de sustento para la región. En esta década se comenzó a explotar la ganadería y llegan nuevos empresarios que promueven la fundación de los ingenios azucareros del Tolima.

La economía regional sufrió una gran transformación hacia 1.940, año en que el Tolima irrumpe como Departamento importante para la economía agrícola del país en el área azucarera. Se crea la Estación Agrícola Experimental de Armero Guayabal con la implementación de un sistema de riego de gran cobertura, novedoso para la época. Con la innovación tecnológica surgen plantaciones de algodón en Armero, grandes cultivos de arroz en las vegas del río Lagunilla y se instala el Ingenio Central del Tolima (con trapiches), una fábrica de azúcar del mismo nombre e infraestructura para los trabajadores de la hacienda Pajonales a 5 Km. de Ambalema.

El creciente progreso que vivió la región durante esta época llegó a su fin durante los años `50 cuando se implementó la comunicación del centro del país con el Valle del Cauca y esta región adquirió la primacía en la producción de azúcares.

A partir de este momento, la economía de Ambalema se dirigió a la producción de arroz, algodón, sorgo y ajonjolí. Se crearon sistemas de riego con aguas suministradas por los ríos Lagunilla y Recio y se dio pie al desarrollo de una de las actividades agropecuarias más avanzadas y productivas de Colombia. Sin embargo, el mal sistema agropecuario del país y los pocos incentivos que se dan a los campesinos, para lograr avances tecnológicos, ha llevado a la población de la región a un estancamiento económico creando la necesidad de buscar nuevos rumbos para la economía y especialmente para el desarrollo de los municipios.

### 1.3.3 ARQUITECTURA HISTORICA

El valor arquitectónico y urbano de Ambalema radica en su homogeneidad. La sumatoria de unidades arquitectónicas “ en un solo edificio” cubierto por un mismo tejado, y la unión entre espacios público y privado a través de las estantillerías definen una características coloniales en la arquitectura colombiana que hasta hoy se conservan como patrimonio importante de la región.

Sumado a lo anterior, Ambalema se distingue por su particular localización geográfica y su forma de responder a esta, desarrollándose a espaldas del río Magdalena.

### 1.3.3 PROCESOS DE FORMACIÓN URBANA.

La falta de cartografía que demuestre secuencialmente el proceso de formación y consolidación urbana de Ambalema, hace difícil la tarea de construir hipótesis acerca de su crecimiento urbano en el tiempo y en el espacio. Sin embargo, con la identificación de la época de construcción de los eventos urbanos más sobresalientes y

el estudio de las referencias históricas recopiladas, se determinaron etapas de crecimiento desde su fundación hasta la actualidad.

Como punto de partida se tiene el incendio de 1.825 mencionado anteriormente, cuando se cambió de lugar del emplazamiento, de la fundación original y de la trama actual. Anterior a esta época encontramos la factoría construida en el siglo XVII considerada como un hito urbano alrededor del cual se localizó la nueva ciudad.

A partir de este hecho se ha hipotizado acerca de varias teorías sobre las etapas del desarrollo urbano de Ambalema.

## 1.4. SÍMBOLOS MUNICIPALES

### 1.4.1 HIMNO

Morena y orgullosa  
Del Magdalena tienes  
La gloria de sus días  
Y el amor de sus bogas.

Florecieron sus caminos  
Con olor a tabaco  
Ambalema del río  
Ambalema del llano.

Guardas para la patria  
Blasones de la historia  
Revives en sus calles  
tranquilas el pasado.

Vives en el paisaje  
Del río y la llanura  
Ambalema del río  
Ambalema del Llano.

Guardas para la patria  
Blasones de la historia  
Revives en sus calles  
tranquilas el pasado.

Santa Lucia la Reina  
Te regalo los ojos  
Con que miras al río  
Al paisaje y al llano

Ambalema del río  
Ambalema del llano....

## 1.4.2 LA BANDERA

La bandera del Municipio está compuesta por tres franjas de color verde, azul, y rojo y nueve estrellas: La franja superior de 1.90 mts de largo por 0.70 mts de ancho de color verde, significa la riqueza de sus campos; la franja intermedia de color azul de 1.90 mts de larga y 30 centímetros de ancha, representa el inmensidad de sus cielos y la tercer franja de 1.90 mts de larga por 45 centímetros de ancha, de color rojo, representa la sangre derramada por sus héroes. En la franja verde hay nueve estrellas que simbolizan las tribus que habitaban la región.

## 1.5 LOCALIZACIÓN, LIMITES Y ACCESOS

Ambalema se encuentra en el sector noroccidental del departamento del Tolima y limita con Cundinamarca sobre la medianía de las aguas del río Magdalena, en la región central de país y articulado vialmente con la capital del Tolima y las cabeceras de los municipios del entorno.

Posición geográfica, coordenadas planas:

$X_1 = 1.013.000$                        $Y_1 = 910.500$   
 $X_2 = 1.038.650$                        $Y_2 = 927.000$

Coordenadas Geográficas:

4° 56` 58"    Latitud Norte  
4° 47 00"    Latitud Norte  
74° 44 `13"    Longitud Oeste  
74° 53 `54"    Longitud Oeste.

### 1.5.1. UBICACIÓN

El municipio de Ambalema se encuentra localizado al Nororiente del Departamento del Tolima, en la región central de Colombia, la cabecera Municipal esta localizada sobre 4° 47` de latitud norte y los 74° 46` de longitud al oeste de greenwich (Fig.1), con una altura sobre el nivel del mar de 241 metros.

Desde el punto de vista geológico y fisiográfico del territorio de Ambalema se encuentra totalmente en la denominada "Depresión interandina del río Magdalena" unidad fisiográfica conocida como Valle del Magdalena, enmarcada entre las estribaciones de las cordilleras Oriental al este y Central al oeste; el área municipal se encuentra en el límite entre las llamadas cuenca media y alta del mencionada valle del Magdalena.

### 1.5.2. LIMITES

#### 1.5.2.1 LIMITES GENERALES

NORTE:	Con el municipio de Armero Guayabal
ORIENTE:	Con la margen izquierda del río Magdalena (Cundinamarca)
OCCIDENTE:	Con el Municipio de Lérída
SUR:	Con el Municipio de Venadillo.

### 1.5.2.2 LIMITES PRECISOS

según el Decreto 670 de 29 de mayo de 1.950, expedido por la Gobernación del Departamento y aprobado por el Gobierno Central, según Decreto 2441 de 1.950, los límites del Municipio son:

**Con el Municipio de Armero Guayabal:** " Partiendo de la confluencia del río Magdalena con la quebrada "Mojabobos", punto de concurso de los territorios de los Municipios de Armero Guayabal, Ambalema y San Juan de Rioseco, (los dos primeros pertenecientes al Departamento del Tolima y el último al de Cundinamarca), se continua por mencionada quebrada aguas arriba, hasta encontrar el primer camino situado al occidente del campamento de la Florida, situado en potrero del mismo nombre, se continúa luego por la orilla norte del mencionado camino en dirección general suroeste (SO), hasta encontrar el borde de las lomas denominadas "Santomás" o "Palmichal", se continua en dirección general sur (S) por la parte más alta de esta lomas, hasta encontrar el nacimiento de la quebrada de los Muertos; Se sigue por esta quebrada aguas abajo hasta su confluencia con la quebrada de "Santomas", se sigue luego por esta última aguas abajo hasta encontrar el borde occidental (O) del camino carreteable de Macute; se sigue por el borde occidental (o) de este carreteable en dirección general sur (s), hasta encontrar el borde norte (N) de la carretera de Cambao: se continua al occidente (o) por dicho borde, hasta encontrar el borde occidental (o) de la carretera que conduce a la hacienda de El Triunfo; se sigue en dirección general suroeste (SO) por el borde mencionado, hasta encontrar el puente sobre el río Lagunilla, lugar donde concurren los territorios de los Municipios de Armero Guayabal, Ambalema y Lérída, fin de la línea divisoria descrita.

**Con el Municipio de Lérída:** "partiendo de la confluencia del río Recio con la quebrada del Fraile, lugar donde concurren los territorios de los municipios de Lérída, Ambalema y Venadillo, se continúa, aguas arriba, por esta quebrada hasta su confluencia con la quebrada "Agua Blanca", se sigue, aguas arriba, por esta quebrada hasta su confluencia con la quebrada El Dindal, se continua, aguas arriba, por esta quebrada, hasta su nacimiento en el punto llamado Loma de Buenavista, donde se colocará un mojón; se sigue en dirección general norte (N) por la cima de esta loma, que más adelante toma el nombre de "La Mojarra" hasta encontrar el borde sur (S) del carreteable que de Ambalema conduce a la Sierra, donde se colocará un mojón; se atraviesa dicho carreteable y se continúa por toda la cima de la loma mencionada, hasta su terminación en la quebrada La Joya, en el punto llamado Charco de las Juanas; se sigue aguas abajo por la quebrada de La Joya, hasta encontrar el camino que conduce de Ambalema a Lérída y donde se colocará un mojón; Se continua en dirección Occidental (O) y borde sur (S) de este camino, hasta encontrar la loma llamada Rabo de Zorra, donde nace la quebrada de la Guandinosa, donde se colocará un mojón; se continua por esta quebrada aguas abajo, hasta su confluencia con la

quebrada Gualí, donde se colocará un mojón; se sigue en línea recta, dirección general noroeste (NE) y una distancia de 120 metros medidos de la ampliación aérea del instituto Geográfico Militar y Catastral C-225, No. 408 pasando por la cima del morro u otero llamado “loma de Tanque” y donde se colocará un mojón, hasta encontrar el borde occidental (o) de la carretera que del Ingenio de El Triunfo conduce al pueblo sobre el río Lagunilla, donde se colocará un Mojón; se continúa en dirección general noroeste (NO) por la carretera y bordes dichos, hasta su encuentro con el río Lagunilla, punto de concurso de los municipios de Lérica, Ambalema y Armero Guayabal, final de la línea limítrofe descrita y donde se colocará un mojón.

**Con el Municipio de Venadillo:** “ Partiendo de la confluencia de los ríos Magdalena y Venadillo, punto de concurso de los territorios de los municipios de Ambalema, Venadillo y Beltrán (los dos primeros pertenecientes al Departamento del Tolima y el último al de Cundinamarca), se sigue, aguas arriba, por mencionado río Venadillo, hasta su confluencia con la quebrada Canoa; se continúa por esta quebrada, aguas arriba, hasta su nacimiento en el cerro llamado “Pitayo” o “La López”. Donde se colocará un mojón, se sigue en dirección general noroeste (NE) por todo el filo del mencionado cerro, hasta encontrar la cerca divisoria de los predios de los señores Visitación Rondón ( antiguos terrenos de la hacienda Cofradía en Venadillo) con el predio de Roberto Wils, llamado el Castellano (Pertenece a la hacienda Pajonales, en Ambalema) donde se colocará un mojón, se continúa en dirección general noroeste (NO) por la mencionada línea y en una distancia de 30 metros medidos en la ampliación C-219, No, 151, hasta encontrar el sitio llamado Charco del Canalete en la quebrada de Tautau; se sigue por esta quebrada aguas abajo, hasta su confluencia con la quebrada de manantiales; se continúa por esta quebrada, aguas arriba, hasta su nacimiento en la cuchilla de Bomboná; se sigue en dirección general norte (N) por el filo de mencionada cuchilla, hasta encontrar el cerro llamado de Pan de Azúcar, de aquí se continúa, aguas abajo, por la quebrada Las Pailas, que nace en el cerro mencionado hasta su confluencia con el río Recio; se continúa por este río arriba, hasta su confluencia con la quebrada el Fraile, punto de concurso de los territorios de municipios de Ambalema, Venadillo y Lérica, término de la limítrofe, donde se colocará un mojón.

### 1.5.2.3 AREA MUNICIPAL, DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA

Area Urbana:	1.55 Kms <sup>2</sup>	(0.6%)
Area Rural:	238.45 Kms <sup>2</sup>	(99.4%)
Total:	240.00 Kms <sup>2</sup>	(100.0)

#### 1.5.2.3.1 Densidad Poblacional

De acuerdo con las proyecciones del DANE para el Municipio de Ambalema se encontró que presenta la siguiente densidad poblacional:

Cabecera Municipal:	3.498 hab/km <sup>2</sup>
Zona Rural:	7 hab/km <sup>2</sup>

De lo anterior se concluye que Ambalema presenta una alta concentración de la población en la cabecera Municipal y muy baja en el sector rural atribuido, en gran parte, a la concentración de la propiedad en pocas manos (latifundio) y al uso del suelo predominante (agricultura y ganadería especializada).

### **1.5.3 DIVISION POLÍTICA ADMINISTRATIVA**

Para Mejorar la prestación de los servicios y asegurar la participación de la ciudadanía en el manejo de los asuntos públicos de carácter local, el Municipio de Ambalema se organiza en cabecera municipal y 4 centros poblados y 9 veredas en la zona rural, así (ver mapa veredal).

- **Cabecera Municipal**

- **Centros Poblados:**

- El Chorrillo
- Boquerón
- La Aldea – Danubio
- Tajomedio

- **Veredas:**

- La Aldea Danubio
- Gamba - San Martín
- Kilómetro 96
- Mangón - Tajo Medio
- Playa Verde
- Pajonales – TauTau
- Chorrillo
- Boquerón
- Santuario

## 2. DIMENSION FISICO BIOTICA

### 2.1 CLIMA

#### 2.1.1 GENERALIDADES

El clima se puede definir como el conjunto de características atmosféricas medias que se dan en un territorio determinado. Las características atmosféricas que determinan el clima de una región son la precipitación, la temperatura y la humedad.

Las características climáticas de un área son de gran importancia debido a que los factores de gran incidencia en los procesos morfodinámicos, por consiguiente en la evolución del paisaje, razón por la cual deben conocerse y caracterizarse para utilizarlas en el Ordenamiento Territorial.

#### 2.2 METODOLOGIA

Para realizar la caracterización climatológica de una región se puede acudir a los métodos propuestos por CALDAS LANG o THORNTWAITE; para éste último se requiere los análisis de suelos para obtener la capacidad de almacenamiento del suelo (C.A.S.) y por consiguiente los balances hídricos, de donde resulta el exceso y déficit de agua determinado, se tuvo en cuenta el método propuesto por CALDAS LANG para caracterizar el clima del Municipio de Ambalema, dando como resultado una zona homogénea conocida como provincia climática.

#### 2.3 PRECIPITACION

La caracterización de la Precipitación del Municipio de Ambalema se basó en la revisión, complementación e interpretación del registro histórico de cuatro estaciones ubicadas en el área de interés o en sus cercanías, teniendo en cuenta el método de los polígonos de Thiessen para las zonas de influencia de cada una de las estaciones en el municipio. La figura 1 muestra la ubicación de las estaciones hidrometeorológicas. De la información obtenida se seleccionó un periodo de trece (13) años, comprendido entre 1.987 y 1.999, teniendo en cuenta una serie lo más completa posible y común para las estaciones seleccionada. La complementación y extensión de las series analizadas se efectuó a nivel mensual, utilizando el método de regresión lineal. Tabla 1 muestra las características de las estaciones utilizadas para el análisis de la precipitación.

**TABLA 1. Localización y características de las estaciones referenciadas**

Nombre de la Estación	Código	Tipo Estación	Localización		Elevación	Municipio.	Corriente
			Lat. N	Lon. W	m.s.n.m.		
Granja Armero	2125509	CP	5° 01	74° 55	300	Armero	Lagunilla
La Quinta	2125514	CP	4° 50	74° 56	500	Lérida	Lagunilla
El Salto	2125508	CP	4° 47	74° 46	450	Ambalema	Magdalena
Hda. Pajonales		PM	4° 5' 4"	74°50'09	230	Ambalema	

### 2.3.1. Distribución espacial de la Precipitación

Una vez ubicada las estaciones en el mapa base a escala 1:25.000 y teniendo en cuenta las medias mensuales multianuales, se elaboró el mapa de isoyetas anual utilizando el método de interpolación (Anexo 1). De este resulta la distribución espacial de la precipitación durante el año de la siguiente forma: hacia el sur del municipio disminuye la precipitación, con 1.350 mm en el sector de Pajonales; aumenta hacia el norte del municipio gradualmente con 1.400 mm. En las veredas Boquerón, Mangón, Tajo Medio y Playa Verde; 1.450 mm. Al norte de la vereda Mangón, Tajo Medio, sur de la vereda Chorrillo y vereda Gamba San Martín; 1.500mm. en la vereda Chorrillo al sur del sector Triunfo y sur de la vereda Danubio; 1.550 mm. En las veredas Danubio y K96; 1.600 mm. Al sur del sector Santuario y 1.650mm. al norte del mismo o norte del municipio.

### 2.3.2. Análisis puntual de la precipitación

Los valores medios mensuales, para cada estación, con los histogramas de precipitación correspondientes se presentan en la Tabla 2 a 5, donde se muestra el comportamiento de las precipitaciones mensuales y anuales.

De la información obtenida se desprenden los siguientes aspectos:

Las lluvias en el municipio de Ambalema presentan un comportamiento Bimodal en todas la estaciones siendo Abril y Mayo los meses más lluviosos para el primer semestre y Septiembre y Octubre los de mayor precipitación para el segundo semestre. Estos dos periodos alternan con dos épocas de baja precipitación que van de Noviembre a Marzo la primera y la segunda de Junio a Agosto.

**TABLA 2. PRECIPITACIÓN MEDIA MULTIANUAL ESTACIÓN HDA PAJONALES PERIODO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1987	57,3	109,3	83,5	220,7	103,2	24,5	140,6	99,0	148,5	326,0	104,5	95,5	1512,6
1988	7,2	125,0	7,5	308,8	237,0	181,7	74,8	234,0	106,7	243,0	199,0	211,0	1935,7
1989	5,0	70,0	50,0	41,0	146,0	75,0	31,0	59,0	243,0	219,0	27,0	0,0	966,0
1990	34,0	80,0	39,0	147,0	75,0	33,0	21,0	101,0	120,0	288,0	19,0	20,0	977,0
1991	12,0	12,0	167,0	87,0	105,0	83,0	5,0	42,0	243,0	25,0	124,0	27,0	932,0
1992	38,0	36,0	130,0	48,0	84,0	51,0	20,0	31,0	130,0	138,0	62,0	81,0	849,0
1993	186,0	30,0	64,0	211,0	156,0	55,0	7,0	81,0	188,0	183,0	139,0	3,0	1303,0
1994	50,0	121,0	245,0	306,0	266,0	10,0	58,0	28,0	22,0	129,0	162,0	35,0	1432,0
1995	6,0	0,0	69,0	122,0	189,0	122,0	95,0	119,0	113,0	217,0	54,0	57,0	1163,0
1996	20,0	146,0	68,0	102,0	471,0	72,0	72,0	153,0	158,0	211,0	69,0	91,0	1633,0
1997	12,0	0,0	116,0	305,0	191,0	49,0	20,0	0,0	108,0	172,0	112,0	15,0	1100,0
1998	142,0	162,0	102,0	207,0	139,0	28,0	157,0	112,0	327,0	200,0	52,0	101,0	1729,0
1999	77,0	162,0	117,0	234,0	68,0	133,0	39,0	146,0	216,0	209,0	73,0	81,0	1555,0
<b>Promedio</b>	<b>49,7</b>	<b>81,0</b>	<b>96,8</b>	<b>180,0</b>	<b>171,6</b>	<b>70,6</b>	<b>57,0</b>	<b>92,7</b>	<b>163,3</b>	<b>196,9</b>	<b>92,0</b>	<b>62,9</b>	<b>1314,4</b>

**TABLA 3 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL MULTIANUAL ESTACION EL SALTO PERIODO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1987	26,9	51,7	49,5	212,9	91,6	42,3	204,1	25,4	150,8	298,3	101,0	81,5	1336,0
1988	9,2	117,5	16,4	249,4	123,8	166,7	39,1	372,1	162,3	287,3	187,0	237,0	1967,8
1989	19,0	102,4	52,8	137,1	196,8	107,8	46,8	138,9	339,3	182,1	30,4	44,4	1397,8
1990	54,4	35,7	7,2	222,2	96,0	45,2	61,9	89,1	162,6	212,4	41,4	64,0	1092,1
1991	0,0	1,7	116,5	135,6	117,0	50,2	25,2	11,2	234,9	31,6	279,0	6,6	1009,5
1992	19,6	0,0	0,0	106,9	146,5	42,3	12,9	63,3	127,4	33,5	115,9	77,4	745,7
1993	86,7	15,7	140,2	53,2	225,5	64,3	29,7	80,3	191,9	203,9	106,1	100,3	1297,8
1994	81,9	227,1	230,4	294,9	268,5	27,5	5,2	32,9	430,4	151,9	205,3	0,0	1956,0
1995	0,0	0,3	32,2	173,2	158,8	48,2	77,7	92,5	157,9	273,2	71,8	85,7	1171,5
1996	4,6	39,1	124,1	56,7	114,2	28,7	70,1	95,4	81,0	165,5	85,9	184,5	1049,8
1997	105,6	32,0	97,6	245,8	194,3	76,6	18,6	0,0	109,7	211,6	155,6	39,4	1286,8
1998	174,2	131,7	165,4	293,6	118,0	27,2	109,6	222,1	248,0	164,1	100,2	42,2	1796,3
1999	70,7	182,6	117,5	262,7	71,5	128,5	26,8	92,2	231,4	161,4	176,1	53,0	1574,4
Promedio	<b>50,2</b>	<b>72,1</b>	<b>88,4</b>	<b>188,0</b>	<b>147,9</b>	<b>65,8</b>	<b>56,0</b>	<b>101,2</b>	<b>202,1</b>	<b>182,8</b>	<b>127,4</b>	<b>78,2</b>	<b>1360,1</b>

**TABLA 4 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL MULTIANUAL ESTACION LA QUINTA PERIODO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1987	14,9	100,1	121,2	90,2	49,4	12,8	120,3	126,0	169,1	284,7	31,5	152,9	1273,1
1988	61,4	61,4	34,8	154,1	145,4	128,9	88,7	231,9	123,0	170,3	271,5	133,3	1604,7
1989	82,2	146,3	89,4	123,3	210,7	86,5	66,3	85,7	217,7	255,3	148,9	17,2	1529,5
1990	76,1	56,9	28,9	59,5	87,8	66,9	83,6	111,7	202,4	65,8	53,0	65,0	957,6
1991	21,7	0,0	138,2	89,7	102,7	116,9	9,4	21,9	161,3	50,6	81,6	144,6	938,6
1992	41,3	20,1	12,0	128,6	168,2	64,0	34,6	29,1	42,2	43,3	176,2	119,2	878,8
1993	52,4	56,1	74,1	74,9	247,2	86,0	15,1	102,0	213,6	55,0	122,2	122,0	1220,6
1994	103,6	226,4	238,8	278,4	202,0	20,4	34,3	79,4	161,9	56,9	120,5	16,2	1538,8
1995	1,4	22,0	91,7	160,2	327,2	92,1	256,3	152,5	134,6	311,4	77,5	41,9	1668,8
1996	0,4	63,5	110,9	225,7	361,9	80,0	57,1	160,1	146,0	106,6	53,3	67,0	1432,5
1997	69,8	102,4	95,1	346,3	231,5	93,2	7,5	30,1	175,3	181,1	284,2	28,3	1644,8
1998	231,4	197,0	197,3	253,7	208,9	6,5	141,9	127,0	374,7	132,2	83,8	55,0	2009,4
1999	71,3	307,6	159,1	321,9	146,5	140,4	104,9	144,8	192,2	217,4	205,9	108,8	2120,8
Promedio	<b>63,7</b>	<b>104,6</b>	<b>107,0</b>	<b>177,4</b>	<b>191,5</b>	<b>76,5</b>	<b>78,5</b>	<b>107,9</b>	<b>178,0</b>	<b>148,5</b>	<b>131,5</b>	<b>82,4</b>	<b>1447,5</b>

**TABLA 5 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL MULTIANUAL ESTACION GRANJA ARMERO PERIODO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1987	32,2	150,1	216,1	264,5	78,0	137,4	72,2	123,8	189,4	447,6	36,3	246,8	1994,4
1988	79,7	39,9	75,8	314,5	263,1	136,3	161,3	251,1	147,6	221,4	322,1	238,8	2251,6
1989	37,7	103,3	116,3	264,8	300,5	147,9	59,9	208,0	326,1	240,8	257,5	62,3	2125,1
1990	58,2	63,4	103,9	156,1	82,2	94,8	62,8	37,1	206,0	410,4	75,4	136,2	1486,5
1991	33,7	57,4	124,2	227,5	143,9	201,3	53,4	47,2	97,9	179,0	249,0	51,1	1465,6
1992	75,4	153,0	55,2	89,7	198,0	94,8	41,6	38,6	171,7	117,5	229,6	223,4	1488,5

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1993	54,0	47,3	111,7	191,7	143,2	18,7	69,0	129,5	235,1	198,1	301,1	41,2	1540,6
1994	56,9	188,2	340,6	230,4	340,9	35,6	62,5	49,3	186,7	111,2	168,4	69,2	1839,9
1995	52,9	16,2	81,5	138,2	7,3	76,5	207,5	233,5	170,5	216,7	69,9	114,1	1384,8
1996	68,7	110,4	133,7	270,6	407,9	96,7	82,1	161,8	78,8	121,7	126,2	90,2	1748,8
1997	67,1	165,8	70,1	141,8	263,8	53,7	0,0	71,5	280,3	322,6	232,9	91,1	1760,7
1998	282,2	155,2	254,5	195,5	209,3	50,8	171,9	134,7	345,3	273,1	95,7	123,1	2291,3
1999	82,7	247,3	81,9	408,0	114,6	163,8	42,8	293,1	171,0	396,6	165,6	136,2	2303,6
Promedio	75,5	115,2	135,8	222,6	196,4	100,6	83,6	136,9	200,5	250,5	179,2	124,9	1821,6

El mes que presenta mayor precipitación en el primer semestre es Abril, alcanzando 222.6 mm registrado en la estación Granja Armero. El mes lluvioso del segundo semestre es Octubre con 250.5 mm registrado en la misma estación

El mes más seco en el primer semestre es Enero con 49.7 mm registrado en la estación Hacienda Pajonales. En el segundo semestre Julio es el mes más seco con 56 mm registrado en la estación El Salto.

Para bs totales anuales, la estación Granja Armero presenta la máxima precipitación con 1.821.6 mm; mientras que la mínima precipitación anual se presenta en la estación Hacienda Pajonales con 1.362.8 mm.

El mapa de isoyetas anual, muestra un aumento de precipitación hacia el norte del municipio que alcanza más de 1.650 mm en el sector Santuario. Hacia el Sur del municipio la precipitación disminuye hasta menos de 1.350 mm La precipitación media anual del municipio de Ambalema, obtenida por el método de las isoyetas, es de 1.454.9 mm.; sin embargo, la precipitación ponderada, con base en la influencia de las estaciones en referencia, determinan que el promedio de las lluvias de Ambalema es de 1.362.8 m.m.

La Tabla 6, presenta las áreas de influencia de las diferentes estaciones determinadas por el método de los polígonos de Thiessen y la precipitación promedio anual en el Municipio de Ambalema.

**TABLA 6 AREA DE INFLUENCIA DE ESTACIONES EN EL MUNICIPIO DE Ambalema.**

ESTACION	AREA DE INFLUENCIA (Km <sup>2</sup> y %)		PRECIPITACION MEDIA ANUAL m.m.	PRECIPITACION PONDERADA m.m.
Hacienda Pajonales	95.41	39.2	1.314.4	525.8
El Salto	133.26	55.5	1.360.7	755.2
La Quinta	3.48	1.5	1.447.5	21.7
Granja Armero	7.85	3.3	1.821.6	60.1
Total ponderado	240.0	100.0		1.362.8

## 2.4. TEMPERATURA

La Tabla 7 a 10, con sus correspondientes gráficas, muestran la variación anual de temperatura en cada una de estaciones climatológicas empleadas para el análisis.

De las cuatro (4) estaciones seleccionadas para el análisis climático de Ambalema, la estación Hacienda Pajonales es pluviométrica (Tabla1), por lo tanto, no posee datos de temperatura. Este parámetro se completa, para esta estación, utilizando el método de los gradientes de Defina y Sabella, con el cual se puede conocer el régimen térmico real de cualquier lugar cuya altura es conocida.

Según la Tesis de grado realizada por Moreno y Reinoso (1.983) se establecieron los gradientes medianos y las temperaturas mensuales a nivel del mar para el Departamento del Tolima.

**TABLA 7 TEMPERATURA MENSUAL Y ANUAL EN GRADOS CENTÍGRADOS (°C), ESTACION HACIENDA PAJONALES.**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Promedio	29,3	29,5	29,0	28,3	28,3	28,8	30,4	29,9	29,6	27,9	27,9	28,5	29,0

**TABLA 8 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y MULTIANUAL, EN GRADOS CENTÍGRADOS (°C), ESTACION EL SALTO. PERIODO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1987	30,1	28,8	30,5	29,2	29,0	31,0	30,9	29,9	29,7	27,1	28,4	28,6	29,4
1988	30,5	29,6	31,2	28,9	28,8	28,5	28,9	28,2	28,0	28,1	27,2	26,9	28,7
1989	28,0	27,9	27,5	28,3	28,2	28,2	30,1	29,8	27,9	27,3	28,5	28,7	28,4
1990	27,5	25,8	25,2	27,5	28,1	29,9	28,0	31,2	28,4	27,0	28,5	27,3	27,9
1991	30,0	29,9	28,7	29,0	28,4	29,3	30,4	30,9	31,2	29,9	28,0	28,9	29,6
1992	29,6	29,9	30,3	29,7	29,0	30,6	31,2	31,3	30,0	30,5	28,6	29,7	30,0
1993	28,6	30,2	29,8	27,9	28,2	30,2	30,4	31,6	29,4	29,5	27,9	30,0	29,5
1994	30,0	28,8	28,7	29,0	27,9	30,6	29,8	31,7	31,5	29,1	30,6	29,5	29,8
1995	33,6	31,6	29,4	29,4	28,5	26,5	28,1	27,9	29,4	27,2	28,6	28,5	29,1
1996	29,3	29,2	29,0	29,6	28,2	29,1	29,7	30,7	29,5	27,5	28,5	28,5	29,1
1997	29,2	30,8	29,7	28,4	29,2	28,8	32,1	33,6	31,6	29,2	28,5	30,5	30,1
1998	30,4	29,5	29,7	28,8	28,8	30,1	29,9	29,5	28,9	29,0	28,4	28,4	29,3
1999	28,4	27,5	28,8	28,1	28,7	28,1	30,0	30,5	27,5	27,5	28,0	29,2	28,5
Promedio	29,6	29,2	29,1	28,8	28,5	29,3	30,0	30,5	29,5	28,4	28,4	28,8	29,2

**TABLA 9 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL MULTIANUAL, EN GRADOS CENTÍGRADOS (°c), ESTACION LA QUINTA, PERIODO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1987	28,1	28,5	27,9	27,9	27,9	27,9	28,3	27,8	27,5	25,8	27,1	27,3	27,7
1988	28,4	27,5	28,9	27,1	27,5	26,9	27,3	26,3	26,3	26,1	25,7	25,7	27,0
1989	26,2	25,8	26,1	26,5	26,2	26,1	26,5	26,9	26,6	26,1	26,9	26,9	26,4
1990	27,2	27,2	27,2	26,8	27,3	28,1	27,7	28,1	27,1	26,7	27,2	27,7	27,4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1991	28,1	27,0	26,3	26,9	26,9	27,1	28,0	28,4	28,4	27,1	26,1	27,0	27,3
1992	27,5	27,1	28,0	27,4	26,8	25,7	27,5	28,4	27,4	27,2	25,6	25,7	27,0
1993	25,6	26,1	26,9	26,4	26,5	25,7	27,3	28,1	27,1	27,4	26,6	28,3	26,8
1994	28,2	27,0	27,9	27,3	27,1	28,3	27,7	27,7	28,5	28,6	27,0	28,4	27,8
1995	28,6	28,0	27,0	27,7	27,4	27,8	27,5	27,6	28,4	27,2	28,4	27,7	27,8
1996	28,7	28,6	28,3	28,3	27,3	28,1	28,1	28,3	27,9	28,0	28,8	28,5	28,2
1997	28,4	28,9	28,5	27,6	28,2	28,1	28,4	29,0	27,7	27,6	28,3	28,2	28,2
1998	29,6	28,3	28,7	27,9	28,1	29,3	29,4	29,1	28,4	27,7	27,2	27,8	28,5
1999	27,2	26,0	26,7	26,5	26,7	26,3	27,3	27,2	26,1	26,3	26,6	27,2	26,7
Promedio	27,8	27,4	27,6	27,3	27,2	27,3	27,8	27,9	27,5	27,1	27,0	27,4	27,4

**TABLA 10 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL MULTIANUAL, EN GRADOS CENTÍGRADOS (°C), ESTACION GRANJA ARMERO 1.987 – 1.999**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1987	27,9	28,1	27,7	27,4	28,2	28,5	29,7	28,9	29,1	27,2	28,2	28,9	28,3
1988	29,5	28,7	29,8	28,3	28,7	28,0	28,0	27,8	28,3	28,0	26,6	27,0	28,2
1989	26,7	27,6	26,4	27,8	27,7	27,2	28,7	28,1	27,2	27,3	26,9	27,0	27,4
1990	27,4	26,5	26,2	25,8	27,4	27,5	27,7	29,4	27,9	27,1	27,5	28,9	27,4
1991	29,4	29,6	26,7	27,7	27,7	27,9	28,6	29,3	29,5	28,4	27,4	27,4	28,3
1992	28,8	28,7	29,5	28,4	27,5	28,1	28,9	29,9	27,8	28,8	27,3	28,3	28,5
1993	27,5	27,9	28,8	27,3	27,1	28,3	28,5	29,6	28,4	28,0	27,8	29,8	28,3
1994	28,8	28,2	29,2	28,3	27,9	28,3	27,4	30,0	29,1	27,8	28,4	28,5	28,5
1995	30,7	30,8	28,1	28,8	27,7	28,5	27,8	27,5	29,6	27,0	27,5	27,7	28,5
1996	27,8	28,0	27,5	28,8	27,3	28,3	28,8	29,1	27,9	27,1	27,4	27,2	27,9
1997	27,8	28,5	27,9	26,8	27,7	27,7	30,9	31,5	29,1	28,6	27,9	28,9	28,6
1998	29,8	28,8	28,9	28,1	28,7	29,4	28,3	29,3	28,3	28,4	27,9	28,5	28,7
1999	28,1	27,4	28,4	27,7	28,0	26,8	28,3	28,3	26,8	27,2	29,4	28,3	27,9
Promedio	28,5	28,4	28,1	27,8	27,8	28,0	28,6	29,1	28,4	27,8	27,7	28,2	28,2

## 2.5 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

La evapotranspiración potencial para el municipio de Ambalema se calculó para cada una de las estaciones referenciadas; sin embargo, se presenta a continuación los resultados obtenidos para los registros reportados para la Estación de Pajonales. La evapotranspiración potencial obtenida fue de 1.775.7 mm..

**TABLA NO. 11.**

**CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL DE AMBALEMA – ESTACION PAJONALES**

ÍTEM	En	Feb.	Mar	Abr	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
TEMPER.	29,3	29,5	29,0	28,3	28,3	28,8	30,4	29,9	29,6	27,9	27,9	28,5	
I	14,54	14,69	14,32	13,80	13,80	14,17	15,38	14,99	14,77	13,50	13,50	13,94	
A	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,75	0,75	0,74	0,72	0,72	0,73	
ETP DIARIO	4,86	4,89	4,83	4,75	4,75	4,81	4,99	4,93	4,90	4,71	4,71	4,77	
ETP/MES AJUS	30,00	27,54	30,90	30,90	32,40	31,56	32,40	31,74	30,60	30,60	29,40	29,94	
ETP MES	145,89	134,56	149,22	146,84	153,96	151,70	161,71	156,54	149,86	144,09	138,44	142,93	1775,7

## 2.6. HUMEDAD RELATIVA

Los registros medios interanuales son del 70%, máxima del 82% y mínima del 51%.

## 2.7 BRILLO SOLAR

Los valores totales anuales de brillo solar promedio es de 2.239.7 horas con una máxima de 256.1 horas en el mes de julio y mínima de 110.1 horas en el mes de enero.

## 2.8 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN CALDAS-LANG

Con base en los criterios utilizados por la metodología de Caldas Lang para la definición de las zonas de vida que tienen ocurrencia en Ambalema fue necesario apoyarse en la Tabla No. 12 que establece el modelo climático, previa determinación de los pisos térmicos en que se segmenta el municipio, lo cual se hizo con base en el Mapa de isotermas.

**TABLA No. 12 MODELO CLIMATICO DE CALDAS**

Piso Térmico	Rango Altitudinal m.s.n.m.	Rangos de Temperatura °C.	Temperatura Media °C.	Area Kms <sup>2</sup>
Cálido	0 - 1.000	24 – 28	24	240.0

Fuente: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización física, ambiental y socioeconómica.

De acuerdo en la Tabla anterior se tiene que el piso predominante y determinante en los procesos productivos del municipio es el Cálido toda vez que participa en la definición territorial con el 80.5 % que corresponde a 193.2 Kms<sup>2</sup>, como puede apreciarse en la Tabla anterior.

### 2.8.1 Factor Lang

Para la determinación de las zonas de vida según Caldas Lang se utilizaron los parámetros de precipitación y temperatura que, para el cálculo del Factor, se requieren; además de lo anterior se apoyó en la espacialización que se hiciera del área del municipio con base en la definición de los pisos térmicos que muestran las regiones con características pluviométricas y térmicas propias de cada espacio.

**TABLA No. 13 CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN EL FACTOR LANG**

Piso Térmico	Precipitación mm.	Temperatura °C.	Factor Lang	Clase de Clima	Clave
Cálido	1.363	28	48	Cálido semiárido	Csa

Fuente: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización física, ambiental y socioeconómica.

Con base en los anteriores resultados y de acuerdo a los lineamientos metodológicos de Caldas Lang se tiene que el municipio de Ambalema, se enmarca en la provincia climática: Cálido semiárido (Csa)

## 2.9 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL:

Teniendo en cuenta las observaciones termométricas y pluviométricas de los años 1.987 a 1.999, la cual se calculó la evapotranspiración potencial del municipio; resultados éstos que pueden apreciarse en la Tabla No. 11 la cual se elaboró con base en el método de Thornthwaite.

### 2.9.1 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL DE AMBALEMA PARA CUATRO (4) ESTACIONES

con base en la metodología de Thornthwaite y los registros de las cuatro estaciones referenciadas se calculó la evapotranspiración potencial para el municipio; de ello se concluye que la zona rural de Ambalema presenta EVP mensuales que fluctúan entre 134.6 y 161.7 m.m. que corresponde a los de Febrero y Julio respectivamente en la estación de Pajonales, como se aprecia en la siguiente Tabla.

Al establecerse un promedio aritmético mensual de 148.0 m.m., se concluye que los meses de mayor E.V.P. corresponden a Marzo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre que corresponde a los meses de menor precipitación y mayor temperatura.

**TABLA No. 14**

**CALCULO DE ETP ESTACION PAJONALES AMBALEMA**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
TEMPER.	29,3	29,5	29,0	28,3	28,3	28,8	30,4	29,9	29,6	27,9	27,9	28,5	
I	14,54	14,69	14,32	13,80	13,80	14,17	15,38	14,99	14,77	13,50	13,50	13,94	
A	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,75	0,75	0,74	0,72	0,72	0,73	
ETP DIARIO	4,86	4,89	4,83	4,75	4,75	4,81	4,99	4,93	4,90	4,71	4,71	4,77	
ETP/MES AJUS	30,00	27,54	30,90	30,90	32,40	31,56	32,40	31,74	30,60	30,60	29,40	29,94	
ETP MES	145,89	134,56	149,22	146,84	153,96	151,70	161,71	156,54	149,86	144,09	138,44	142,93	1775,7

**CALCULO DE ETP ESTACION EL SALTO**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
TEMP.	29,6	29,2	29,1	28,8	28,5	29,3	30,0	30,5	29,5	28,4	28,4	28,8	
I	14,77	14,47	14,39	14,17	13,94	14,54	15,07	15,45	14,69	13,87	13,87	14,17	
A	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,74	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	
ETP DIARIO	4,90	4,85	4,84	4,81	4,77	4,86	4,94	5,00	4,89	4,76	4,76	4,81	
ETP/MES AJUS	30,00	27,54	30,90	30,90	32,40	31,56	32,40	31,74	30,60	30,60	29,40	29,94	
ETP MES	146,9	133,6	149,6	148,5	154,7	153,5	160,2	158,8	149,5	145,7	140,0	143,9	1.784,9

Para la estación El Salto la evapotranspiración tiene igual comportamiento a la de la estación de Pajonales, baja en Febrero y alta en Julio; los anteriores resultados manifiestan un comportamiento similar y una EVP anual de 1.784.9 m.m. Las máximas

ETP tienen ocurrencia justo en los meses con mayor temperatura y menor precipitación..

**CALCULO DE ETP ESTACION LA QUINTA**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
TEMP.	27,8	27,4	27,6	27,3	27,2	27,3	27,8	27,9	27,5	27,1	27,0	27,4	
I	13,43	13,14	13,28	13,07	12,99	13,07	13,43	13,50	13,21	12,92	12,85	13,1	
A	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71	0,71	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71	0,7	
ETP DIARIO	4,70	4,66	4,68	4,65	4,64	4,65	4,70	4,71	4,67	4,63	4,62	4,6	
ETP/MES AJUS	30,00	27,54	30,90	30,90	32,40	31,56	32,40	31,74	30,60	30,60	29,40	29,9	
ETP MES	140,95	128,23	144,53	143,56	150,19	146,62	152,23	149,46	142,80	141,53	135,68	139,4	1.715,2

**CALCULO DE ETP ESTACION GRANJA ARMERO**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
TEMP.	28,5	28,4	28,1	27,8	27,8	28,0	28,6	29,1	28,4	27,8	27,7	28,2	
I	13,94	13,87	13,65	13,43	13,43	13,58	14,02	14,39	13,87	13,43	13,36	13,72	
A	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,73	0,74	0,73	0,72	0,72	0,72	
ETP DIARIO	4,77	4,76	4,73	4,70	4,70	4,72	4,78	4,84	4,76	4,70	4,69	4,74	
ETP/MES AJUS	30,00	27,54	30,90	30,90	32,40	31,56	32,40	31,74	30,60	30,60	29,40	29,94	
ETP MES	143,21	131,17	146,17	145,18	152,23	148,95	155,03	153,63	145,74	143,77	137,82	141,9	1.744,8

De los anteriores resultados se observa que las cuatro estaciones en análisis presentan resultados similares lo cual corrobora la uniformidad de la evapotranspiración del municipio. Coincidiendo todas con máximas ETP para el trienio Junio – Agosto y las más bajas para los meses de Noviembre y Enero.

## 2.10 BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico es una forma adecuada de utilizar los datos reales climatológicos, ya que permite calcular la disponibilidad de agua de una manera espacial y temporal. Para realizar los balances hídricos se debe tener en cuenta la siguiente información:

Valores de precipitación

Valores de evapotranspiración (ETP)

Resultados de análisis de suelos en cuanto a textura para el cálculo de la capacidad de almacenamiento (C:A:S).

Para el caso del Municipio de Ambalema, se incluyeron los análisis de cuatro (4) tipos de suelos en la determinación de los balances hídricos y por consiguiente establecer la clasificación climática por el método de Thorntwaite, dado que las características físicas del municipio requieren de un análisis climático más profundo como el utilizado por el citado investigador.

En cada uno de los balances hídricos se debe determinar el índice de humedad, aridez, y medio.

El Índice de humedad (Ih) Relaciona el exceso de agua anual con la evapotranspiración y se expresa en porcentaje; así mismo el Índice de aridez (Ia) relaciona el déficit de agua anual y la evapotranspiración y se expresa en porcentaje. Finalmente, el Índice hídrico anual (Im) se estableció para determinar el tipo principal de clima según Thornthwaite.

Para cada una de las estaciones se estableció el balance hídrico, como se aprecia a continuación; de ello se deduce que para la estación Pajonales el balance hídrico presenta un déficit anual de 362.4 m.m., siendo el más crítico el mes de Septiembre. Noviembre y Diciembre presentan igualmente déficits y las precipitaciones reportan los más bajos niveles de lluvias durante el año.

El índice de humedad (Ih) para esta estación es de 6.59, el índice de aridez (Ia) es de 32.56 mientras que el índice hídrico anual (Im) es de - 12.95.

Con base en los anteriores resultados se concluye que el clima de este sector de Ambalema corresponde al Cálido semiseco, con poca o nada deficiencia de agua, lo cual lo califica como megatermal y la simbología es: **C1dA´a´**.

**TABLA No. 15 BALANCE HIDRICO AMBALEMA**

**BALANCE HIDRICO PARA LA ESTACION PAJONALES AMBALEMA**

Suelo: Franco arenoso  
 Fracción volumétrica (f.v.a.a.) m.m./cm: 1.5 (gráfico)  
 Profundidad del suelo: 35  
 C.A.S: 52.5

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
PREC	49,7	81,0	96,8	180,0	171,6	70,6	57,0	92,7	163,3	196,9	92,0	62,9	1314,5
ETP	145,89	134,56	149,22	146,84	153,96	151,70	161,71	156,54	149,86	144,09	138,44	142,93	1775,7
ALM	52.25	52.25	52.25	52.25	52.25	0	0	0	52.25	52.25	52.25	52.25	
ETR	145.9	134.6	149.2	146.8	154.0	70.6	57.0	92.7	149.9	144.1	138.4	142.9	
DEFIC	96.2	53.6	52.4			81.1	104.7	63.8			46.4	80.0	578.2
EXCES				33.2	17.6				13.4	52.8			117.0
											P + D	ETP +E	CE
INDICE DE HUMEDAD Ih	6.59		Primera letra				C1	Semiseco					
INDICE DE ARIDEZ Ia	32.56		Segunda letra				d	Poca o nada					
IND. HIDRICO ANUAL Im	-12.95		Tercera letra				A´	Megatermal					
EFICIENCIA TERMAL CE	26.46		Cuarta letra				a´						

**Símbolo Climático:** **C1dA´a´**

**BALANCE HIDRICO PARA LA ESTACION EL SALTO**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
PREC	50,2	72,1	88,4	188,0	147,9	65,8	56,0	101,2	202,1	182,8	127,4	78,2	1360,1
ETP	146,92	133,61	149,57	148,53	154,67	153,48	160,18	158,79	149,51	145,74	140,03	143,92	1784,9
ALM				38.0					38.0	37.1			
ETR	50.2	72.1	88.4	148.5	147.9	65.8	56.0	101.2	149.5	145.7	127.4	78.2	
DEFIC	96.7	61.5	61.2		6.8	87.7	104.2	57.6			12.6	65.7	554.0

**Ambalema, Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización**

EXCES			39.5					52.6	37.1				129.2
										P + D	ETP +E	CE	
INDICE DE HUMEDAD lh	7.24		Primera letra		C1	Semiseco				1.494.3	1.494.3	25,59	
INDICE DE ARIDEZ la	31.04		Segunda letra		s'2	Grande en verano							
IND. HIDRICO ANUAL lm	-11.38		Tercera letra		A'	Megatermal							
EFICIENCIA TERMAL CE	25.59		Cuarta letra		a'								
										<b>Símbolo Climático:</b>	<b>C1s'2 A'a'</b>		

Para la estación El Salto la situación en el balance hídrico presenta un comportamiento similar a la de la estación de Pajonales, como se puede observar en la siguiente Tabla; excepto, que los requerimientos de agua en el área de influencia son ligeramente mayores, los cuales se consideran poco significativos.

**TABLA No. 16 BALANCE HIDRICO AMBALEMA**

**BALANCE HIDRICO PARA LA ESTACION LA QUINTA**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
PREC	63,7	104,6	107,0	177,4	191,5	76,5	78,5	107,9	178,0	148,5	131,5	82,4	1447,5
ETP	140,95	128,23	144,53	143,56	150,19	146,62	152,23	149,46	142,80	141,53	135,68	139,41	1715,2
ALM				33,8	48,0				35,2	7			
ETR	63,7	104,6	107,0	143,6	150,2	76,5	78,5	107,9	142,8	141,5	131,5	82,4	
DEFIC	77,3	23,6	37,5			70,1	73,7	41,6			4,2	57,0	385,0
EXCES				33,8	41,3				35,2	7,0			117,3
										P + D	ETP +E	CE	
INDICE DE HUMEDAD lh	6.84		Primera letra		C1						1.458.3	1.458.3	25,67
INDICE DE ARIDEZ la	22.45		Segunda letra		s'2								
IND. HIDRICO ANUAL lm	-6.63		Tercera letra		A'								
EFICIENCIA TERMAL CE	25.68		Cuarta letra		a'								
										<b>Símbolo Climático:</b>	<b>C1s'2 A'a'</b>		

**TABLA No. 17 BALANCE HIDRICO AMBALEMA**

**BALANCE HIDRICO PARA LA ESTACION GRANJA ARMERO**

ITEM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
PREC	75,5	115,2	135,8	222,6	196,4	100,6	83,6	136,8	200,5	250,5	179,2	124,9	1821,6
ETP	143,21	131,17	146,17	145,18	152,23	148,95	155,03	153,63	145,74	143,77	137,82	141,95	1744,8
ALM				28,0	28,0				28,0	28,0	28,0		
ETR	75,5	115,2	135,8	145,2	152,2	100,6	83,6	136,8	145,7	143,8	137,8	124,9	
DEFIC	67,7	16,0	10,4			48,4	71,4	16,8				17,1	247,8
EXCES				77,4	44,2				54,8	106,7	41,4		324,5
										P + D	ETP +E	CE	
INDICE DE HUMEDAD lh	18.6		Primera letra		C1						1.741.5	1.741.5	25,58
INDICE DE ARIDEZ la	14.2		Segunda letra		d								
IND. HIDRICO ANUAL lm	10.08		Tercera letra		A'								

EFICIENCIA TERMAL CE	25.58
-------------------------	-------

Cuarta letra

a´
----

<b>Símbolo Climático:</b>	<b>C1dA´a´</b>
-------------------------------	----------------

### RESUMEN

Zona	ALM	PREC	E.T.P.	DEFIC	EXES	la	l.h	l.m	1ª let	2ª let	3ª let	4ª let	Simb.
Pajonales	52.5	1.314.5	1.775.7	578.2	117.0	32.56	6.59	-12.95	C1	D	A´	a´	C1dA´a´
La quinta	48.0	1.447.5	1.715.2	385.0	117.3	22.45	6.84	-6.63	C1	s´2	A´	a´	C1s´A´a´
El salto	38.0	1.360.1	1.784.9	554.0	129.2	31.04	7.24	-11.38	C1	s´2	A´	a´	C1s´A´a´
Granja	28.0	1.821.6	1.744.9	247.8	324.5	14.20	18.6	10.1	C1	D	A´	a´	C1dA´a´

Finalmente, se concluye que, con base en el modelo de Thornthwaite, Ambalema presenta un clima : Cálido semiseco con algunos requerimientos hídricos suplementarios en algunos meses del año, generalmente Junio a Agosto; siendo menos severo durante el mes de Febrero y Noviembre en las áreas de en donde los suelos son más superficiales.

La zona que presenta menores volúmenes de almacenamiento de agua corresponde al área de influencia de la estación la Granja de Armero; mientras que la de Pajonales y La Quinta presentan volúmenes mas o menos similares.

En promedio para las cuatro estaciones de referencia o análisis los volúmenes de ETP son iguales.

La estación que reportó mayores excesos de agua fue la estación la Granja de Armero que corresponde a la zona con mayores registros pluviométricos; para la misma estación el índice de humedad es el de mayor valor de los cuatro en estudio y el índice de aridez mas alto correspondió a la estación de Pajonales.

### 3. CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA

Los 240 kms<sup>2</sup> que conforman el territorio del municipio de Ambalema son drenados por corrientes, superficiales y subterráneas, que vierten sus aguas al río Magdalena, ya sea en forma directa o a través de corrientes mayores, que conforman en total siete (7) cuencas hidrográficas (Mapa )

Las cuencas hidrográficas mencionadas le aseguran al municipio de Ambalema un buen suministro de agua, no solo superficial sino subterránea; este último recurso no ha sido explotado adecuadamente, debido a que se desconoce el potencial y se carece de una adecuada política para su uso y manejo.

Las corrientes superficiales son empleadas básicamente para riego, a través de canales y pequeños distritos de riego particulares que no están inventariados.

#### 3.1. CUENCA DEL RÍO VIEJO

Esta ubicada al norte del municipio, cubriendo un área de 27,89 kms<sup>2</sup>, que corresponden al 11,5% del territorio municipal. El drenaje principal lo constituye el río Viejo, que nace en la llanura de Armero y marca el límite municipal norte entre Ambalema y Armero - Guayabal.

Los principales tributarios del río Viejo, provenientes del municipio de Ambalema, son quebradas pequeñas que drenan áreas cultivadas de la zona de Santuario y regiones de colinas y cerros sin desarrollo económico importante, ubicadas en la región nororiental del municipio. La principal fuente de contaminación son desechos agroquímicos provenientes de los materiales usados en labores agropecuarias; en menor proporción aguas de uso doméstico.

El río Viejo tiene un cauce sinuoso a rectilíneo, con sinuosidad de 1,38 utilizando la fórmula propuesta por Villota (1971).

#### 3.2. CUENCA DEL RÍO LAGUNILLA

El río Lagunilla desciende del costado oriental del Volcán Nevado del Ruiz, a 5.000 metros de altura sobre el nivel del mar y desemboca en el río Magdalena, después de recorrer 51.42 km (CORTOLIMA, 1998); los últimos 21,55 kilómetros, que corresponden al 21.4% de la longitud total del cauce, los recorre en territorio de Ambalema.

La cuenca del río Lagunilla tiene 795 kms<sup>2</sup> de extensión, de los cuales 51,5 kms<sup>2</sup> corresponden al municipio de Ambalema, lo que corresponde al 21,55% del área municipal, constituyéndose en la segunda en extensión del municipio. Áreas de los municipios de Armero - Guayabal, Casabianca, Lérída, Líbano, Palocabildo y Villahermosa son también tributarias de la cuenca del Lagunilla. Al río Lagunilla tributan aguas, antes de ingresar a Ambalema, los ríos Azufrado, Bledo y Nuevo y las quebradas Cristalina, Mina Pobre, Aguafría y Las Palmas.

En Ambalema, la cuenca del Lagunilla, ocupa un área de forma irregular plana, en la zona norte del municipio, dedicada esencialmente a labores agropecuarias y constituida por suelos provenientes del Abanico de Armero, de origen volcanosedimentario.

En su recorrido por el municipio de Ambalema el Lagunilla tiene un curso de dirección aproximada N 45° E, sinuoso, marcado por una sinuosidad de 1,47, de acuerdo con la clasificación propuesta por Villota (1991). La Contraloría Departamental del Tolima (1998) indica que el caudal medio es de 17,19 m<sup>3</sup>/seg y en invierno puede desplazar volúmenes de 76,92 m<sup>3</sup>/seg.

De acuerdo con CORTOLIMA (1998) la cabecera municipal de Villahermosa (3.483 habitantes) descarga un caudal contaminante de 557 m<sup>3</sup>/día, 4 toneladas/mes de DBO<sub>5</sub> y 5 ton/mes de SST; esta descarga, que según la Contraloría Departamental del Tolima (1998), se hace a las quebradas La Lorena y La Bonita, afluentes del río Azufrado, tributario principal del Lagunilla. Las mismas fuentes señalan que Lérída (15.416 habitantes) vierte 2467 m<sup>3</sup>/día de contaminantes, 19 ton/mes de DBO y 23 ton/mes de SST a afluentes del río Bledo, que vierte aguas al Lagunilla. La calidad del agua del Lagunilla es deteriorada por vertimientos residuales domésticos, aguas mieles resultantes del beneficio del café y residuos agroquímicos provenientes de la actividad agropecuaria, entre otros.

### **3.3. AFLUENTES DIRECTOS RIO MAGDALENA**

El área de las fuentes hídricas que drenan directamente sobre el río Magdalena es de 70.9 kms<sup>2</sup>, que corresponden a 34.3% del total del municipio de Ambalema, constituyéndose en la de mayor cubrimiento areal. Esta cuenca tiene drenaje superficial marcado por las quebradas Tunal (4,7 km.), San Ramón (7,1 km.) y Garrapata (11,7 km.), con sus respectivos afluentes, que confluyen a una serie de lagunas situadas en la zona central del municipio.

Las lagunas deben tener drenajes subterráneos que llevan el fluido al río Magdalena. La cuenca se desarrolla básicamente sobre terrazas y aluviones de la llanura de desborde del Magdalena, conformados por depósitos sedimentarios con alta porosidad y permeabilidad. La zona está dedicada a labores agropecuarias, razón por la cual la contaminación del recurso hídrico es fundamentalmente debida a residuos agroquímicos provenientes de esta actividad y, en mucha menor proporción, a desechos domésticos.

### **3.4. CUENCA DEL RÍO RECIO**

La cuenca hidrográfica del Recio cubre un área total de 797,86 kms<sup>2</sup> (Contraloría Departamental del Tolima, 1998; CORTOLIMA, 1998), correspondiendo al municipio de Ambalema 59.26 kms<sup>2</sup>, que representan un 4,9 % del total de la cuenca y 16,2% del territorio municipal de Ambalema.

El río Recio tiene una extensión de 97,7 km, de los cuales 16,2 km. (16,6 %) discurren en el territorio del municipio de Ambalema, en donde el curso del río es meándrico, con

una sinuosidad de 2,07, de acuerdo con la clasificación propuesta por Villota (1991). El canal tiene, al entrar al municipio, una dirección general NE que se va transformando hacia SE para llegar al Magdalena nuevamente con dirección general NE (Figura 4).

La cuenca del río Recio abarca zonas climáticas desde el páramo hasta bosque seco tropical; este último clima es el que predomina en todo el recorrido por el municipio de Ambalema. En este sector la cuenca se desarrolla sobre depósitos sedimentarios y volcanosedimentarios del llamado Abanico de Lérída.

El río Recio nace en el costado sur del nevado del Ruiz y recibe un tributario importante, el río Azul, que desciende de los glaciares orientales del Nevado Santa Isabel. Antes de ingresar al territorio de Ambalema el río Recio recorre tierras de los municipios tolimenses de Murillo, Líbano, Santa Isabel, Lérída y Venadillo. Además del ya mencionado río Azul el Recio cuenta entre sus tributarios a los ríos La Yuca, Manso y Las Tapias y las quebradas La Honda y las Peñas.

El río Recio desagua al río Magdalena a la altura de la cabecera municipal de Ambalema, descendiendo desde una altura de 5000 m.s.n.m. hasta los 250 m.s.n.m. El caudal medio, según la Contraloría Departamental del Tolima (1998), es de 19,08 m<sup>3</sup>/seg, alcanzando en épocas de invierno un promedio máximo de 92,59 m<sup>3</sup>/seg.

Según CORTOLIMA (en CONTRALORÍA DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA, 1998) la cabecera municipal de El Líbano (aproximadamente 30.000 habitantes) descarga sus aguas contaminadas al río Recio, con un caudal A.R. de 4212 m<sup>3</sup>/día, sólidos totales de 3027 m<sup>3</sup>/día, DBO de 1053 kg/día y DQO de 2317 kg/día.

La calidad del agua del río Recio es deteriorada por aguas residuales domésticas, aguas mieles resultantes del beneficio del café y residuos agroquímicos provenientes de la actividad agropecuaria, entre otros.

### **3.5. CUENCA QUEBRADA TAUTAU**

Abarca 19,1 kms<sup>2</sup> en la parte sur del municipio, que representan el 7,9% del territorio municipal. El drenaje principal lo conforma la quebrada Tautau que nace en el extremo suroeste área municipal, compartiendo límites con Venadillo, y desemboca directamente al río Magdalena, también en Ambalema, después de recorrer 10,1 km. El cauce es sinuoso a recto, con una sinuosidad de 1,26, de acuerdo con la clasificación de Villota (1991)

La quebrada nace en límites con el municipio de Venadillo dirigiendo su curso, inicialmente, hacia el NNE, para ir girando en el curso medio y tornar hacia el S-SE hasta desembocar al Magdalena.

Las corrientes que conforman la cuenca están contaminadas por residuos provenientes de productos agroquímicos derivados de las actividades agropecuarias y, en mucha menor proporción, por desechos domésticos. Esta cuenca abarca la zona agropecuaria de Pajonales.

### 3.6. CUENCA DEL RÍO VENADILLO

Está ubicada al sur del municipio, abarcando 11,5 kms<sup>2</sup> que corresponden al 4,8% del área municipal, lo que la constituye en la cuenca de menor cubrimiento areal en el municipio. El drenaje principal lo constituye el río Venadillo, que nace en territorio municipal de Santa Isabel, aproximadamente a 2500 metros de altura, atraviesa parte de Venadillo para luego servir de límite entre este municipio y Ambalema, en un trayecto de 11,3 km.

El cauce del río es meándrico, con sinuosidad de 1,74 de acuerdo con la fórmula propuesta por Villota (1971), de dirección NE, variando hacia SE cerca de la confluencia con el río Magdalena.

La cabecera municipal de Venadillo (1.443 habitantes), según datos de CORTOLIMA (1998), vierte 1831 m<sup>3</sup>/día de contaminantes a la quebrada Galapo, afluente del río Venadillo (Contraloría Departamental del Tolima, 1998), así como 14 ton/mes de DBO y 17 ton/mes de SST, constituyéndose en un factor contaminante del río, que se agrava por la adición de residuos agroquímicos provenientes de la actividad agropecuaria.

En la Tabla 18 se presenta el caudal medio mensual multianual del río Magdalena, en m<sup>3</sup>/seg, en la estación Nariño ubicada aguas arriba de la cabecera municipal de Ambalema; estos datos son reportados por HIMAT (1992). En octubre de 1996 Los caudales medio, máximo y mínimo fueron de 1128 m<sup>3</sup>/seg, 2242 m<sup>3</sup>/seg y 605 m<sup>3</sup>/seg, respectivamente, en la misma estación Nariño (IDEAM, 1996). La Contraloría Departamental del Tolima (1998), indica que el caudal medio del río, a la altura de Girardot, es de 1200 m<sup>3</sup>/seg.

**TABLA No. 18. Caudal medio mensual multianual (m<sup>3</sup>/seg) del río Magdalena**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
825	803	921	1460	1580	1330	1190	966	863	1290	1380	1100	1143

Información, también del HIMAT (1992), indica que el rendimiento de la cuenca del Magdalena, entre el sur del Huila y el río Gualí al norte del departamento del Tolima, es de 20 l/seg/kms<sup>2</sup>.

La Contraloría Departamental del Tolima (1998) menciona que el Magdalena inicia su deterioro prácticamente desde su nacimiento, al recibir desechos químicos y orgánicos y que la contaminación más perjudicial la recibe del río Bogotá que entrega unos 30 m<sup>3</sup>/seg de aguas negras, 41 toneladas de detergentes y 1473 toneladas de desechos sólidos en suspensión.

El municipio de Ambalema, de acuerdo con datos de CORTOLIMA (en Contraloría departamental del Tolima, 1998), descarga sus aguas contaminadas al río Magdalena con un caudal de 946 A.R. m<sup>3</sup>/día, 680 m<sup>3</sup>/día de sólidos totales, 236 Kg/día de DBO y 519 Kg/día de DQO.

### 3.7. LAGUNAS

No existe un inventario de las lagunas existentes en el área municipal de Ambalema; sólo se conocen datos sobre su extensión, pero esta no ha sido comprobada, por lo que se requiere, en el futuro, adelantar el proyecto de caracterización y valoración de estos cuerpos de agua.

Las lagunas más conocidas, con su extensión dada por la Contraloría Departamental del Tolima (1998), son: Naranjuelo (3 Has), Zancudal (35 Has), El Burro (10 Has), El Pital (5 has), Pedregosa (20 Has), Colombia (5 Has), Matecachaco (20 Has), Tamolo (4 Has), Guasimal (8 Has), Lagunilla (10 Has), Guandinosa (5 Has), Violanta (42 Has); esta última se encuentra en la zona de Pajonales.

### 3.8 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA

Mediante los estudios de caracterización de los cuerpos de agua se puede determinar el estado, el grado y los niveles de contaminación de las cuencas hidrográficas. Este estudio de evaluación ambiental y ecológica de las fuentes de agua del municipio de Ambalema fue fundamental para establecer el estado actual del ecosistema hídrico municipal.

Los análisis físico-químicos y bacteriológicos sirven como indicadores de la calidad del agua en el momento de la toma de la muestra. Este estudio fue complementado con una profundización ecológica de la fauna benéfica que ayudo en la valoración de los cambios temporales y espaciales que se producen debido a los factores intrínsecos y extrínsecos del medio acuático. Por consiguiente, uno de los objetivos fue definir los posibles factores que influyen en el sistema acuático, como intervenciones antropogénicas, condiciones de pH, temperatura, alcalinidad, absorción de luz, turbiedad, gases disueltos en el agua, algunos factores bióticos como productores primarios o fotosintetizadores y los secundarios, consumidores y descomponedores.

Además, los ecosistemas acuáticos dependen de factores como el clima, forma del relieve, vegetación, entre otros, y son los que determinan la calidad físico-químicas del agua, así como la calidad biológica que indica los niveles de nutrientes necesarios para el desarrollo de los organismos acuáticos, por tal razón el uso inadecuado de los recursos y la alteración de la calidad del agua limitan la formación y desarrollo de especies acuáticas en las corrientes que corren por las cuencas hidrográficas del municipio de Ambalema.

Son los pobladores del municipio de Ambalema y las comunidades vecinas quienes, consciente e inconscientemente, aportan diariamente desechos y residuos domésticos en el ámbito urbano y rural, sobre los ríos y quebradas. Las posibles causas de esta acción, son el crecimiento de la población en los últimos 30 años, el empleo de nuevas y supuestamente mejores tecnologías y la ausencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

La calidad del agua es un concepto relativo que depende del uso que se le va dar; dependiendo si el agua se va usar para consumo humano, para riego, transportar mercancías, favorecer la vida de los peces o mantener el ecosistema con todas sus características funcionales, para tal fin el sistema de evaluación de la calidad será diferente. En general la calidad del agua ha sido definida considerando tres aspectos:

1. Las concentraciones, especies y tipos de sustancias orgánicas e inorgánicas presentes en el agua.
2. La composición y estado de la biota acuática.
3. Los cambios que se producen debido a los factores físico-químicos y bacteriológicos en el sistema acuático.

La contaminación, en cualquier ecosistema, no es más que un estrés ambiental provocado por algún factor externo. El estrés ambiental puede ser debido en algunos casos a factores naturales. Se considera como contaminación cualquier vertido de sustancias o energía al medio ambiente, por parte del hombre, en cantidades que destruyen los recursos. Las fuentes de contaminación pueden clasificarse en cuatro grupos:

- Fuentes atmosféricas que pueden provenir de focos muy lejanos.
- Vertidos puntuales, como los colectores urbanos o industriales.
- Fuentes difusas como la proveniente de la agricultura.
- Mixtas; Difusas y puntuales como son los vertederos urbanos e industriales y la escorrentía urbana y rural.

Cuando los cuerpos de agua han sufrido alguna alteración, por parte de cualquier tipo de contaminante, se producirán cambios físicos, como la presencia de sólidos suspendidos, que destruyen el hábitat de algunas especies, o tienen un efecto importante, de forma directa o indirecta, en la fisiología del organismo, como son las variaciones de temperatura y pH. Estos cambios físicos producen efectos generales sobre toda la comunidad y dan idea del ambiente global en el que viven los organismos.

El oxígeno disuelto es un factor clave y a concentraciones menores de 5 ppm desaparecen muchos organismos del agua. Cuando se incrementan los nutrientes, en el agua, se pueden producir cambios importantes en la composición de las comunidades de los diferentes ecosistemas y, a su vez, una degradación en la calidad de las aguas para uso humano por la presencia de diferentes compuestos, como magnesio y amonio, que pueden llegar a ser tóxicos.

### **3.8.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO - QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA**

Los análisis físico - químicos fueron realizados por el Laboratorio Regional de Suelos, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima; los análisis bacteriológicos de agua sin tratar fueron elaborados por la bacterióloga Martha L. Ocampo G., mientras que los de agua tratada fueron suministrados por el Plan de Atención Básica de Saneamiento Ambiental de la Alcaldía de Ambalema.

### 3.8.1.1 SITIOS DE MUESTREO

El territorio del municipio de Ambalema es utilizado, en su inmensa mayoría, para la producción agrícola y pecuaria, empleando el agua para regar cultivos y pastos. Por tal razón sus recursos hídricos son contaminados con agroquímicos (fungicidas, herbicidas y pesticidas), afectando en una forma considerable los ecosistemas acuáticos. También los ríos, quebradas y acuíferos son receptores de desechos sólidos y aguas residuales, domésticas e industriales, de la población rural y urbana.

Para caracterizar, ambientalmente, el recurso hídrico se tomaron muestras para los análisis físico-químicos en los siguientes cuerpos de aguas: Recio, Lagunilla, Venadillo, Magdalena, y el pozo de la vereda el Chorrillo, con el propósito de establecer la calidad del agua no tratada. Para el pozo, se tomó la muestra en la vereda el Chorrillo, la cual utiliza el agua de los niveles freáticos para consumo humano.

Los ríos Magdalena, Venadillo, Recio y Lagunilla son receptores de las aguas servidas urbanas, industriales y agroquímicas del propio municipio de Ambalema y de sus municipios vecinos. El municipio toma las aguas del río Magdalena, que son conducidas a una planta de tratamiento, para luego surtir a la población urbana

En la Tabla 19 se presentan los sitios de toma de muestras de cada fuente y en las Tablas 20 Y 21 se relacionan los resultados de los análisis físico-químicos y bacteriológicos de cada cuerpo de agua muestreado. Los resultados se presentan en tablas con el objeto de ofrecer un modelo para relacionar la información.

**TABLA 19. Sitios de muestreo de cuerpos de agua en el municipio de Ambalema**

<b>Fuente</b>	<b>Sitio de muestreo</b>
Río Recio	Confluencia con el río Magdalena
Pozo Chorrillo	Vereda Chorrillo
Río Lagunilla	Puente sobre el río en la carretera Ambalema - Km. 96
Río Magdalena	Bocatoma del acueducto municipal
Río Venadillo	Puente sobre el río Venadillo en la carretera Ambalema – Palobayo

**TABLA 20. Resultados de análisis físico-químicos y bacteriológicos de los ríos Recio, Lagunilla, Magdalena, Venadillo y el pozo El Chorrillo. Municipio de Ambalema**

<b>Cuerpo de agua</b>	<b>Coliformes totales (N.M.P)</b>	<b>Coliformes fecales (N.M.P)</b>
Río Recio	600	Negativo
Pozo Chorrillo	Negativo	Negativo

<b>Cuerpo de agua</b>	<b>Coliformes totales (N.M.P)</b>	<b>Coliformes fecales (N.M.P)</b>
Río Lagunilla	1700	100
Río Magdalena	600	400
Río Venadillo	1100	200

**TABLA 21 Resultados de los análisis bacteriológico de aguas superficiales y freáticas en el municipio de Ambalema**

<b>Sitios de muestreo</b>	<b>Coliformes totales (N.M.P.)</b>	<b>Coliformes fecales (N.M.P.)</b>
Planta de tratamiento	< 1	< 1
Hospital	< 1	< 1
Matadero	< 1	< 1

A continuación se describen algunos términos básicos sobre contaminación.

- ◆ **Polución del agua.** Indica alteraciones en las características físico-químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas por acción de procesos naturales (ciclos), y por la acción humana.
- ◆ **Contaminación del agua.** Alteración que se le produce al agua y, además, puede generar enfermedad y la muerte a cualquier ser vivo que la tome.
- ◆ **Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.).** Cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, bajo condiciones aeróbicas.
- ◆ **Demanda Química de Oxígeno (D.Q.O.).** Parámetro analítico de polución que mide el material orgánico contenido en una muestra líquida mediante oxidación química.

El valor de DQO es usado extensivamente en el análisis de aguas residuales, acompañado del DBO para determinar las condiciones de biodegradabilidad y el contenido de sustancias tóxicas de la muestra.

Debe anotarse que en el municipio de Ambalema no se hacen análisis físico-químicos al agua tratada, debido a la ausencia de equipo para la toma y determinación de las muestras.

### 3.8.1.2. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la interpretación y análisis de resultados, se debe tener en cuenta que cuando se producen cambios en un ecosistema, esto conlleva a un cambio en las condiciones ambientales; además, en áreas intervenidas como la estudiada en este caso, ocurren transformaciones e impactos en las comunidades de organismos. Para este estudio se tuvieron muy en cuenta los afluentes de aguas residuales, la carga de los ríos Magdalena, Venadillo y Lagunilla que son de gran magnitud, en donde los organismos que necesitan oxígeno para vivir se ven expuestos a un gran peligro.

Para la caracterización físico-químicas de la pureza del agua, en el área de estudio, se utilizaron los métodos convencionales. Los análisis físico-químicos, en este caso, determinan cierto grado de impureza para consumo humano. El estado hidrobiológico es típico para cada grado de contaminación, y se capta a través de los llamados bioindicadores y su relación con los reductores, consumidores y productores, en el proceso de autodepuración; este proceso está relacionado con los organismos, empezando por las bacterias como descomponedores, hasta los productores primarios.

La importancia real de la evaluación hidrobiológica de aguas contaminadas está, tanto en la caracterización de la carga contaminante, como en su capacidad de autodepuración biológica, que no se puede determinar directamente con un método químico. La carga de contaminación se puede estimar con valores individuales, obtenidos en el momento del muestreo.

### 3.8.1.3. NIVELES DE CONTAMINACIÓN

De acuerdo con los porcentajes de saturación de oxígeno disuelto la Tabla 22 presenta los niveles de contaminación de los principales cuerpos de agua del municipio de Ambalema, de acuerdo con la clasificación propuesta por CORTOLIMA..

**TABLA 22. Niveles de contaminación de los cuerpos de agua del municipio de Ambalema**

Cuerpo de agua	% Saturación	Clasificación	Descripción
Río Magdalena	78	A3	Aguas medianamente contaminadas
Río Venadillo	90	A1	Aguas limpias no contaminadas
Río Lagunilla	80	A2	Aguas poco contaminadas
Río Recio	80	A2	Aguas poco contaminadas
Pozo Chorrillo	85	A2	Aguas poco contaminadas

De acuerdo con los resultados de los análisis físico-químicos de las corrientes de agua y el pozo, sus aguas se encuentran dentro de los rangos legales permitidos o establecidos para consumo humano.

Para el parámetro de minerales, el rango establecido para el hierro es de 0,3 ppm; tanto los ríos como el pozo presentan valores ligeramente por encima de esta cifra, pero son variaciones no significativas y su fluctuación es permitida.

La turbiedad tiene un valor máximo permitido de 5 U.N.T.; los ríos Magdalena, Venadillo y el pozo Chorrillo, sobrepasan en 2, 3 y 1 U.N.T respectivamente, este valor. Este dato depende de los sólidos suspendidos y de la cantidad de descarga de ácidos húmicos.

En general, los parámetros de los diferentes ríos y el pozo se encuentran dentro de los valores permitidos para agua potable, según la ley de vertimientos. Sin embargo, hay que mencionar que los resultados del río Venadillo, comparados con las otras corrientes, presenta sus datos ligeramente por encima de ellas. Esta situación puede deberse a un mayor nivel de concentración de minerales y sustancias ácidas y básicas que le dan mayores propiedades físicas y químicas, para que se puedan establecer poblaciones en una forma más benéfica para el cuerpo de agua.

En cuanto a los análisis bacteriológicos, los ríos presentan un recuento elevado de E. Coli Total y de Coliforme fecal; por el contrario el pozo de la vereda El Chorrillo no presenta E. Coli, ni coliforme fecal; esto se debe, en gran parte, a su carácter freático.

El río Recio muestra un recuento elevado de E. Coli, pero no presenta coliforme fecal, indicando que sus aguas no están contaminadas con vertidos puntuales, urbanos o industriales; por el contrario presenta contaminación del tipo de fumigantes empleados en las siembras.

El río Venadillo tiene un recuento de E. Coli de 1100 y Coliforme fecal de 200, lo que indica una gran descarga de vertidos orgánicos de tipo urbano e industrial; estos residuos son suministrados por la cabecera municipal de Venadillo, que se encuentra unos kilómetros antes del sitio de muestreo.

El río Lagunilla presenta un recuento de E. Coli Total de 1700 y Coliforme fecal de 100; estos niveles altos son debidos a los vertidos de desechos de cosechas, sustancias fúngicas y herbicidas.

El río Magdalena presenta un recuento de E. Coli Total de 600, menor que el de los dos ríos anteriores y Coliforme fecal de 400. Esta corriente fluvial tiene una contaminación de vertidos urbanos e industriales a lo largo de su trayectoria, prácticamente desde su nacimiento en el departamento del Huila, su travesía por el Tolima y el aporte de aguas provenientes de Cundinamarca. Debe quedar claro que su contaminación mayor es de tipo orgánico, especialmente materia en proceso de descomposición; además, puede estar en una etapa de eutroficación en crecimiento. Vale la pena decir que este río, por sus dimensiones, tiene capacidad de autodepuración y puede irse recuperando poco a poco, buscando un punto de equilibrio.

Para el caso de las muestras de agua tratada los resultados bacteriológicos (Tabla 20), de acuerdo con el Decreto 475 de 1998, son aceptables y aptas para consumo humano. Es decir, el agua que sale de la planta de tratamiento se encuentra en buenas

condiciones bacteriológicas, ya que los resultados no se salen de los rangos admisibles.

#### **3.8.1.4. ESTUDIO DE MACROINVERTEBRADOS**

Se presentan los resultados de la evaluación de los macroinvertebrados presentes en cuerpos de agua del municipio de Ambalema, con sus características ecológicas y alimenticias

La fauna benéfica o “macroinvertebrados” Son de gran importancia ya que presentan una amplia distribución en los pisos térmicos, desde el nivel del mar hasta los 3.200 m.s.n.m., siendo frecuente encontrarlos en cuerpos de agua naturales y artificiales. Muchas de las especies de macroinvertebrados son sensibles a cambios en las condiciones de su hábitat, por tal razón son usados como bioindicadores de la calidad del agua.

A continuación se citan las estrategias y los procedimientos tenidos en cuenta durante el desarrollo del estudio.

#### **3.8.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Para la toma de las muestras, se hizo un reconocimiento general del territorio municipal, seleccionándose los ríos Lagunilla, Recio, Venadillo y Viejo; las quebradas Tautau, Garrapata y San ramón; y las lagunas Tamaló, Burro, Violanta, Zancudal. El muestreo fue de tipo aleatorio.

##### **3.8.2.1. Ríos. Se describen las características de los sitios de muestreo.**

###### **Río Lagunilla**

Zona 1. Desembocadura al río Magdalena

Altura: 284 m.s.n.m

Localización: N 04°44.995´  
W 074°49.595´

Tipo de sustrato: Poca grava-arena

Tipo de vegetación: Cachimbo, carbonero, sembe, yarumo.

Hora: 10:30 a.m.

###### **Río Recio**

Zona 1. Desembocadura al río Magdalena

Altura: 320 m.s.n.m

Localización: N 03°15.559´  
W 075°08.826´

Tipo de sustrato: Arenoso- lodoso

Tipo de vegetación: Payandé, yarumo, samán, iguá.

Hora: 11:00 a.m.

## Río Venadillo

Zona 1. Puente sobre el río Venadillo en la vía a Ambalema

Altura: 310 m.s.n.m

Localización: N 03°15.559´

W 075°08.826

Tipo de sustrato: Rocoso- arenoso (Grava)

Tipo de vegetación: Payandé, arrayán, sembe, cedro y pastos naturales.

Hora: 7:30 a.m.

Zona 2. Desembocadura al río Magdalena

Altura: 303 m.s.n.m

Localización: N 04°43.894´

W 074°49.883´

Tipo de sustrato: Pedregoso

Tipo de vegetación: Predominan los pastos y las gramíneas.

Hora: 2:30 p.m.

Zona 3. Entrada Al municipio de Ambalema

Altura: 303 m.s.n.m

Localización: N 04°43.536´

W 074°55.507´

Tipo de sustrato: Rocoso- arenoso

Tipo de vegetación: Yarumo, carbonero, cachimbo.

Hora: 5:00 p.m.

## Río Viejo

Zona 1. Puente sobre río Viejo

Altura: 225 m.s.n.m

Localización: X: 1°036.980

Y: 920.560

Tipo de sustrato: Material de grava, piedra del volcán Nevado del Ruiz.

Tipo de vegetación: Acacio forrajero, pastos.

Hora: 3:00 p.m.

### 3.8.2.2 Quebradas. Las quebradas muestreadas fueron:

#### Quebrada Tautau

Zona 1. Puente sobre la quebrada Tautau

Altura: 289 m.s.n.m

Localización: N 04°44.998´

W 074°49.539´

Tipo de sustrato: El río viene muy encajonado, muy pocas piedras, con fondo arenoso.

Tipo de vegetación: Payandé, cachimbo, plata nera.

Hora: 8:00 a.m.

### **Quebrada Garrapata**

Altura: 318 m.s.n.m

Localización: N 04°48.278´

W 074°49.592´

Tipo de sustrato: Piedra

Tipo de vegetación: Guásimo, pela, payandé, ficus, paraíso

Hora: 5:15 p.m.

### **Quebrada San Ramón**

Altura: 241 m.s.n.m

Localización: N 04°48.979´

W 074°49.742´

Tipo de sustrato: El río viene como por una caverna.

Tipo de vegetación: Payandé

Hora: 5:00 p.m.

### **3.8.2.3. Lagunas. Las lagunas en donde se recolectaron muestras fueron:**

#### **Laguna Tamaló**

Altura: 314 m.s.n.m

Localización: N 04°47.706´

W 074°47.025´

Tipo de sustrato: Lodoso

Tipo de vegetación: Acuática; buchón, juncales

Hora: 3:40 p.m.

#### **Laguna El Burro**

Altura: 285 m.s.n.m

Localización: N 04°49.611´

W 074°47.398´

Tipo de sustrato: lodoso

Tipo de vegetación: Plataneras, almendro, buchón de agua.

Hora: 1:00 p.m.

#### **Laguna Violanta**

Altura: 319 m.s.n.m

Localización: N 04°44.570´  
W 074°51.349´

Tipo de sustrato: Lodo, con ramas, hojas secas.

Tipo de vegetación: Palma, acacia, cachimbo, iguá, platanillo, payandé.

Hora: 10:30 a.m.

### **Laguna Zancudal**

Esta laguna se tuvo en cuenta ya que se encuentra en la cartografía como una de las más grandes, al realizar la toma de muestra, se encontró que la laguna la están secando en su totalidad. Por tal razón no se pudo tomar información.

### **3.8.3. TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS**

Se tomaron las muestras biológicas durante 3 días. Se seleccionaron dos (2) zonas de muestreo o estaciones para los ríos y una (1) para quebradas y lagunas. En cada zona el área a muestrear se dividió en dos (2) transectos de diez (10) m cada uno correspondiente a la orilla y un poco hacia el centro de la corriente. En cada transecto se tomaron al azar dos puntos de muestreo separados entre sí tres (3) m. Así se pretendió colectar una muestra representativa de la fauna de macroinvertebrados del área, dada la variedad de microhábitats en los que se encuentran estos insectos.

Para la recolección se usó la red de dos (2) palos por ser un artefacto sencillo y eficiente para obtener una abundante y variada fauna béntica. Además de la remoción cuidadosa de todo el sustrato del área de muestreo, se inspeccionaron detalladamente las piedras, hojas y troncos, retirándose con pinceles y pinzas los organismos que habían quedado adheridos.

Una vez retirado todo el material existente, el contenido de la red se depositó en frascos de boca ancha con formol al 10 %, rotulados con fecha, sitio de muestreo, hora etc.

#### **3.8.3.1. RESULTADOS**

Para este estudio las comunidades bénticas pueden servir como indicadores de la calidad del agua en el momento de la toma de la muestra, si se compara con la información físico-química y bacteriológica. La profundización de los estudios ecológicos de la fauna béntica son de gran ayuda en la valoración de los cambios temporales y espaciales que se produzcan debido a los factores intrínsecos y externos del medio acuático, que para este estudio son los productos agroquímicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas), utilizados en los diferentes cultivos existentes en el área municipal.

### **3.8.4. ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS**

Comprenden los análisis de los eventos, los cuales se dividieron en campo y laboratorio. Las Tablas 20 y 21 muestran las familias y géneros, con sus características ecológicas y alimenticias de macroinvertebrados encontrados en los cuerpos de agua

analizados en el municipio de Ambalema. Las Figuras 8 A 12 muestran algunos de los macroinvertebrados encontrados en los cuerpos de agua del municipio de Ambalema.

La Tabla 22 presenta los parámetros físico-químicos in situ de las corrientes y lagunas muestreadas.

### 3.8.4.1 ANÁLISIS HIDROBIOLÓGICO

Para el río Recio la gran distribución que presenta Baetis y Baetodes, puede ser indicadora de calidad de agua medianamente pobre, con un poco de contaminación. El Baetis es más sensible que el Baetodes a los cambios que sufre su hábitat. El género Baetodes presenta un rango de tolerancia amplio, dependiendo de los cambios en las condiciones químicas y físicas. Estos dos géneros se encuentran en cuerpos de agua con tolerancia variada en el grado de contaminación.

El género Thraulodes se encontró en los ríos Lagunilla, Recio y Venadillo; este género es indicador de aguas no contaminadas; el gran número encontrado indica que el cuerpo de agua no ha sufrido cambios bruscos en su calidad.

Existe una mayor diversidad de macroinvertebrados en los ríos Recio y Venadillo, lo cual se debe a un incremento en las concentraciones de minerales, que aumentan el proceso de mineralización, clave para el desarrollo de estas especies. Los parámetros químicos que intervienen son: alcalinidad, conductividad, dureza, cationes de calcio, potasio, hierro, magnesio, y sodio. Estos ríos presentan esa diversidad gracias a que son zonas de poca intervención.

Las propiedades de sustrato, rocosos y arenosos, así como la diversidad en el material vegetal, de tipo grueso y particulado, que presentan estos ríos son fundamentales para que estos macroinvertebrados se desarrollen.

### 3.8.5 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los parámetros físico químicos se encuentran dentro de los rangos máximos permitidos para agua potable en los ríos; Magdalena, Venadillo, Lagunilla, Recio y el pozo Chorrillo, según lo establecido en la ley para vertimientos.
2. Los parámetros bacteriológicos se encontraron por encima de lo normal (recuento elevado de E. Coli Total y Coliformes Fecal) para los ríos Magdalena, Venadillo, Lagunilla y Recio. Por lo que se recomienda el respectivo tratamiento de desinfección, para ser empleada para consumo humano. Este parámetro para el pozo Chorrillo fue negativo.
3. En los ríos Recio y Lagunilla existe una gran diversidad de macroinvertebrados, debido a las propiedades de mineralización que presentan, lo que indica que estas corrientes van diluyendo las concentraciones de iones a lo largo de su recorrido.

4. De acuerdo con los análisis físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos realizados se puede establecer que:
  - El río Magdalena presenta una gran contaminación de tipo vertidos urbanos e industriales.
  - Los ríos Recio y Lagunilla tienen aguas poco contaminadas, confirmado por la diversidad de macroinvertebrados.
  - El río Venadillo presenta aguas no contaminadas, con una gran diversidad de macroinvertebrados gracias a los sustratos y diversidad de material vegetal que se encuentra en su cauce.
5. Para el caso de las muestras tomadas después de la planta de tratamiento (agua tratada), los parámetros bacteriológicos analizados no presentan ninguna alteración que se salga de los rangos admisibles; por tal razón, el agua es aceptable y apta para el consumo humano.
6. Se recomienda la toma de otros parámetros básicos para la caracterización de las aguas como son: DBO, DQO, OD, conductividad eléctrica, aunque en la reglamentación del decreto 475 de 1998 no se tengan en cuenta para establecer la calidad del agua para consumo humano. Estos parámetros, como oxígeno disuelto (OD), sirven de base para cuantificar el D.B.O y el grado de polución; también es un factor muy importante para establecer las zonas de autopurificación de las fuentes de agua. El D.Q.O. que se encarga de medir la cantidad de materia orgánica en ciertas zonas del río. Los valores de DQO relacionados y analizados con los valores de DBO determinan la biodegradabilidad y el contenido de sustancias tóxicas presentes en el río.
7. Se recomienda el análisis de los parámetros antes mencionados, para asegurar el estado actual de los diferentes cuerpos de agua del municipio.

### **3.8.6 OFERTA Y CONSUMO DE AGUA**

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Ambalema, en agosto de 1999, suministró información referente al acueducto urbano de la cabecera municipal de Ambalema y las zonas rurales, que sirvió de base para establecer los datos sobre consumo de agua para uso humano. Adicionalmente, en marzo de 2000 anexo información correspondiente al volumen de agua tratada para diferentes estratos y o sectores.

La Corporación Autónoma Regional del Tolima "CORTOLIMA" suministró información sobre las concesiones otorgadas sobre corrientes de agua superficiales en el municipio de Ambalema.

### 3.8.6.1. SECTOR URBANO

Se presenta la información concerniente al suministro, cobertura y demanda de la cabecera municipal de Ambalema, que es atendida por la Empresa de Servicios Públicos domiciliarios.

### 3.8.6.2 SUMINISTRO.

Existen dos fuentes de suministro, una proveniente del río Magdalena y otra del río Recio, por intermedio un canal de riego administrado por "ASORRECIO".

**3.8.6.2.1. Río Magdalena.** En la bocatoma tiene un caudal de 30 litros/segundo, con alto grado de turbiedad y contaminación bacteriológica permanente, que hace que el agua sea considerada como no apta para consumo humano.

La planta de tratamiento es de tipo convencional y para el tratamiento del agua se utiliza sulfato y cloro. En la plata existe un dosificador de sulfato de aluminio y la cloración es de tipo gaseoso con capacidad de 0,20 libras/día, con dosis máximas de 2,6 miligramos/litro.

**3.8.6.2.2 Río Recio.** La capacidad de captación es de 34 litros/segundo; el suministro Se hace por gravedad y el servicio se presta 24 horas al día durante 7 días a la semana. Se cuenta con un desarenador y la longitud de conducción es de 11,5 km.

### 3.8.7 COBERTURA.

La cobertura, en el sector urbano, es del 98%. En la actualidad se están iniciando obras para llevar el acueducto a varias veredas del municipio, pero no existen datos sobre el cubrimiento.

### 3.8.8. DEMANDA.

La Tabla 23 presenta datos sobre consumo, cobertura y volumen de agua tratada en la cabecera municipal de Ambalema.

**TABLA 23. Demanda de agua en la cabecera municipal de Ambalema**

Descripción	Cantidad
Consumo de agua en la cabecera municipal de Ambalema	47.918 litros/segundo
Número de suscriptores	1562
Volumen anual facturado	575.016 metros cúbicos
Consumo residencial por estrato socioeconómico	
Estrato 1	304.756 metros cúbicos
Estrato 2	172.504 metros cúbicos
Estrato 3	63.256 metros cúbicos
Estrato 4	5.750 metros cúbicos
Promedio facturado de consumo residencial por año	66.561 metros cúbicos

Descripción	Cantidad
Número de habitantes favorecido	5928 habitantes
Volumen de agua trata	575.016 metros cúbicos
Volumen al año de consumo comercial	207.000 metros cúbicos
Volumen anual de del consumo institucional y oficial	138.000 metros cúbicos
Empresas con mayor consumo de agua	Hotel Los Ríos, Hotel San Gabriel y dos desmotadoras de algodón
Agua captada del río Recio para consumo urbano	34 litros /segundo
Agua captada del río Magdalena para consumo urbano	30 litros/segundo

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Ambalema

### **3.8.9 SECTOR RURAL**

El sector rural, que cuenta con una población estimada de 2000 habitantes y un número aproximado de 450 viviendas, tiene un servicio de acueducto muy deficiente o inexistente. No existen estadísticas sobre requerimientos, demanda, usos, etc., labor que deberá ser desarrollada a través de proyectos derivados del EOT.

En el Danubio existe acueducto rural desde 1988, construido por RESURGIR, cuya fuente es el canal de riego del río Lagunilla, del cual se extrae el líquido por bombeo. Cuenta con planta de tratamiento con un sistema de aireación, filtración de algas y un tanque de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>. El número de suscriptores es de 53 viviendas y el colegio agrícola de la vereda.

La vereda El Chorrillo cuenta con acueducto proveniente de un pozo profundo; la calidad del agua ya fue descrita anteriormente. El agua se envía por bombeo al tanque de almacenamiento, de donde se distribuye por gravedad a la vereda.

Playa Verde dispone de agua de la zona urbana de Ambalema. Las comunidades de Boquerón y Pajonales disponen de agua proveniente de los canales de riego de la hacienda Pajonales, sin ningún tipo de tratamiento.

Las veredas Gamba, San Martín y Kilómetro 96 no cuentan con acueducto y el agua para consumo es extraída directamente de las acequias de riego, en canecas.

### **3.8.10 ANÁLISIS OFERTA DEMANDA PARA CONSUMO HUMANO**

A pesar de no tener datos sobre la demanda de agua para consumo humano en la zona rural, se puede decir con toda certeza que la oferta supera ampliamente la demanda.

Para la zona urbana el contar con dos fuentes de abastecimiento, los ríos Magdalena y Recio, son garantía de abastecimiento normal, que debe mejorarse con mejores plantas de tratamiento, optimización del almacenamiento y redes de distribución.

Por otra parte, un estudio serio sobre el potencial hídrico subterráneo del territorio municipal podrá incrementar, notablemente, las reservas de agua potable para suministro a las comunidades rurales. Esta evaluación debe ser un proyecto prioritario resultante del Esquema de Ordenamiento Territorial.

### 3.8.11 CONCESIÓN DE AGUAS

Información suministrada por CORTOLIMA (Mayo de 2000) indica que en el municipio existen concesionados 29.236,083 litros/segundo, a 297 usuarios; el agua se capta de los ríos Lagunilla, Recio, Viejo y Venadillo y la quebrada Tau Tau, como se muestra en la Tabla 24. La distribución por caudal concesionado se presenta en la Tabla 25.

**TABLA 24. Caudales concesionados en el municipio de Ambalema**

Corriente	Número de usuarios	Cantidad en litros
Río Lagunilla	274	10.708,353
Río Recio	8	13.601,600
Río Viejo	4	1.800,000
Río Venadillo	10	3.126,000
Quebrada Tautau	1	0,130
<b>Totales</b>	<b>297</b>	<b>29.236,083</b>

Fuente: CORTOLIMA

Del análisis de la Tabla 24 se desprende que la corriente con el mayor número de concesiones es el río Lagunilla con un total de 274; no obstante el río Recio posee el mayor volumen concesionado 13.601 litros/segundo, a pesar de que solo cuenta con 8 concesiones. Este hecho se debe, fundamentalmente, a que un solo usuario (Tabla 25), en este caso ASORECIO, tiene concesionados 10.700 litros/segundo, que los redistribuye a otros usuarios.

**TABLA 25. Rango de caudal concesionado, por corriente, municipio de Ambalema**

Rango Litros/segundo	Corriente				
	R. Lagunilla	R. Recio	R. Viejo	R. Venadillo	Q. Tau Tau
0 – 50	202	2	4	3	1
50 – 100	50	2		6	
100 – 150	13				
150 – 200	4	1			
200 – 250	2	1			
250 – 300					
300 – 350	1				
350 – 400	1				
400 – 450					
450 – 500					
500 – 550					
550 – 600	1				
2000 – 3000		1		1	
Mayor de 10.000		1			
<b>Totales</b>	<b>274</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>1</b>

Fuente: CORTOLIMA

Como se observa en la Tabla No. 25 el mayor número de usuarios se encuentra en rango de 0 –50 litros/segundo. Las mayores concesiones, además de ya nombrada ASORECIO, corresponden a la Compañía Agropecuaria e industrial de Pajonales con un total de 5.900.25 litros por segundo, provenientes del río Lagunilla, 2.289 litros segundo del río Recio y 2.700 litros segundo del río Venadillo. Otra concesiones importantes son Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Pindal – Maracaibo con 320.35 litros segundo del río Lagunilla. Otro usuario importante es la Asociación de Cultivos El Vergel Ltda. Con 210.6 litros/segundo del río Recio.

### **3.8.11.1. ANÁLISIS OFERTA-CONCESIÓN.**

Teniendo como base los datos de caudales de los ríos Lagunilla y Recio, que son los que cuentan con cifras válidas, se puede decir que el 62,3 % y 71,3 %, respectivamente, de los caudales medios de los ríos Lagunilla y Recio se encuentran concesionados. Para las demás corrientes no se pueden tener estadísticas ya que no se cuenta con datos históricos de caudales medios, sino esporádicos datos puntuales.

**3.8.11.2. USO DEL AGUA CONCESIONADA.** Las estadísticas de CORTOLIMA no dan información sobre el uso de los casi 30.000 litros/segundo de agua concesionada. Haciendo un análisis de los usuarios se puede decir que la casi totalidad de este caudal se emplea en labores agropecuarias y agroindustriales y muy poca, casi despreciable, es la cantidad que se utiliza para consumo doméstico.

### **3.8.12. CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES**

Con la información existente se pueden obtener las siguiente conclusiones y recomendaciones, respecto a oferta y demanda de agua en el municipio de Ambalema.

1. Los ríos Magdalena y Recio proveen de agua suficiente para consumo humano a la cabecera municipal. No obstante, que el agua del Magdalena no es apta para consumo humano, el tratamiento normal la transforma en potable.
2. Las comunidades rurales, salvo muy contadas veredas, no disponen de acueductos para suministro de agua para consumo humano. No existen estadísticas sobre la demanda y oferta.
3. Las comunidades rurales, generalmente, utilizan agua proveniente de canales de riego o suplen sus necesidades de tomas directas de quebradas pequeñas y nacimientos. No existe tratamiento.
4. Los ríos Lagunilla, Recio, Venadillo y Viejo y la quebrada Tautau tienen concesionados 29.236,083 litros/segundo a 297 usuarios, de los municipios de Ambalema, Armero-Guayabal, Lérída y Venadillo, sin que se tengan datos sobre el caudal utilizado exclusivamente en el municipio de Ambalema.
5. Los mayores usuarios de aguas concesionadas son el Distrito de Riego del río Recio “ASORECIO” y la Compañía Agropecuaria e Industrial Pajonales; esta última

utiliza la casi totalidad del agua concesionada para sus labores en el área municipal de Ambalema.

6. La oferta de agua para concesión es suficiente y salvo sequías extremas, no se deben presentar problemas de abastecimiento.
7. El municipio cuenta con una gran fuente que no es utilizada, como lo es el río Magdalena.
8. La ubicación del territorio municipal, bordeado en su costado oriental por el río Magdalena y bañado al norte por el río Lagunilla y al sur por los ríos Recio y Venadillo, así como su conformación geológica, hacen de Ambalema un área potencialmente importante para almacenamiento de agua subterránea.
9. Se desconoce el potencial hídrico subterráneo; su evaluación y caracterización podrá ser de gran provecho para diseñar proyectos de abastecimiento de agua, de este origen, a las comunidades rurales y aún para labores agropecuarias.
10. Es necesario realizar el inventario de necesidades de agua de la población rural, para cuantificar las necesidades de inversión para el suministro de agua potable.
11. Establecer, con apoyo de entidades departamentales y nacionales, estaciones de aforo de las diferentes corrientes y cuerpos de agua del municipio. Esta labor, al igual que las dos anteriores, deben ser programadas en los proyectos prioritarios del Esquema de Ordenamiento Territorial.

## **4. GEOLOGÍA Y RECURSOS GEOLÓGICOS.**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, la legislación nacional ha puesto de manifiesto la necesidad de trabajar con fortaleza en la planificación del desarrollo, desde la parte municipal, pasando por el nivel regional hasta llegar al plano nacional. Leyes como la 9 de 1989 (Reforma Urbana), 99 de 1993 (Sistema Nacional Ambiental), 136 de 1994 (Organización y funcionamiento de los municipios), 152 de 1994 (Orgánica del Plan de Desarrollo) y 388 de 1997 (Desarrollo Territorial), han llevado a que cada municipio colombiano tenga muy en cuenta sus recursos, potencialidades y limitaciones, para ordenar su territorio y por ende planear el desarrollo.

Bajo esta óptica INGEMA LTDA., a través del contrato No. 024 de mayo 28 de 1999 suscrito con la Alcaldía Municipal de Ambalema, llevó a cabo la evaluación de los aspectos geológico, geomorfológico, procesos erosivos, amenazas naturales geológicas e hidrológicas y recursos geológicos, que hacen parte del componente biofísico del Esquema de Ordenamiento Territorial "EOT", de gran importancia para diagnosticar las potencialidades y recursos del territorio municipal.

### **4.2 OBJETIVOS**

- Determinar las características geológicas y geomorfológicas, los recursos geológicos y las áreas expuestas a amenazas geológicas e hidrológicas del territorio municipal de Ambalema, para conocer sus potencialidades, limitantes y recursos.
- Zonificar el territorio municipal, desde el punto de vista geológico, geomorfológico y de amenazas geológicas e hidrológicas, para plantear alternativas de uso.

### **4.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO Y ACTIVIDADES REALIZADAS**

Para la realización de los aspectos relacionados con la geomorfología y geología que hacen parte del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Ambalema, se tuvo en cuenta la "PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE ÁREAS RURALES" planteada por CORTOLIMA (1998).

Para cumplir los objetivos propuestos y siguiendo la mencionada propuesta de CORTOLIMA (1998) se desarrolló la siguiente metodología de trabajo:

- Recopilación y análisis de la información disponible, tanto cartográfica como documental, de carácter geológico, geomorfológico, fisiográfico, hidrogeológico y de amenazas naturales relacionada con la zona de estudio.
- Fotointerpretación de los vuelos G-2345 (Fotos 62-72) y C-2036 (Fotos 134-145), para la obtención de mapas fotogeomorfológico y fotogeológico preliminares, escala

1: 25.000. Además, para determinar procesos erosivos, unidades geomorfológicas, fisiográficas y estructuras geológicas.

- Con la información secundaria y los resultados de la fotointerpretación se prepararon mapas geológico y geomorfológico que fueron comprobados mediante visitas de campo que cubrieron todo el territorio municipal.
- Durante el trabajo de campo se identificaron y describieron las características litológicas, estratigráficas y demás rasgos importantes de las unidades geomorfológicas y geológicas expuestas en el municipio de Ambalema. Igualmente, se visitaron las explotaciones mineras y se identificaron las características hidrogeológicas de las unidades.
- Con la información secundaria, la fotointerpretación y el reconocimiento de campo se identificaron los procesos erosivos y de remoción en masa predominantes en la zona, así como las áreas expuestas a amenazas geológicas e hidrológicas.
- La información colectada en campo complementó la información secundaria compilada de mapas e informes; estos datos fueron consignados en el mapa topográfico del territorio municipal, tomado de las planchas 226 II-A, II-B, II-C y II-D y 226-IV-A del Instituto Geográfico Agustín Codazzi "IGAC", con lo que se obtuvieron los mapas finales de geomorfología, procesos erosivos, pendientes, geológico y de amenazas geológicas e hidrológicas, en escala 1:25.000.
- Finalmente, se escribió el informe correspondiente en donde se presenta, además de la geomorfología, estratigrafía, geología estructural, recursos minerales y potenciales hídricos y amenazas geológicas e hidrológicas, una propuesta de zonificación geológica-geomorfológica del municipio de Ambalema, para ser confrontada y complementada con los demás factores ambientales.

#### **4.4 LOCALIZACIÓN**

El municipio de Ambalema está ubicado en la zona norte del departamento del Tolima, en la región central de Colombia.

Desde el punto de vista geológico y fisiográfico el territorio de Ambalema se encuentra totalmente en la denominada "Depresión Interandina del río Magdalena", unidad fisiográfica conocida como Valle del Magdalena, enmarcada entre las estribaciones de las Cordilleras Oriental al este y Central al oeste; el área municipal se encuentra en el límite entre las llamadas cuenca media y alta del mencionado valle del Magdalena.

#### **4.5. ESTUDIOS ANTERIORES**

Estudios geológicos-geomorfológicos, para la totalidad del área municipal de Ambalema, no habían sido realizados hasta la fecha. La cartografía geológica existente era de tipo regional (escala 1:100.000), realizada básicamente por INGEOMINAS (Barrero y Vesga, 1976) o trabajos puntuales que se referían a zonas pequeñas del municipio.

En la parte geomorfológica se conocen, también, trabajos de carácter regional de los cuales es más bien poca la información que se puede extraer debido a la escala de presentación.

Las amenazas geológicas han sido estudiadas por INGEOMINAS y la Universidad Nacional de Colombia sede de Bogotá. INGEOMINAS, particularmente, evaluó la amenaza volcánica a través de los mapas de amenaza volcánica del Nevado del Ruiz (Parra y otros, 1986) y del Complejo de Domos del Nevado Santa Isabel (INGEOMINAS, 1994); también contribuyó al estudio de la amenaza por inundaciones, especialmente del río Magdalena (Vergara, 1988), y ha realizado evaluaciones puntuales por procesos de erosión y remoción en masa (Fuquen, 1991; Moreno, 1991; Cárdenas, 1996).

Por su parte la Universidad Nacional centró sus investigaciones en el estudio del flujo de lodo generado por la erupción del Nevado del Ruiz en 1985, así como sobre las erupciones históricas de 1585 y 1845 (Mojica y Otros, 1995a, 1995b).

Finalmente, es necesario mencionar el estudio geológico-geotécnico y la evaluación de amenazas geológicas de la cabecera municipal de Ambalema, realizado por INGEOMINAS (1993) en donde se dan pautas para el uso del suelo en la zona urbana del municipio.

## **4.6 GEOLOGÍA**

El área del municipio de Ambalema está conformada por unidades geológicas de origen sedimentario y volcano-sedimentario del Terciario, así como por depósitos cuaternarios con diverso grado de consolidación y origen también volcano-sedimentario y sedimentario (Ver mapa geológico).

En el marco tectónico el territorio municipal propiamente dicho, no está afectado por estructuras geológicas importantes; no obstante debe mencionarse que las fallas de Honda y Mulatos, con evidencias de actividad en el Cuaternario, afectan áreas vecinas y por lo tanto pueden ser consideradas como fuentes sismogénicas que afecten el área de Ambalema.

### **4.6.1 ESTRATIGRAFÍA**

Las unidades geológicas del Terciario corresponden al Grupo Honda y a Formación Mesa, mientras que entre los depósitos cuaternarios sobresalen los Abanicos de Lérida y Armero y los depósitos aluviales del río Magdalena y otras corrientes menores.

#### **4.6.1.1. GRUPO HONDA (Tsh).**

Las rocas que conforman esta unidad son eminentemente sedimentarias y están expuestas en diversos sectores del municipio, formando colinas aisladas entre los sedimentos cuaternarios. Los afloramientos más continuos se presentan al nororiente

entre el área de Santuario y el río Magdalena, en donde desarrollan drenaje denso subparalelo.

La unidad está constituida por una secuencia de conglomerados poligénicos, areniscas, limolitas y arcillolitas de varios colores, predominando los tonos grises-amarillentos. Se observan secuencias estratigráficas del grupo Honda, descritas cerca de la cabecera municipal. Este espacio cubre un área de 4.949.8 has (20.6%)

La columna estratigráfica fue levantada a 1,5 km de la vía que conduce de la cabecera municipal de Ambalema al Km 96 (X= 1'022.360, Y= 923.020). En este sitio la secuencia expuesta tiene una altura aflorante de 14,6 metros.

La columna estratigráfica se levantó en un afloramiento ubicado en la cabecera municipal, en un predio que se está adecuando para urbanizar.

Las areniscas, variedad litológica dominante, se presentan en estratos medios a gruesos con espesores entre 1 y 2 metros; están constituidas por fragmentos de roca, cuarzo, plagioclasa y hornblenda con cantidades variables de matriz; el tamaño de grano varía entre fino y conglomerático, predominando los tamaños medios. Tienen baja porosidad y permeabilidad. Cuando tienen baja meteorización o intemperismo se comportan como rocas muy resistentes (Resistencia a la compresión no confinada mayor de  $100 \text{ MNm}^{-2}$  (MPa), de acuerdo con la clasificación propuesta por Anon (1977, en Harvey, 1987); cuando los procesos de meteorización están mediana a altamente avanzados las rocas son moderadamente débiles, de acuerdo con la clasificación mencionada; esto quiere decir que son rocas blandas fácilmente excavables con el martillo de geología.

Las arcillolitas son también de tonos grises y amarillos y los estratos con espesores promedio de 1 m y menos, se intercalan entre las areniscas.

Los conglomerados se encuentran, frecuentemente, como lentes y cuñas, evidenciando su formación a partir de rellenos de canal. El tamaño de los componentes varía entre 0,5 y 5 centímetros, con predominio entre 2 y 3 centímetros. Están constituidos por fragmentos de cuarzo, chert negro y café, lodolitas, areniscas silíceas y algunas rocas ígneas intrusivas. El grado de redondez es bueno, al igual que la selección. Normalmente se encuentran muy compactos, pero a medida que la roca es atacada por las condiciones ambientales se van tornando deleznable, siendo fácilmente excavables con herramientas manuales. En cuanto a la resistencia de los conglomerados sus características son similares a las descritas para las areniscas.

Las evidencias geológicas indican que los sedimentos que dieron origen al Grupo Honda fueron depositados en un medio aluvial, por ríos trenzados. La época de depositación fue el Terciario Superior (Neógeno), más específicamente en el Plioceno.

#### **4.6.1.2. FORMACIÓN MESA (Tsm).**

Sus afloramientos se localizan al noroeste del municipio, en el área de Santuario. La unidad se caracteriza por su morfología a manera de mesetas, que forman cerros de cimas tabulares y escarpes o taludes escalonados verticales. Comprende una sucesión de gravas arenosas, areniscas tobáceas y arcillolitas tobáceas; el color dominante en la secuencia es gris a blanco y la consolidación media a baja. Ocupa esta forma geológica un área de 775.1 has que equivale al 3.2% del territorio de Ambalema.

Las rocas que constituyen la unidad presentan gran influencia volcánica que se marca por la intercalación de niveles tobáceos, así como por la presencia de fragmentos de lavas andesíticas y pómez en las gravas y areniscas, mientras que los fragmentos de rocas metamórficas, ígneas intrusivas y cuarzo lechoso son menos abundantes.

Las areniscas son inmaduras y poco consolidadas, de color gris, con tamaño de grano entre fino y medio, con matriz arcillosa de carácter caolinítico y compuestas por fragmentos de roca, cuarzo y pumitas. Los conglomerados son polimícticos, compactos y con regular a mala selección; los constituyentes principales son cantos y fragmentos subredondeados a subangulares de andesitas, pómez, rocas metamórficas esquistosas, rocas ígneas intrusivas y cuarzo. Los niveles arcillosos son en realidad constituidos por material tobáceo de tamaño ceniza volcánica; su color es grisáceo a blanco y tienen apariencia caolinítica a bentonítica

La estratificación de la Formación Mesa está marcada por capas planas gruesas a muy gruesas, de orden métrico, poco consolidadas y excavables con el martillo. En términos de resistencia de la roca, según la clasificación de Anon (1977, en Harvey, 1987), se clasifica dentro del rango moderadamente débil a débil.

Las investigaciones geológicas indican que la Formación Mesa tiene un origen claramente volcano-sedimentario, formada a partir de depósitos de flujos de lodo y escombros (conglomerados) e hiperconcentrados (arenas) que provienen de erupciones de los volcanes antiguos del Complejo Ruiz-Tolima y que se acumularon en el piedemonte oriental de la Cordillera Central, en el valle actual del río Magdalena, en el Plioceno (De Porta, 1974; Dueñas y Castro, 1981).

#### **4.6.1.3. ABANICO DE LÉRIDA (Qal) (Qca).**

Corresponde al abanico de origen fluviovolcánico que se extiende a ambos lados del río Recio, al occidente de Ambalema en las veredas Chorrillo, Mangón Tajo Medio, Boquerón y Sector Pajonales. Está constituido por varios depósitos potentes de flujos de lodo de origen fluviovolcánico, de más de 80 metros de espesor (Mojica y otros, 1985a), con cantos y bloques de rocas efusivas, pumitas, rocas metamórficas, rocas plutónicas y cuarzo. Los depósitos de origen volcánico y fluviotorrencial se encuentran intercalados; los primeros debieron ser originados por erupciones de los ancestrales volcanes Nevado del Ruiz y Nevado Santa Isabel, de donde provienen los drenajes que dan origen al río Recio. Los depósitos fluviales fueron originados muy posiblemente por eventos hidrológicos torrenciales, cuya fuente pudieron ser lluvias, deshielo o sismos.

El tamaño de los cantos y bloques es decimétrico a centimétrico, varían entre angulares y subredondeados, con mala selección, caracterizada por la presencia simultánea de partículas tamaño arcilla, limo, arena, grava y bloques mezclados en forma desordenada. La secuencia presenta, por lo regular, alta compactación, aunque los niveles más pumíticos son fácilmente excavables con herramientas manuales. Mojica y otros (1985a) presentan dos perfiles estratigráficos del Abanico de Lérica; uno ubicado en el cruce de la carretera Palobayo-Ambalema con el río Recio y el otro cerca de la confluencia del río Recio en el Magdalena (Figura 5). En la primera secuencia predominan los depósitos de flujo de lodo, mientras que en el segundo hay una relativa igualdad entre éstos y los sedimentos de origen fluvial. Esta forma geológica se encuentra presente en un área de 5.962.38 has (24.84% del territorio).

En la vía Palobayo-Ambalema se observa la parte superior del abanico, constituido por un depósito conglomerático de origen torrencial, en donde se observan bloques y cantos generalmente redondeados, con tamaño variable entre algunos decímetros y hasta un metro de diámetro, en una matriz limoarenosa de color pardo. El conjunto presenta baja consolidación, tiene mala selección y los fragmentos líticos son de composición volcánica y en menor proporción ígneas intrusivas y metamórficas, esporádicamente cuarzo.

Por el desarrollo del drenaje y la elevación con respecto al nivel actual de erosión del río Magdalena, se considera que las acumulaciones que originaron el Abanico de Lérica ocurrieron en el Pleistoceno (Cuaternario).

#### **4.6.1.4. TERRAZAS ALUVIALES (Qt).**

Están conformadas por secuencias de depósitos sedimentarios no consolidados, compuestos por limos, arenas y gravas que originan las zonas planas de los valles aluviales de los ríos Venadillo, Recio, Lagunilla y Magdalena. Estos depósitos son originados por acumulaciones aluviales y fluviovolcánicas antiguas que han sido excavadas por las corrientes actuales. Las terrazas constituyen la unidad geológica más extensa en el área del municipio de Ambalema. Estas acumulaciones se originaron en el Holoceno (últimos 10.000 años de historia de la tierra). Ocupan un área de 10.976.6 has (45.7%)

Las terrazas más extensas están asociadas a los ríos Recio y Magdalena; en el valle del río Recio se observan por lo menos dos niveles con alturas de 1 y 4 metros con respecto al nivel de aguas medias del río.

En el valle del río Magdalena existen al menos cuatro niveles mayores de terrazas con alturas que oscilan entre 1 y 9 metros sobre el nivel de aguas medias del río Magdalena (Fotografías 9 y 10). Sobre algunas de estas terrazas aluviales se encuentra la cabecera municipal de Ambalema.

#### **4.6.1.5. ALUVIONES RECIENTES (Qar).**

Son depósitos sedimentarios no consolidados, compuestos por limos, arenas limosas, arenas y grava. Se encuentran a lo largo de los ríos y quebradas que cruzan el

territorio municipal, conformando las planicies o llanuras de inundación de las corrientes de agua. Su formación es reciente y aún continúan formándose como consecuencia de la dinámica fluvial. Presentes en un área de 994.3 has (1.4%).

#### **4.6.1.6. FLUJO DE LODO DE 1985.**

Al norte del municipio se localiza la parte distal del flujo de lodo originado por el deshielo del casquete glacial del Nevado del Ruiz, durante la erupción de noviembre de 1985. Este depósito llegó al área de Ambalema a través del cauce del río Viejo. Está conformado básicamente por lodo con matriz arcillo-limosa, con una carga pequeña de fragmentos líticos con tamaño centimétrico. Las alturas iniciales de este flujo, en el caserío de Santuario, fueron del orden de 2,1 metro, quedando entre 1,3 y 1,5 m después de la separación de la fase líquida (Mojica y otros, 1985b). Este espacio cubre un área de 341.8 has (1.4%).

#### **4.6.2. ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS**

El municipio de Ambalema se encuentra en el Valle del río Magdalena, depresión formada por movimientos de fallas en ambos márgenes del valle y que permitieron el levantamiento de las cordilleras Oriental y Central de Colombia durante el Terciario. Los rasgos estructurales más importantes, en esta zona, lo constituyen las fallas de Mulato y Honda, que además pueden tener influencia en la amenaza sísmica para el municipio de Ambalema. En concepto de Vergara (1989) estas estructuras geológicas afectan las unidades terciarias (Grupo Honda y Formación Mesa) y muy seguramente los depósitos cuaternarios.

##### **4.6.2.1. FALLA DE MULATOS .**

Expuesta al occidente del área municipal, limita el borde occidental del Valle del Magdalena con la Cordillera Central y su traza presenta una dirección aproximada N5°E. No se ubica en la zona de estudio, pero puede ser de influencia sísmica para ésta. De acuerdo con Mojica y otros (1988), existe la duda de si esta falla que fue de carácter inverso en el Terciario inferior, se comportó como normal en el Terciario superior.

Vergara (1989) indica que existen muy pocos rasgos neotectónicos asociados al trazo de esta falla, por lo que considera que con la información existente la falla debe considerarse como inactiva, aunque se requieren muchas más investigaciones de campo y fotogeológicas.

##### **4.6.2.2. FALLA DE HONDA.**

La Falla de Honda pone en contacto la Formación Mesa con el Grupo Honda al norte del municipio. Presenta una dirección aproximada norte-sur. Acosta y Obando (1984) indican que esta falla representa un sistema complejo de fallas de cabalgamiento hacia el oeste, con innumerables planos arqueados que buzcan hacia el oriente y que tienden a juntarse en profundidad.

En estudios realizados por Vergara (1989) en la región, le permitieron identificar rasgos morfológicos característicos de actividad tectónica cuaternaria, especialmente al norte de Honda. Estos rasgos son facetas triangulares, drenajes y valles alineados y bloqueo de drenajes, entre otros. Sin embargo, estos datos sólo le permitieron establecer que esta estructura es potencialmente activa, requiriéndose investigaciones adicionales para determinar el grado de actividad de esta falla, de la cual Ramírez (1975) y Vergara (1989), creen que tuvo relación con el hipocentro del sismo de junio de 1805 que devastó la zona norte del Tolima.

#### 4.6.3. RECURSOS GEOLÓGICOS

Los recursos geológicos del municipio de Ambalema se centran en la extracción de arcillas y agregados pétreos para construcción y la posibilidad de obtención de recursos hídricos subterráneos.

No se descarta la posibilidad de hallazgos de hidrocarburos, como se desprende de la existencia de campos petroleros en los alrededores como son Toqui Toqui (municipio de Piedras) y Totare (municipio de Alvarado).

#### 4.6.4 RECURSOS MINERALES

La actividad minera existente en el municipio de Ambalema es a cielo abierto y proviene de la extracción de materiales para construcción.

A pesar de que las explotaciones mineras generan impactos negativos, éstos deben ser mitigados, prevenidos, reparados o compensados de acuerdo con los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental que debieron ser aprobados por CORTOLIMA, para expedir las respectivas licencias ambientales.

Es claro que si se cumple con las exigencias y normatividad ambiental y el planeamiento minero, los terrenos de donde se extraen recursos mineros deben quedar aptos para su utilización posterior y por tanto no debe considerarse como un factor negativo para el desarrollo municipal, sino como oportunidades, ya que estas actividades generan, adicionalmente, impactos positivos para la región, como son generación de empleos directos e indirectos y utilidades económicas para el municipio provenientes de las regalías.

En noviembre de 1999, según datos de la Empresa Nacional Minera – MINERCOL S.A. en el área del municipio de Ambalema existían cuatro (4) licencias mineras, así:

Número Licencia	Mineral Solicitado	Área Solicitada	Estado Jurídico	Localización (origen Bogotá)	
				Norte	Este
495-73	Arcilla	18,000	Exploración	1028.800,05	923.150
520-73	Materiales de construcción	42,000	Exploración	1020.150	920.700
542-73	Arcilla y demás	9,900	Exploración	1'029.950	922.385
594-73	Arcilla	13,500	Explotación	1'030.178,57	922.485,71

La misma entidad reportó, para 1998, una producción de 2424 toneladas de arcilla miscelánea provenientes del municipio de Ambalema. Los costos de producción y venta en boca de mina fueron \$ 4.600,00 por tonelada y de \$ 5.600,00 por tonelada, respectivamente. El Ministerio de Minas y Energía (1998) indicó que en 1997 la producción fue de 2900 toneladas.

#### **4.6.4.1 LADRILLERA LA MINITA.**

Está ubicada al norte de la cabecera municipal, sobre la vía Ambalema - Km 96, aproximadamente 1 km al norte del puente sobre el río Lagunilla. Sus coordenadas son X= 1'030.178 e Y= 922.485, en la plancha 226-II-C del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Se trata de una explotación de arcilla de color pardo a rojizo proveniente de la terraza aluvial más antigua del río Magdalena; son arcillas y limos de la llanura de inundación más antigua existente en la zona. El material extraído es procesado en el mismo lugar para la obtención de ladrillo.

La explotación de arcilla y el proceso para la obtención de ladrillo influye de la siguiente manera en los componentes ambientales:

- ◆ Geológico-Geomorfológico. Modificación del relieve y forma del terreno. Exposición a los procesos erosivos.
- ◆ Suelo. Remoción y pérdida.
- ◆ Aire. Contaminación baja por material particulado expulsado a la atmósfera, proveniente del proceso extractivo pero sobre todo de productos de la combustión durante el proceso de cocción del adobe.
- ◆ Agua. La extracción de la arcilla, en épocas de lluvia, puede generar turbiedad, alterando los drenajes relacionados directamente con ella.
- ◆ Flora. Remoción de la cubierta vegetal y las especies vegetales durante el proceso extractivo y en la instalación de los hornos y demás estructuras del proceso productivo.
- ◆ Fauna. Posible ahuyentamiento de la fauna debido al ruido y contaminación de la zona.
- ◆ Impacto visual. Modificación del paisaje.

#### **4.6.4.2 PLANTA DE ASFALTO.**

Esta planta de asfalto utiliza para su producción gravas extraídas del Grupo Honda. La planta se encuentra localizada sobre la carretera que conduce del Km 96 a Cambao, aproximadamente 500 metros al oeste del puente sobre el río Magdalena, al norte de la

cabecera municipal (X=1'034.160, Y= 925.800), en la plancha 226-II-A del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

La explotación se realiza en un nivel conglomerático de fragmentos bien redondeados perteneciente al Grupo Honda. Para el proceso se utiliza una trituradora y zarandas vibratorias para clasificación de tamaños de la grava, los cuales se disponen en sitios de acopio. De la zona también se extraen areniscas y conglomerados asfálticos para producir el asfalto.

El ambiente se afecta en los siguientes componentes:

- ◆ Geología-Geomorfología. Alteración de las formas del relieve y del terreno. Posibilidad de aumentar los procesos erosivos.
- ◆ Suelo. Remoción y pérdida.
- ◆ Aire. Durante la explotación y conformación de acopio se genera material particulado que contamina la atmósfera de la zona. La maquinaria y, especialmente la planta de asfalto, produce gases contaminantes al ambiente.
- ◆ Agua. Las lluvias pueden ocasionar lavado de material fino, disgregado durante el proceso extractivo, que puede ocasionar turbiedad en los drenajes del área de explotación.
- ◆ Flora. Remoción de la capa vegetal.
- ◆ Fauna. Pérdida de hábitat por el retiro del material vegetal.
- ◆ Impacto visual. Impacto visual negativo por la extracción y el proceso de obtención de asfalto.

#### **4.6.5. RECURSOS HÍDRICOS**

La composición litológica de las unidades que conforman el territorio del municipio indica, de forma general, que se trata de unidades acuíferas cuyo potencial y características puede evaluarse con la realización de estudios geoelectrónicos e hidrogeológicos. Dado el conocimiento geológico y los estudios anteriores se hace una descripción de las unidades expuestas en la zona.

##### **4.6.5.1 GRUPO HONDA (Tsh).**

La constitución litológica de esta unidad determina la posible existencia de acuíferos de tipo confinado a semiconfinados, que con un análisis adecuado de sus potencialidades, pueden ser aprovechados para abastecer acueductos veredales.

#### **4.6.5.2 ABANICO DE LÉRIDA (Qca)**

Por sus rasgos litológicos se considera este depósito como un importante acuífero semiconfinado a libre. Por sus características litológicas, estratigráficas y topográficas se considera como la unidad más interesante, desde el punto de vista hidrogeológico, que con una evaluación adecuada de su potencial, podría ser un recurso importante para cubrir demanda de agua para consumo humano, agrícola y ganadero.

#### **4.6.5.3 TERRAZAS ALUVIALES (Qt).**

Ocupan la mayor área del municipio y descansan sobre las sedimentitas del Grupo Honda. Es un acuífero libre que consta de secuencias de limos, arenas, gravas y bloques, no consolidados, de alta porosidad y permeabilidad. Por relaciones estratigráficas podría considerarse como un depósito de poco espesor pero atractivo para el almacenamiento del recurso hídrico, ya que por ser la zona municipal topográficamente más baja es igualmente la zona de mayor recarga. Una evaluación adecuada de este depósito puede mostrar características, que podría n calificarlo como la solución a problemas de demanda del valioso recurso, inclusive en la zona urbana.

### **4.7 AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS**

De acuerdo con las investigaciones geológicas e hidrológicas realizadas y el análisis de la documentación existente, se presenta un panorama de los fenómenos geológicos e hidrológicos que ocasionan amenaza al municipio de Ambalema.

Una evaluación de estadísticas sobre eventos naturales ocurridos en el departamento del Tolima, con base en información consultada en Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, Ingeominas y algunos periódicos y revistas, indica que el mayor número de eventos desastrosos que han afectado el municipio de Ambalema son inundaciones y avenidas torrenciales de los ríos Magdalena y Recio.

Las inundaciones son más frecuentes y, en la mayoría de los casos dado su tamaño y extensión no son reportadas. Las áreas más afectadas son las zonas ribereñas de los ríos mencionados y algunas islas como Corea, Esperanza y Victoria

Un fenómeno que no ha causado víctimas ni daños materiales de consideración, en épocas recientes, pero si cubrió extensas zonas del municipio en tiempos históricos, especialmente en el valle del río Lagunilla, son las erupciones del Nevado del Ruiz, como lo relatan las narraciones de Fray Pedro Simón, Cieza de León, José Manuel Restrepo y Gustavo Arboleda, entre otros, testimonios que son presentados por Ramírez (1975).

Finalmente, los sismos son eventos naturales, también distantes en el tiempo, que han sacudido el norte del Tolima en épocas históricas, por lo que su amenaza debe ser considerada en el ordenamiento territorial de Ambalema.

#### 4.8. AMENAZA VOLCÁNICA

De acuerdo con UNESCO-UNDRO (1987), las erupciones volcánicas son uno de los fenómenos naturales más temidos, por sus efectos sobre la vida, la infraestructura y los bienes, además de que causan modificaciones en el territorio y el ambiente. Esta afectación puede ser negativa por los daños producidos o positiva, a mediano y largo plazo, por la renovación de los suelos debido a la incorporación de materiales nuevos provenientes de los eventos eruptivos. En cualquier caso, sea cual fuere el tamaño y grado de violencia de una erupción, siempre puede existir riesgo para las personas que se hallan en la cercanía de los edificios volcánicos o en las áreas por donde transitan los productos de las erupciones.

Para disminuir la amenaza y ante la imposibilidad de abandonar o prohibir todo asentamiento en las áreas sujetas a amenazas volcánicas, se deben establecer como medidas de prevención a mediano y largo plazo, restricciones al aprovechamiento y uso del suelo y de las actividades de desarrollo, situaciones que deben ir unidas a planes de emergencia volcánica y educación institucional y comunitaria (UNESCO-UNDRO, 19897).

El territorio del municipio de Ambalema es cruzado por los ríos Lagunilla, al norte y Recio, al sur, que descienden de las zonas volcánicas del complejo Ruiz-Tolima, ubicado en la cima de la Cordillera Central de Colombia. Particularmente, estas dos corrientes de agua nacen o tiene afluentes que proceden de los volcanes nevados del Ruiz y Santa Isabel, cuyas erupciones pasadas, tanto prehistóricas como históricas, generaron flujos de lodo de origen volcánico o “lahares”, debido a la fusión de parte de su cubierta glacial.

Estos flujos descendieron por los ríos mencionados afectando las llanuras del piedemonte de la cordillera y el valle del río Magdalena, en donde se encuentra el municipio de Ambalema.

Las erupciones del Nevado del Ruiz, ocurridas en 1595, 1845 y 1985 produjeron flujos de lodo que bajaron por el valle del río Lagunilla, afectando en diverso grado el territorio del municipio de Ambalema, como lo describen Ramírez (1975), Mojica y otros (1985b) y Calvache (1986), basados en recopilaciones históricas.

Vale la pena citar que Santamaría (1986) escribe que “precedidos por dos temblores, en un turbión que bajo de las cumbres de la Cordillera Central por los ríos Lagunilla, Recio y Sabandija en la madrugada del 19 de febrero de 1845, 250 toneladas de lodo, nieve y cascajo, empalizadas y arena se regaron por los alrededores de Ambalema, sepultando a más de mil personas con sus ranchos y animales”. Agrega que “como suelen recordar algunos viejos del pueblo, lo que una vez hizo el Lagunilla revitalizó los suelos con el limo esparcido y nacieron las vegas del Lagunilla, una de las tierras más feraces del país”. No obstante que el autor mencionado indica que los ríos Recio y Sabandija sirvieron de vía para el avance de flujos de lodo en 1845, las evidencias geológicas y las narraciones históricas no permiten certificar este hecho.

El río Recio, a diferencia del Lagunilla, no transportó flujos de lodo durante las erupciones históricas del Nevado del Ruiz, incluida la de 1985, pero sí fue zona de tránsito en las erupciones prehistóricas sin que se puedan precisar las épocas. Adicionalmente, este río recibe las aguas del río Azul que nace en el Nevado Santa Isabel, en donde también se han generado flujos de lodo en épocas prehistóricas. Vergara (1988), comenta que a pesar de que Ambalema fue fundada en 1648, no se encuentran apuntes históricos que narren avalanchas de lodo por el río Recio.

El registro geológico observado en el territorio municipal y las consideraciones anteriores, permiten afirmar que los valles de los ríos Lagunilla y Recio son áreas expuestas a amenaza proveniente de los volcanes Nevado del Ruiz y Nevado Santa Isabel. Que esta amenaza proviene del tránsito de flujos de lodo que arrasan y destruyen cuanto encuentran en su camino e inutilizan la tierra por algunos cuantos años. Se considera, también, que el río Lagunilla presenta el nivel más alto de amenaza, debido a que en tiempos históricos y actuales, ha sido afectado en tres oportunidades por este tipo de fenómeno de origen volcánico.

#### **4.9 AMENAZA SÍSMICA**

Los terremotos son uno de los fenómenos geológicos más espectaculares, que han producido mayores daños a lo largo de la historia de la humanidad. Como casi todos los fenómenos naturales la posibilidad de predicción depende del conocimiento que se tenga del fenómeno y su ocurrencia en el pasado histórico y geológico, labor que es desarrollada mediante los análisis de sismicidad instrumental, sismicidad histórica e investigaciones neotectónicas.

Amenaza sísmica es definida por INGEOMINAS-AIS-Universidad de Los Andes (1998) como el fenómeno físico asociado con un sismo, tal como el movimiento fuerte del terreno o la falla del mismo, que tiene el potencial de producir una pérdida.

El recuento histórico de Ramírez (1975) indica que el norte del departamento del Tolima, en donde está ubicado el municipio de Ambalema, ha sido afectado en el pasado por eventos sísmicos de magnitud intermedia a alta, que han ocasionado daños importantes en las poblaciones de esta zona del territorio colombiano, particularmente en Honda y Mariquita, sin que se tengan referencias escritas sobre los daños en las otras localidades. Los más destructores de estos eventos se presentan en la Tabla 26.

Los estudios de sismicidad instrumental y sismicidad histórica muestran que los epicentros de los sismos, se concentran según alineaciones que corresponden a fallas geológicas (Capote, 1987). Los estudios de neotectónica muestran los rasgos de fallas que han generado sismos de magnitud importante, en épocas cuaternarias (hace menos de 2 millones de años).

**TABLA 26. Sismos sentidos en el norte del Tolima que causaron daños**

Fecha	Efectos
1697	Sentido en Mariquita
12 de julio de 1785	Pánico en Honda y Mariquita.
16 de junio de 1805	Grandes daños en Honda: 159 edificaciones completamente arruinadas, 331 que amenazan ruina, 111 muertos y 113 heridos. Mariquita: poco quedó sano.
17 de diciembre de 1824	Hizo sonar las campanas en Mariquita.
31 de diciembre de 1824-1 de enero de 1825	No se reportan daños importantes, pero sí temor en la población.
16 de noviembre de 1827	De Bogotá a Ibagué no quedó iglesia ni casa en pie.
9 de diciembre de 1829	El círculo afectado por el temblor se extiende en una región comprendida por las poblaciones de Santa Ana, Honda, Cartago y la Vega de Tupija.
29 y 30 de agosto, 1 de septiembre de 1917	El más violento terremoto se sintió el 31 de agosto en Bogotá y en casi toda Colombia.
12 de diciembre de 1965	Sentido en Lérida
3 de abril de 1973	Sentido en Venadillo
22 de junio de 1975	Sentido en La Sierra

Para el área del municipio de Ambalema y regiones aledañas, los mapas de ubicación de epicentros de sismos ocurridos en el territorio colombiano entre 1993 y 1997, presentados por la Red Sísmica Nacional de Colombia, muestran que al occidente de Ambalema, en territorio del departamento de Cundinamarca, existe una concentración importante de epicentros de sismos que permitió considerarla como fuente sismogénica (zona donde se generan sismos), por Monsalve y otros (1995), Quintero y otros (1997), Quintero y Arango (1997).

Esta zona, conocida como Fuente Sismogénica del Valle del Magdalena, generó entre 1990 y enero de 1996 ciento noventa y cuatro (194) sismos, 96,4% de los cuales fueron someros (profundidades menores a 55 km) y 94,8% con magnitud inferior a tres (3), según los análisis realizados por Quintero y Arango (1997).

De otra parte, Vergara y Cárdenas (1997) consideran que las fallas de Ibagué y Doima, cuyos trazos se encuentran al sur del municipio de Ambalema, se destacan por su tasa de actividad y por su potencial sismogénico, pudiendo la Falla de Ibagué generar sismos de magnitud importante.

Respecto a la Falla de Honda, cuya traza entra a la región norte de Ambalema, es considerada como de baja actividad y potencialmente activa (Vergara, 1989; Vergara y Cárdenas, 1997) y es asociada con el sismo de 1805 por estos mismos investigadores y Ramírez (1975).

Con la información colectada se puede concluir que el municipio de Ambalema se encuentra en una zona de riesgo sísmico intermedio y que a su alrededor existen por lo menos tres (3) zonas sismogénicas importantes, sin que se puedan establecer períodos de retorno para cada una de ellas debido a la ausencia de estudios de sismicidad histórica, sismicidad instrumental y neotectónica que permitan evaluar la amenaza sísmica local.

El estudio general de amenaza sísmica de Colombia (INGEOMINAS-AIS-UNIANDES, 1998), indica para el municipio de Ambalema valores de aceleración pico efectiva (Aa) para una probabilidad de excedencia del 10% en un lapso de 50 años y de aceleración para el umbral de daño (Ad), para ser utilizados en el diseño y verificación de edificaciones indispensables o estratégicas 0,15g y 0,04g, respectivamente. Estos datos son preliminares y de carácter regional que pueden ser confirmados y corregidos mediante estudios detallados de amenaza sísmica local.

#### **4.10 AMENAZA POR INUNDACIONES**

Las zonas ribereñas de los ríos Magdalena, Lagunilla, Recio, Venadillo y Viejo, así como de algunas corrientes menores del área municipal de Ambalema, están expuestas a inundaciones ocasionadas, comúnmente, por crecientes durante los períodos de invierno y, ocasionalmente, por lluvias intensas en épocas de verano. Además de los prejuicios causados por el desbordamiento de las aguas, se producen pérdidas ocasionadas por erosión de las paredes del cauce y valle del río.

La investigación realizada por Vergara (1988) indica que las mayores crecientes que en varias ocasiones han provocado inundaciones, coinciden con la época de lluvias en los meses de mayo y noviembre y son conocidas como crecientes de “La Cruz” y de “Todos Los Santos”, respectivamente.

Testimonios de pobladores de Ambalema, recogidos por Vergara (1988) recuerdan que una de las mayores crecientes del río Magdalena ocurrió entre 1935 y 1938 y que el nivel de las aguas alcanzó la parte superior del andén de la estación del ferrocarril, que según cálculos del autor, representa entre 5 y 6 metros de altura por encima del nivel normal de aguas del río Magdalena. Este evento, de acuerdo con los mismos informantes, mató muchos peces e inundó el sector la zona urbana en donde se encuentra la línea férrea y el barrio Juana Moya.

Registros de caudales del río Magdalena de las estaciones de Purificación, Honda y Puerto Salgar, analizados por el mismo Vergara (1988) coinciden en que los picos mayores de mayo de 1935 y mayo de 1950 coinciden con inundaciones recordadas por la población, reportándose para la época caudales del orden de 4500 m<sup>3</sup>/seg.

#### **4.11 AMENAZA POR REMOCIÓN Y TRANSPORTE DE MASAS**

Los fenómenos de remoción en masa son procesos dinámicos en donde una masa de rocas, suelo, material vegetal o una mezcla de ellos, es desplazada ladera abajo por efecto de la acción de la gravedad, bajo el influjo de otros agentes naturales y antrópicos. Los más comunes son deslizamientos y desprendimientos o desplomes.

El transporte en masa se origina cuando un material ocasionado por un proceso de remoción en masa, es removido por acción del agua en diversas cantidades, dando lugar a los fenómenos conocidos como flujos y “avalanchas”.

Ferrer (1987) escribe que la remoción y transporte en masa puede ocurrir en infinidad de condiciones, debido al gran número de factores que influyen, condicionan y provocan este tipo de movimientos; adicionalmente afirma que el factor intrínseco más importante es la morfología del terreno, aunque no necesariamente ésta deba ser abrupta o muy accidentada.

El análisis geológico y geomorfológico realizado en el municipio de Ambalema, así como la observación fotogeológica y la revisión de campo permitieron evidenciar que los procesos de remoción en masa más frecuentes en el territorio municipal, son desprendimientos y desplomes, asociados a taludes verticales a subverticales del Grupo Honda y la Formación Mesa, especialmente en esta segunda unidad. Los desprendimientos o desplomes son caídas de bloques de material de un talud, que se deposita en cotas más bajas o en la base del talud (Fotografías 3, 5 y 6), convirtiendo estas áreas en zonas de amenaza,

Igualmente se pudo comprobar que el proceso de erosión conocido como socavación lateral, contribuye a que se presenten desplomes en los bordes de terrazas y taludes de valles aluviales, especialmente en el río Recio.

Como consecuencia de esta situación se puede decir que en el municipio de Ambalema, las zonas más propicias o susceptibles a fenómenos de remoción en masa son los bordes y base de taludes del Grupo Honda, la Formación Mesa y taludes de valles aluviales. En el borde de los taludes se presenta el desprendimiento o desplome y los materiales se acumulan en la base. Los desprendimientos son eventos en donde los factores naturales tienen alta incidencia; no obstante las quemadas, talas, remoción de soporte de taludes y otras actividades humanas pueden ayudar a complicar la situación.

Los cauces de los ríos Lagunilla, Recio y Venadillo, así como los de algunas corrientes menores, pueden ser el canal de tránsito para flujos de lodo y flujos de escombros, conocidos popularmente como avalanchas, debidos a causas diferentes a volcanismo. Estas causas pueden ser aguaceros intensos y sismos que disparen procesos de remoción en masa, cuyos materiales lleguen al cauce de estos ríos, siendo removilizados por el agua.

#### **4.12 AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN EL ÁREA URBANA**

El área urbana de Ambalema no se diferencia de la zona rural en cuanto a amenazas geológicas e hidrológicas. La evaluación realizada por INGEOMINAS (1993) indicó que los desprendimientos, socavación de riveras de ríos, inundaciones, flujos de lodo de origen volcánico y sismos representan amenazas naturales para la infraestructura, la población y sus bienes.

Los desprendimientos se presentan en zonas aledañas a escarpes de taludes superiores a 30°, asociados especialmente a rocas del Grupo Honda, como es el caso del barrio La Balastrea en donde se presentaron en épocas pasadas estos fenómenos.

La socavación lateral se asocia al río Magdalena y es debida a la acción erosiva de esta corriente sobre las riberas del cauce. Los sitios afectados tradicionalmente son la hacienda Entreríos, el barrio la Quinta y la zona de Juanamoya.

Las regiones ribereñas de los ríos Recio y, especialmente Magdalena, están expuestas a desbordes de estas corrientes fluviales en temporadas lluviosas. Según Vergara (1988) e INGEOMINAS (1993) el sector urbano más comprometido está comprendido entre los talleres del ferrocarril y el barrio Juanamoya, que tienen alturas de entre 1,5 y 2 metros sobre el nivel de aguas medias del río Magdalena.

La amenaza volcánica es catalogada como baja por Parra y otros (1986) e INGEOMINAS (1993; 1994); se deriva de la posible ocurrencia de flujos de lodo (lahares) como consecuencia de erupciones volcánicas en los nevados del Ruiz y Santa Isabel, que ocasionarían deshielo de las cubiertas glaciares. Estos flujos transitarían por el río Recio, pudiendo afectar zonas cercanas a su cauce.

Finalmente, y al igual que toda el área municipal, la zona urbana es considerada como de riesgo sísmico intermedio; por lo que es necesario cumplir las normas dadas por el Decreto 400 de 1997 que es la Nueva Norma Nacional Sismorresistente.

#### **4.13. ZONIFICACIÓN GEOLÓGICA - GEOMORFOLÓGICA**

Para que los factores geológico-geomorfológico y de amenazas geológicas e hidrológicas sirvan como soporte fundamental a la zonificación del municipio de Ambalema, se presenta una propuesta de zonificación, desde estos puntos de vista, para que valorada con los demás aspectos físicos y bióticos dé como resultado la propuesta de zonificación ecológica municipal.

La propuesta se basa en la Resolución 1080 de 1980 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca "CAR", que tiene su fundamentación legal en la legislación ambiental vigente, así como en el decreto 919 de 1989 que define las funciones de los Comités Regionales y Locales de Emergencia y lo correspondiente a la Ley 388 de 1997 sobre caracterización y delimitación de zonas de amenaza.

Siguiendo la metodología propuesta por la CAR (1998) se dan los usos principales y prohibidos para cada zona geológica-geomorfológica propuesta.

##### **4.13.1 ZONAS PROTECTORAS PERIFÉRICAS A CORRIENTES Y A CUERPOS DE AGUA**

Se definen como áreas ubicadas paralelamente a lado y lado de las corrientes y cuerpos superficiales de agua, acatando las recomendaciones consignadas en el Código Nacional de los Recursos Naturales. Para el caso de Ambalema, se recomienda generar la reglamentación correspondiente para delimitar las zonas protectoras de las fuentes hídricas, como protección del medio ambiente y defensa de la población y sus bienes frente a inundaciones y eventos hidrológicos.

**Justificación.** Estas zonas son áreas expuestas, en la mayoría de los casos, a fenómenos de inundación y transporte de masas (flujos y avalanchas) y en muchas ocasiones a procesos de erosión y remoción en masa como socavación lateral, desplomes y desprendimientos.

**Uso principal.** Defensa contra inundaciones, flujos y avalanchas. Conservación de suelos y restauración de la vegetación para protección de caudales.

**Uso prohibido.** Asentamientos humanos individuales y colectivos. Labores agropecuarias. Quemas.

#### 4.13.2 ZONAS FORESTALES PROTECTORAS

De acuerdo con CAR (1998) su finalidad exclusiva es la protección de suelos, aguas, flora, fauna, diversidad biológica, recursos genéticos u otros recursos naturales renovables. Este tipo de zona puede ser declarado, para Ambalema, para los bordes y bases de taludes expuestos a procesos de remoción en masa tipo desprendimientos y desplomes.

**Justificación.** Los bordes y bases de taludes, en el municipio de Ambalema, son áreas en donde existe amenaza por desprendimientos y desplomes; por este motivo no deben permitirse asentamientos humanos; la infraestructura física y el uso del suelo pueden resultar afectados por este evento que, en la mayoría de los casos, es natural. La actividad humana, en estas zonas, puede acelerar estos procesos de remoción en masa por lo que se sugiere, para preservar el suelo y evitar pérdidas, declararlas como zonas forestales protectoras.

**Uso principal.** Conservación del suelo y protección frente a procesos de remoción en masa.

**Uso prohibido.** Vivienda individual o colectiva. Labores agropecuarias. Infraestructura básica. Quemas.

#### 4.13.3 ZONAS DE MANEJO INTEGRADO

Áreas de protección y reserva que con base en criterios de desarrollo sostenible permiten ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan. Se sugiere que las áreas expuestas a amenaza volcánica de los volcanes Nevado del Ruiz y Nevado Santa Isabel sean objeto de esta definición, en el territorio municipal de Ambalema. Estas zonas son, básicamente los valles de los ríos Lagunilla, Recio y Viejo.

**Justificación.** Las erupciones de los volcanes Nevado del Ruiz y Nevado Santa Isabel tienen períodos de recurrencia que, normalmente, superan los cien (100 años), razón por la cual debe pensarse que las regiones que pueden resultar afectadas, sean objeto de explotación económica reglamentada, con ausencia total de viviendas y obras de infraestructura.

**Uso principal.** Protección y conservación de recursos naturales. Aprovechamiento de recurso forestal. Prevención de riesgo volcánico.

**Uso condicionado.** Desarrollo agropecuario con limitaciones en épocas de crisis volcánica y preparación de planes de contingencia y emergencia volcánica para cada volcán.

**Uso prohibido.** Asentamientos humanos individuales o colectivos, ya sean transitorios o permanentes. Infraestructura básica.

#### **4.13.4 ZONIFICACIÓN GEOLÓGICA PARA EL ÁREA URBANA**

Para la zona urbana de Ambalema INGEOMINAS realizó en 1993 una zonificación geológica-geotécnica, que en la situación actual no presenta variaciones significativas. Esta zonificación está basada, fundamentalmente, en la delimitación de zonas de diferente aptitud para el uso urbano.

##### **4.13.4.1 ZONA ESTABLE.**

Es la de mejores condiciones para desarrollo habitacional. Está conformada por la zona plana alejada de las áreas que pueden resultar afectadas por amenazas hidrológicas (inundaciones y avalanchas).

##### **4.13.4.2 ZONA DE INESTABILIDAD POTENCIAL.**

Comprende la zona de taludes y algunas hondonadas dejadas por drenajes intermitentes. La adecuación de taludes puede resultar costosa para desarrollo de viviendas por lo que se sugiere no utilizarla para estos fines. Los drenajes intermitentes no deben ser intervenidos por lo que el estudio de INGEOMINAS (1993) recomienda utilizar esta zona como área de protección y conservación.

##### **4.13.4.3 ZONA DE AMENAZA VOLCÁNICA.**

Está localizada entre el río Recio y el barrio La Coloyita. Se recomienda no utilizarla para desarrollo urbano y, en lo posible, declararla como zona de protección forestal.

##### **4.13.4.4. ZONA POTENCIALMENTE INUNDABLE.**

Son los sectores con alturas de entre 3 y 6 metros con respecto al nivel de aguas medias del río Magdalena que pueden ser inundados durante crecientes extraordinarias. Se sugiere que esta zona sea utilizada en labores agropecuarias reglamentadas a través de un manejo integrado.

##### **4.13.4.5. ZONA INUNDABLE.**

Áreas con 1 a 3 metros de altura con respecto al nivel de aguas medias del río Magdalena y que son inundadas regularmente por el desborde del río. En esta zona

también se presentan procesos de socavación lateral. Esta área debe ser utilizada como zona de protección.

#### **4.14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La evaluación geológica y geomorfológica del municipio de Ambalema, con fines de Ordenamiento territorial, permitió tener las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Geomorfológicamente el territorio municipal está conformado por unidades de origen denudacional y agradacional. Las unidades degradacionales corresponden a altillanuras degradadas de unidades sedimentarias y volcano-sedimentarias del Terciario. Las unidades agradacionales son abanicos o conos diluviales, valles aluviales y llanuras aluviales de desborde.
- Geológicamente Ambalema está constituido por unidades litológicas de origen sedimentario y volcano-sedimentario del Terciario, así como por depósitos sedimentarios y volcano-sedimentarios del Cuaternario.
- Las estructuras geológicas más importantes de la zona son las fallas de Honda y Mulatos; la primera se considera como potencialmente activa, mientras que en la segunda no se han reportado datos que permitan clasificarla como activa.
- Los recursos geológicos más importantes son materiales de construcción: arcillas y gravas, que son objeto de explotación actual.
- El potencial hídrico subterráneo no ha sido evaluado, pero por las características litológicas de las unidades se infiere que existen buenas expectativas para su explotación y utilización con fines agrícolas y abastecimiento humano, especialmente en la zona cubierta por depósitos aluviales y terrazas.
- No se descarta la existencia de acumulaciones de hidrocarburos que son investigadas por empresas petroleras.
- Desde el punto de vista de las amenazas geológicas e hidrológicas se identificaron zonas expuestas a amenaza volcánica, remoción en masa, transporte en masa e inundaciones. La amenaza volcánica se debe a la posible erupción de los volcanes nevados del Ruiz y Santa Isabel que afectarían los valles de los ríos Lagunilla, Recio y Viejo. Los más afectados en tiempos históricos y recientes son los ríos Lagunilla y Viejo, como se pudo apreciar durante la erupción del 13 de noviembre de 1985.
- Las zonas de amenaza por remoción en masa son los bordes y bases de taludes de moderada a alta pendiente, asociados fundamentalmente a la Formación Mesa y paredes de valles aluviales.
- Las áreas de posible afectación por transporte de masas (avalanchas) son los valles de los ríos Recio y Lagunilla. Estas avalanchas pueden deberse a lluvias torrenciales en las partes media y alta de las cuencas de estos ríos que generen

procesos erosivos o de remoción en masa. También pueden originarse por sismos de magnitudes superiores a 5,5 en la escala de Richter.

- El área de inundación se asocia al río Magdalena, especialmente en zonas con elevaciones de entre 1 y 3 metros con respecto al nivel de aguas medias.
- Para las regiones de amenaza volcánica se sugiere se adopten como zonas de manejo integrado, mientras que para las áreas con amenaza por inundaciones, avalanchas y remoción en masa se recomienda su utilización como áreas de protección forestal.
- El área municipal está considerada como de riesgo sísmico intermedio, por lo que deben cumplirse la normatividad que sobre este aspecto da la Ley 400 de 1999 que es la Norma Nacional Sismorresistente vigente, para el diseño de construcciones.
- Las explotaciones mineras son de interés para la zona, por ser fuente de empleo y regalías para el municipio. Se debe vigilar, en asocio con la autoridad ambiental competente, el cumplimiento de los planes de manejo ambiental para evitar el deterioro de la zona próxima a estas explotaciones.

## 5. SUELOS - FISIOGRAFIA

### 5.1 Introducción

La ley 388, sobre Ordenamiento Territorial, define este como el ordenamiento de uso del suelo; así mismo establece la diferencia entre suelo urbano, suburbano y rural; el presente informe esta dirigido hacia la caracterización y clasificación del suelo rural, donde se desarrolla la actividad agropecuaria, que sigue siendo la base fundamental de nuestra economía y sustento de la población.

Para la realización de cualquier Plan de Desarrollo Agropecuario es absolutamente indispensable tener pleno conocimiento de los recursos naturales con que cuenta el municipio y entre estos el conocimiento de los suelos es de suma importancia para el personal técnico que tiene a su cargo la orientación de las explotaciones agropecuarias.

Los tipos de estudios de suelos que existen son: exploratorios, preliminares, generales, semidetallados y detallados. El grado de detalle y por tanto de información que aporta cada uno debe estar de acuerdo con el grado de desarrollo, así los exploratorios se utilizan en zonas sin desarrollo agrícola y los detallados para las zonas de agricultura altamente tecnificada. La importancia de la utilización de imágenes de sensores remotos, principalmente fotografías aéreas en los diferentes niveles de estudios esta en relación inversa al grado de detalle; así en los exploratorios la fotointerpretación llega a representar el 90% del trabajo, y en los detallados esta solamente representa el 10% pues en este tipo de estudios el trabajo de campo es indispensable en la obtención de la información requerida para el grado de detalle.

El análisis fisiográfico es un método de fotointerpretación de mucha importancia en los levantamientos de tipo semidetallado y más generales. En los estudios detallados es necesario muchas más observaciones al interior de las unidades delimitadas en la fotointerpretación, para poder definir con más exactitud los suelos y trazar los límites entre unidades.

### 5.2 METODOLOGÍA

En la pesquisa de información se localizó el “Estudio Detallado de Suelos y Clasificación para riegos de suelos Ambalema, Lérída, la Sierra” elaborado por el IGAC para INCORA, y por lo completo y detallado de la información, se ha tomado como base para estructurar el informe de suelos, lo mismo que el mapa y respectiva leyenda. También fue consultado el “Estudio General de Suelos de la parte norte del Departamento del Tolima” elaborado por el IGAC en 1.983. La clasificación taxonómica se hizo en base en “Claves de Taxonomía de Suelos” del Comité de Clasificación de Suelos de USDA, sexta edición 1.994.

Siguiendo la metodología propuesta por CORTOLIMA, los suelos se clasificaron a nivel de subgrupo, pero por cada subpaisaje, ya que el nivel de detalle del estudio del IGAC así lo permite y tratándose de una zona de agricultura tecnificada, con riego, no se debe

desechar información tan valiosa. Toda el área municipal se halla en la unidad climática Cálido semiseco (C1); se determinaron cuatro grandes paisajes:

- a. Piedemonte aluvio diluvial.
- b. Relieve colinado Fluvioerosional.
- c. Llanura aluvial Río Magdalena.
- d. Valles aluviales ríos Recio y Lagunilla.

Resultaron 11 paisajes en los cuatro grandes paisajes y 14 subpaisajes cuyas características se describen a continuación. De las 48 series determinadas en el Estudio Detallado del IGAC, 29 se hallan presente en el municipio de Ambalema, que se reagruparon en 10 unidades cartográficas correspondientes a igual número de subpaisajes fisiográficos. Resultaron 14 unidades de mapeo, una corresponde a cuerpos de agua o lagunas, las otras tres fueron caracterizadas tomando perfiles del Estudio General del IGAC.

### **5.3 ASPECTOS GENERALES**

Toda el área del municipio de Ambalema forma parte de la depresión del Magdalena. Durante el terciario, sedimentos provenientes de la Cordillera Central se depositaron en el Valle del Río Magdalena y formaron una gran terraza la cual se disectó para dar actualmente un aspecto de colinas. Los materiales geológicos de estas colinas corresponden a las formaciones Honda y Mesa, constituidos por detritos volcánicos andesíticos y dacíticos generalmente muy deleznable y de fácil erodabilidad.

Posteriormente a principios del cuaternario, durante una época de intensa actividad volcánica, se depositaron en forma rápida y caótica gran cantidad de materiales de flujos de lodo y aglomerados que se extendieron en formas de abanico que cubrieron amplios sectores; a este tipo de formación corresponde el abanico de la Sierra que se extiende hasta cercanías de la población de Ambalema ocupando parte considerable del área municipal. Los materiales de estos abanicos se presentan muy consolidados y con numerosas disecciones profundas hechas por las corrientes de agua que bajan de las partes altas. El río Magdalena que le sirve de límite oriental al municipio, muestra en esta parte una dinámica dejando varios niveles de terrazas en la planicie aluvial.

### **5.4 DESCRIPCIÓN DE SUELOS**

La descripción de los suelos se hace en la misma secuencia que la leyenda fisiográfica.

#### **5.4.1. Piedemonte aluvio diluvial (CA).**

Este gran paisaje fisiográfico corresponde a la parte media y distal del abanico de la sierra, de edad Pleistocena y la erosión ha sido muy intensa lo que se evidencia por la profunda disección especialmente en la parte inferior del abanico; el escurrimiento difuso igualmente ha afectado toda la zona, removiendo los sedimentos finos superficiales del abanico. El relieve actual muestra zonas planas y casi planas digitiformes que se prolongan a lo largo del abanico, que en algunos casos se

prolongan hasta perderse suavemente en la llanura aluvial, pero en la mayoría de los casos el abanico termina con una ruptura de pendiente, con taludes fuertes. En este gran paisaje se han diferenciado 2 paisajes a saber: a. Parte media distal del abanico antiguo disectado y b. Parte distal (Glacis, transición abanico terraza).

#### **5.4.2 Parte media y distal en abanico antiguo disectado (ca1):**

En este paisaje fisiográfico se distinguen tres subpaisajes a saber:

- a. Interfluvios planos a ligeramente planos (CA1.1ab)
- b. Laderas moderada a fuertemente inclinadas, erosión ligera (CA1.2bc1)
- c. Vallecitos menores plano cóncavos en caños, planos a ligeramente planos (CA1.3ab)

#### **5.4.3 Interfluvios planos a ligeramente planos (CA1.1ab):**

Comprende los suelos de las partes planas a ligeramente planas de la parte media y distal del abanico de la Sierra, localizados entre dos cárcavas o dos drenajes naturales. Estos interfluvios son amplios, lo suficientemente grandes para ser dedicados a agricultura mecanizada y con riego; la mayoría están en cultivos de arroz. Son suelos superficiales a moderadamente profundos limitados por tobas consolidadas; el drenaje es de imperfecto a moderadamente bien drenados; de texturas medianas, fertilidad media. Se han clasificado como Lithic Ustorthents 60%, perfil T5 y Typic Ustropept 40%, perfil T2.

Cubre un área de 1.280.3 Has y corresponde al 5.3% del territorio municipal.

Perfil: T2

Símbolo Cartográfico : CA1.1ab

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 920.261.3 y N= 1.019.156.1

Posición Fisiográfica: Interfluvios planos parte media abanico.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustropept

Altitud:

Relieve: Plano

Profundidad efectiva: Superficial.

Material Parental: Aluvial.

Drenaje Natural: Bien drenado.

Erosión: No

#### **0 – 26 cm (Ap)**

Gris muy oscuro (10YR3/1) con moteados pardo fuerte (7.5YR9/8) comunes, finos y medios y claros; arcillosa con gravilla fina, escasa; sin estructura, masiva; muy firme pegajosa y plástica; concreciones de carbonatos de calcio; poros pocos, muy finos; macroorganismos no hay; raicillas finas y pocas; reacción fuerte al HCl, límites claro y plano; pH 6.0.

**26 – 43 cm (B)**

Abigarrado de pardo fuerte (7.5YR5/6), gris muy oscuro (10YR3/1) y pardo amarillento oscuro (10YR4/4); franco arcillo arenoso; bloques subangulares medios y débiles; firme, ligeramente pegajosa y no plástico; concreciones de carbonatos; no hay poros; macroorganismos no hay; raicillas muy finas, muy pocas; reacción fuerte al HCl; pH 6.0, mediante ácido; límite gradual y ondulado.

**43 – x**

Toba consolidada.

**TABLA No. 27 ANALISIS FISICO QUIMICO PERFIL T2**

**Análisis Físico**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0 – 26	FArA	58	12	30	2,4	1,7	30
2	26 – 43	FArA	54	14	28	2,3	1,6	

**Análisis Químico**

Muestra	p.H.	C (%)	P (Kg/ha)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	6,7	0.77	25		19,4	9,7	5,5	0.1	0.2	15,5	79,9
2	7,8	0.21	11		18,1	12,8	7,4	0.2	0.3	20.7	

**5.4.4 Laderas moderada a fuertemente onduladas, inclinadas con erosión ligera (CA1.2bc2):**

Esta unidad presenta una topografía de moderada a fuertemente ondulada e inclinada, con pendientes entre 3 y 25% y presenta problemas de erosión ligera, provocada por escurrimiento difuso. El material parental son flujos de lodo y aglomerados de origen volcánico y aluviones recientes. El uso esta orientado hacia la ganadería extensiva y algunos cultivos de sorgo y maíz. Los suelos son de superficiales a profundos, limitados por la presencia de sedimentos muy compactos; son bien drenados, pobres en material orgánica, ligeramente ácidos, mediana capacidad de cambio, alta saturación de bases, texturas moderadamente gruesas, fertilidad media. Se han clasificado como Lithic Ustorthents 60%, perfil PT 29 y Typic Ustorthents 40%, perfil PT 30. Esta manifestación ocupa un área de 5.494.2 Has (22.9%)

Perfil: PT30

Símbolo Cartográfico : CA1.2bc1

Localización: Ambalema.

Posición Fisiográfica: Abanico parte media.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustorthents.

Altitud: 550 m.s.n.m.

Relieve: Ligeramente ondulado 0– 3 – 7%.

Profundidad efectiva: Moderadamente profundo.

Material Parental: Sedimentos.

Drenaje Natural: Bien drenado.

Erosión: No.

**00 – 22 cm (Ap)**

Color en húmedo pardo a pardo oscuro (10YR4/3), con manchas abundantes, medianas, claras y poco contrastantes rojo amarillento (5YR4/6) en un 10%; textura franco arenosa; presencia de gravilla en un 20%; estructura en bloques subangulares, gruesos y débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; cantidad regular de poros finos y pocos medianos; poca actividad de macroorganismos; cantidad regular de raíces finas; no hay reacción al NaF, ni al HCl; pH 6.0; límite abrupto y ondulado.

**22 – 46 cm (AC)**

Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arenosa gravilosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en seco dura, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; existe gravilla en un 30% y piedra en un 5%; abundantes poros gruesos y medianos y pocos finos; poca actividad de macroorganismos; no hay presencia de raíces no hay reacción al NaF, ni al HCl; pH 6.3; límite claro y ondulado.

**46 – 66 cm (CI)**

Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura franco arcillo arenosa gravilosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; hay presencia de gravilla en un 30% y de piedra en un 20%; abundantes poros finos y medianos; no hay actividad de macroorganismos, ni presencia de raíces; no hay reacción al NaF, ni al HCl; pH 6.4; límite claro y ondulado.

**66 – 120 cm (C2)**

Color en húmedo pardo oliva claro (2.5Y5/4); textura franco arenosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; hay presencia de gravilla en un 20%, de piedra en un 20% y de cascajo en un 10%; no se observan poros, ni actividad de macroorganismos ni raíces; no hay reacción al HCl, ni al NaF; pH 6.6.

**TABLA No. 28. Perfil PT 30 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**Análisis Físico**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0 – 22	FA	64	22	14			
2	22 – 46	FA gr	68	16	16			
3	46 – 66	FA r Agr	58	22	20			
4	66 – 120	FA	66	24	10			

## Análisis Químico

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Totales	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat%
1		0,62	6,0		8,2	4,8	1,6	0.1			80.5
2		0.47	6.3		9,7	4,4	3,6	0.2			85,6
3		0.67	6.4		12,6	7,3	4,5	0.3			97,6
4		0.13	6.6		10,2	4,9	4,1	0.3			93,1

### 5.4.5 Vallecitos menores plano cóncavos, planos a ligeramente planos (CA1.3ab):

Corresponden a las zonas planas a plano cóncavas dentro del abanico, en donde se han acumulado materiales de naturaleza tobácea, transportados de las partes más altas. Presentan a veces ligeros declives desde el pie de los cerrillos hasta la parte inferior de los vallecitos. Presentan un drenaje de moderado a pobre, las texturas son moderadamente gruesas que alternan con capas moderadamente finas. En la mayoría se dedican a cultivos de arroz con riego. Son neutros a alcalinos, con mediana capacidad de intercambio; alta saturación de bases, buena fertilidad; aptos para cultivos de arroz con riego. Los suelos se han clasificado como Typic Ustropept 85% (perfil T26) y Fluventic Ustropept 15% (perfil T61). Esa zona cubre un área de 163.95 Has (0.7%)

Perfil: T61

Símbolo Cartográfico : CA1.3ab

Localización: Ambalema. Coordenadas E= 920.445 y N= 1.024.001

Posición Fisiográfica: Vallecitos menores dentro del abanico.

Clasificación Taxonómica: Fluventic Ustropept.

Altitud:

Relieve: Plano pendiente 0 – 3%

Profundidad efectiva: Profundo.

Material Parental: Aluviones del abanico.

Drenaje Natural: Bien drenado.

Erosión: No

#### 00 – 30 cm (Ap)

Gris muy oscuro (10YR3/1); franco arcillo arenosa; sin estructura, masiva; muy friable, ligeramente pegajosa, no plástica; poros muy finos, pocos; escasa actividad biológica; raicillas muy finas, abundantes; pH 7.2, neutro; límite gradual, ondulado.

#### 30 – 50 cm (BI)

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco arcillo arenosa; con tendencia a bloques subangulares, medios y finos, débiles, muy friable, ligeramente pegajosa, no plástica; poros finos, muy pocos, muy finos muchos; escasa actividad biológica; raicillas muy finas, abundantes; pH 7.4; ligeramente alcalino; límite claro, definido.

**50 – 80 cm (IIC)**

Pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); arenosa franca; sin estructura grano simple; suelto, no pegajosa, ni plástica; pH 7.8, ligeramente alcalino; límite claro plano.

**80 – 120 cm (IIIBI)**

Gris muy oscuro (10YR3/1); franco arcillo arenosa, tendencia a bloques subangulares medios y finos, débiles; muy friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; poros finos pocos, muy finos, muchos; pH 7.6, ligeramente alcalino.

**TABLA No. 29. Perfil T61. ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0 – 30	FArA	58	22	20	2,5	1,0	60
2	30 – 50	FArA	66	12	22	2,5	1,0	60
3	50 – 80	AF gr	84	6	10	2,8	1,1	61
4	80 – 120	FArA	58	20	22	2,5	1,2	52

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (Kg/ha)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	7,1	0,94	192		13,3	8,9	5,7	0,4	0,5		-----
2	7,4	0,61	105		16,6	11,4	4,9	0,3	0,4		-----
3	7,8	0,20	126		8,1	6,1	1,2	0,1	0,2		-----
4	7,6	0,47	68		16,6	14,1	2,0	0,4	0,4		-----

**5.4.6 PARTE DISTAL (GLACIS – TRANSICIÓN ABANICO TERRAZA) (CA 2a):**

Esta unidad se halla localizada al pie del abanico en la zona de transición abanico – terraza, están formados por materiales originados principalmente por escurrimiento difuso y depositados por las aguas de escorrentía; presentan ligeros declives, al pie del abanico, que se pierden hasta confundirse con la parte plana del valle aluvial. Aquí se han originado suelos de diversas texturas desde muy livianos hasta muy arcillosos, sin ninguna secuencia en las diferentes capas u horizontes; la gran mayoría son de relieve plano y están en su totalidad dedicados al cultivo de arroz con riego y son además aptos para algodón y maíz. Los suelos se han clasificado como Vertic Ustropept 70% (perfil T29), Typic Ustropept 20% (perfil T15) y Typic Ustorhents 10% (perfil T16). Cubre un área de 618.3 Has que equivale al 2.6% del espacio físico de Ambalema.

Perfil: T16

Símbolo Cartográfico : CA 2a

Localización: Ambalema. Coordenadas: E:921.144 y N=1.028.610

Posición Fisiográfica: Glacis – Transición abanico terraza.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustorthents.

Altitud:

Relieve: Plano pendiente 3%.

Profundidad efectiva: Profundo.

Material Parental: Aluvión.

Drenaje Natural: Bien drenado.

Erosión: No.

**00-20 cm (Ap)**

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco arenoso; bloques subangulares, medio gruesos, débiles, con estructura secundaria a bloques subangulares, medios, débiles, firme a friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica, sin poros, la presencia de macroorganismos es regular, raicillas finas, comunes; no hay reacción al HCL, pH 6.1, ligeramente ácido, límite gradual, ondulado.

**20-40 cm (A12)**

Pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso con gravilla (20%); bloques subangulares, medios, débiles, friable, no pegajosa, no plástica; poros pocos, muy finos y frecuentes, medios; presencia de macroorganismos regulares, raicillas muy finas muy pocas; ligera reacción al HCL; pH 6.8, neutro; límite gradual, ondulado.

**40-63 cm (C1)**

Pardo amarillento (10YR5/6), arenosa franca; sin estructura, grano suelto, no pegajosa, no plástica, no hay poros y macroorganismos, raicillas muy finas, muy pocas, sin reacción al HCL; pH 7.1, neutro; límite gradual, ondulado.

**63-150 cm (C2)**

Pardo amarillento (10YR5/4); arenosa franca con cascajo; sin estructura, grano simple, suelto, no pegajosa, no plástica; sin poros; no hay macroorganismos; raicillas finas, muy pocas; no reacciona al HCL; pH 7.3, neutro.

**TABLA No. 30. PERFIL T16 ANALISIS FISICO QUIMICO**  
**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0-20	FA	74	8	18	2.7	1.7	38
2	20-40	FA	76	6	18	2.9	1.7	42
3	40-63	AF	82	8	10	2.7	1.7	38
4	63-150	AF	86	4	10	2.7	1.7	38

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	6.1	94	42		13.3	8.1	2.8	0.3	0.3	11.5	86
2	6.1	0.48	54		11.4	6.3	2.6	0.2	0.2	9.7	85
3	7.1	0.13	174		10.1	5.7	3.6	0.2	0.3	9.8	97
4	7.3	0.07	119		7.6	3.2	3.4	0.2	0.7	7.5	98.7

#### **5.4.7. RELIEVE COLINADO FLUVIOEROSIONAL (CB):**

Esta unidad representa los restos de una gran terraza, o planicie que se formó durante la época terciaria en el valle del Río Magdalena, con materiales procedentes de las partes altas de la Cordillera Central; dicho paisaje posteriormente fue disectado y erodado, hasta presentar el aspecto de un relieve colinado, dejando a veces pequeños cerros aislados dentro de la planicie aluvial, aparentemente sin ninguna relación con el resto de los elementos del gran paisaje colinado. En este gran paisaje se han delimitado tres paisajes y tres subpaisajes correspondientes a cada uno de los paisajes:

- a. Colinas bajas ramificadas, en areniscas arcillosas y lutitas.
- b. Glacis de explayamiento.
- c. Vallecitos pequeños.

#### **5.4.8 COLINAS BAJAS RAMIFICADAS EN ARENISCAS, ARCILLOLITAS Y LUTITAS (CB1):**

Esta unidad se halla en un relieve fuertemente ondulado con pendientes variables; forma un sistema de colinas muy disectadas sobre depósitos de arcillas y areniscas conglomeráticas de las formaciones Honda y Mesa. Son suelos no aptos para actividad agrícola, ya que están muy limitados por las bajas precipitaciones, alta evapotranspiración, poca profundidad efectiva de los suelos y los problemas de erosión; sin embargo, parte el área se dedica a ganadería extensiva. Los suelos generalmente son bien a excesivamente drenados poco evolucionados, superficiales a moderadamente profundos, de texturas medias a gruesas, casi neutros a ligeramente ácidos, mediana capacidad de intercambio catiónico, alta saturación de bases. Los suelos se han clasificado como Paralithic Ustorthents 40% (perfil P7) y Typic Ustorthents 60% (perfil A45). Se han determinado dos fases a saber: CB1.1de2; CB1.2cd2. Cubren un área de 4.901.3 Has y corresponde al 27% del espacio territorial del municipio.

Perfil: A45

Símbolo Cartográfico : CB1de1

Localización: Ambalema.

Posición Fisiográfica: Colinas.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustorthents.

Altitud: 350 m.s.n.m.

Relieve: Ligeramente escarpado.

Profundidad efectiva: Superficial por gravilla y cascajo.

Material Parental: Areniscas Conglomeradas.

Drenaje Natural: Bien drenado.

Erosión: Ligera.

#### **00 – 35 cm (Ah)**

Color en húmedo gris oscuro (10YR4/1); textura franco arcillosa, gravillosa con 50% de gravilla; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo muy friable, en mojado

ligeramente pegajosa y no plástica; abundantes poros finos; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raicillas; pH 5.3; límite claro y ondulado.

**35 – 120 cm (C1)**

Color en húmedo pardo oliva claro (2.5Y5/4), con manchas de amarillo pardusco (10YR6/8) en un 10%; textura franco gravilosa, con gravilla en un 46%; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado no pegajosa, no plástica; abundantes poros finos y medianos; poca actividad de macroorganismos; regular cantidad de raicillas; pH 6.5; límite gradual y ondulado.

**120 – 150 cm (C2)**

Color en húmedo oliva (5Y5/4) con moteos amarillo pardusco (10YR6/6) en un 20%; textura franco arenosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos; poca actividad de macroorganismos; pocas raicillas; pH 6.8.

**TABLA No. 31. Perfil: A45 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0 –35	FA rgr	40	30	30			
2	35 – 120	Fgr	50	38	12			
3	120 – 150x	FA	60	30	10			

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Totales	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat%
1	5,3	1,77	85		17,1	8,9	4,0	0,7	0,2	13,8	80,7
2	6,5	0,66	9		18,4	8,2	5,7	0,9	0,4	15,2	82,6
3	6,8	0,20	11		11,7	5,2	4,0	0,7	0,3	10,2	87,2

**5.4.9. GLACIS DE EMPLOYAMIENTO (CB2):**

Esta unida se halla al pie de los pequeños cerrillos que se han desarrollado a partir de materiales de origen tobáceo y areniscas, transportados, provenientes de las partes altas, son de topografía plana a ligeramente plana. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas, pH neutro, mediana capacidad de intercambio, muy alta saturación de bases, fertilidad buena. Son suelos aptos para cultivos transitorios como algodón y sorgo. Se han clasificado como Typic Ustifluents, perfil T24. Ocupa un área de 37.5 Has (0.6%)

Perfil: T24

Símbolo Cartográfico : CB2ab

Localización: Ambalema. Coordenadas E= 922.529 y N= 1.021.374

Posición Fisiográfica: Glacis pie de colina.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustifluvents.

Altitud: 320 m.s.n.m.

Relieve: Plano pendiente 0 – 3%

Profundidad efectiva: Profundo.

Material Parental: Coluvial.

Drenaje Natural: Bien drenado

Erosión: No

**00 – 21 cm (Ap)**

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco arenosa; sin estructura, masiva; muy friable, no pegajosa, no plástica; poros frecuentes, finos y muy finos; raicillas comunes, finas; regular actividad biológica; reacción al HCL negativa; pH 6.7, neutro; límite gradual, ondulado.

**21 – 50 cm (A12)**

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco-arcillo arenosa; bloques subangulares, medios y débiles; muy friable, ligeramente plástica; poros frecuentes, medios y poros muchos, finos y muy finos; raicillas pocas, muy finas; regular actividad biológica; reacción HCL negativa; pH 7.2, neutro; límite gradual, ondulado.

**50 – 94 cm (C)**

Pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) con manchas pardo amarillento oscuras (10YR4/4); franco-arenosa con gravilla; sin estructura masiva; muy friable, no pegajosa, no plástica; poros frecuentes gruesos y muchos finos y muy finos; raicillas muy pocas, muy finas, regular actividad biológica; pH 7.4, ligeramente alcalino; límite gradual, ondulado.

**94 – 150 cm (IIC)**

Pardo a pardo oscuro (10YR4/3) con moteados pardo grisáceo (10YR5/2) comunes, finas y tenues; franco arenosa; bloques subangulares, finos y débiles; firme, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; poros poco medios y poros muchos, finos y muy finos; raicillas muy pocas, muy finas; sin actividad biológica; pH 7.8, ligeramente alcalino.

**TABLA No. 32. Perfil T24 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0 – 21	FA	76	10	14	2,9	1,8	38
2	21 – 50	FArA	62	14	24	2,8	1,5	47
3	50 – 94	FA	72	10	18	2,6	1,6	39
4	94 – 150	FA	66	20	14	2,7	1,7	38

## ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra	p.H.	C (%)	P (Kg/ha)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat%
1	6,8	0,47	85		7,3	4,4	1,2	0,6	0,2		8.77
2	7,2	0,68	65		11,5	10,5	0,6	0,6	0,4		---
3	7,4	0,04	47		11,5	8,0	2,6	0,5	0,6		----
4	7,8	0,20	115		21,0	13,6	7,8	0,3	0,5		---

Los suelos se han formado por materiales de origen aluvio coluvial provenientes de las colinas constituidas por arcillas y areniscas conglomeráticas, en valles estrechos de relieve ligeramente plano cóncavo. Los suelos son bien a moderadamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas, superficiales a moderadamente profundos, limitados en su profundidad por la presencia de arcillas de consistencia muy dura, pH casi neutro, capacidad de intercambio media a alta, muy alta saturación de bases, pobres en materia orgánica. Son suelos aptos para cultivos de sorgo, maíz, algodón. Se han clasificado como Typic Ustifluvents, 60% (perfil G10) y Vertic Ustropept 40% (perfil G8).

Perfil: G10

Símbolo Cartográfico : CB3ab

Localización: Ambalema.

Posición Fisiográfica: Vallecitos coluviales plano cóncavos.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustifluent.

Altitud: 220 m.s.n.m.

Relieve: Plano cóncavo pendiente 0 – 3 – 7%

Profundidad efectiva: Profundo.

Material Parental: Aluviones recientes.

Drenaje Natural: Moderado.

Erosión: No

### 00 – 24 cm (Ah)

Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR3/2); textura franco-arcillo-arenosa con más de 10% de gravilla; sin estructura (masiva); consistencia en seco dura, en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; abundantes poros; poca actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y medias; límite claro y plano; pH 6.8.

### 34 – 55 cm (Bs)

Color en húmedo pardo oliva (2.5Y4/4); textura franco-arenosa con 10% de gravilla fina y semiredondeada; estructura en bloques angulares, medios y débiles; consistencia en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos y medios; no hay actividad de macroorganismos; pocas raíces finas; fuerte reacción al ácido clorhídrico; pH 7.0; límite claro y plano.

### 55 – 60 cm (Cl)

Capa de gravilla cascajo y piedras redondeadas con 20% de arena gruesa.

**60 – 120 cm (C2)**

Color en húmedo pardo oliva claro (10YR5/4), con manchas blancas; textura franco-arcillo-arenosa; sin estructura (masiva); consistencia en seco dura, en húmedo muy friable, en mojado pegajosa y plástica; abundantes poros finos; no hay actividad de macroorganismos; pocas raíces finas, muertas; fuerte reacción con el ácido clorhídrico; pH 7.2.

**TABLA No. 33. Perfil G10 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0 – 34	FarA	52	24	24			
2	34 – 55	FA	74	14	12			
3	55 – 60	Cascajo, gravilla y piedra						
4	60 – 120	FA r	52	28	20			

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (Kg/ha)	Complejo de Cambio (meq/100gr)					Bases Totales		
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	6,8	1,60	300		26,0	14,8	5,2	2,2	0,04		85,4
2	7,0	0,20	279		19,8	14,5	3,6	0,8	0,04		
3											
4	7,2	0,20	233		30.5	26,0	7,5	1,0	0.2		

**5.4.10. LLANURA ALUVIAL DEL RÍO MAGDALENA (CC):**

Los cambios climáticos ocurridos durante el terciario y cuaternario, tuvieron una influencia importante en el régimen de los ríos, con la alternancia en periodos de erosión y sedimentación, que dieron origen a la formación de los diferentes niveles de terrazas que actualmente conforman la llanura aluvial del río Magdalena. En este gran paisaje se han diferenciado tres paisajes a saber:

- a. Zonas de bajos (lagunas y pantanos).
- b. Terraza alta del río Magdalena.
- c. Terrazas media y baja del río Magdalena.

**5.4.11 ZONA DE BAJOS (LAGUNAS Y PANTANOS) (CC1):**

Esta área se halla en la parte de transición entre el abanico y la llanura; se ha separado dos subpaisajes, uno correspondiente a las lagunas (CC1.1) y el otro son áreas plano cóncavas muy pobremente drenadas (CC1.2 a). Cubre un área de 2.171 Has (9% del territorio)

**5.4.12 ÁREAS PLANO CÓNCAVAS MAL DRENADAS (CC1.2 A):**

Esta unidad esta conformada por suelos de sedimentos finos; ocupa zonas plano cóncavas, casi permanentemente en pantanos, afectadas por procesos fuertes de

gelización, cubiertas en su mayoría por vegetación de juncos; en sus condiciones naturales no se prestan para ningún uso agrícola. Se han clasificado como Typic Hidraquent (perfil T64). Ocupa un espacio de 448.7 Has.

**Perfil T64**

Símbolo Cartográfico : CC1.2a

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 921.073 y N= 1.021.452

Posición Fisiográfica: Zona de lagos y pantanos

Clasificación Taxonómica: Typic Hidraquent

Altitud:

Relieve: Plano pendiente 0-1%.

Profundidad efectiva: Muy superficial.

Material Parental: Aluvial.

Drenaje Natural: Muy pobre.

Erosión: No.

**00-30 cm**

Pardo oscuro (10YR4/3) con manchas ferrosas, franco arcillosa; sin estructura, masiva, friable, pegajosa, no plástica, pH 4.3; extremadamente ácido.

**30-50 cm**

Gris oscuro (10YR4/1) con manchas pardas (10YR3/1) y herrumbrosas; franco arcillo arenoso; sin estructura, friable, ligeramente pegajosa, no plástica, pH 4.7, muy fuertemente ácido.

**50-70 cm**

Gris muy oscuro (10YR3/1); arcillo arenosa; sin estructura; friable, pegajosa, no plástica pH 5.2, fuertemente ácido.

**70-100 cm**

Negro (10YR2/1); franco arcillo arenoso; sin estructura, masiva; friable, ligeramente pegajosa, no plástica; pH 5.3 fuertemente ácido.

**100-150 cm**

Gris muy oscuro a negro (10YR3.2/1) con gris verdoso; franca arcillosa; sin estructura, masiva; friable, pegajosa, no plástica pH 5.4, fuertemente ácido.

**TABLA No. 34. Perfil T64 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	4.3	5.41	95	1.3	32.8	12.4	6.6	0.4	0.4	19.8	60.4
2	4.7	6.67	83	1.1	42.6	15.5	10.4	0.4	0.6	26.5	62.2
3	5.2	6.8	95	0.2	50.7	19.8	10.3	0.5	0.5	31.1	61.3
4	5.3	6.96	1533	0.4	49.9	16.3	11	0.7	0.5	28.5	57.3
5	5.4	4.98	110	0.2	43.5	13.4	8.8	0.7	0.6	23.5	54

### 5.4.13 TERRAZA ALTA RÍO MAGDALENA (CC2):

Esta unidad ocupa la posición más alta dentro de toda la llanura aluvial del río Magdalena; corresponde a áreas planas con pendientes de 0- 3%, cuyos suelos se han formado por materiales aluviales heterogéneos de variada textura, transportados por el río. Son los suelos más importantes y representativos dentro de la llanura aluvial. Son profundos a muy profundos, moderada e imperfectamente drenados, de texturas finas y moderadamente finas, el pH es neutro a ligeramente ácido, capacidad media de intercambio catiónico alta a media; alta saturación de bases; buena fertilidad. Son suelos aptos para cultivos transitorios como arroz, algodón, sorgo, soja, etc. Los suelos se han clasificado como Fluventic Ustropept 80% (perfil T47) y Vertic Tropaquept 20% (perfil T19). Cubre un área de 6.566.3 Has (27%)

Perfil T19

Símbolo Cartográfico : CC2a

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 921.425 y N= 1.021.094

Posición Fisiográfica: Terraza alta Río Magdalena.

Clasificación Taxonómica: Vertic Tropaquept

Altitud:

Relieve: Plano pendiente 0-3%.

Profundidad efectiva: Profundo.

Material Parental: Aluvial.

Drenaje Natural: Imperfecto.

Erosión: No.

#### **00-13 cm (Ap)**

Pardo muy oscuro (10YR2/2); arcillosa; sin estructura, masiva; firme, pegajosa y plástica; raicillas finas, comunes, pH 4.9, ligeramente ácida; límite difuso, claro.

#### **13-40 cm (A12)**

Pardo muy oscuro (10YR2/2); arcillosa; sin estructura, masiva; muy firme, pegajosa y plástica; hay escasa actividad biológica; raicillas finas, pocas; pH 5.1, ligeramente ácido; límite gradual, ondulado.

#### **40-91 cm (B2g)**

Abigarrado, gris (10YR5/1), pardo fuerte (7.5YR5/6) y negro (10YR2/1) arcillosa; bloques subangulares, medios, débiles; firme, pegajosa y plástica; poros medios y finos, pocos; se nota una gleización débil; pH 4.9; muy fuertemente ácido; límite claro, ondulado.

#### **91-103 cm (Ab)**

Gris oscuro (10YR4/1) con manchas pardo amarillentas, comunes, medias y claras; arcillosa; bloques subangulares, finos y débiles friables, pegajosa y plástica; pH 5.3, fuertemente ácido; límite claro, ondulado.

**103-160 cm (Cg)**

Gris (10YR5/8) con manchas pardo amarillentas (10YR5/8) comunes, medias y prominentes; arcillosa; sin estructura, masiva; firme, pegajosa y plástica; pH 5.5; medianamente ácido.

**TABLA No. 35. Perfil T19 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0-23	Ar	30	18	52	2.3	1.2	57
2	13-4.	Ar	22	22	56	2.3.	1.3	44
3	40-91	Ar	22	18	60	2.5	1.1	56
4	91-103	Ar	26	32	42	2.4	1.1	55
5	10-150	Ar	24	26	50	2.4	1.1	55

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	4.9	3.35	74		44.7	20.3	9	0.8	0.5	30.6	68.5
2	5.1	5.85	65		43.7	19.2	11.8	0.5	0.7	32.2	73.6
3	4.9	0.4	18		33.3	14.9	14.5	0.4	0.9	30.7	92.2
4	5.3	0.4	71		24.1	11	8.2	0.4	0.8	20.4	84.6
5	5.5	0.27	42		34.3	18.4	13	0.6	1	33	96.2

**5.4.14 TERRAZAS MEDIO Y BAJA DEL RÍO MAGDALENA (CC3):**

Esta unidad se halla en la parte más baja del municipio contra las orillas del río Magdalena, localizada entre este y la terraza alta y a veces colindando con las colinas. Son suelos planos, con pendiente de 0 – 3%, sin problemas de erosión, profundos, drenaje natural es moderadamente bien drenado, las texturas son variables, con predominio de las franco arcillosas y franco arenosas, por lo general a partir de 1 mt se encuentran gravilla y cascajo, el pH es neutro a ligeramente ácido, la capacidad de intercambio es media a alta, la saturación de bases es muy alta, bajos en materia orgánica, buena fertilidad. La mayoría de estos suelos se dedican a cultivos transitorios como sorgo, algodón, arroz y pan coger como plátano, yuca, maíz, etc. Los suelos se han clasificado como Fluventic Ustropept 35% (perfil T40) y Typic Ustifluent 65% (perfil T37). Cubre un área de 1.045.3 Has (4.3%)

Perfil T37

Símbolo Cartográfico : CC3a

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 925.485 y N= 1.023.156

Posición Fisiográfica: Terrazas media y baja Río Magdalena.

Clasificación Taxonómica: Typic Urtefluent.

Altitud:

Relieve: Plano pendiente 0-3%.  
 Profundidad efectiva: Profundo.  
 Material Parental: Aluvial.  
 Drenaje Natural: Moderadamente bien drenado.  
 Erosión: No.

**00-17 cm (A11)**

Pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) con manchas pardo rojizas (2.5YR4/4) escasas, finas y tenues; franco arcillo arenosa; sin estructura, masiva firme, no pegajosa, no plástica; poros, pocos y finos; actividad biológica escasa; raicillas abundantes; reacción al HCL no hay, pH 6.0, mediante ácido; límite gradual, ondulado.

**17-27- cm (A12)**

Pardo amarillento oscuro (10YR4/4); franco arcillo arenosa; sin estructura, masiva, firme, no pegajosa, no plástica; poros pocos, finos; actividad biológica escasa; raicillas abundantes; reacción al HCL; no hay, pH 6.3; ligeramente ácido; límite gradual, ondulado.

**27-36 cm (IICL)**

Pardo amarillento claro (10YR6/4) arenosa franca, si estructura, grano suelto; friable, no pegajosa, no plástica; poros pocos, finos; actividad biológica, escasa; raicillas, abundantes; reacción HCL, no hay; pH 6.3, ligeramente ácido; límite claro, plano.

**36-140 cm (IIC2)**

Gris claro (10YR7/1); arenosa con gravilla; sin estructura; grano suelto; suelta no pegajosa, no plástica, poros pocos, finos; actividad biológica, no hay; raicillas, no hay; reacción al HCL no hay 6.3, ligeramente ácido.

**TABLA No. 36. Perfil T37 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0-17	FArA	58	20	22	2.6	1.8	31
2	17-27	FArA	64	14	22	2.8.	1.7	40
3	27-36	AF	82	10	8	2.7	1.6	41
4	36-140	A	96	2	2	2.7	1.8	38

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat%
1	6	1.01	129		14.5	8.7	3	0.2	0.1	12	82.8
2	6.3	0.47	145		13.3	10.5	2.6	0.2	0.2		
3	6.3	0.13	161		6.9	5.7	1.4	0.1	0.1		
4	6.3	0.07	197		4	3.4	0.4	0.1	0.1	4	100

#### 5.4.15 VALLES ALUVIALES DE LOS RÍOS RECIO Y LAGUNILLA (CD):

Este gran paisaje comprende los suelos cuya formación ha sido por materiales aluviales transportados por estos dos afluentes del río Magdalena; los materiales aportados por estos ríos son más homogéneos que los del Magdalena, y predominan las texturas moderadamente gruesas. Se han diferenciado tres paisajes a saber:

- a. Terraza alta y baja del río Lagunilla.
- b. Valle aluvio coluvial del río Recio.
- c. Orillares del río Recio y Lagunilla.

#### 5.4.16 TERRAZAS ALTA Y BAJA DEL RÍO LAGUNILLA (CD<sub>1</sub>):

Los suelos de esta unidad son de relieve plano con pendientes de 0 – 3%, sin problemas de erosión; se han formado a partir de sedimentos aportados por el río Lagunilla, la mayoría de ellos de texturas franco gruesas; son suelos moderadamente profundos a profundos; se pueden encontrar algunos suelos afectados por sales o sodio, pero con propiedades físicas iguales a las del suelo normal, por lo que es muy difícil de separarlos. Son suelos ligeramente ácidos a alcalinos; capacidad de intercambio catiónico media; alta saturación de bases; bajos en materia orgánica, buena fertilidad. Son aptos para gran número de cultivos tales como algodón, tabaco, ajonjolí, frutales, pastos mejorados, plátano, yuca, etc. Se han clasificado como Mollic Ustifluent 60% (perfil T22) y Typic Ustropept 40% (perfil T56). Se ha determinado una sola fase: CD1a. Ocupa un área de 842.6 Has.

Perfil T56

Símbolo Cartográfico : CD1a

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 920.844 y N= 1.029.504

Posición Fisiográfica: Terrazas alta y baja Río Lagunilla.

Clasificación Taxonómica: Typic Ustropept.

Altitud:

Relieve: Plano, pendiente 0-3%.

Profundidad efectiva: Moderadamente profundo.

Material Parental: Aluviones.

Drenaje Natural: Imperfecto.

Erosión: No.

##### **00-17 cm (Ap)**

Negro a gris muy oscuro (10YR2.5/1); franca arcillosa; bloques subangulares, medios y débiles; friable, pegajosa y muy plástica, poros pocos, finos; actividad biológica escasa; raicillas muy finas, abundantes, finas, abundantes; reacción al HCl, no hay; pH 7.2, neutro; limite claro, plano.

##### **17-50 cm (B)**

Gris oliva (5Y5/2); con moteados pardo grisáceo oscuros (2.5Y4/2) abundantes, gruesos y claros; amarillo parduzco (10YR6/8) comunes finos y claros; franca arenosa; tendencia a bloque subangulares, finos y débiles; friable, no pegajosa, no plástica;

poros frecuentes, finos; actividad biológica escasa, raicillas finas, pocas; reacción al HCl no hay; pH 7.8, ligeramente alcalino; limite gradual, ondulado.

**50-80 cm (IIAb)**

Negro (10YR2/1); franca arcillosa; bloques subangulares, medios a finos, débiles; friable, muy pegajosa, muy plástica; poros mucho finos y muy finos; actividad biológica escasa; raicillas finas muy pocas; reacción al HCl no hay ; pH 7.9 medianamente alcalino; limite gradual, ondulado.

**80-150 cm (B)**

Oliva (5Y4/3) manchas amarillo oliva (2.5Y6/6) comunes, finas y tenues; franca limosa; tendencia a bloques subangulares, finos débiles; muy friable, no pegajosa, no plástica; poros pocos, medios; hay presencia de concesiones de carbonato de calcio; actividad biológica no hay; raicillas finas y pocas; fuerte reacción al HCl; pH 7.2, neutro.

**TABLA No. 37. Perfil T56 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	00-17	Far	32	34	34	2.8.	1.3.	54
2	17-50	FA	54	30	16	2,5	1.2	52
3	50-80	F	42	44	14	2.5	1.1	56
4	80-150	F	44	42	14	2.6	1.3	50

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Tot.	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat%
1	7.2	1.84	300		32.2	19.8	10.5	2.7	0.8		
2	7.8	0.13	145		15.8	9.3	10.5	0.6	0.3		
3	7.9	0.47	95		27.9	15.5	20.6	1.2	0.4		
4	8.1	0.13	256		12.5	8.5	10.9	0.5	0.1		

**5.4.17 VALLE ALUVIO COLUVIAL DEL RÍO RECIO (CD2):**

El río Recio ha profundizado su cauce relativamente rápido, hasta alcanzar su actual nivel, sin permitir su empleamiento, dejando un valle relativamente pequeño y estrecho a lo largo de su cauce. Los suelos corresponden a una sola serie dedicados casi en su totalidad a agricultura con cultivos de arroz, mijo, algodón y pastos. Son suelos planos a casi planos y ligeramente ondulados, bien drenados, profundos, de textura moderadamente gruesa y gravillosa, muy permeables. El pH es casi neutro, la capacidad de cambio es media a baja, alta saturación de bases, bajos en materia orgánica, fertilidad moderada. Se ha clasificado como Typic Ustorthents (perfil T32); se ha mapeado una sola fase CD2a. Ocupa un área de 376.3 Has.

Perfil: T32

Símbolo Cartográfico : CD2

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 917.710 y N= 1.020.266

Posición Fisiográfica: Valle aluvio coluvial río Recio.

Clasificación Taxonómica: Typic Alstorthent.

Altitud:

Relieve: Plano, pendiente 0-3%.

Profundidad efectiva: Profundo.

Material Parental: Coluvio, Aluvial.

Drenaje Natural: Bien drenado.

Erosión: No.

**00-30 cm (A1)**

Pardo grisáceo muy oscuro (10Yr3/2); franco arenosa gravilosa; granular, fina debil; friable, no pegajosa, no plástica; poros frecuente, finos, actividad biológica abundante; raicillas abundantes; no hay reacción al HCL; pH 6.5; ligeramente ácido; limite claro; Plano.

**30-40 cm (BC)**

Pardo amarillenta (10YR5/6) con manchas pardo grisáceo muy oscuras (10YR3/2) escasa fina y claras; franco arenosa gravilosa bloques subangulares, finos y débiles; muy friable; no pegajosa, no plástica; poros frecuentes, medios; actividad biológica escasa; raicillas regular; no hay reacción al HCl; pH 6.5, ligeramente ácido; limite gradual, ondulado.

**40-150 cm (C2)**

Pardo amarillenta (10YR5/6); franco arenosa gravilosa; sin estructura; suelta, no pegajosa, no plástica; actividad biológica no hay; raicillas escasa; reacción al HCl no hay; pH 6.8, neutro.

Observaciones: Hay presencia de piedras y cascajos en todo el perfil.

**TABLA No. 38. Perfil T32 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0-30	Fagr	58	24	18	2.6.	1.5.	43
2	30-40	FAgr	66	20	14	2.6.	1.6	39
3	40-150	Fagr	70	18	12	2.6.	1.6	39
4	80-150	F	44	42	14	2.6	1.3	50

## ANÁLISIS QUÍMICO

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Totales	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	6.5	0.48	42		11.9	7.6	1	0.6	0.1	9.3	78.1
2	6.5	0.33	54		6.9	4.4	1.2	0.2	0.1	5.9	85.5
3	6.8	0.2	77		5.4	3.6	1.8	0.2	0.1		

### 5.4.18 ORILLARES DE LOS RÍOS RECIO Y LAGUNILLA (CD3):

Incluye los suelos de materiales heterogéneos, generalmente gruesos, transportados por los ríos Recio y Lagunilla; son fajas angostas a lo largo de los ríos, de textura gruesa que alternan con texturas moderadamente finas. Son planos, bien drenados, sufren inundaciones ocasionales de corta duración; están dedicadas principalmente a ganadería. Son moderadamente profundos y profundos, moderadamente bien drenados; el pH es casi neutro; media a baja capacidad de cambio, alta saturación de bases, bajos en materia orgánica, fertilidad moderada. Se clasifica como Typic Ustorthents (perfil T34); se determina una sola fase: CD3a. Cubre un espacio de 876.4 Has.

Perfil: T34

Símbolo Cartográfico : CD3

Localización: Ambalema. Coordenadas: E= 919.149 y N= 1.019.187

Posición Fisiográfica: Orillares.

Clasificación Taxonómica: Typic Alstorthent.

Altitud:

Relieve: Plano, pendiente 0-3%.

Profundidad efectiva: Moderadamente profundo.

Material Parental: Aluvial.

Drenaje Natural: Moderado.

Erosión: No.

#### 00-35 cm (C)

Pardo a pardo oscuro (10YR4/3); arenosa franca; sin estructura; grano suelto; suelta, no pegajoso, no plástica; poros no hay; actividad biológica no hay; raicillas finas, muy pocas; reacción al HCL no hay; pH 6.8, neutro; limite abrupto, plano.

#### 35-78 cm (IIC11)

Pardo amarillento oscuro (10YR4/4); franco limosa; si estructura masiva muy friable, ligeramente pegajosa y no plástica; poros frecuentes y muy finos; actividad biológica no hay; raicillas muy finas, muy pocas; reacción al HCL no hay; pH 6.3, ligeramente ácido; limite gradual, ondulado.

#### 78-120 cm (IIC12)

Pardo amarillento oscuro (10YR4/4) moteados pardo oscuros (10YR3/3) franca; sin estructura, masiva; muy friable, ligeramente pegajosa, no plástica; poros medios

frecuentes muy finos; actividad biológica no hay; raicillas no hay; reacción al CVL no hay; pH6.7 neutro; limite abrupto plano.

**120-150 cm (IIIC)**

Pardo a pardo oscuro (10YR4/3) arenosa franca sin estructura, grano suelto; suelta, no pegajosa, no plástica; poros no hay, actividad biológica no hay; raicillas no hay; reacción al HCL no hay; pH 7.1 neutro.

**TABLA No. 39. Perfil T34 ANALISIS FISICO QUIMICO**

**ANÁLISIS FÍSICO**

Muestra	Prof (cm)	Textura				Densidad		Poros (%)
		Clase	A (%)	L (%)	Ar (%)	Real	Aparente	
1	0-30	Fagr	58	24	18	2.6.	1.5.	43
2	30-40	FAgr	66	20	14	2.6.	1.6	39
3	40-150	Fagr	70	18	12	2.6.	1.6	39
4	80-150	F	44	42	14	2.6	1.3	50

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Muestra	p.H.	C (%)	P (p.p.m.)	Complejo de Cambio (meq/100gr)						Bases Totales	
				Al	C.I.C.	Ca	Mg	K	Na	Suma	Sat %
1	6.5	0.48	42		11.9	7.6	1	0.6	0.1	9.3	78.1
2	6.5	0.33	54		6.9	4.4	1.2	0.2	0.1	5.9	85.5
3	6.8	0.2	77		5.4	3.6	1.8	0.2	0.1		

TABLA No. 40. MUNICIPIO DE Ambalema

Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Características de Los Suelos	Taxonomía (subgrupo)	Nombre	Unidad Cartográfica				
						Símbolo	Perfil	Área Has		
Clima Cálido semiseco C	Piedemonte Aluvial – Diluvial  CA	Parte media y distal Abanico Antiguo CA 1	Superficiales a moderadamente profundos, bien Drenados, texturas medias, medianamente Ácidos a alcalinos, concreciones calcáreas.	Lithic Ustorthent	CA1.1ab	T5	60	1.280.2	5.3	
				Typic Ustropept		T2	40			
			Muy superficiales a moderadamente profundos, Bien drenados, texturas gruesas a medias, bajos en materia orgánica, ligeramente ácidos a neutros	Lithic Ustorthent	CA 1.2bc2	PT 29	60	5.494.2	22.9	
			Typic Ustorthent	PT 30		40				
		Parte distal (glacis-transición) Abanico Terraza CA 2	Moderadamente profundos a profundos, drenaje pobre a bien drenados, texturas gruesas y finas, ligeramente ácidos a alcalinos.	Typic Ustropept	CA1.3ab	T 26	85	163.9	0.7	
			Fluentic Ustropept	T 61		15				
			Profundos, texturas finas a gruesas, bien a pobre mente drenados, materia orgánica baja a media, pH Ligeramente ácido a alcalino	Typic Ustorthent Typic Ustropept Vertic Trophaquept	CA 2a	T 16	10	618.3	2.6	
				T 15		20				
						T 29	70			
		Relieve colinado Fluvioerosional CB	Colinas bajas ramificadas en areniscas, arcillolitas y lutitas Formaciones Honda y La Mesa CB 1	Muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, pobres en materia orgánica, texturas gruesas a medias, neutros a ligeramente alcalinos	Typic Ustorthent Paralithic Ustorthent	CB 1.1de2 CB 1.2cd2	A 45	60	2.325.5	9.9
					P 7		40	2.575.8	10.7	
				Glacis de emplayamiento CB2	Profundos, bien drenados, texturas moderada- mente gruesas, neutros a ligeramente alcalinos, bajos en materia orgánica. Materia orgánica.	Typic Ustifluent	CB2ab	T24	37.5	0.6
			Vallecitos estrechos CB 3	Profundos, bien a moderadamente bien drenados Texturas medias a finas, pobres en materia orgánica, neutros a alcalinos.	Typic Ustifluent Vertic Ustropept	CB3ab		G8 G10	60 40	1.144.4 4.7
			Zonas de bajos, lagunas y pantanos CC1	Lagunas, cuerpos de agua, mal drenados, superficiales, alto nivel freático, texturas finas, extremadamente ácidos.	Typic Hidraquent		CC1.1 CC1.2a	T64 T47	80	2.171 448.7
	Llanura Aluvial río Magdalena CC	Terraza alta río Magdalena CC3	Profundos a muy profundos, moderada a muy perfectamente drenados, texturas medias y finas, alta saturación de bases, ligeramente ácidos.	Vertic Trophaquept Fluentic Ustropept	CC2a	T19 T40		20 35	6.566.3 27.4	
		Terraza media y baja Río Magdalena CC3	Profundos, bien drenados, texturas medias, alta saturación de bases, ligeramente ácidos.	Fluentic Ustropept Typic Ustifluent		CC3a	T19 T40	20 35	1.045.3 4.3	
	Valles aluviales CD	Terraza alta y baja del río Lagunilla y Recio CD1	Superficiales a muy profundos (por nivel freático), Buena a imperfectamente drenados, texturas finas y gruesas, alta saturación de bases, Ph neutro.	Modic Ustifluent Typic Ustropept	CD1a		T56	40	842.6	3.5

Continuación Tabla de Fisiografía y Suelos

Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Características de Los Suelos	Taxonomía (subgrupo)	Nombre	Unidad Cartográfica			
						Símbolo	Perfil	Área	
Clima Cálido Semiseco C	Valles aluviales río Recio y Lagunilla CD	Valle aluvial coluvial río Recio y Lagunilla CD2	Profundos, bien drenados, texturas finas a gruesas, bajos en materia orgánica, pH neutro, planos a casi planos.	Typic Ustorthent		CD2ab	T32	376.3	1.6
		Orillares ríos Recio y Lagunilla CD3	Planos a casi planos, moderadamente profundos, inundables, no tienen uso agrícola	Typic Ustorthent		CD3a	T34	876.4	3.7
	Zona Urbana		Aptos para desarrollo urbanos con limitaciones sobre las márgenes del río Magdalena y otros sectores.			ZU		155.88	0.6

**TABLA No. 41**  
**MUNICIPIO DE AMBALEMA**

Leyenda Fisiográfica

Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Subpaisaje y Pendientes	Símbolo Cartográfico	
Cálido Semiseco	Piedemonte Aluvial coluvial CA	Parte media y distal abanico Antiguo disectado. CA 1	Interfluvios planos a ligeramente Planos	CA 1.1 ab	
			Laderas moderada a fuertemente Inclinas, erosión ligera	CA 1.2 bc2	
			Vallecitos menores plano cóncavos en Caños, planos a ligeramente planos	CA 1.3 ab	
		Parte distal (glacis – transición Abanico – terraza) CA 2	Parte distal abanico, plano a ligeramente plano.	CA 2 ab	
	Relieve colinado Fluvioerosinal CB	Colinas bajas ramificadas en Areniscas, arcillolitas y lutitas (Formaciones Honda y Mesa). CB1	Cimas y laderas fuertemente ondulada A moderadamente escarpadas con erosión moderada	CB 1.1 de 2	
			Cimas y laderas moderadas a fuertemente inclinas con erosión ligera	CB1.2cd2	
		Glacis de emplayamiento CB2 Vallecitos estrechos CB3	Planos a ligeramente planos  Vallecitos menores planos y plano cóncavos.	CB2ab  CB3ab	
	Llanura aluvial Río Magdalena CC	Zona de bajos, lagunas y Pantanos CC1	Lagunas Áreas plano cóncavas, mal drenadas	CC1.1 CC1.2a	
		Terraza alta río Magdalena CC2	Relieve plano a ligeramente plano	CC2a	
		Terraza media y baja río Magdalena CC3	Plano a ligeramente plano	CC3a	
	Valles aluviales ríos Recio y Lagunilla CD	Terraza alta y baja del río Lagunilla CD1	Plano	CD1a	
		Valle aluvial coluvial  Río Recio CD2	Plano a ligeramente plano	CD2ab	
		Orillares ríos Recio y Lagunilla CD3	Plano a ligeramente plano	CD3a	
		Zona Urbana		Plano a ligeramente plano	Zu

## 6. USO ACTUAL DE LA TIERRA Y COBERTURA VEGETAL

### 6.1 GENERALIDADES

El levantamiento de cobertura y uso de la tierra corresponde al análisis y clasificación de los diferentes tipos y usos que actualmente se presentan en el Municipio de Ambalema, teniendo como marco de referencia el nivel de levantamiento semidetallado con presentación final a escala 1:25.000.

Su importancia radical consiste en que se constituye por su misma naturaleza en una información básica fundamental para el adelanto de estudios posteriores de mayor alcance y profundidad orientados hacia la planificación ambiental de una región y por supuesto del uso y manejo de la tierra. El resultado del levantamiento se materializa en una cartografía temática y descriptiva con aplicación para la elaboración del mapa de Índice de Protección Hidrológico, en el contraste con el uso potencial mayor, la determinación de las áreas de conflicto y que, integrado al mapa socioeconómico, permite auscultar las tendencias de manejo.

El nivel de levantamiento corresponde al tercer nivel jerárquico de la clasificación de uso y cobertura diseñado por el CIAF, en donde la identificación y clasificación de categorías se adelanta con utilización de sensores remotos convencionales, en nuestro caso pares estereoscópicos de aerofotografías pancromáticas blanco y negro con escalas que varían entre 1:35.000 y 1:48.000 correspondientes a los cuadrángulos de vuelo de las décadas 90 y 90-95, las cuales son propias del estudio en cuestión.

**TABLA No. 42 DESCRIPCION DE LA LEYENDA Y CLASIFICACION DE USO Y COBERTURA DE LA TIERRA: TERCER NIVEL – SEMIDETALLE**

Denominación	Código	Area kms <sup>2</sup> .	Participac %
Algodón	Al	1,194	0,50
Arroz	Az	81,791	34,08
Bosque secundario	Bs	5,701	2,38
Bosque secundario Rastrojo	Bs/Ra	0,694	0,29
Freutales	Ft	0,723	0,30
Frutales pastos manejados	Ft/Pm	0,174	0,07
Plátano	Pl	0,193	0,08
Pastos manejados	Pm	16,423	6,84
Pastos manjados con frutales	Pm/Ft	6,440	2,68
Pastos manejadosm frutales y Rastrojos altos	Pm/Ft/Ra	0,369	0,15
Pastos manejados enmalezados	Pm/Pr	17,990	7,50
Pastos manejados rastrojo alto	Pm/Ra	17,161	7,15
Pastos naturales	Pn	2,981	1,24
Pastps naturales enmalezados	Pn/Pr	1,396	0,58
Con aflotamiento rocoso	Pn/Pr/Af	7,405	3,09
Pastos naturales con rastro alto	Pn/Ra	4,883	2,03
Pastos naturales con eriales	Pn/Te	0,886	0,37

**Ambalema, Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización**

Denominación	Código	Area kms²	Participac %
Pastos enmalezados	Pr	6,666	2,78
Pastos enmalezados y frutales	Pr/Ft	0,428	0,18
Pastos enmalezados y P. Manejados	Pr/Pm	3,058	1,27
Pastos enmalezados, manejados y Rastrojo alto	Pr/Pm/Ra	2,615	1,09
Pastos enmalezados, manejados y Tierras eriales	Pr/Pm/Te	1,505	0,63
Pastos enmalezados y pastos Nat.	Pr./Pn	0,547	0,23
Pastos enmalezados y rastrojo alto	Pr./Ra	11,215	4,67
Pastos enmalezados Rastrojo eriales	Pr/Ra/Te	1,429	0,60
Pastos enmalezados Rastrojo naturales	Pr/Ra/Pn	2,248	0,94
Pastos enmalezados y eriales	Pr/Te	9,899	4,12
Rastrojo alto	Ra	11,232	4,68
Rastrojo alto y bosque secundario	Ra/Bs.	4,697	1,96
Rastrojo alto y pasto manejado	Ra/Pm	0,690	0,29
Rastrojo alto y pasto natural	Ra/Pn	1,418	0,59
Rastrojo alto y pasto enmalezado	Ra/Pr.	4,920	2,05
Rastrojo alto y eriales	Ra/Te	0,137	0,06
Río Magdalena		4,072	1,70
Sorgo	So	0,549	0,23
Tierras eriales	Te	0,905	0,38
Tierras eriales y pastos enmalezados	Te/Pr	2,012	0,84
Tierras eriales y rastrojos altos	Te/Ra	0,347	0,14
Otros usos (Lagunas)		1,448	0,60
Zona Urbana	Zu	1,559	0,65
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>100,00</b>

Los anteriores usos específicos pueden ser enmarcados dentro de los siguientes patrones de cobertura:

## **6.2 COBERTURA VEGETAL**

### **6.2.1 BOSQUE SECUNDARIO (BS)**

Agrupar todas aquellas coberturas vegetales cuyo estrato dominante está conformado principalmente de especies con tallo o tronco leñoso. Semánticamente los términos bosques y montes han sido asociados como sinónimos. Ambos son usados para denominar un sitio poblado de árboles.

La característica florística de los bosques naturales del Municipio de Ambalema es su heterogeneidad en especies, como lo muestra el estudio de la composición florística, en los que su diversidad origina un variado número de estratos que ocupan desde el dosel (árboles dominantes) hasta el suelo (regeneración natural, hierbas, helechos). Además, ésta misma heterogeneidad estructural y florística da una característica fisionómica al dosel. En efecto los distintos tamaños, alturas, formas y tono de copas son manifiestos en una imagen fotográfica y dan origen al elemento de fotoidentificación conocido como textura.

El mapa temático muestra la existencia de por lo tres manchas o relictos de bosque natural secundario que ocupan extensiones de 11.1 kms<sup>2</sup> (4.6%); la mayoría conformando la zona de nacimientos de quebradas de importancia como La Esperanza y Los Muertos así como zona de protección de microcuencas en las divisorias de aguas:

El Estudio de Identificación y descripción de la estructura y fisionomía forestal reporta 36 especies vegetales y cerca de 22 familias en los estados Brinzal, Latizal y Fustal con importancia comercial (ebanistería, curtiembres, pulpa, vigas, construcciones mayores), doméstico (medicinales, dendroenergéticos, ornamentales, artesanías, herramientas, sombrío de cultivos, alimentos, postes para cercas, horcones) y ambientales ( cercas vivas, biomasa, protección de aguas y suelos).

Este tipo de uso se representó como BS y ocupa un área de 11.1 kms<sup>2</sup> que corresponde al 4.6% del área total.

### **6.2.2 VEGETACIÓN ARBÓREA ARBUSTIVA (VAa)**

Este tipo de cobertura vegetal natural, constituye por su localización geográfica a reductos del bosque natural andino por la intervención antrópica que redujo, ostensiblemente la variedad fenológica pero que dio paso a la insurgencia de muchos individuos o especies de los bosques con alta capacidad de regenerar los abiertos internos de los bosques afectados, actualmente aparecen haciendo parte de las zonas ribereñas de las principales quebradas y de sus nacimientos así como de las áreas muy pendientes que han dificultado la acción humana de la tala.

En general comprende aquella cubierta vegetal leñosa de porte arbóreo, entremezclado con especies arbustivas que le imprime una característica ecológica de sucesión secundaria, compuesta en su mayoría por las mismas familias del bosque original en dos estratos, el primero conformado por árboles con alturas máximas hasta de 20 metros y el segundo por arbustos con alturas de 8, 10 y 18 metros. La variabilidad se presenta mayor en el estrato segundo con tendencia a la homogenización.

Desde el punto de vista ambiental esta cobertura viene cumpliendo una función muy importante de protección de márgenes y de nacimientos así como de defensa de suelos y refugio natural de la fauna silvestre.

Esta categoría ocupa 22.4 kms<sup>2</sup> correspondientes al 9.3 % del área total.

### **6.2.3 VEGETACIÓN ARBUSTIVA HERBÁCEA (VAh)**

Agrupar todo aquella vegetación natural de porte arbustivo, compuesta por plantas leñosas y semileñosas, entremezcladas con un piso herbáceo, que generalmente constituyen un estrato bastante homogéneo en alturas y familias. En levantamientos de mayor nivel de detalle pueden corresponder a rastrojos altos o bajos con la connotación que desde el

punto de vista de la racionalidad ambiental podrían cumplir una función económica al ser incorporados a la frontera agropecuaria.

Para los fines del estudio que nos ocupa y por constituir una vegetación con composición florística muy pobre debido a la degradación a que han sido sometidas, deben ser destinadas a continuar cumpliendo la función reguladora de los caudales de las microcuencas. Se encontró que generalmente están asociadas a la zona ribereña de los drenajes secundarios y a los escarpes en los relieves fuertemente quebrados.

Esta categoría de cobertura vegetal se encuentra distribuida en un área de 33.6 kms<sup>2</sup> equivalentes al 14.01 % de la superficie Municipal.

#### **6.2.4 BARBECHOS Y CULTIVOS DE PANCOGER (C3)**

Comprende aquellas áreas que posterior a los procesos productivos conservan tamerós y se hallan en descanso; igualmente incluye las áreas de cultivos de pancoger y áreas en pastos.

El reconocimiento fotointerpretativo es facilitado por la textura fina y el tono gris claro que refleja el patrón del cultivo por la alta densidad de siembra y la altura de la cubierta herbácea. En todo caso se mapeó las extensiones que la resolución fotográfica permitió con base en la escala fotográfica. No se presentaron áreas con este tipo de cobertura al momento de la verificación en campo.

#### **6.2.5 PASTOS MANEJADOS (Pm)**

Agrupar toda aquella vegetación de carácter herbáceo no leñoso que se considera dominante en términos de porcentaje de ocupación. Corresponde a áreas cerradas destinadas al pastoreo principalmente vacunos, lo cual presupone la presencia de cercas y divisiones que dan a los campos formas geométricas regulares y que implícitamente significan la inclusión de prácticas de manejo de diferentes grados de intensidad. En algunos casos diversas especies de árboles pueden compartir el espacio con hierbas y pastos, en forma aislada o formando pequeños grupos cuya finalidad es ofrecer sombra a los animales que allí pastan, otras veces aparecen en los linderos de los campos formando una barrera de rompevientos.

En la región de estudio este tipo de cobertura tiene su representación por tonos de gris muy claros y uniformes casi brillantes y texturas muy finas que los hacen perfectamente fotoidentificables, ocupando en forma masiva extensas superficies principalmente en la zona de clima frío.

Este uso ocupa un área de 58.9 kms<sup>2</sup> que corresponden al 24.5 % de la superficie total.

### **6.2.6 PASTOS NATURALES (Pn)**

Comprende superficies de terreno con cobertura herbácea variada establecidos en forma natural cuando se realizan desmontes o con muy poca intervención humana. Una vez establecidos, por lo general, no tienen práctica cultural alguna, sino que son sometidos al aprovechamiento permanente en ganadería extensiva.

Estos pastos comprenden gramíneas forrajeras que se establecen con facilidad, son persistentes y resistentes a condiciones desfavorables de humedad y calidad de suelos. Una característica es la que se los utiliza para el pastoreo de ganado y una vez que se agotan se renuevan en forma espontánea en presencia de lluvias. Este uso ocupa un área de 36.8 kms<sup>2</sup> y representa el 15.3% de la superficie total. Véase Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra.

### **6.2.7 PASTOS NATURALES ENMALEZADOS (Pne)**

Comprende aquella cubierta vegetal con predominio de vegetación herbácea, principalmente pastos naturales acompañados de especies de bajo porte o arbustivas excesivamente invasoras por su alta regeneración natural y que eventualmente son sometidas a pastoreo. Por no contar con un manejo adecuado se han introducido especies no deseables desde el punto de vista de la alimentación bovina y que vienen evolucionando hacia la conversión en vegetación arbustiva herbácea. Así mismo presentan un alto grado de erosión.

En los productos fotográficos este tipo de uso se presenta con tonalidades de grises medios a oscuros irregularmente distribuido y textura media lo cual los hace perfectamente fotoidentificables. Esta cobertura ocupa se incluyó en la anterior clasificación.

### **6.2.8 CULTIVOS SEMESTRALES MISCELÁNEOS (M)**

Dentro de este grupo de cultivos se destaca el maíz, yuca, plátano y tomate y otros de menor importancia, los cuales son de gran valía como bienes alimentarios básicos en la canasta familiar y, que generando ingresos adicionales a los productores, manifiestan un uso más racional del recurso suelo. Los espacios ocupados por este mosaico de actividades agrícolas se da preferencialmente en áreas marginales a la agricultura mecanizable

Estos espacios no presentan unidad de mapeo, por lo tanto no se cuantificaron, así como por su dispersión.

### **6.2.9 CULTIVOS DE FRUTALES PERMANENTES (Fr)**

La fruticultura en el municipio ha tenido un desarrollo incipiente, obedeciendo más a las limitantes del mercadeo que a las potencialidades para su desarrollo; es por ello que el área mapeada manifiesta coberturas relativamente pequeñas. Sin embargo, existe a nivel de finca y dentro de los espacios ocupados por el café árboles plantados de limón, naranja, mango y otros de menor importancia destinados al autoconsumo familiar que ocasionalmente generan pequeños ingresos. El área mapeada como frutales mostró una cobertura de 0.7 kms<sup>2</sup>.

### **6.2.10 COBERTURA HÍDRICA**

Este tipo de cubierta hace referencia a los espacios que presentan espejos de agua como ríos, quebradas y lagos naturales o artificiales. En el municipio existen varias lagunas naturales destinadas para la producción de especies ictiológicas en cautiverio y propósitos recreativos. Cubren un área aproximada de 4.1 kms<sup>2</sup> dispersas en todo el municipio en donde se explotan especies como cachama, tilapias, bocachico, dentón y sardinatas. Dentro de este espacio se tiene el área correspondiente al espejo del río Magdalena

### **6.2.1 COBERTURA CULTURAL (ZU)**

Conformada por las diferentes obras que el hombre ha realizado para el normal desarrollo de la vida individual y colectiva; agrupa construcciones institucionales, recreativas, deportivas, culturales, viales y espacio público.

El área mapeada como zona urbana incluida los centros poblados rurales muestra 1.6 kms<sup>2</sup>; sin embargo, hay que anotar que dentro de este espacio están agrupados las áreas que delimitan las zonas ocupadas por los asentamientos humanos concentrados en el sector rural y la cabecera urbana del municipio sin incluir vías y otros usos.

#### **Cabecera municipal**

Cubre toda el área definida por accidentes físicos y naturales que le imprimen demasiados factores de riesgo a proyectos habitacionales que la población, de bajos recursos y en su afán por adquirir una vivienda, acepta a motu proprio. Es por ello que se hace indispensable la instalación de mojones que identifiquen fácilmente los espacios urbanos urbanizables (ver Mapa).

El contar con alinderaciones naturales como el río Magdalena y líneas rectas que unen estos límites son delimitaciones que, aunque fácilmente identificables, incluyen demasiados sectores de riesgo dada las altas pendientes y la calidad de los suelos y las potencialidades de inundación.

El área urbana urbanizada del Municipio presenta características atípicas a las ciudades en desarrollo; pues dentro de una arquitectura de colonización española, caracterizada por

grandes casonas en bahareque y estantillos, de amplios andenes techo en teja de barro, se mezcla la cultura del cemento en donde no existe predominio de estilo diferente alguno que le defina un arquetipo cultural.

El área delimitada como zona urbana ocupa un espacio de 1.6 kms<sup>2</sup>.

### b. Centros poblados rurales

Ocupa un área relativamente baja, razón por la cual no se mapificaron ni cuantificaron; sin embargo, los asentamientos humanos concentrados rurales más importantes son:

El Chorrillo  
Boquerón  
Tajomedio  
La Aldea Danubio

### 6.3. INDICE DE PROTECCION HIDROLOGICO

La determinación del Índice de Protección hidrológico (I.P.H.) para una región dada se basa generalmente en una clasificación cualitativa o descriptiva de las características de defensa dadas por la biomasa vegetal y el efecto del uso o formas de utilización agrícola, agropecuaria o agroforestal de los terrenos. Este índice (llamado también coeficiente) es un indicador del grado de resistencia a la erosión hídrica superficial que ofrece el suelo correlacionado con el tipo de cobertura. Estará, por tanto, determinado principalmente por la naturaleza de la vegetación, composición florística, estadios sucesionales, grado de heterogeneidad y homogeneidad, extensión ocupada y densidad de las especies, por lo cual en la clasificación se establecen diferentes grados o valores, como se muestra en la respectiva tabla de clasificación.

El índice de protección total encontrado para el municipio fue de 0.63 que al confrontar este valor con la tabla de clasificación se tiene que la región municipal de Ambalema pertenece a la clase V3, esto es, que el municipio se ubica en el valor medio del rango 0.6-0.79, lo cual determina un mediano o regular estado de protección; ello significa que se deberá en lo sucesivo procurar mejorar estos índices si se desea preservar la base natural productiva sin detrimentos considerables.

TABLA No. 43 TIPOS DE COBERTURA VEGETAL Y USO, INDICES DE PROTECCION Y SIMBOLOS

IPH	Tipo de Vegetación	Uso Actual	Tipos de Cobertura	Valor IPH	Area de Vegetac. Has	Areas Reducida Has
<b>VEGETACION LEÑOSA</b>						
V2	1 <sup>a</sup>	BS	Bosques secundarios densos con erosión nula o aparente	0.98	11.1	10.9
	1b	Ra	Rastrojos altos y densos (densidad de 0.3 a 0.7)	0.90	18.3	16.5
		VAa	Con substrato herbáceo denso	0.90	0.4	0.4
		VAH	Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7 con	0.80	30.7	24.6

**Ambalema, Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización**

	1b2	G	Substrato herbáceo denso Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7 con Substrato herbáceo denso	0.90		
<b>VEGETACION HERBACEA</b>						
V3	3c	PNE	Pastizales anuales completos con indicios de erosión aparente	0.70	32.6	22.8
V4	3b	PN	Pastizales degradados de plantas vivas con erosión aparente	0.50	4.2	2.1
IPH	Tipo de Vegetación	Uso Actual	Tipos de Cobertura	Valor IPH	Area de Vegetac. Has	Areas Reducida Has
V3	3c	PM	Pastizales anuales completos con indicio de erosión aparente	0.70	57.8	40.5
<b>TIERRAS CULTIVADAS</b>						
V2	6	Ctr	Cultivo permanentes con sombrero de maderables y leguminosas	0.80		
V3	6	Ct	Cultivos permanentes a libre exposición asociado a barreras de plátano	0.70		
V2	5c	Cñ	Cultivo semipermanente denso con buena protección del suelo	0.90	0.2	0.2
V4	5b	C-M	Cultivos anuales y semestrales sin terrazas	0.40	82.1	32.8
V3	7b	Fr	Huertos de frutales permanentes sin terrazas	0.60	1.0	0.6
SUBTOTAL				240.16		151.4
Zonas Urbanas y otros usos					1.6	
Total Municipio					240.0	153.0

$$I.P.H. = 153/295.5 = 0.63 = V3$$

#### **6.4 USO POTENCIAL AGROPECUARIO Y FORESTAL DEL SUELO**

La capacidad de usos del suelo está dada por la combinación de variables tanto físicas como químicas que le dan al suelo una estructura sostenible y productiva económica y ambientalmente definidas.

De hacer un adecuado uso, muy seguramente, las generaciones futuras heredarán paisajes con capacidad de uso para su explotación en la producción de bienes alimentarios e industriales; de igual manera, se evitará en lo sucesivo accidentes o tragedias a lamentar como inundaciones, desprendimientos, destrucción de viviendas, etc. Bajo criterios fisiográficos (en donde va involucrados conceptos como pendientes, características del material litológico, susceptibilidad a procesos erosivos, profundidad efectiva, drenaje interno y externo) y de condiciones químicas y físicas de los suelos se han agrupado una serie de actividades que se pueden desarrollar en armonía con la naturaleza sin detrimento de la base natural productiva (suelo, bosque y agua).

La siguiente información obedece a estudios realizados por la Unidad Regional de Planificación Agropecuaria del Tolima –URPA- que aún, hoy día, guarda vigencia para este tipo de trabajos.

##### **6.4.1 UNIDAD AGROECOLÓGICA CJ – 1**

Con un área de 1.3396 hectáreas, son tierras de clima cálido, entre los 200 y 350 m.s.n.m. y temperatura de 24°C, semiárida y subhúmeda es una planicie aluvial del río Magdalena, valles interandinos y planicies aluviales de piedemonte; de relieve plano, y pendientes de 0 a 3 y 7%. El desarrollo del suelo es muy bajo a moderadamente evolucionados, desde superficiales a muy profundos. Tiene una fertilidad moderada a alta, bien drenados sin erosión. Son aptos para cultivos comerciales, transitorios o permanentes y ganadería intensiva, sin limitaciones. Requiere de riego suplementario para explotaciones intensivas de arroz, yuca, sorgo, algodón, maíz, plátano, frutales, etc.

#### **6.4.2 UNIDAD AGROECOLÓGICA CJ – 2**

Corresponde a tierras de clima cálido, con pisos altitudinales entre 200 a 350 m.s.n.m., temperatura de 24°C, semiárida y sub húmeda, es una planicie del río Magdalena y valle interandinos, planicies aluviales de piedemonte, son de relieve plano ondulado, con pendientes de 1 –3% el desarrollo del suelo es muy bajo a moderada evolución, son suelos superficiales a profundos de fertilidad moderada a alta bien drenados, aptos para algunos cultivos transitorios( Maíz, Algodón, sorgo) y algunos cultivos permanentes; ganadería semiintensiva con un área de 1.982 Has.

#### **6.4.3 UNIDAD AGROECOLÓGICA CN–1**

Son tierras de clima cálido (911 Has), con 200 a 350 m.s.n.m. y una temperatura de 24°C Semiárida y sub húmeda, son zonas bajas de los valles aluviales, de relieve plano, con pendientes de 0 – 1%; suelos de pantanos, de desarrollo bajo a moderada evolución, moderadamente profundos a profundos de fertilidad moderada imperfecta y pobremente drenados. Suelos aptos para el cultivo de arroz, caña de azúcar, maíz, sorgo y haciendo drenajes adecuados para ganadería semiintensiva.

#### **6.4.4 UNIDAD AGROECOLÓGICA CN 2**

Corresponden igualmente a tierras de clima cálido, con rangos altitudinales entre 200 a 350 m.s.n.m.; con temperatura de 24° C, son espacios semiáridos y sub- húmedos, corresponden a planicies aluviales y de abanicos. De relieve plano a ondulado. Con pendiente del 12% el desarrollo del suelo es baja a moderada evolución, son superficiales a profundos, de fertilidad baja a moderada con erosión ligera a severa. Están localmente limitados por pedregosidad pero de fácil remoción, con adecuadas prácticas de manejo y/o riego pueden establecerse cultivos cuyo sistema radicular no sea muy profundo como maíz, sorgo, soja, caña panelera, arroz, algodón, plátano, Yuca, hortalizas, numerosos frutales y ganadería semintensiva. Esta unidad tiene un área de 1.625 Hectáreas.

#### **6.1.5 UNIDAD AGROECOLÓGICA CU**

Es una unidad de clima cálido con alturas que varían de 200 a 350 m.s.n.m., corresponde a la provincia semiárida; son tierras de colina de relieve ondulado a quebrado, con pendientes de 25% de desarrollo del suelo baja a moderada evolución, superficiales a

moderadamente profundos; susceptibles a erosión. Localmente afectados por sales y/o sodio, aptos para ganadería extensiva; en algunas áreas con adecuadas prácticas de manejo puede establecerse ganadería semintensiva y cultivos transitorios y permanentes como cítricos; con una superficie de 240 hectáreas.

#### **6.1.6 UNIDAD AGROECOLÓGICA CV –1**

Corresponde a suelos de clima cálido, con alturas que varían entre 200 a 350 m.s.n.m.; con temperaturas de 24°C de la provincia semiárida y subhúmeda son tierras de colinas, de relieve fuertemente quebrado, con pendientes entre 15 – 50% de baja evolución, superficiales, de baja a moderada fertilidad bien drenados y susceptibles a erosión. Esta áreas deben mantenerse con cobertura vegetal permanente, y reforestación protectora; los sectores de menor pendiente son aptos para ganadería extensiva. Tiene superficie de 4.237 hectáreas.

#### **6.1.7 CONFLICTOS DE USO DEL SUELO.**

Los suelos que están siendo utilizados por debajo de su capacidad de uso se definen como subutilizados y tienen un área 14.5 Kms<sup>2</sup> que equivale al 6.04% de la totalidad del suelo rural.

Se considera que los suelos explotados según su aptitud agropecuaria, se consideran que están equilibrio y es un área de 21.151.6 hectáreas (88.13%)

Los suelos que están utilizando en forma intensiva o las actividades de explotación no corresponden a la aptitud del suelo se clasifican como suelos sobre utilizados y corresponden a un área de 12.4 Kms<sup>2</sup> que equivalen al 5.,18% del territorio de Ambalema.

La zona urbana tiene 1.6 Kms<sup>2</sup> y los espejos de agua cubren un área de 5.6 Kms<sup>2</sup>, incluidos la margen correspondiente al río Magdalena.

## **7 COMPONENTE BIOTICO**

### **7.1 CARACTERISTICAS BASICAS DE LA VEGETACION**

#### **7.1.1 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA**

El fenómeno de la destrucción irracional de la naturaleza es irreversible; por lo tanto, las comunidades humanas de esta generación han comenzado a vislumbrar con plena conciencia que el hombre ha sido el máximo depredador de la naturaleza hasta llevarla a los niveles de degradación que hoy se registran; también ha comenzado a pensar que de tomarse ahora una enérgica decisión de política mundial y si se educa a la población ilustrándola sobre el peligro que significa la destrucción y el deterioro del medio ambiente es posible recuperar en gran parte el daño que se le ha causado al recurso natural y a su entorno.

La Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA - piensa que la única forma de detener la catástrofe que se avecina es inculcar al hombre desde niño la responsabilidad que tiene de cuidar el planeta, espacio en el que se halla transitoriamente y que tiene la obligación de preservar y enriquecer para las futuras generaciones.

El trabajo realizado pretende mostrar en su contexto información ordenada sobre los componentes florísticos del Municipio de Ambalema, el análisis de los problemas ambientales que la afectan, las acciones que se deben tomar para estudiarla y adicionalmente el marco legal e institucional requerido en el desarrollo de la gestión ambiental para diseñar sobre la base de un trabajo de ilustración a la comunidad que permita aminorar los efectos nocivos que ejercen sobre el medio estructurando simultáneamente correctivos y creando CONCIENCIA sobre lo que significa el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales renovables y no renovables.

El estudio de caracterización de la Flora del Municipio describe la estructura, posición sociológica y estado del recurso vegetal con el fin de adoptar medidas necesarias para la preservación y utilización óptima de los recursos biológicos del área.

La ocurrencia de una especie para un área determinada obedece tanto a factores ambientales y edáficos como a ciertas condiciones que favorecen la dispersión de la misma. Las manifestaciones de marginalidad climática o edáfica para una especie se traduce generalmente en disminución de su altura, pérdida de forma del fuste y variación en la ocurrencia de los ritmos biológicos de floración, fructificación y algunas veces disminución en el diámetro del fuste.

Es la vegetación el elemento que mejor caracteriza las diferentes condiciones climáticas y edáficas de una región.

### **7.2 OBJETIVO GENERAL**

Ampliar el conocimiento de la flora existente en el municipio de Ambalema.

Realizar una caracterización de la estructura y fisionomía de la vegetación existente en el municipio.

Acopiar y procesar información con relación a la composición y distribución de la

vegetación del área de estudio.

### 7.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudiar los tipos de vegetación natural en los diferentes paisajes.

Caracterizar, identificar y describir las especies vegetales muestreadas en los diferentes relictos de bosque que en la actualidad se encuentran en el municipio.

Recopilar información sobre uso y distribución de las especies vegetales en el área de estudio.

Realizar un archivo fotográfico de las zonas de estudio, georreferenciar dichos bosques y ubicarlos en un mapa a escala 1:25.000 para que sirva de base para la realización de futuras investigaciones.

### 7.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Referido la caracterización de la composición florística y estructura de los relictos de bosque existentes en el Municipio de Ambalema.

De las áreas boscosas existentes en el municipio se investigaron las que se relacionan en la Tabla No.44

**TABLA No. 44. CARACTERISTICAS DE LOS BOSQUES NATURALES DE AMBALEMA**

SITO DE MUESTREO	PAISAJE	SUELOS
CUATRO ESQUINAS	Gran paisaje de relieve erosional de romerío, se caracteriza por su formología a manera de mesetas .	De superficiales a profundos, limitados por la presencia de sedimentos muy compactos son bien drenados, pobres en materia orgánica , ligeramente ácidos, mediana capacidad de cambio, alta saturación de bases.
GAMBA – SAN MARTIN	Gran paisaje pie de monte diluvial erosional, conformado básicamente por lodo con matriz arcillo – limosa, con una carga pequeña de líticos, es una geoforma relativamente plana	Generalmente son bien drenados, poco evolucionados, superficiales a moderadamente profundos de textura media a gruesa, casi neutros, a ligeramente ácidos, mediana capacidad de intercambio catiónico, alta saturación de bases.
Boquerón – Tajo Medio	Gran paisaje un complejo de vegas y sobrevegas, de forma alargada y pendiente plana, constituidas por limo, arenas y gravas.	Son suelos planos a casi planos y ligeramente ondulados bien drenados, profundos, de textura moderadamente gruesa.
Chorrillo	Lo conforma un paisaje formado por secuencias de depósitos sedimentarios no consolidados, compuestos por limos, arenas y gravas estos	Son suelos planos, con pendientes de 0 – 3%, sin problemas de erosión, profundos, drenaje natural es moderadamente bien drenados, las texturas son variables, con predominio

	depósitos integran un complejo de al menos de cuatro niveles de terrazas	de las franco arcillosas y franco arenosas, el PH es neutro a ligeramente ácidos, la capacidad de intercambio es media a alta, la saturación de bases es muy alta, bajos en materia orgánica, buena fertilidad.
--	--	---

## 7.4 METODOLOGÍA

Una vez localizados espacialmente los bosques existentes, se realizaron las visitas correspondientes para devaluación de las especies existentes en el estrato Fustal, Brinzal y Latizal conociéndose alturas totales, alturas comerciales y circunferencia a la altura del pecho.

En la realización del trabajo de campo se tuvo en cuenta las especies predominantes, la abundancia; el espacio de ocupación de cada especie para poder estimar las especies dominantes a igual que la posición sociológica para finalmente así poder establecer el tipo de bosque lo cual conducirá a generar recomendaciones de manejo para la preservación de los mismos.

### 7.4.1 REGISTRO DE DATOS

Localizados y realizadas las prácticas de reconocimiento de los bosques, su composición florística, las especies dominantes y más abundantes, la posición sociológica y estimándose la dominancia se procedió al registro de la información, la cual hace referencia a : nombre vulgar de las especies, identificadas por el taxonomista y un guía oriundo de la zona en estudio, circunferencia a la altura del pecho, C.A.P., alturas totales y comerciales medidas con hipsómetro y ayudadas con varas de 2 y 5 mts.; información ésta consignada en hojas de campo, diseñadas para los estratos fustal, Latizal y Brinzal.

### 7.4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez obtenida la información en campo ésta se ordenó y se procesó de acuerdo a aspectos tales como: composición florística, cuociente de mezcla, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia, posición sociológica y categoría de tamaño, entre otras.

### 7.4.3 CUANTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

La composición florística hace referencia al número de especies e individuos por especie encontradas en los estratos fustal, Latizal y Brinzal en cada uno de los bosques; labor esta que se realizó de manera detallada y suficiente que permitiera una caracterización ajustada a los propósitos del estudio.

Posteriormente se procedió a la caracterización de cada uno de los bosques.

En la Tabla No 46 se aprecian los resultados obtenidos de la vegetación presente en cada una de las áreas boscosas del municipio; de igual manera se reportan las especies de mayor abundancia, frecuencia, dominancia en los estados Brinzal, Latizal y fustal, los índices de valor de importancia y la posición sociológica de cada una de las especies caracterizadas.

Para la clasificación de las unidades de bosque del municipio de Ambalema se tomó como base, por sus pisos altitudinales, composición florística y algunas características el estudio: **Bosques de Colombia**, elaborado por el I.G.A.C, INDERENA, CONIF (Bogotá, D.E., 1.987, memoria explicativa 206 p.).

#### 7.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS BOSQUES INVESTIGADOS

Seguidamente se presentan las áreas boscosas que se encuentran en el municipio con sus características más importantes para su posterior localización y de implementación de acciones proteccionistas y/o conservacionistas.

Para llegar a la denominación de las unidades se procedió de acuerdo con los siguientes niveles de clasificación :

Primer nivel: por piso altitudinal.

I. 0- 1.000 m.s.n.m. (Piso Basal)

Segundo nivel: Por potencialidad.

P: Comercial y maderable. Se tiene en cuenta la susceptibilidad de aprovechamiento de madera aserrada para industria o sub productos como taninos, resinas, carbón vegetal.

Tercer nivel: Por grado de intervención.

2: Intervenidos. Áreas boscosas, en donde ha habido remoción o explotación del volumen original. La clasificación de esta unidad se obtiene a partir de los reportes de explotación de madera y hace referencia principalmente al aprovechamiento selectivo.

Cuarto Nivel: Por paisajes fisiográficos.

Se obtuvo a partir de la foto interpretación realizada de acuerdo con la leyenda preliminar establecida: identificada como Paisaje Aluvial (A)

Los bosques naturales del Municipio están representados por 36 especies vegetales de las cuales se destacan por su abundancia relativa en el estado fustal, latizal y brinzal el angarillo, palma de cuesco, tchuelo, guásimo y gualanday. La frecuencia relativa está representada en el brinzal por el totumo, chicalá, carbonero, vainillo, yarumo y huesito.

Las especies con mayor dominancia relativa son el Gualanday, Chicalá, carbonero, y guásimo.

De acuerdo al I.V.I. las especies más importantes son: Gualanday, Chicalá, Vainillo, Huesito, Angarillo, guásimo y Payandé. Según la posición sociológica se estima que es el estrato superior quien más contribuye, mientras que el inferior le sigue en orden de importancia y finalmente el medio.

La caracterización de esta biomasa vegetal los clasifica como bosques Ip2A.

De lo anterior se concluye que de las 36 especies vegetales reportada dentro de los bosques naturales existentes en el Municipio de Ambalema predominan las familias

Bignoniaceae, Caesalpiniceae, Euphorbiceae y Mimosaceae.

La poca diversidad florística es una manifestación de la homogeneidad de suelos, clima y de posición altimétrica bajo la cual se hallan establecidas.

En la Tabla No. 46 Se observan los diferentes usos que el hombre le ha dado a la diversas especies encontradas en área rural del municipio de Ambalema; usos que igualmente son variados y que van desde las especies de carácter proteccionista en medicinal, ornamental, industrial y maderable hasta aquellas especies que presentan diversidad de usos o propiedades.

**TABLA No.45 ESPECIES DE VEGETACION ARBOREA Y SUS USOS**

NOMBRE VULGAR	ALT.	DAP	BR.	LAT.	USO
Almendro	8	18	6	8	Ornamental y Medicinal
Amargoso hembra	16	20	7	5	Maderable e Industrial
Angarillo	6	18	5	3	Cerca vivas, Leña
Arrayán oloroso	18	25	3	4	Postes cercas
Bilibil	20	25	4	4	Maderable
Carbonero	20	25	6	7	Sombrío, Dendroenergético
Carbonero	9	16	7	5	Ornamental, Medicinal
Ceiba	30	40	12	8	Industrial
Cenizo	15	20	7	5	Postes cercos
Chicalá	15	25	10	8	Maderable, ornamental
Cruceto	8	17	5	3	Cercas vivas
Cuji	20	40	10	8	Industrial
Diomate	25	45	12	9	Industrial
Drago	12	35	3	2	Postes
Garrapato	5	15	3	2	Ornamental
Guásimo	15	50	12	9	Industrial, Forrajero
Gualanday	20	50	12	10	Ornamental, medicinal
Higuerón	10	25	8	6	Ornamental
Huesito	12	26	7	5	Maderable
Huesito	7	18	5	3	Postes cerca
Iguá	25	35	12	9	Maderable
Indio pelao	30	45	12	9	Industria, maderable.
Mango	10	30	8	7	Frutal
Nogal	30	45	15	12	Maderable
Ondequero	20	35	8	7	Maderable
Palma de cuesco	30	46	16	14	Industrial
Palo cruz	15	22	7	5	Medicinal
Pate vaca	10	22	8	7	Ornamental
Payandé	15	23	8	5	Maderable, sombrío
Sembe	25	36	10	7	Postes y cercas vivas
Tachuelo	10	22	7	5	Cercas
Tamarindo	25	30	12	9	Frutal
Tatamaco	10	20	7	6	Medicinal
Totumo	8	18	6	5	Industrial
Vainillo	10	18	4	4	Forrajero y sombrío
Yarumo	20	35	8	7	Industrial

TABLA No. 46 LISTA DE ESPECIES ARBOREAS

Familia	Nombre botánico	Nombre común
ANACARDIACEAE	Astronium graveolens Jacq. Mangifera indica L.	Diomate Mango
ANNONACEAE	Xylopia aromatica (L.) Mart.	Sembe
APOCYNACEAE	Aspidosperma 1	Amargoso hembra
ARECACEAE	Sheelea butyracea (Mutis ex L. F) Karst.	Palma de cuesco
BIGNONIACEAE	Crescentia cujete L. Jacaranda caucana Pittier Tabebuia chysantha Jacq. Nichol.	Totumo Gualanday chicalá
BOMBACACEAE	Ceiba pentandra (L.) Gearth.	Ceiba
BORAGINACEAE	Cordia alliodora (Ruiz & Pavon.) Oken.	Nogal
BURCERACEAE	Bursera graveolens (H.B.K.) Triana & Pl. Bursera simaruba (L). Sarg.	Tatamaco Indio pelao
CAESALPINIACEAE	Brownea ariza Benth. Caesalpinia peltophoroides Benth. Senna spectabilis (DC.) H.S. Irwin & Barneby. Tamarindus indica L.	Palo cruz Carbonero Vainillo Tamarindo
CECROPIACEAE	Cecropia ficifolia Warburg ex Snethage	Yarumo
CHRYSOBALANACEAE	Hirtella americana L.	Garrapato
COMBRETACEAE	Terminalia catappa L.	Almendro
EUPHORBIACEAE	Croton lechleri Muell. Arg. Pera 1 Phyllanthus attenuatus Mig. Phyllanthus valleanus Mia.	Drago Pate vaca Cenizo Huesito
FLACOURTIACEAE	Casearia corymbosa H.B.K.	Ondequero
LACISTEMACEAE	Lacistema agregatum (Berg.) Rusby.	Huesito
MELIACEAE	Guarea trichiloydes Sessé et Moc.	Bilibil
MIMOSACEAE	Calliandra 1 Pithecellobium bogotense (Britton & Killip) Barbosa Com.	Carbonero Angarillo
MIMOSACEAE	Pithecellobium dulce Benth. Prosopis juliflora (Swartz) DC. Pseudosamanea guachapele (Kunth.) Hans.	payandé Cuji iguá
MORACEAE	Ficus glabrata H. B. K.	higuerón
MYRTACEAE	Myrcia 4	arrayán oloroso
RUBIACEAE	Randia aculeata L.	Cruceto
RUTACEAE	Xanthoxylum 2	Tachuelo
STERCULIACEAE	Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo

## 7.5 CONCLUSIONES

La eliminación del bosque es quizá uno de los responsables de la aparición y propagación de especies vegetales degradadas como los rastrojos y gramíneas, además de la utilización casi generalizada de fertilizantes, herbicidas y otros agroquímicos. Se trata de una vegetación acidificante de origen antrópico, leñosa y más seca que ha reemplazado los estratos arbustivos altos y bajos del bosque tropical natural; así como las del estrato herbáceo.

Los efectos directos sobre el medio es el resecamiento progresivo edáfico que impide la

regeneración y el crecimiento de especies forestales; además la presencia de malezas y rastrojos arbustivos en las áreas de cultivo demanda su eliminación obligatoria ya que disminuyen la cantidad de agua disponible para la transpiración de la planta de cultivo y la evaporación; sin embargo, esta eliminación con lleva necesariamente el arrastre y pérdida de la capa humífera y la destrucción de la estructura del suelo.

En las áreas afectadas por deforestación o eliminación del bosque es evidente la iniciación de procesos erosivos, regidos por la plasticidad del material y la pendiente; se han intensificado los deslizamientos, los desprendimientos y flujos de solifluxión (este último extendido a las áreas de pastos); de otra parte se ha dado un desmantelamiento de los suelos que, como se afirmó, van perdiendo la estructura, la capa humífera los nutrientes por efecto del impacto de las gotas de lluvias que destruyen los agregados del suelo y el arrastre generado por el escurrimiento superficial que adquiere mayor potencia y velocidad.

Finalmente, se presenta una desorganización en la circulación interna del agua y de la respiración microbial del suelo, etc.

Las anteriores consideraciones sobre la flora existente en el ámbito municipal se han querido enriquecer como una serie de fotografías, tomadas in situ en las que se presentan las características más importantes de algunas de las especies que fueron reportadas dentro de los diversos relictos de bosque que aún se conservan en el municipio.

Las especies que están siendo amenazadas desde hace mucho tiempo, por los cultivos de arroz, algodón y la ganadería, son las mismas que siguen teniendo un valor comercial o cualquier otro uso que le permita, a la población campesina, mejorar los ingresos y por ende la calidad de vida en detrimento de la biodiversidad florística.

Es notoria la presencia de especies que aparentemente no tienen importancia como son los yarumos, huesito, angarillo, arrayanes y algunas especies de la familia MIMOSACEAE que predominan en cada reducto o pequeñas manchas existentes en el municipio.

Existen especies de rápido crecimiento como son el el drago (*Croton lechleri* muell) Pate de vaca, angarillo (*Pithecellobium bogotense*), que son explotadas en forma acelerada por la acción del hombre sin proyección ni programación adecuadas lo que se traducirá en un paisaje desolador en muy poco tiempo en donde solo apreciaremos especies arvenses y de barbecho.

## 7.6 RECOMENDACIONES:

.. Educar a la comunidad a todo nivel socio-cultural mediante programas ambientales y ecológicos.

- Desarrollar programas de liderazgo comunitario, a través de la prensa hablada y escrita, haciendo uso de los medios que dispone el municipio.
- Fortalecimiento de los nexos institucionales en todos los niveles de jerarquía territorial para establecer centros de propagación mediante la implementación y dotación de Bancos de germoplasmas con orientación profesional.
- Conservación de las especies que aún existen, mediante señalización de arboles

padres aprovechando la producción de semillas y realizando en ellos estudios y análisis gemológicos permitiendo así conocer de ellos épocas de floración, fructificación y cosecha.

- Programas de biotecnología encaminados a un aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables; alternativas viables del aprovechamiento del paisaje holístico manteniendo el equilibrio del ecosistema.
- Apoyar instituciones, ONGs, Cabildo Verde municipal y grupos ecológicos existentes en el municipio.
- Presentar ante el Honorable Concejo Municipal proyectos de acuerdo para determinar las áreas boscosas de reserva natural, santuarios de fauna y flora, áreas protectoras de las principales fuentes hídricas que surten acueductos de la cabecera municipal y los veredales, incentivando tributariamente a los dueños de los predios donde se asignen estas áreas.

## **7.7 CARACTERIZACION DE LA FAUNA SILVESTRE**

### **7.7.1 INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, la legislación nacional ha puesto de manifiesto la necesidad de trabajar con fortaleza en la planificación del desarrollo, desde la parte municipal, pasando por el nivel regional hasta llegar al plano nacional. Leyes como la 9 de 1989 (Reforma Urbana), 99 de 1993 (Sistema Nacional Ambiental), 136 de 1994 (Organización y funcionamiento de los municipios), 152 de 1994 (Orgánica del Plan de Desarrollo) y 388 de 1997 (Desarrollo Territorial), han llevado a que cada municipio colombiano tenga muy en cuenta sus recursos, potencialidades y limitaciones, para ordenar su territorio y por ende planear el desarrollo.

Con estas premisas INGEMA LTDA., a través del contrato No. 024 de mayo 28 de 1999 suscrito con la Alcaldía Municipal de Ambalema, llevó a cabo una caracterización de la fauna silvestre observada y reportada en el municipio, para conocer el potencial biótico del Esquema de Ordenamiento Territorial “EOT”, de gran importancia para diagnosticar las potencialidades y recursos del territorio municipal.

#### **7.7.1.1. OBJETIVO**

- Caracterizar la fauna terrestre y aves del municipio con sus características ecológicas y alimenticias.

### **7.7.2 FAUNA SILVESTRE**

#### **7.7.2.1 GENERALIDADES**

La fauna silvestre tiene gran importancia biológica y ecológica, pues permite la dispersión de semillas y polinización de diversas plantas; además controla muchos insectos que se

pueden convertir en plagas y enfermedades para diferentes cultivos. Algunas especies pueden ser fuente de proteína para alimentar al hombre estableciendo zocriaderos. También son de gran importancia en investigaciones para la obtención de sueros, toxinas y medicamentos útiles para la humanidad.

En el área de estudio se observó una explotación excesiva de las tierras dedicadas a la agricultura y ganadería, agotando sus recursos minerales y biológicos, por lo tanto su fertilidad. Por esto se recomienda aplicar sistemas silvopastoriles, rotación de cultivos, cercas vivas, barreras rompevientos, aplicación de abonos orgánicos y micorrizas, bacterias nitrificantes, leguminosas y el empleo de más de una especie por cultivo (policultivos).

El uso de agroquímicos como fertilizantes, plaguicidas y herbicidas, para controlar las diversas plagas y enfermedades, también contamina las aguas, el aire y destruye muchas especies de animales y plantas benéficos para el ecosistema y el hombre.

#### **7.7.2.2 METODOLOGIA DE CAMPO**

Para el presente estudio se hizo un reconocimiento previo del área municipal, con ayuda de información cartográfica y temática preliminar. Para la ubicación de los sitios de observación (mapa anexo) de cada zona se tuvieron en cuenta las condiciones de hábitat, vegetación y el desarrollo de las actividades diarias de las especies reportadas por los habitantes de la región. Igualmente se hizo su identificación taxonómica y distribución; esta última basada en la información bibliográfica existente. A continuación se mencionan los sitios elegidos para observación fueron:

- ❖ Desembocadura del río Recio en el río Magdalena
- ❖ Quebrada Tautau
- ❖ Laguna el Tamaló
- ❖ Límites con Cambao, hacia las riberas del río Magdalena
- ❖ Laguna Violanta

En este trabajo no se utilizaron redes de niebla, ya que estas causan maltrato y perjuicio a las aves de la región. Se realizaron recorridos diarios durante dos (2) días, periodo durante el cual se hicieron observaciones directas con binóculos de 8 x 30 mm. Las horas claves para la visualización fueron de las 6:00 a las 10:00 a.m. y en la tarde de 4:00 a 6:00 p.m. Se obtuvieron fotografías de algunas de las especies con una cámara de 35 mm.

En las horas que no se tuvieron en cuenta para observación, se realizó el levantamiento y recolección de la información correspondiente a mamíferos y reptiles, con ayuda de los habitantes de cada una de las áreas tenidas en cuenta.

El mapa anexo, escala 1:25.000, muestra la ubicación de las zonas de observación y la fauna silvestre observada y reportada con la colaboración de los habitantes de la región.

### 7.7.3 RESULTADOS

#### 7.7.3.1 MAMÍFEROS.

En el área de estudio la fauna observada y consultada es muy similar; los animales comparten el mismo ecosistema de **bosque seco tropical** y siguen el corredor biológico a lo largo y ancho del valle del Magdalena.

Los mamíferos son animales tímidos y huidizos, lo que los hace más difíciles de observar. Se ha visto en algunas especies modificar sus costumbres para las horas de la noche, debido al acoso permanente del hombre y la reducción de sus espacios naturales. Se observaron y reportaron conejos, dos especies de chuchas, martejas, mapaches, guaches, zorros; en los montes cercanos también se observaron venados, micos, ardillas, guatines, gurre o armadillo, murciélagos, ratones, ardillas, borugas, micos, zorros, comadrejas, murciélagos, zarigüeyas, perro de monte, musarañas, oso hormiguero, perezoso (Tabla 47). En la Foto 3 se observa una de estas especies; además, se identifica uno de los problemas que enfrentan muchos mamíferos y reptiles de la región, como lo es el paso de un corredor a otro poniendo en peligro sus vidas con los vehículos que a diario transitan por estas vías.

#### 7.7.3.2. AVES.

Poseen diferentes hábitos alimenticios; algunas se alimentan de crustáceos, moluscos, insectos, vertebrados, animales muertos, néctar, polen, frutos y semillas. Esta variedad de dieta determina diferentes formas externas: picos largos y gruesos como los de los tucanes, o anchos y aplanados como los de atrapamoscas; alas anchas como los de las soledades, que les permiten tomar los frutos del árbol al vuelo, o alas largas y delgadas como las de los colibríes que les permiten volar en todas las direcciones y extraer néctar de las flores.

Algunas de las aves que se alimentan de frutos, se tragan las semillas, que luego defecan en otros lugares del bosque; de esta forma ayudan a la dispersión de plantas. Además de dispersar semillas, las aves cumplen con otros papeles importantes como recoger y transportar el polen de una flor a otra, y permitir así la reproducción de las plantas; los colibríes son las aves que mejor cumplen con esta función. De las aves dependen la polinización y propagación de cerca del 90% de las especies de plantas tropicales.

Las aves se encuentran en muchos lugares, cada una con ciertas preferencias por un sitio u otro (preferencia de hábitats). Estas preferencias ayudan a distinguir aves que sólo permanecen en bosques, otras prefieren las áreas abiertas o potreros y otras habitan ambientes acuáticos. La presencia o ausencia de ciertas especies de aves en los diferentes ambientes nos permite identificar cambios en las áreas naturales y su estado de conservación.

El grupo de las aves en el municipio de Ambalema es muy abundante; se encuentran en cercas vivas, matorrales, bosques, praderas, lagunas, quebradas, ríos, pantanos y cultivos. Se pueden observar con mayor intensidad en las primeras horas de la mañana y al atardecer. La Tabla 47, presenta el listado de las aves observadas y reportadas por los habitantes del municipio de Ambalema. Las Fotos muestran algunas de estas aves y su hábitat.

### 7.7.3.3 REPTILES.

Los reptiles observados y reportados en el municipio de Ambalema se muestran en la Tabla 47. Es posible que este listado sea más extenso pero se requieren observaciones detalladas y por largos espacios de tiempo para poder identificar la mayoría de las especies presentes.

### 7.7.4 TECNOLOGIAS APROPIADAS – A MANERA DE RECOMENDACIONES

Para lograr la conservación, protección y respeto por la fauna silvestre, se recomiendan los siguientes trabajos y estudios, para el municipio de Ambalema, que pueden ser incorporados como acciones del Esquema de Ordenamiento Territorial.

- ❖ Establecer bosques naturales para el refugio protección y conservación de la fauna silvestre.
- ❖ Reforestar las cuencas hidrográficas y establecer cercas vivas con especies nativas.
- ❖ Realizar estudios del estado y tendencia actual de las poblaciones de fauna, para su evaluación.
- ❖ Establecer corredores biológicos para las migraciones altitudinales y regionales.
- ❖ Repoblar la región con fauna nativa.
- ❖ Establecer periodos de pesca.
- ❖ Realizar programas de educación ambiental, en escuelas y veredas de la región.
- ❖ Realizar campañas de recolección de caucheras, escopetas de diábolos, trampas, etc.
- ❖ Ubicar vallas y avisos informativos sobre los animales más amenazados en la región.
- ❖ Realizar estudios de los ciclos reproductivos y elaborar boletín divulgativo de cada especie.
- ❖ Concientizar y sensibilizar de la importancia de las épocas y periodos migratorios de muchas especies.
- ❖ Dictar charlas acerca del manejo, control y prevención de incendios forestales que amenazan la región constantemente, por consiguiente a la fauna.
- ❖ Rescatar por medio de la tradición oral los hábitos y costumbres de muchos animales.

Para lograr la conservación, protección y respeto por la fauna silvestre, se recomiendan los siguientes trabajos y estudios, para el municipio de Ambalema, que pueden ser incorporados como acciones del Esquema de Ordenamiento Territorial.

- ❖ Establecer bosques naturales para el refugio protección y conservación de la fauna silvestre.

- ❖ Reforestar las cuencas hidrográficas y establecer cercas vivas con especies nativas.
- ❖ Realizar estudios del estado y tendencia actual de las poblaciones de fauna, para su evaluación.
- ❖ Establecer corredores biológicos para las migraciones altitudinales y regionales.
- ❖ Repoblar la región con fauna nativa.
- ❖ Establecer períodos de pesca.
- ❖ Realizar programas de educación ambiental, en escuelas y veredas de la región.
- ❖ Realizar campañas de recolección de caucheras, escopetas de diabolos, trampas, etc.
- ❖ Ubicar vallas y avisos informativos sobre los animales más amenazados en la región.
- ❖ Realizar estudios de los ciclos reproductivos y elaborar boletín divulgativo de cada especie.
- ❖ Concientizar y sensibilizar de la importancia de las épocas y periodos migratorios de muchas especies.
- ❖ Dictar charlas acerca del manejo, control y prevención de incendios forestales que amenazan la región constantemente, por consiguiente a la fauna.
- ❖ Rescatar por medio de la tradición oral los hábitos y costumbres de muchos animales.

**TABLA No. 47. ESPECIES ANIMALES EXISTENTES EN LE MUNICIPIO**

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
<b>MAMIFEROS</b>		
Didelphidae	Marmosops parvidens	Zarigüeya o Chucha
Canidae	Cercopithecus thomasi	Zorrillo gallinero
Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo silvestre
Procyonidae	Procyon cancrivorus	Guache
Cervidae	Mazama americana	Venado
Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo
<b>REPTILES</b>		
Crotalidae	Crotalus durissus Hoge, 1966	Serpiente Cascabel
Crotalidae		Serpiente Pudridora
Colubridae	Drymarchon corais	Serpiente Cazadora
Crotalidae		Serpiente Vejuca
Crotalidae		Serpiente Coral
Crotalidae		Serpiente Mata Gatos
Colubridae	Leptodeira annulata	Serpiente Talla X
Crotalidae		Serpiente Sabanera
Crotalidae		Serpiente Toche
Gekkonidae	Hemidactylus brooki Gray,	Salamanqueja
Teiidae	Cnemidophorus lemniscatus	Lagartija
Iguanidae	Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana
Pelomedusidae	Podonemcis lewyana Duméril	Tortuga de río
Bufonidae	Bufo granulatus Spix,	Sapo común
Hylidae	Hyla crepitans Wied-Neuwied,	Rana Platanera
<b>AVES</b>		
Accipitridae	Buteo magnirostris	Gavilán garrapatero
Columbidae	Columbina passerina	Tórtola

**Ambalema, Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización**

Phasianidae	Colinus cristatus	Perdiz
Psittacidae	Forpus conspicillatus	Loro Balsero o perico de antiojos
Fringillidae	Sicalis flaveola	Canario criollo
Icteridae	Gymnovstax Mexicanus	Toche
Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo común o Chulo
Psittacidae	Brotogeris jugularis	Perico
Psittacidae	Amazona ochrocephala	Loro Real
Cuculidae	Crotophaga ani	Firiuelo o Garrapatero
Thraupidae	Thraupis episcopus	Azulejo
Turdidae	Turdos sessanus	Mirla embarradora
Ardeidae	Bubulcus ibis	Garza del ganado
Picidae	Chrysoptilus punctigula	Carpintero
Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	Atrapamoscas o Santa María
Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Bichojué
Cuculidae	Tapera naevia	Tres pies
Strigidae	Otus choliba	Currucutú
Stringidae	Rhino ptynx clamator	Buho
		Cucarachero
Fringillidae	Sicalis luteola	Canario Panelero

## 8. COMPONENTE SOCIOECONOMICO

### 8.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS

De acuerdo a los últimos Censos de Población y Vivienda, realizados por el DANE, Ambalema presenta una dinámica bastante preocupante al comparársele con municipios de características socioeconómicas similares; el ritmo al cual venía creciendo la población en la década de los '50 lo mostraban como un importante municipio del departamento en jerarquía poblacional; la violencia y el éxodo a otras ciudades del país, en busca de mejores oportunidades por la misma crisis del tabaco y la caña de azúcar, así como la carencia de fuentes de empleo, lo ubican en la actualidad como un municipio pequeño poblacionalmente dentro del contexto tolimense.

**TABLA No. 48 COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DEL MUNICIPIO**

Censo	Ente Territorial	Total	Urbano	%	Rural	%
1.951	Ambalema	8.620	4.576	53.1	4.044	46.9
	Ibagué	98.695	54.347	55.07	44.348	44.93
	Tolima	664.804	194.975	29.32	469.829	70.68
1.964	Ambalema	8.491	5.438	64.0	3.053	36.0
	Ibagué	163.661	125.233	76.52	38.428	23.48
	Tolima	841.423	354.211	42.10	487.212	57.90
1.973	Ambalema	8.777	5.660	64.5	3.117	35.5
	Ibagué	208.699	182.425	87.41	26.274	12.59
	Tolima	903.831	453.507	50.18	450.324	49.82
1.985	Ambalema	7.834	5.104	65.2	2.730	34.8
	Ibagué	314.954	288.575	91.62	26.379	8.38
	Tolima	1.022.458	544.357	53.24	478.101	46.76
1.993	Ambalema	7.277	5.462	75.1	1.815	24.9
	Ibagué	365.136	340.191	93.16	24.945	6.84
	Tolima	1.150.080	698.001	60.69	452.079	39.31

Fuente: DANE, Cálculos el Autor.

El comportamiento demográfico experimentado en el Municipio manifiesta una desaceleración en el ritmo de crecimiento y una gran transformación en su estructura poblacional al pasar de 8.620 habitantes, que contabilizaba en 1.951, descendió a 8.491; en 1.973 aumentó a 8.777, en 1.985 bajó a 7.834 y para 1.993 redujo nuevamente la población a 7.277 lo cual le ha ocasionado una progresiva pérdida de importancia relativa en el contexto departamental (Ver Tabla No. 49); además, si se tiene en cuenta las proyecciones de la población, según el DANE, Ambalema tendría en el año 2.002 aproximadamente 6.857 habitantes; cifras estas que se convierten en indicadores altamente preocupantes, toda vez que las migraciones hacia otras ciudades se hacen en detrimento de las pequeñas poblaciones, lo cual repercute sobre la economía municipal y las transferencias del Estado.

Los cambios que se han producido en la distribución territorial de sus habitantes han sido bastante interesantes y nefastos en la composición urbano rural; el porcentaje de población urbana que, en 1.951, representaba el 53.1, en 1.993 había ascendido al 75.1 % y para el año 2.002 dicha participación se mantiene.

Este acelerado proceso de urbanización, fruto de intensas corrientes de emigración del campo a la ciudad que se dieron en años anteriores, generó una concentración poblacional en la cabecera que ha visto aumentar la población en un 12%, en las cuatro últimas décadas, teniendo que soportar la presión que en términos de servicios y empleo significa siendo la más preocupante la dotación de vivienda de ahí el alto número de asentamientos subnormales e invasiones que se han generado durante las dos últimas décadas.

A partir de 1.973 se observan cambios significativos en la composición por grupos de edad de la población, la cual se está transformando paulatinamente de una estructura joven, con grandes demandas en educación primaria, recreación infantil, etc., a una estructura adulta, con requerimientos dirigidos hacia la generación de empleo, el ingreso, la seguridad social; fruto de lo anterior se evidencia por el éxodo hacia otras ciudades en búsqueda de oportunidades de trabajo.

### 8.1.1. POBLACIÓN TOTAL URBANO-RURAL Y POR SEXOS

Según el censo de población y vivienda de 1.993 Ambalema contaba con 7.277 habitantes de los cuales 5.462 (75.1%) residían en la cabecera municipal y el resto, 1.815, en el sector rural; a nivel de distribución por sexos en Ambalema existían 3.708 hombres y 3.569 mujeres. De lo anterior se concluye que la población rural, no obstante la crisis por la que ha venido transitando durante la presente década, pasó de 4.044 habitantes en 1.951 a 1.815 habitantes en 1.993, lo cual manifiesta un decrecimiento para el período en mención de 123%; valor este demasiado bajo si se tiene en cuenta las características socioculturales del municipio.

**TABLA No: 49. COMPOSICION DE LA POBLACION POR SEXOS AMBALEMA, IBAGUE Y TOLIMA 1.951 - 1.993**

Período Censal	Ente Territorial	Total	Hombres	%	Mujeres	%
1.973	Ambalema	8.777	4.445	50.1	4.332	49.9
	Ibagué	208.699	98.548	47.2	110.151	52.8
	Tolima	905.609	452.665	49.98	452.944	50.02
1.985	Ambalema	7.834	3.915	49.9	3.737	50.1
	Ibagué	365.136	173.897	47.62	191.239	52.37
	Tolima	1.022.458	515.246	50.39	507.212	49.61
1.993	Ambalema	7.277	3.708	50.1	3.569	49.9
	Ibagué	365.136	173.897	47.6	191.239	52.4
	Tolima	1.150.080	583.122	50.70	566.958	49.30

Fuente: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización física, ambiental y socioeconómica.

La población por sexos no ha tenido cambios significativos durante el período en análisis

### 8.1.2 TASAS DE CRECIMIENTO

En la Tabla No. 50 se observa el ritmo al cual ha venido creciendo la población en el municipio de Ambalema el que ha tenido un comportamiento diferente al que presenta el total departamental. Ambalema ha venido creciendo a tasas negativas que en promedio anual se acercan al 18%, lo que se traduce en pérdida de importancia relativa; lo anterior evidencia las migraciones de Ambalema y de otros pueblos hacia la ciudad capital.

Durante todo el período de análisis el Tolima muestra tasas crecientes, éstas no lo hacen al mismo ritmo en que lo hace Ibagué, indicando que se ha venido dando un flujo poblacional paulatino y constante de otras poblaciones hacia Ibagué tal vez por la estratégica posición geográfica, la dotación y prestación de servicios a la comunidad como la de brindar oportunidades de empleo.

**TABLA No. 50 TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE AMBALEMA, IBAGUE Y TOLIMA 1.951 - 1.993**

Ente Territorial	1.951-1.964	1.951-1.973	1.951-1.985	1.951-1.993	1.973-1.985	1.985-1.993
Ambalema	- 2.0	2.1	- 2.1	- 1.8	- 2.0	- 2.0
Ibagué	3.97	3.46	3.47	3.16	3.49	1.24
Tolima	1.83	1.41	1.27	1.31	1.03	0.98

Fuente: DANE, Cálculos El Autor.

Lo anterior confirma las tasas negativas que han afectado a Ambalema, restándole importancia en el contexto departamental y la pérdida de participación en las transferencias de la nación.

### 8.1.3 PIRÁMIDE POBLACIONAL

De los datos estadísticos de la Tabla No. 49 se deduce que la población en su estructura étnica está constituida así, según proyecciones del DANE a 2.002:

El total de la población rural es de 1.699, 24.8% del total del municipio; mientras que la población urbana es de 5.158.

**TABLA No 51 PROYECCION DE LA POBLACION SEGÚN COMPOSICION ETAREA DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA**

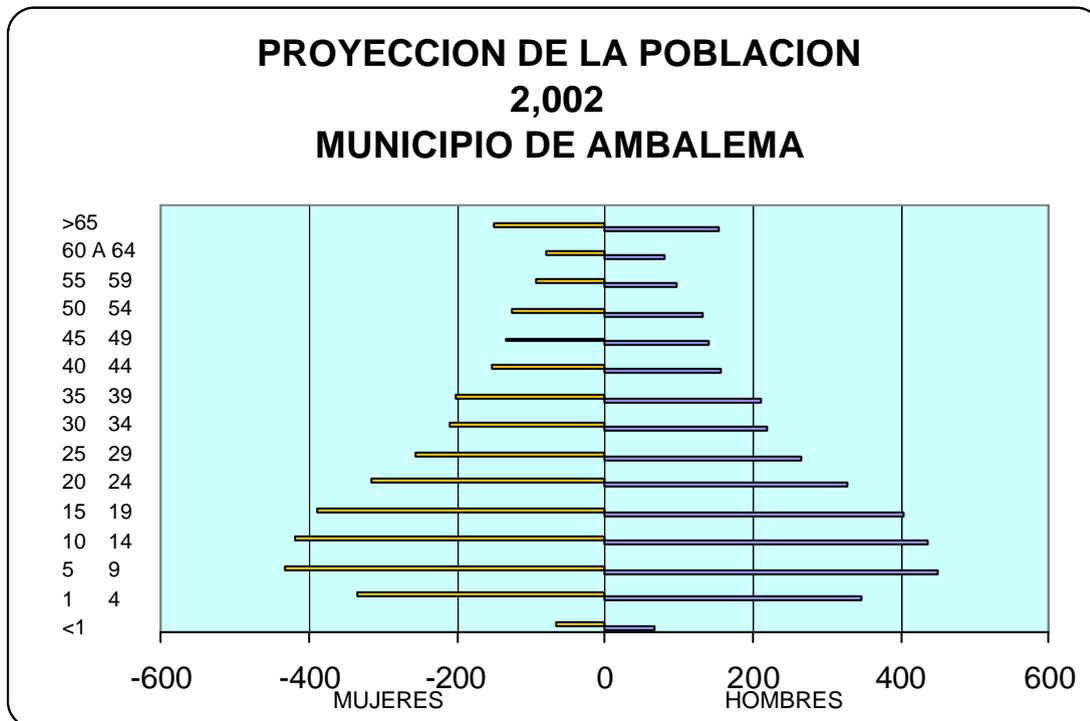
Rangos de edad	Total	Hombres	Mujeres
< 1	136	70	66
1 – 4	680	347	333
5 – 9	880	449	431
10 – 14	856	437	419
15 – 19	794	405	389
20 – 24	643	328	315
25 – 29	520	265	255

**Ambalema, Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización**

30 – 34	430	219	211
35 – 39	413	211	202
40 – 44	311	158	153
45 – 49	276	141	135
50 – 54	259	132	127
55 – 59	189	97	92
60 – 64	163	83	80
> 65	307	156	151
<b>Total</b>	<b>6.857</b>	<b>3.497</b>	<b>3.360</b>

La población infantil (de 0 a 4 años) participa con el 9.4% de los cuales las niñas participan con el 49.0%, la población joven en edad estudiantil entre 5 y 14 años es de 1.736 personas (25.3%); los jóvenes de 15 a 24 años totaliza una población de 1.437 participa con el 20.9%. Los adultos ( 25 a 64 años ) presentan una población de 2.561 habitantes y participan con el 37.3% de la población; finalmente, los mayores de 65 años totalizan 307 personas y participan con el 4.5% de la población; a este estrato corresponde la población senil.

De lo anterior se concluye que existe un gran potencial de desarrollo si se tiene en cuenta que la población es relativamente joven como podrá apreciarse en la pirámide poblacional, Gráfica, o en la Tabla No.51; predominando la contribución del sexo masculino en la definición total de la población.



## 9. EQUIPAMIENTO

### 9.1 INFRAESTRUCTURA FISICA:

#### 9.1.1 SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

Organismos que prestan atención medica:

Hospitales y clínicas	1
Centros de salud	1
Puestos de salud	3

#### 9.1.2 RECURSOS HUMANOS DEL SUBSECTOR OFICIAL:

Médicos	2
Odontólogos	1
Bacteriólogos	1
Enfermeras	1
Auxiliares de enfermería	8
Ayudantes de enfermería	1
Promotoras de salud	3
Consulta externa	5.372
Cobertura de atención	54.6%

#### 9.1.3 ATENCIÓN HOSPITALARIA:

Número de camas	15
% ocupacional	20.3

##### 9.1.3.1 SERVICIO DE OBSTETRICIA:

Total de partos	94
Atendidos por médico	89

##### 9.1.3.2 VACUNACIÓN:

Polio	174
Tuberculosis	180
Difteria, tétano y tos ferina	173
Sarampión	113

#### 9.1.4 MORBILIDAD

Cinco primeras causas de consulta médica general:

- Amigdalitis aguda
- Infección intestinal mal defina
- Otros trastornos de la uretra y del aparato urinario
- Hipertensión esencial.
- Rinofaringitis aguada (Resfrío común)

**Asistencia al menor Instituto Colombiano de Bienestar Familiar**

#### 9.1.5 HOGARES INFANTILES

Hogares bienestar	11
Hogares comunitarios	6

#### 9.1.6. ATENCIÓN EN EL CAMPO NUTRICIONAL POR EI ICBF.

Intervención nutricional materno	3 Unidades con 58 usuarios
Atención complementaria al escolar	Refrigerio reforzado 740 usuarios
Alimentación complementaria al anciano	30 usuarios.

#### 9.2. EDUCACIÓN:

En Ambalema existen 5 centros educativos de los cuales 1 están situados en la zona urbana y 4 en la zona rural. .En la zona urbana El Instituto Educativo Nicanor Velázquez Ortíz con preescolar a grado 11. (María auxiliadora, Jardín infantil San Pedro Claver, Escuela el Alto, Egidio Ponce). En la Zona Rural se unificó El Danubio y El Chorrillo en el Instituto Educativo Técnico El Danubio con preescolar a grado 11; Escuela Santa Cecilia, con preescolar a quinto grado de primaria ; Escuela Tajo Medio, con preescolar a grado quinto y Escuela La Capilla – Boquerón con preescolar a grado quinto.

Para atender estos establecimientos educativos el Municipio cuenta con 103 profesores de carácter oficial, para atender la educación de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media.

La Administración municipal, en concurso con el gobierno departamental y nacional, hace ingentes esfuerzos para dotar a la comunidad Ambalemuna y de su entorno de una infraestructura de nivel superior acorde con los requerimientos modernos del estado y de la empresa privada.

En términos generales, parece ser que existe un sobredimensionamiento de la utilización de la capacidad locativa, puesto que en la mayoría de los casos se tiene un número de alumnos inferior al cupo establecido, situación ésta que se evidencia más en la zona rural (un alumno por cada tres cupos disponibles). A simple vista parecería que hay exceso en la oferta, lo cual no es cierto en la realidad; lo que ocurre es que un alto porcentaje de la

población en edad estudiantil debe dedicarse a labores de trabajo para contribuir en el mejoramiento de los ingresos familiares, lo cual les impide tener acceso a niveles educativos de mayor grado

La cobertura en la educación media y técnica no ha alcanzado niveles acordes con el desarrollo económico y social y la oferta de estos servicios y niveles dentro del municipio; siendo Ambalema una región eminentemente agropecuaria y de altos desarrollos tecnológicos por excelencia, debería enfatizarse en los procesos de formación relacionados con estos escenarios económicos de tal suerte que se tendrían oportunidades laborales para sus egresados de manera inmediata, contribuyendo con ello hacia al mejoramiento de la eficiencia de la producción y calidad de los bienes agropecuarios y una alternativa hacia procesos de diversificación.

En la educación preescolar, la demanda de cupos ha experimentado una notable expansión en los últimos años; sin embargo, la tasa de escolarización continúa siendo baja y su desarrollo concentrado básicamente en la cabecera municipal,.

En la educación primaria se observa articulación entre el incremento de la matrícula y del personal docente. Esta situación sugiere una administración eficiente del recurso humano en la municipalidad.

En la Tabla No. 52 se observa el equipamiento educativo del que dispone Ambalema para la prestación de servicios a la comunidad.

**TABLA No.52. CENTROS EDUCATIVOS, INFORMACIÓN DE MATRICULA 2.001**

No.	CENTRO EDUCATIVO	Preescolar				Básica Primaria						Básica Secundaria					Media			TOTAL
		A	B	C	Total	1º	2º	3º	4º	5º	Total	6º	7º	8º	9º	Total	10º	11º	Total	
1	Instituto Educativo Nicanor Velázquez Ortiz	16	82	63	161	291	169	186	185	124	955	114	95	99	90	398	80	64	144	1658
2	Institución Educativa Técnica El Danubio			5	5	20	17	22	20	32	114	45	19	27	21	112	17	18	35	263
3	Escuela Rural Santa Cecilia – Pajonales			9	9	11	8	5	5	2	31									40
4	Escuela Rural Tajo - Medio			2	2	12	6	6	9	8	41									43
5	Escuela Rural La Capilla – Boquerón	3	4	4	11	3	5	3	6	2	19									30
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>86</b>	<b>83</b>	<b>188</b>	<b>337</b>	<b>205</b>	<b>222</b>	<b>225</b>	<b>168</b>	<b>1157</b>	<b>159</b>	<b>114</b>	<b>126</b>	<b>111</b>	<b>510</b>	<b>97</b>	<b>82</b>	<b>179</b>	<b>2034</b>

Fuente: Núcleo de Desarrollo Educativo No. 12

## **10. SERVICIOS PÚBLICOS**

### **10.1 ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO:**

El servicio de acueducto cuenta con 1.450 suscriptores, 1.410 al alcantarillado y 1.370 al servicio del aseo, en la zona urbana y el sector rural cuentan con acueducto las veredas de el Chorrillo, Pajonales, El Danubio y Boquerón en este sector algunas veredas cuentan con servicio de letrina o pozos sépticos.

#### **10.1.1 ENERGÍA:**

La empresa que presta este servicio Electrolima que en la zona urbana cuenta con 1.709 usuarios de los cuales 1.604 son residenciales, 53 corresponden a establecimientos comerciales, 19 con de carácter industrial, 31 de carácter oficial y el alumbrado público. Las veredas que cuentan con energía son: Boquerón, El Chorrillo, El Danubio, Gamba San Martín, Kilómetro 96, Pajonales, Playa Verde, y Rastrojos.

#### **10.1.2 VIVIENDAS:**

En el Municipio existen 1.663 viviendas de las cuales 1.292 se encuentran en la zona urbana y 371 en el sector rural de ellas tan solo en el sector urbano cuentan energía 1.079 y en el sector rural 95; así mismo tan sólo 386 viviendas cuentan con el servicio telefónico. La Construcción de estas viviendas son típicas desde su fundación

En el Municipio existen 192 establecimientos dedicados al comercio la mayoría de ello funcionan en la viviendas de las cuales han dejado una parte para el comercio, hay 13 establecimientos para la industria, 105 para servicios y 8 dedicados a la construcción, transporte, almacenamiento y comunicaciones.

Para atender las finanzas de Ambalema sólo existe el Banco de Colombia

#### **10.1.3 SERVICIOS TELEFÓNICO.**

En el Municipio existen 567 líneas telefónicas de las cuales 386 son residenciales 96 corresponden a establecimientos comerciales, 34 son de carácter oficial y 29 a otros usos.

En el sector rural la telefonía sólo se presta este servicio en Pajonales y Cambao.

#### **10.1.4 ASPECTOS TÉCNICOS DE LA PLAZA DE MERCADO:**

Tipo:	Cubierta
Area m <sup>2</sup>	600
Días de servicios:	Diario

### 10.1.5 ASPECTOS TÉCNICOS DEL MATADERO:

Entidad administradora	Alcaldías Municipal
Año de construcción	1.978
Días de sacrificio:	Martes a domingo
Horario de Sacrificio	2:00 A.M.
Procedencia del ganado	Región
Sistemas de saneamiento	Aéreo
Sistema de transporte de canales	Bestias con cajón
Area m <sup>2</sup>	180
Estado General:	Bueno, cumple con las especificaciones técnicas e higiénico sanitario

### 10.1.6 ASPECTOS TÉCNICOS DEL ASEO:

<b>Equipo</b>	<b>Volquete 1</b>
Frecuencia	1 vez a la semana

### 10.1.7 INVENTARIO VIAL RURAL:

TRAMOS	LONG. KMS.	ENTIDAD	SUPERFICIE	
			PAVIMENTO	AFIRMADO
Ambalema – La Sierra	22	Minobras	22	
Ambalema – Pajonales	8	Minobras	8	
Ambalema <i>Km 96- Cambao</i>	24	Minobras	24	
Santuario- Cruce Armero	6	Particular	6	
Palobayo – Pajonales	16	Sría. OO.PP.	16	

### 10.1.8 INVENTARIO DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS:

#### 10.1.8.1 LAGUNAS:

- **Lagunilla:** Sitio de Recreación
- **La Guandinosa:** Paisaje exótico, turismo
- **Guasimal:** Sabana Tropical
- **Rastrojos:** Sitio de descanso.
- **Pajonales:** Para la práctica de deportes acuáticos.
- **La Violanta:** Apta para esquiar.
- **Zancudal:** Sitio de recreación.

**Cueva los Aleres:** Con capacidad para 150 personas

**Casa de la Moneda:** De significado Nacional

**Casa Amurallada:** Construcción colonial y militar

**Casa Inglesa o la Factoría o casa de la Logia:** Construida por los industriales tabacaleras en 1.676; más tarde fue sede la logia Amazónica y Regional.

**Calle de los Muertos:** Turismo y esparcimiento.

**Puente Calicanto:** Construcción Colonial.

## **10.2 MINERÍA:**

En el Municipio la producción minera se reduce a la explotación de Arcilla (1.000 Toneladas anuales) y la extracción de arena de cantera para construcción.

## **10.3 PRESENCIA INSTITUCIONAL.**

En el Municipio se encuentran las siguientes Instituciones para el servicio de sus habitantes: Notaría, Oficina de Registro de Instrumento públicos, Registraduría Nacional, TELECOM, Electrolima, Recaudación de Impuestos Nacionales.

A nivel de Organismos comunitarios existen 12 Juntas de Acción Comunal Urbana y 8 rurales, también existe un grupo pre - cooperativo y un Fondo de Empleados.

## **10.4 TRANSPORTE**

El servicio de transporte de pasajeros se hace a través de Buses, busetas y automóviles con horarios preestablecidos para los primeros y una vez se llene los automóviles; eel carga mediante los vehículos de la Empresa Rápido Tolima, Flota Libertad y otras de menor importancia.

## **11. EVALUACIÓN ECONÓMICA:**

Si bien es cierto, la economía municipal de Ambalema se mide por el valor de los bienes y servicios producidos durante un año fiscal por todos los sectores económicos; bien puede decirse que en Ambalema, el sector determinante en la conformación del P.I.B. Sectorial es el sector agropecuario, preferencialmente la agricultura, siendo por ello el más estratégico e importante en el contexto económico y social.

No obstante, ser considerado Ambalema como centro histórico cultural, lo cual podría jalonar emprendimientos turísticos que contribuyeran a acrecentar la participación de este subsector en el empleo y la economía municipal, éste no ha tenido la importancia que le merece, quizás se deba a situaciones de orden público o la falta de promoción de eventos que la dinamicen y la hagan mas atractiva.

Es por ello que se hará un análisis detallada de las actividades que definen el sector agropecuario en todas sus dimensiones.

## **11.1 SECTOR AGROPECUARIO.**

### **11.1.1 SUBSECTOR AGRÍCOLA**

Al comparar los registros suministrados por UMATA del municipio de Ambalema, se observa que la agricultura a pesar de tener sistemas de riego como el de Río Recio y el Lagunilla, han perdido su importancia los cultivos de maíz, maní, Sorgo y caña panelera, cuya causa puede ser el deterioro del precio al productor y el alza en los costos de producción.

El área dedicada a cultivos semestrales está constituida por los cultivos de Arroz (3.000 Has.) y Algodón (1.500 Has) en la evaluación del año 2.001 efectuada en el Consenso Departamental por la Secretaria de Desarrollo Agropecuario de conformidad con la información suministrada por la UMATA. cultivos de carácter comercial, en los cultivos semipermanentes únicamente se destaca el cultivo del Plátano con un área de 145 hectáreas.

Los cultivos permanentes están representados por los frutales tales como el limón con un área de 215 hectáreas, el mango con 190 y la naranja con 20.

Los cultivos en general presentan una aplicación tecnológica, por su rendimiento: Arroz 6.5, Algodón 3.5 Plátano 7, Limón 48, Mango 14 y naranja 12.

El desestímulo a la inversión por altos costos financieros, es otro de los factores que han frenado la dinámica de la agricultura. El costo de los cultivos tanto semestrales, semipermanentes y permanentes es alto y ha permitido que algunos cultivos han perdido su significado en el sector agrícola.

El precio pagado al agricultor por los bienes agrícolas producidos no compensan la inversión en cada una de las actividades desarrolladas llegando el caso de la naranja que viene presentando pérdida.

En cuanto a la mano de obra ofrecida por el subsector agrícola alcanza en el año a generar 706 empleos directos. La agricultura contribuye con el Valor Agregado anual del Municipio con 12.146,29 millones de pesos.

### **11.1.2 SUBSECTOR PECUARIO**

En el Municipio de Ambalema la explotación de la ganadería es de doble propósito: es aquella cuya explotación y finalidad es producción y comercialización de leche y ganado cebado (Gordo) o para cebar, de diferentes edades y sexos; para lo cual cuenta con las áreas en pastos de corte ( elefante, e India 560 Has.), praderas con Angleton, colosoana (9.800 Has.), Estrella (1.240 Has.) sumando un total de 11.600 hectáreas en praderas. En el Municipio la explotación ganadera se hace de manera extensiva para lo cual cuenta con un hato bovino compuesto así:

Crías Machos	1.760
Crías Hembras	1.441
Novillos	3.623
Novillas	4.802
Vacas Paridas	3.223
Vacas Horras	779
Toros	380
Total	16.008

Las razas más representativas corresponden al Cebú con el 60% y criollo por cebú con un 40%; con relación al hato departamental Ambalema contribuye con el 2.14%, y su participación en ceba a nivel departamental es del 1.28% y en cría un 0.86%.

De acuerdo a la información suministrada, las vacas de ordeño son 2.217 con una producción diaria de leche en promedio de 3.5 litros/vaca/día y durante 270 días de lactancia, lo que indica que en el municipio se producen 7.760 litros de lecha diarios, de los cuales se procesan 2.500 litros (producción de queso, cuajada, quesillo y mantequilla), se surte el consumo municipal con 1.425 litros y el resto es comercializado fuera del municipio. El precio de la leche pagado al productor es de \$800.00 litro lo que equivale a una producción en dinero diaria de \$ 6.208.000.00.

El total de vacas paridas es de 3.223, sus crías 1.760 hembras y 1.441 machos, al alcanzar un año de vida han adquirido un peso vivo promedio de 210 Kgrs, lo que significó que la cría – levante produjo a los productores ganaderos la suma de 592.185.000.00 pesos

Para el consumo de la población se sacrificaron en el año 2.001 según registro oficial 895 cabezas de ganado distribuidas así: 152 hembras con un peso promedio de 400 kilos en pie vendido a un promedio de 185.000 pesos lo que equivale a 112.480.000.00 de pesos y de 396 machos con un promedio de 769.3 kilos lo que indica que los machos aportaron 304.630 kilos al consumo, produciendo a los productores por venta de machos para el sacrificio la suma de 563.566 millones de pesos que sumados a los producidos por el sacrificio de hembras los producción bovina para el sacrificio produjo la suma de 676.046.000 millones de pesos.(Tabla No. 54)

Los ganaderos para obtener estos ingresos debieron invertir la suma 17.352.000.00 de pesos y generar empleo permanente a 93 personas.

La porcicultura y la avicultura son explotadas a nivel familiar y su bajo volumen no permite su cuantificación, y se encuentra en su mayoría a nivel rural.

La contribución que el subsector pecuario hace a la economía del municipio por generación de empleo directo es de 799 y aporta al valor agregado \$ 80.331.881.000.00.

### 11.1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PROPIEDAD RURAL POR RANGO DE TAMAÑO

Dadas las condiciones edafológicas, infraestructura de riego y de apoyo a la producción se ha agrupado la distribución predial por tamaño en cuatro categorías:

#### 11.1.3.1 PEQUEÑOS PROPIETARIOS :

Predios menores de 5 hectáreas. Conformadas por 83 fincas y en manos de 96 propietarios (21%) y cubre solo 136.4 hectáreas, es decir la pequeña propiedad participa del total del suelo rural con el 0.6% .

#### 11.1.3.2 MEDIANA PROPIEDAD:

Predios mayores de 5 hectáreas bajo riego e inferiores de 50 hectáreas. Esta categoría totaliza 3.031.3 que correspondes al 7,4% del área rural, distribuida en 153 predios y 224 propietarios. El área promedio de cada predio es de 13.5 hectáreas,

#### 11.1.3.3 GRAN PROPIEDAD:

Son los predios con áreas entre 50 y 100 hectáreas. Esta categoría agrupa a 49 predios (14.5%) los que se encuentran en poder de 62 propietarios (13.5% y cubre un área de 3.451.8 hectáreas (15%).

#### 11.1.3.4 EL LATIFUNDIO:

Son los predios con áreas superiores a las 100 hectáreas y menores de 1.000. En este grupo se encuentran 50 predios en manos de 75 propietarios con un total de 9.859.7 hectáreas, este total de área ocupa el 44% del área rural del municipio.

Los predios mayores de 1.000 hectáreas podría considerarse como el gran latifundio y son 3 predios con tres propietarios y cubren 6.028.7 hectáreas (26.8%)

**TABLA No. 53 DISTRIBUCIÓN RURAL DE PREDIOS POR RANGO DE TAMAÑO**

Rango de superficie	No. Predios	Propietarios	Superficie Has.	
			Has.	Mts <sup>2</sup>
Menores de 1 Ha.	41	44	13	4038
De 1 a 3 Has.	21	26	40	6417
De 3 a 5 Has.	21	26	82	3033
De 5 a 10 Has.	34	68	236	9027
De 10 a 15 Has.	29	33	361	4363
De 15 a 20 Has.	25	30	423	1590
De 20 a 50 Has.	65	93	2009	8068
De 50 a 100 Has.	49	62	3451	772
De 100 a 200 Has.	30	47	3927	32.87
De 200 500 Has.	18	23	4770	6387
De 500 a 1000 Has.	2	5	1161	7260
De 1000 a 2000 Has.	2	2	2499	2247
Mayores de 2.000 has.	1	1	3529	5000
<b>Total</b>	<b>338</b>	<b>460</b>	<b>22507</b>	<b>14.89</b>

#### **11.1.4 Empresas Comunitarias – INCORA:**

En la actualidad existe en el municipio de Ambalema las siguientes parcelaciones o Empresas Comunitarias: El Ciruelo con 8 familias y un área de 229.2 hectáreas; El Rubí con 10 familias y un área de 343 hectáreas; Florida, con 18 familias y 186 hectáreas; Chicalá con 5 familias y 33 hectáreas; La Gran Colombia 53.1 hectáreas y cinco familias; Comuna 5 con 45.7 hectáreas y asienta 5 familias.

#### **11.1.5 TENENCIA:**

Según la información del I.G.A.C: la forma de tenencia de las tierras es la propiedad. No existen las formas de aparcería, colonos, etc. En las propiedades medianas y grandes suele existir las formas de arrendamiento de áreas con riego.

## **12. PLANIFICACION DE USOS DE LA TIERRA**

La Planificación del Uso de la Tierra, se soporta en la necesidad de dar cumplimiento a normas establecidas para la formulación y elaboración de planes de uso de la misma, en ordenamiento de usos de la misma; mediante el cual se seleccionan las formas adecuadas y óptimas para ocuparla considerando su realidad biofísica, tecnológica, social y económica orientada a sugerir e indicar alternativas sostenibles a corto, mediano y largo plazo, identificando así potencialidades, restricciones y conflictos en su dimensión tanto espacial como temporal, a fin de promover las condiciones para el logro de una equidad real y efectiva de acuerdo al nivel de aproximación territorial del Municipio, dándole la importancia de integrar y plasmar a nivel regional las políticas sectoriales de Uso de la Tierra formuladas a nivel Nacional.

El aprovechamiento eficiente de las tierras del Municipio de Ambalema y la introducción de tecnologías apropiadas a la oferta ambiental exigen un conocimiento real de los recursos naturales (suelos y bosques) y una estimación adecuada de sus potencialidades para la producción, con el fin de poder formular alternativas de uso que se enmarquen dentro de un desarrollo sostenible o ecodesarrollo.

Lo anterior se hace más evidente, dada la fragilidad de los ecosistemas y el deterioro por el que atraviesan la mayoría de los suelos y relictos de bosques presentes en el ámbito municipal.

### **12.1 OBJETIVOS:**

#### **12.1.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular una propuesta técnica que permita la utilización de los recursos biofísicos con que cuenta el Municipio de manera racional y eficiente, y su desarrollo integral, basado en los criterios de sostenibilidad ecosistémica.

#### **12.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Promover cambios en el Uso de la Tierra, para que su utilización sea más beneficiosa.

Lograr un mejoramiento sostenible de los niveles de calidad de vida de los agricultores, acorde con la oferta ambiental de los recursos naturales que sustentan los diferentes sistemas de producción implementados en el Municipio.

Seleccionar el mejor uso posible para cada Unidad de Tierra, identificando así zonas básicas de conservación y las restricciones ambientales de uso del Municipio y sus características socio - económicas.

Lograr beneficios económicos y sociales para la población campesina asentada en el Municipio.

Adoptar las propuestas de manejo y uso basadas en la Zonificación Ecológica Ambiental.

Poner a disposición del usuario, pequeño, mediano y grande agricultor, planificador, funcionarios del Gobierno y dirigentes políticos la información necesaria referente a los recursos biofísicos que posee el Municipio para adoptar decisiones de ordenación para la planificación del desarrollo integral del territorio.

## **12.2 BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS PARA LA EVALUACION DE TIERRAS.**

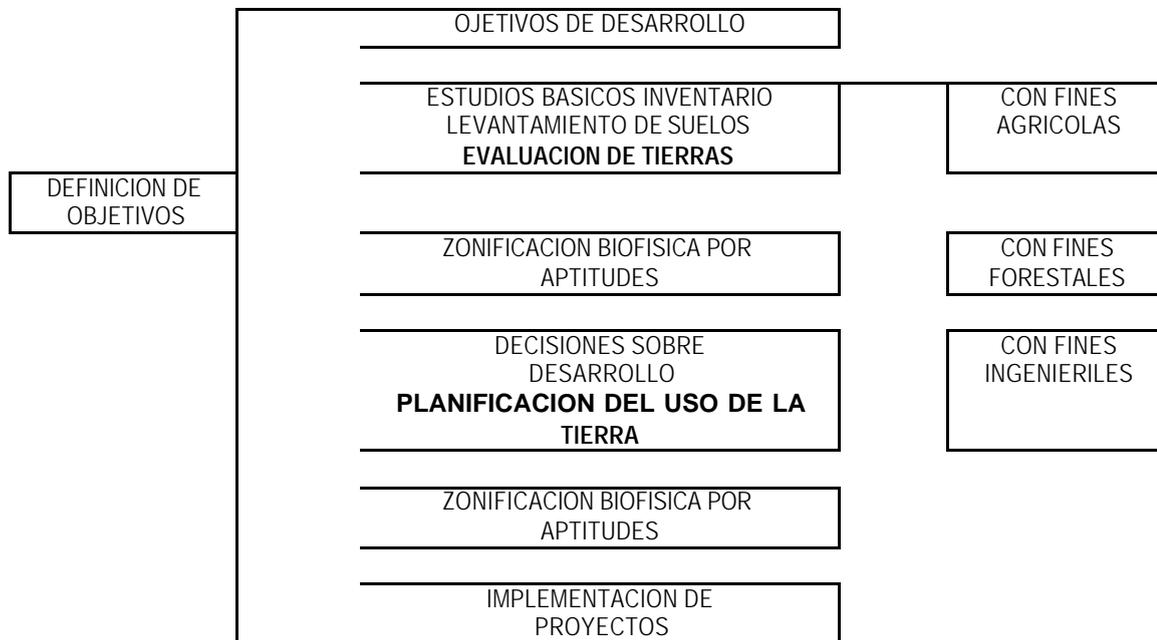
### **12.2.1 ASPECTOS CONCEPTUALES**

Dentro del proceso de planificación del desarrollo rural, la evaluación de tierras constituye un vínculo entre el inventario, reconocimiento básico de recursos, y la adopción de decisiones sobre la planificación y ordenación del uso de la tierra. La zonificación biofísica mediante la evaluación de las aptitudes de las tierras, constituye un insumo fundamental para la zonificación ecológica, planificación y reglamentación del uso de la tierra del Municipio, asegurando, así que el desarrollo sea ecológico, económico y socialmente viable.

Desde el punto de vista de planificación de los usos de la tierra no existe un suelo o unidad de tierra ideal, pues para cada uso particular que el hombre haga de la tierra pueden existir condiciones ideales. Esta es una de las premisas en las que se basa el sistema de evaluación de tierras de la FAO, (1986). En la planificación del uso rural, por consiguiente, el tipo de uso de la tierra (tipo de utilización) es tan importante para determinar la aptitud de la tierra, como la tierra misma. En tal sentido, la tierra deber clasificarse sobre la base de un valor para un fin específico y un lugar dado, ya que no hay un valor absoluto de la tierra de aplicación universal.

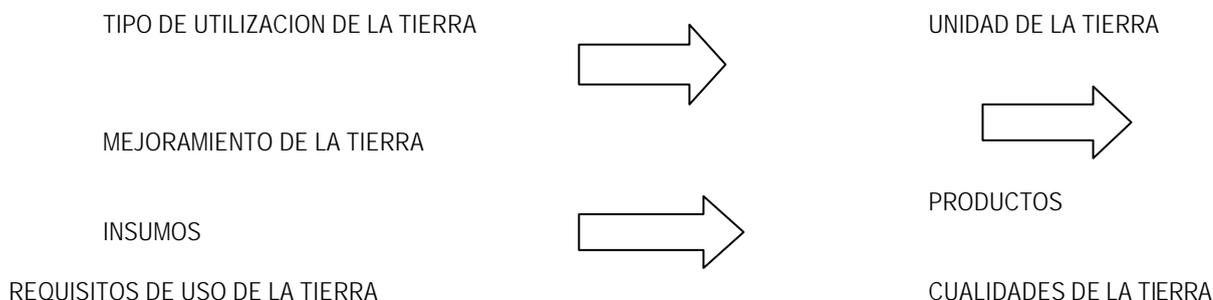
El objetivo principal de la evaluación de tierras es poner a disposición del usuario, trátase del pequeño agricultor o del agricultor agroindustrial, el planificador, el funcionario del gobierno o el político, la información necesaria referente a los recursos biofísicos de la tierra para adoptar decisiones de ordenamiento para la planificación del desarrollo.

Figura No. 1 Secuencia generalizada de las actividades en la planificación del desarrollo rural (FAO, 1.986)



El resultado final de un estudio sobre evaluación de tierras consiste en producir o generar cierto número de recomendaciones precisas, y alternativas posibles, con el fin de establecer tipos adecuados de uso de tierra, así como las consecuencias de su aplicación. El sistema central en la evaluación de tierras comprende dos elementos: la tierras y su uso. Este sistema "tierra–uso" es afectado por los insumos aplicados, para mejoramiento de la misma y por el uso dado a la tierra. La interacción de ellos con los elementos del sistema determina los resultados o los productos del sistema.(figura 2). De acuerdo con esta figura, todo componente en un sistema de uso de la tierra tiene una interacción que afecta el producto.

Figura No 2 SISTEMA DE USO DE LA TIERRA



## 12.3 ASPECTOS METODOLÓGICO

### 12.3.1 PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE TIERRAS.

Lograda la caracterización y zonificación de las Unidades de Tierra Homogéneas o Unidades de Paisaje, como oferta ecológica y de recursos naturales, se procedió a la etapa correspondiente de la Evaluación de Tierras, consistente en la búsqueda de las formas óptimas de utilización de las mismas, incluyendo todos los aspectos que condicionan los usos de la tierra como los biofísicos, sociales, económicos y ambientales.

Los aspectos metodológicos de evaluación de tierras de acuerdo con FAO (1986), que se utilizaron en este estudio, se desglosan en tres fases: (Tabla 77)

- Planificación
- Reconocimiento de campo
- Preparación de resultados

Cada una de estas fases tiene a su vez tres tipos de estudios, que son los siguientes:

Estudios relacionadas con la tierra

Estudios relacionadas con el uso de la tierra.

Estudios que implican relaciones entre la tierra y su uso.

La primera fase correspondió a las Unidades de Tierra Homogéneas, en la que se concreta la integración de los factores formadores de paisajes: clima, geología, geomorfología, suelos, cobertura y uso actual tal como se ilustró en el capítulo de Zonificación Ecológica o Zonificación de Unidades de Tierra; en este caso, corresponden a las Unidades Ecosistemáticas del estudio de Zonificación Ecológica (matriz final) a cada una de estas unidades se le determinaron las características que se deberán utilizar para evaluar la aptitud de la tierra.

**TABLA No. 54 Procedimientos metodológicos para evaluación de Tierras**

FASE	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL USO DE LA TIERRA	ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA TIERRA
Fase previa o de Planificación	Tipo de utilización de la Tierra que ha de considerarse	Hipótesis Datos necesarios Modelos, Problemas/solución  PLANIFICACION DE LA EVALUACION  Planificación de levantamientos, personal y cronograma de trabajo	Datos disponibles Sobre recursos de la tierra

Fase De Investigación de Campo	Tipos de Usos de la Tierra Estudios de tipos actuales y de posibles tipos de utilización de tierras con inclusión de insumos, productos y sus relaciones.  Requisitos de uso de la tierra (Modificación de los tipos de utilización de la tierra)	COMPARACION DEL USO DE LA TIERRA CON LAS UNIDADES DE TIERRA  Concordancia Mejoramiento de la Tierra Impacto Ambiental Análisis económico y social Revisión de resultados previsorios Verificación de campo	Datos disponibles Sobre recursos de la Tierra
Fase posterior de Resultados	Tipos de utilización de la Tierra; Descripción, insumos, productos, especificaciones en materia de ordenación.	Clasificación de aptitudes de las Tierras Preparación de resultados Mapa de aptitud de Tierras Informe Cartografía e impresión Presentación de resultados Aplicación de resultados Supervisión	Recopilación De datos adicionales

Fuente: FAO, Procedimientos Metodológicos para la Evaluación de Tierras, 1.986.

Los resultados de la zonificación y cartografía de las Unidades de Tierra, sirvieron de base para la Evaluación Biofísica y Económica de las Unidades de Paisaje.

Realizada la caracterización y zonificación de las Unidades de Tierra Homogéneas o Unidades de Paisaje bajo un enfoque holístico como oferta ecológica y de recursos naturales, se procedió a la evaluación de las aptitudes que ofrecen esas Unidades de Tierra, consistentes en la búsqueda de formas óptimas de utilización incluyendo todos los condicionantes de uso: biofísicos, económicos, sociales y ambientales.

En la segunda, se hizo la descripción de los diferentes tipos de uso a evaluar, que para el presente estudio fueron: agrícola, pecuario, forestal y conservacionista. Dentro del procedimiento seguido en esta metodología las características se seleccionaron a partir del estudio de suelos realizado y del análisis de los requerimientos de los usos agrícolas, forestales y pecuarios que se hizo para el Municipio.

Metodológicamente se efectuó la selección de características y cualidades de la tierra; una característica o atributo de la tierra es aquel que puede ser medido o estimado y la interacción de varias características conforman una cualidad. Así se establecieron tipos generales de uso los cuales corresponden a: agricultura agroindustrial, subsistencia, pastos, frutales y conservación. Para cada tipo de utilización de la Tierra (TUT), se estableció un árbol de decisión teniendo en cuenta las cualidades de cada unidad de tierra que sean determinantes para establecer su aptitud; para tal fin se procedió a construir los respectivos árboles de decisión en cada uno de los usos evaluados.

En la tercera fase se realizó la confrontación entre los requerimientos de los diferentes tipos de utilización (agrícolas, forestales y pecuarios) y las características de las unidades

cartográficas (condición natural), mediante tablas de tipo matriz creadas para tal fin, las cuales permitieran clasificar y/o determinar la clase de aptitud para cada tipo específico de utilización.

Para el primero de ellos se empleó como guía metodológica las directrices que sobre evaluación de tierras para la agricultura de secano implementó la FAO (1986), contenidas en el manual de evaluación de tierras con fines forestales y pecuarios.

### **12.3.2 EVALUACIÓN DE TIERRAS CON FINES AGRÍCOLAS**

Dentro del esquema de evaluación de tierras con fines agrícolas, la confrontación entre los requerimientos ecológicos por tipos de utilización (cultivos) y la oferta ambiental de las unidades de tierra son elementos preponderantes en la definición de las clases de aptitud. (Figura 2).

Para ello se determinaron las cualidades características de la tierra, es decir, las propiedades de la tierra que son favorables o desfavorables respectivamente, para cada tipo de utilización. Estos requerimientos y características se obtuvieron luego de un análisis cuidadoso de la información presente en la literatura recopilada al respecto.

Así mismo, se propusieron algunos mejoramientos que incluyen pautas para el control, manejo y conservación de los suelos presentes en la zona de estudio.

La confrontación de los requerimientos de los tipos de utilización (cultivos) y de las y características de las unidades cartográficas (condición natural), se realizó mediante tablas de tipo matriz, creadas para tal fin.

El grado de aptitud desde el punto de vista ecosistémico (clima, geoformas, suelos, cobertura y uso actual) para un tipo de utilización TUT específico (cultivo), fue determinado con base en los requerimientos que CORPOICA cita como óptimos para que dicho cultivo tenga una alta producción. A partir de estos rangos de requerimientos óptimos, se fue aumentando o disminuyendo su valor de tal manera que determinara si era altamente apto (A1), moderadamente apto (A2), marginalmente apto (A3) y no apto (N).

Las cualidades de tierra corresponden a las diferentes condiciones de clima, propiedades físicas y químicas de los suelos, del manejo y conservación de los mismos que cada unidad cartográfica de la zona de estudio presenta.

Dentro de esta metodología es necesario tener en cuenta que el término tierra comprende todos los aspectos del medio ambiente importantes para el crecimiento de las plantas: clima, geoformas, suelos, cobertura, uso actual así, como de sus características (precipitación, temperatura, altitud, pendiente, textura, pH, drenaje natural, consistencia en

húmedo, estructura, etc.), son atributos que pueden ser medidos o estimados y que influyen de una manera particular sobre su comportamiento para un uso específico.

### 12.3.2.1 TIPOS DE UTILIZACIÓN DE LA TIERRA (TUT)

El concepto de tipo de utilización de la tierra es importante, ya que su selección inicial permite determinar el uso específico o alternativo de la tierra, en términos de cultivo y manejo. Es fundamental que desde un principio se identifiquen los usos más relevantes de la tierra procurando no exceder los límites establecidos por el nivel de detalle, la disponibilidad de datos sobre el medio ambiente ecológico y la respuesta del manejo típico dentro del contexto físico y socioeconómico del Municipio.

Los tipos de uso agrícolas se seleccionaron a partir del estudio de uso actual (cobertura vegetal) y de la información recolectada durante el trabajo de campo correspondiente a suelos, Unidades de Paisaje, información de entidades regionales como CORPOICA, ICA, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Departamento y la UMATA del Municipio.

Los tipos de utilización de tierra, tomados en cuenta en la Evaluación de Tierras para este estudio son seleccionados a partir del mapa de uso actual y de los cultivos de mayor incidencia en la zona: arroz, algodón, sorgo, pastos, frutales (Tabla 57).

Sistema de Producción: Cultivos Agroindustriales (Arroz, algodón, sorgo, etc.)

Sistema de Producción: Agricultura de subsistencia (yuca, plátano, maíz).

Sistema de Producción: Frutales (cítricos, mango).

Sistema de Producción: Pastos (India, puntero, brachiaria, angleton)

Sistema de Producción: Conservación (guadua, nacedero, balso, chachafruto, caracolí).

**TABLA No. 55 TIPOS DE UTILIZACIÓN DE LA TIERRA – TUT – SEGÚN SISTEMAS Y CICLOS PRODUCTIVOS**

Tipos de Utilización	Semestral	Anual	Semipermanente	Permanente
<b>Agricultura Agroindustrial</b>				
Arroz	X			
Algodón	X			
Sorgo	X			
<b>Frutales</b>				
Cítricos				X
Mango				X
<b>Pastos</b>				
India				X
Puntero				X
Brachiaria				X
Caracolí				X

### **12.3.2.2 CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA (UT)**

Una vez estudiados los tipos de utilización, se analizaron los aspectos físicos de las unidades de tierra mapeadas (unidades cartográficas) que influyen en el comportamiento de dichos tipos de utilización. A partir de este análisis se seleccionaron las cualidades y características climáticas y edáficas que afectan en algún grado a cada unidad de tierra mapeada y, en consecuencia, las tipifican y califican.

### **12.3.2.3 CLASES DE APTITUD DE LAS TIERRAS.**

La aptitud se define como el grado de adaptabilidad de una unidad de tierra para una clase específica de uso, o como el grado de intensidad con que las limitaciones de una unidad de tierra afectan el uso de la misma en forma general o particular.

La aptitud se determina al medir el grado de acercamiento entre las características de la tierra UT y los requerimientos de los tipos de utilización propuestos (TUT) Con el análisis anterior se estableció que en el área de estudio existen dos ordenes de aptitud:

A - apta y N – no apta

Dentro de estos ordenes se determinaron las siguientes clases:

Clase A1 - Altamente apta

Clase A2 - Moderadamente apta

Clase A3 - Marginalmente apta

Clase N - No apta

Las subclases se establecen a partir de la clase de aptitud A2, moderadamente apta e indican el factor limitante o las variables condicionantes para cada clase, referidas a:

- Clima ambiental (precipitación, temperatura, altitud)
- Propiedades químicas, pH, Fertilidad.
- Drenaje natural, Erodabilidad.
- Pendiente, geoformas.
- Profundidad efectiva, textura
- Consistencia respecto a la humedad, estructura.
- Litología
- Perfil limitante por taxonomía

### **12.3.2.4 CLASE DE APTITUD ALTA (A1)**

Tierras sin limitaciones para la producción sostenible de un determinado tipo de utilización, aplicando las técnicas de manejo correspondientes. Existe un mínimo de restricciones que no reducen la productividad o los beneficios en forma significativa y no aumentan los insumos necesarios por encima de un nivel aceptable.

### 12.3.2.5 CLASE DE APTITUD MODERADA (A2)

Tierras que presentan limitaciones moderadas para la producción sostenible de un determinado tipo de utilización, con las técnicas de manejo correspondientes. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios, por lo cual se hace necesaria la aplicación de insumos a un nivel que reduce las utilidades; sus beneficios son menores que los correspondientes a la clase anterior.

### 12.3.2.6 CLASE DE APTITUD MARGINAL (A3)

Tierras que presentan limitaciones fuertes para la producción sostenible de un determinado tipo de utilización, con las técnicas de manejo correspondientes. Estas limitaciones reducen los rendimientos o los beneficios, por el aumento de insumos necesarios, en tal forma que los costos solamente sedan justificables marginalmente.

### 12.3.2.7 CLASE NO APTA PERMANENTEMENTE (N)

Tierras con condiciones que parecen excluir una producción sostenible del tipo de utilización en cuestión.

### 12.3.2.8 PONDERACIÓN GENERAL DE REQUERIMIENTOS.

Una vez definidos los diferentes rangos por cualidad se procedió a ponderar de manera general, las cualidades en los TUTs seleccionados, para con base en dicha ponderación realizar el proceso de confrontación a fin de determinar cualitativamente las diferentes aptitudes por Unidad de Tierra o Unidades de Paisaje, según tipo de utilización. (Tabla 58)

**TABLA No. 56 PONDERACIÓN GENERAL DE REQUERIMIENTOS DE ALGUNOS TUTS DEL PERFIL LIMITANTE PARA CADA UNIDAD CARTOGRÁFICA**

Unidad Cartográfica	UNIDADES TAXONOMI CAS								
	Typic Ustifluent	Vertic Ustropept	Typic Hidraquent	Fluventic Ustropept	Vertic Tropaquept	Modic Ustiflent	Typic Ustropept	Typic Ustorthent	Lithic Ustorthent
Perfil Limitante	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Clima Ambiental	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Litología	Terraza alta y baja del río Recio y Lagunilla	Vallecitos estrechos	Glaxis de emplayamiento	Zonas de bajos, lagunas y pantanos	Terraza alta del río Magdalena	Terraza media y baja del río Magdalena	Piedemonte aluvial Coluvial	Parte media y distal abanico antiguo disectado	Parte media y distal abanico antiguo disectado
Relieve	Piedemonte aluvial diluvial	Colinado fluvioerosional	Colinado fluvioerosional	Piedemonte aluvial diluvial	Llanura aluvial río Magdalena	Valles aluviales	Piedemonte aluvial diluvial	Piedemonte aluvial diluvial	Piedemonte aluvial diluvial
Consistenc En húmedo Estructura	A1	A1	A1	N	A1	A1	A1	A2	A2
Drenaje Nat	A1	A1	A1	N	A1	A2	A2	A1	A1
Prof. Efect.	A1	A1	A1	N	A2	A1	A2	A2	A2
Textura	A1	A1	A1	N	A2	A1	A2	A2	A2
Pendiente	A3	A1	A3	N	A3	A2	A2	A2	A2
PH	A2	A2	A2	N	A2	A2	A2	A2	A2
Fertilidad	A2	A2	A2	N	A2	A2	A2	A2	A2

### **12.3.2.9 ARMONIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MISMA.**

Esta etapa del proceso de evaluación de tierras consiste básicamente en la confrontación entre las características de las unidades de tierra (UT) y los requerimientos de los tipos de utilización de las tierras -TUT. (Ver Tabla No. 58)

Para esta confrontación es preciso tener conocimiento sobre las características de cada una de las unidades de tierras, como también información acerca de los requisitos portantes para cada uno de los tipos de utilización considerados.

Con base en lo anterior se definieron los parámetros climáticos, edáficos, de manejo y conservación para los diferentes componentes taxonómicos de las unidades cartográficas; así mismo, los grados de limitación A1, A2, A3 y N que afectan a cada uno de estos parámetros según los requisitos exigidos por cada TUT. Además se establecieron los árboles de decisión para los tipos de utilización general.

#### **12.3.2.10 ARBOLES DE DECISIÓN.**

Son claves jerárquicas con múltiples rutas recorridas para evaluar cada Unidad de Tierra, cuyos objetivos son:

Determinar niveles de severidad de las cualidades de la tierra a partir de sus características (perfil limitante por taxonomía).

Determinar la aptitud física y el rendimiento proporcional de los TUT a partir de los niveles de severidad de los rendimientos de tierra.

- ❑ Grado de Resistencia a la Erosión (GRE)
- ❑ Grado de Disponibilidad de Agua (GDA)
- ❑ Grado de Disponibilidad de Oxígeno (GDO)
- ❑ Grado de Penetración de las Raíces (GPR)
- ❑ Grado de Disponibilidad de Nutrientes (GDN).

La deducción de los valores de las características a partir de los parámetros establecidos. (Resultados) en los árboles de decisión para cada uno de los TUTs, se consideraron las siguientes cualidades:

#### **12.3.2.11 GRADO DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN - (GRE).**

Para esta cualidad se consideró el gradiente de pendiente. Los grados de resistencia a la erosión y sus características aparecen en la Tabla 57

**TABLA No: 57. GRADOS DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN**

Grado	Descripción
Alto 1	Pendiente general del 0 - 3 % en regolito muy poco o no susceptible a la erosión
Moderadamente Alto 2	Pendiente general de 3 - 12 % o menos de 03 % en regolito susceptible a la erosión
Moderadamente Bajo 3	Pendiente general entre 12 - 25 % o entre los 3 - 12 % en regolito muy susceptible a la erosión
Bajo 4	Pendiente general mayor del 25 % o entre los 12 - 25 % en regolito muy susceptible a la erosión.

FUENTE : Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Industrial y de Turismo. 1.996

### 12.3.2.12 GRADO DE DISPONIBILIDAD DE AGUA

Esta cualidad se estimó con base en la característica de textura establecida en las siguientes clases texturales: Ar: arcilloso; L: limoso; A: arenoso; F: franco (Tabla 60)

**TABLA 58 GRADO DE DISPONIBILIDAD DE AGUA - (GDA)**

Grado	Capacidad de Retención de Agua disponible	Suministro de agua por Precipitación u otras fuentes de agua
Alto 1	Ar (2:1), Far FArL, FL, ArL	Suficiente y bien distribuida para dos cosechas en el año Déficit de agua menor de tres meses
Medio 2	ArA FarA Ar (1:1) F, FA, L	Suficiente distribución regular para una cosecha al año e irregular para dos cosechas Déficit de agua de 3 a 6 meses o se pueden realizar dos cosechas al año por la influencia de un cuerpo de agua cercano
Bajo 3	A, AF	Insuficiente Distribución irregular para una cosecha al año Déficit de agua por 6 meses.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Industrial y Minero, 1.996

### 12.3.2.13 GRADO DE DISPONIBILIDAD DE OXIGENO EN EL SUELO - (GDO).

Los grados para esta cualidad se han establecido teniendo en cuenta el drenaje natural tomados del estudio de suelos de la zona. (Tabla 61).

**TABLA 59 GRADOS DE DISPONIBILIDAD DE OXÍGENO (GDO)**

Grado	Condición de Drenaje
Alto 1	Excesivamente drenado a bien drenado
Medio 2	Moderadamente drenado
Bajo 3	Imperfectamente drenado
Muy Bajo 4	Pobre a Muy Pobrementemente drenado

FUENTE : Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Industrial y de Turismo - 1.996

**12.3.2.14. Grado de Penetrabilidad de Raíces - (GPR).**

El grado de desarrollo y el tipo de estructura y la consistencia de los suelos determinan el grado de penetración de las raíces y de las posibilidades de mecanización. (Tabla 62)

**Tabla. 60 GRADOS DE LA PENETRABILIDAD DE RAÍCES**

Grado	Consistencia en Húmedo	Estructura
Fácil 1	Muy Friable Friable	Cualquiera
Moderado 2	Friable Firme Muy Firme	Bloques a bloques subangulares finos a medios moderados y fuertes cualquier clase granular o migajosa
Difícil 3	Firme Muy Firme Extremadamente Firme	Bloques a bloques subangulares, gruesos o muy gruesos, moderados a fuertes; cualquier clase: prismática, columnar, laminar y masivos
Muy Difícil 4	Muy firme Extremadamente Firme	Bloques gruesos o muy gruesos Prismáticos o Columnares

**12.3.2.15 GRADO DE DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES - (GDN)**

Esta cualidad se expresó en función de las características químicas más sobresalientes del suelo, de acuerdo con el estudio realizado en la zona; su calificación se efectuó con base en la tabla de fertilidad del IGAC (1985) (Tabla 63)

**TABLA 61 GRADOS DE DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES EN EL SUELO**

Características Químicas	Rangos y Puntajes					
	Rango Puntaje	< 4.5; > 8.5 1	4-6-5;7.9- 8.4 2	5.1-5.7;4-7.8 3	5.6-6.0 4	6.1 – 7.3 5
PH Agua 1:1	Rango Puntaje	< 60 1	60 – 30 2	29 – 15 3	14 - 5 4	< 5 5
Saturación de aluminio %	Rango Puntaje	< 5 1	5 - 10 2	11 – 15 3	16 – 20 4	20 5
Capacidad de cambio Me/100g AcNH <sub>4</sub> 1N pH 7	Rango Puntaje	< 10 0.5	10 – 35 1	36 – 50 1.5	51 – 70 2	> 70 2.5
Bases Totales Me/100g	Rango Puntaje	< 4 0.5	4 - 8 1	8.1 – 12 1.5	12 – 16 2	> 16 2.5
% Carbono Orgánico Clima Medio	Rango Puntaje	< 0.2 1	0.2 - 0.5 2	0.51 - 1.7 3	1.7 – 2.9 4	> 3.0 5
Potasio Me/100g	Rango Puntaje	< 0.1 1	0.1 - 0.2 2	0.21 - 0.3 3	0.3 – 0.4 4	> 0.4 5
Fósforo ppm Bray II	Rango Puntaje	< 10 1	10 - 20 2	21 – 30 3	31 – 40 4	> 40 5

FUENTE : IGAC - Tabla de Fertilidad de Suelos - 1.985

**Calificación Calidad**

**Sales y/o Sodio**

Grados	Apreciación de la Fertilidad	CEMmhos/cA 25 °C	Porcentaje saturación de Sodio	Clase	Puntaje 0 – 25cm	Negativo25 – 50 cm
Muy Alta 1	> 84	< 4	< 15	N	0	0
Alta 2	8.4 – 6.7	4 – 8	< 15	S1	1	0.6
Moderada 3	6.7 – 5.2	8 – 16	< 15	S2	21.4	
Baja 4	5 - 3.6	> 16	< 15	S3	3	2
Muy Baja 5	< 3.6	< 4	> 15	Na	5	4
		4 – 8	> 15	S1Na	4	3
		8 – 16	> 15	S2Na	5	5
		> 16	> 15	S3Na	5	6

FUENTE : Secretaria de Desarrollo, Industrial y de Turismo - 1.996

Una vez determinados los parámetros se procedió construir una matriz donde se cruzan las características de cada UT con los requerimientos para cada uno de los usos, determinando así la clase de aptitud de la tierra.

Con esta calificación o clase de aptitud por cultivo, clima y paisaje se elaboró una matriz de doble entrada en donde se hizo una evaluación general de los TUTs, desde el punto de vista biofísico. (Tabla 64)

TUT 1: Agricultura a escala comercial o agroindustrial: (Arroz, algodón, sorgo).

TUT 2: Agricultura a escala comercial y de subsistencia (plátano, frutales, yuca).

TUT 3: Agricultura de Subsistencia (maíz, frijol, yuca)

TUT 4: Agricultura de subsistencia y/o comercial (plátano, yuca)

TUT 5: Frutales Permanentes (cítricos, mango).

TUT 6: Pastos para pastoreo (india, puntero, brachiaria)

TUT 7: Uso forestal Conservacionista : protector - productor (guadua, nacedero, balso y caracolí, etc.)

Estos resultados se expresan en términos de aptitud, acompañada del tipo de limitante o subclase, de acuerdo con los criterios sobre clases de aptitud de tierras para cada unidad cartográfica. Los tipos de utilización (TUT) están calificados de acuerdo al grado de armonización entre la oferta ambiental de los suelos y la demanda por requerimientos de cada TUT.

Se debe tener en cuenta que para los sistemas productivos escogidos es posible implementar tecnologías locales relevantes que permitan obtener mayores rendimientos económicos, con el fin de mejorar la rentabilidad de la tierra. Ello implica la dotación de infraestructura y servicios de soporte a la producción.

### 12.3.2.16 USO Y MANEJO DE LAS APTITUDES BIOFÍSICAS

Debido a la variedad de las unidades de paisaje, producto de la configuración material de todos los factores formadores como el clima, la geomorfología, las características de los suelos, el desarrollo de las coberturas vegetales y culturales, etc. el uso de las tierras es igualmente diverso, como sus niveles tecnológicos alcanzados.

Sin embargo, la condición climática y la diversidad de suelos le imprimen un amplio menú de alternativas para el desarrollo de sistemas de producción que, en algunos casos está supeditada a la superficialidad de los suelos y la excelente permeabilidad de los mismos.

Es por ello que en la mayoría de los suelos que disponen de sistemas de regadío y agua se pueden establecer cualquier actividad agrícola que se desee instalar; se exceptúan de este criterio aquellos lotes contiguos a las riberas del río Magdalena que por su cercanía pueden ser susceptibles de inundación, así como aquellos en donde se observan afloramientos rocosos.

**TABLA No. 62 PONDERACIÓN GENERAL DE REQUERIMIENTOS DE ALGUNOS TUTS DEL PERFIL LIMITANTE PARA CADA UNIDAD CARTOGRÁFICA**

Confrontación de las Cualidades Vs. Requerimientos

TUTs		TUT 1	TUT 2	TUT 3	TUT 4	TUT 5	TUT 6	TUT 7
Grupo taxonómico	De suelos y paisajes	Arroz, algodón, sorgo	Plátano, frutales, yuca	Maíz, frijol, yuca	Plátano, yuca	Cítricos, mango	India, puntero y brachiaria	Usos Forestales protectores
Suelo	Paisaje							
Typic Ustifluent	Glacis de emplayamiento	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1
Vertic Ustrocept	Vallecitos estrechos	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Fluentic Ustrocept	Vallecitos estrechos	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Modic Ustifluent	Terraza media y baja río Magdalena	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Typic Hidraquent	Zonas de bajos y lagunas	N	N	N	N	N	N	N
Litic Ustorthent	Abanico antiguo disectado	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Typic Ustrocept	Abanico de terraza	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1
Typic Ustorthent	Colinas bajas ramificadas	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1
Paralithic Ustorthent	Formaciones Honda y Mesa	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1

La áreas del municipio son espacios que fácilmente pueden convertirse en una zona productora de alimentos básicos, preferencialmente cultivos transitorios diferentes a algodón, sorgo y arroz, como frutales y pasturas de clima cálido.

La anterior descripción puede analizarse en mayor detalle en el capítulo correspondiente a la fisiografía del municipio y visualizarse en los mapas correspondientes.

Entre los problemas ecológicos, en términos generales y comunes, se destacan los siguientes:

En las áreas correspondientes a las riberas de los ríos Recio y Lagunilla caracterizadas por pendientes fuertes a escarpadas y alta susceptibilidad de los suelos a fenómenos

erosivos no se ha tenido en cuenta las limitaciones de sustentabilidad; agravándose éstas por las permanentes y seculares talas indiscriminadas en zonas aledañas a fuentes hídricas, establecimiento de cultivos inadecuados, etc. En las pequeñas áreas destinadas a cultivos limpios se efectúan prácticas de manejo inadecuadas como el control de malezas con azadón, sistemas y densidades de siembra; todo lo anterior ha producido continua degradación del suelo y pérdida del equilibrio natural generando como consecuencia una erosión que, aunque incipiente, es preocupante. Desde el punto de vista agronómico solo se realizan planes adecuados de fertilización y control fitosanitario en el cultivo del café. Ver Mapas de Zonificación Ambiental, Ecológico y de Equilibrio.

En las zonas de relieves colinados del municipio los manejos agronómicos, culturales y silvopastoriles han sido, en términos generales, adecuados por la presencia permanente y activa de la UMATA. Son espacios poco degradados, de altas potencialidades para el desarrollo de programas de diversificación agropecuaria gracias al equipamiento disponible tanto en vías como en servicios de soporte a los procesos productivos y al bienestar ciudadano.

#### **12.3.2.17 PLANES DE MANEJO**

Las decisiones de manejo se formulan teniendo en cuenta los grandes paisajes, las características y limitaciones de los suelos, la baja disponibilidad de agua, asimilándose a las unidades de tierra que registran las mismas actividades productivas.

La descripción de las medidas de conservación de los suelos, agrupados por zonas de grandes paisajes y clima, se relacionan a continuación:

#### **12.3.2.18 PARTE MEDIA Y DISTAL ABANICO ANTIGUO DISECTADO(CA1)**

**CA1.1ab:** Unidades de tierras que hacen parte de piedemonte Aluvial diluvial localizadas de manera dispersa en el centro del municipio y más hacia la parte occidental; dispone de un clima cálido húmedo, corresponden a suelos superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias, medianamente ácidos y con concreciones calcáreas. Taxonómicamente corresponden a suelos Litic Ustrothent y Typic Ustropept. Cubren un área de 1.280.3 Has que equivale al 5.3 del territorio municipal.

El uso actual es el sistema de pastoreo extensivo tradicional y grandes áreas en cultivos de arroz bajo riego; pequeñas áreas en cultivos de pancoger; se aprecian además, pastos naturales con pequeñas manchas de bosque, consociación de pastos naturales con inclusión de arbustos.

Se recomienda conservar la cobertura actual del suelo con los sistemas de producción existentes introduciendo adecuadas prácticas de manejo y las zonas de bosques (relictos) preservarlas así como las márgenes de los cuerpos de agua.

Realizar control de malezas a machete, hacer divisiones de potreros para una racional rotación e impedir el sobrepastoreo; baja utilización de agroquímicos.

En las zonas de vocación ganadera se recomienda un sistema de pastoreo extensivo mejorado con pastos puntero, india o brachiaria; programas complementados con pastos de corte y bancos proteínicos de nacedero, ramio y Leucaenas; cercas vivas con especies forrajeras, principalmente leguminosas nativas (matarratón).

Para la protección de nacimientos y cursos de agua se debe adelantar campaña de reforestación protectora de dichas áreas.

**CA1.2BC2** Corresponden a un paisaje de piedemonte aluvial – diluvial y hace parte de la parte media y distal del abanico antiguo disectado; los suelos son muy superficiales a moderadamente profundos, por lo cual se recomiendan usos adecuados con prácticas conservacionistas, bien drenados y texturas gruesas a medias, con bajo contenido de materia orgánica, de neutros a ligeramente ácidos. Corresponden taxonómicamente a suelos Typic Ustrothent y Lithic Ustrothent cubriendo un área de 5.494.2 has (22.9% del territorio). Se encuentra posicionada, esta unidad, hacia el occidente del municipio y con ramificaciones hacia el centro del mismo.

**CA13ab:** Hacen parte del piedemonte aluvial – diluvial y se caracterizan por presentar suelos moderadamente profundos a profundos, de pobre a bien drenados, texturas medias a gruesas y finas, ligeramente ácidos a alcalinos. Ocupan una superficie de 163.9 Has. Taxonómicamente esta conformada por Typic Ustropept y Fluventic Ustropept

**CA2a:** Corresponden al gran paisaje de piedemonte aluvial – diluvial y del paisaje parte distal (glacis transición abanico terraza) ocupando un espacio de 618.3 Has (2.65%), taxonómicamente corresponden a los grupos Typic Ustropept, Typic Ustrothent y Vertic Tropaquept, son suelos profundos, de texturas gruesas a finas, bien drenados a pobremente drenados, de bajo a medio contenido de materia orgánica, pH ligeramente ácido a alcalino.

**CB1:** Esta unidad ocupa un área de 4.901.2 has (20.6% del territorio), hace parte del relieve colinado fluvioerosional, con colinas bajas ramificadas en areniscas, arcillolitas y lutitas (formaciones Honda y Mesa), son suelos muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, pobres en materia orgánica, texturas medias a gruesas, neutros a ligeramente alcalinos. Están conformados por las unidades taxonómicas; Typic Ustrothent y Paralitic Ustrothent.

**CB2:** Corresponden al paisaje denominado Glacis de explayamiento y al gran paisaje relieve colinado fluvioerosional; son suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, neutros a ligeramente alcalinos, bajos en materia orgánica. Ocupan un espacio de 37.5 has y están constituidos por suelos del grupo Typic Ustifluvents.

**CB3:** Corresponden a Valles estrechos de relieves colinados fluvioerosionales, se caracterizan por ser suelos profundos, bien a moderadamente bien drenados, texturas medias a finas, neutros a alcalinos y bajos en materia orgánica. Cubren una superficie de 1.144.4 has. Hacen parte del grupo taxonómico Typic Ustifluvents y Vertic Ustropept.

**CC1:** Corresponden a zonas de bajos, lagunas y pantanos, enmarcados dentro del gran paisaje llanuras aluviales del río Magdalena; ocupan un espacio de 21.7 has en lagunas y 448.7 has en zonas bajas caracterizadas por presentar suelos superficiales, mal drenados, alto nivel freático, texturas finas a moderadamente finas y extremadamente ácidos. Hacen parte del grupo de suelos taxonómicamente conocidos como Typic Hidraquent.

**CC2:** Esta unidad de suelos constituida por los grupos Fluventic Ustropept y Vertic Trophaequent cubre un área de 6.566.3 has y se caracteriza por ser suelos profundos a muy profundos, de moderada a muy perfectamente drenados, texturas finas y medias, alta saturación de bases, pH neutro.

**CC3:** Hace parte de la llanura aluvial del río Magdalena, corresponden al paisaje de terrazas medias y bajas del mencionado afluente; ocupan un área de 1.045.3 has, corresponden a suelos profundos, bien drenados, texturas medianas, alta saturación de bases y ligeramente ácidos. Están constituidos por suelos del grupo Fluventic Ustropept y Typic Ustifluvents.

**CD1:** Corresponde a los valles aluviales del río Recio y Lagunilla; son terrazas aluviales del río Lagunilla, ocupan un espacio de 842.66 has, son suelos superficiales a muy profundos (por nivel freático), bien a imperfectamente drenados, texturas finas y gruesas, alta saturación de bases y pH neutro. Constituidos por suelos del grupo Modic Ustifluvents y Typic Ustropept.

**CD2:** Corresponde a valles aluviales del río Recio, conformados por los grupos de suelos Typic Ustorthents cubriendo un área de 376.25 has, son suelos profundos, bien drenados, texturas gruesas, bajos en materia orgánica y pH neutro.

**CD3:** Hacen parte de los orillares de los ríos Recio y Lagunilla, enmarcados en el gran paisaje de valles aluviales; son suelos planos a casi planos, moderadamente drenados, superficiales a moderadamente profundos, inundables y no tienen actividad agrícola. Cubren un espacio de 876.5 has (3.7% del territorio de Ambalema).

### 123.3.1 ANÁLISIS DE APTITUD SOCIOECONÓMICA

Definida, calificada y evaluada, la aptitud biofísica de los diferentes TUTs para el Municipio, se procedió a realizar el análisis de los principales parámetros socioeconómicos: valor agregado, generación de empleo y posibilidades de mercado; los cuales se obtuvieron del Consenso Agrícola departamental, que publica anualmente, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Industrial y de Turismo del Tolima.

El análisis se efectuó paralelamente a la etapa de planificación realizándose la comparación de las diferentes unidades de tierra, con sus correspondientes formas de uso. Los resultados arrojados modificaron o confirmaron la aptitud biofísica.

La evaluación socioeconómica, permitió determinar diferentes unidades de producción; unas tradicionales de la región y otras propuestas, de conformidad a la aptitud biofísica, para obtener alternativas que permita a corto y mediano plazo mejorar la calidad de vida de la población.

La diferencia entre las unidades de tierra y las unidades de producción se establece por el posicionamiento que ocupa cada unidad, teniendo en cuenta el mayor o menor valor agregado que genere.

El cruce de este posicionamiento respecto a los parámetros: generación de empleo, mercadeo, aspectos tecnológicos y ambientales, dio como resultado la priorización para cada uno de los TUTs tradicionales y propuestos, objeto de la planificación socio económica y ambiental.

El análisis socioeconómico, no fija el único criterio para determinar la aptitud, se consideró también el Impacto Ambiental.

#### **12.3.3.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL:**

La Evaluación del Impacto Ambiental, consiste en la identificación de los efectos y sus consecuencias ambientales, la formulación de recomendaciones y medidas preventivas o reparadoras y la predicción de la importancia de dichos efectos.

Para calificar el impacto ambiental de los TUTs en las diferentes unidades de paisaje, se consideraron los elementos ambientales: agua, aire, suelo, determinándose la escala: Impacto Alto, Medio y bajo.

Las implicaciones tanto positivas (+), como negativos (-), sirvieron de herramientas, para priorizar en orden ascendente las alternativas más viables.

Para evaluar el tipo de utilización de la tierra de economía sostenible, se cruzaron los aspectos socioeconómicos y tecnológicos por cultivos. Igualmente por el método de aproximaciones sucesivas se cruzaron aspectos ambientales. El resultado final es un TUT de producción sostenible, planificado, estableciéndose las prioridades de inversión. Para la interpretación final se realizó un taller con los profesionales del grupo multidisciplinario que participó en la ejecución del estudio, quienes establecieron los resultados correspondientes.

### **12.3.3.3. TUT DE SUBSISTENCIA**

Biofísicamente fueron calificados con aptitud (+), moderada a alta los siguientes cultivos: yuca, fríjol, maíz, caña panelera, plátano, y café, los cuales constituyen la principal alternativa alimentaria para la comunidad del Municipio.

### **12.3.3.4 TUT AGROINDUSTRIAL**

El Grupo de cultivos que constituyen el TUT agroindustrial son: arroz, algodón, sorgo, caña panelera y frutales; biofísicamente se calificaron con aptitud (+), de moderadamente a altamente aptos. Posteriormente en la evaluación socioeconómica, tecnológica y ambiental, se logra un TUT de economía sostenible, el cual arrojó la siguiente prioridad: 1 arroz, 2 algodón, 3 sorgo, 4 frutales, 5 caña panelera.

Teniendo en cuenta las condiciones biofísicas del Municipio y el impacto que pueda causar cada especie propuesta, sobre el suelo, el agua y el aire, se prioriza el orden de los cultivos, dentro del TUT sostenible.

Ocupan los primeros lugares el arroz por protección y cobertura. Sin embargo, se recomienda el sistema con labranza mínima con el objeto de implementar la protección del suelo como un sistema sostenible y de diversidad productiva y de los ingresos y del empleo de los campesinos.

### **12.3.3.5 TUT DE FRUTALES**

El análisis biofísico, socioeconómico y ambiental permitió calificar el TUT de frutales en el siguiente orden de prioridad: 1) cítricos, 2) Mango.

### **12.3.3.6 TUT DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN**

La acción antrópica de usufructo del medio ambiente, ha ocasionado desequilibrio ecológico afectando el ecosistema bosque. Para mejorar y recuperar estos ecosistemas se propone un listado de especies de uso forestal protector arbóreas y arbustivas.

### **12.3.3.7 TUT PECUARIO**

En el Municipio la tecnología local de producción es en su mayor parte moderna por la presencia de grandes explotaciones con tecnología avanzada y moderna; sin embargo, se recomienda implementar prácticas modernas adecuadas a las condiciones socioeconómicas y culturales de los productores de la región, así como la identificación y difusión de tecnologías relevantes adaptables a la zona, preferencialmente aquellas en donde predomine el minifundio.

El TUT pecuario identificado para la zona, priorizada, desde la óptica socioeconómica, incluye los siguientes sistemas productivos:

1. Sistema de producción aves
2. Sistema de producción bovina semintensiva
3. Sistema de producción porcinos
4. Sistema de producción bovina intensiva mejorada

Al cruzar el TUT socioeconómico con cada una de las variables del componente ambiental, se obtuvo el TUT de economía sostenible en ganadería, con el siguiente orden de prioridades.

Sistema de producción bovina semintensiva tradicional  
Sistema de producción aves  
Sistema de producción porcinos  
Sistemas de producción bovina intensiva mejorado

La variación no es significativa, por lo tanto el TUT socioeconómico corresponde al MT sostenible siendo altamente óptimo para la región.

□ **Conclusiones:**

El estudio de planificación de uso de tierras para el Municipio permite establecer un mejor conocimiento de la aptitud que tiene una Unidad de Tierra - UT - con los cultivos que se han establecido tradicionalmente.

Las Unidades de Tierra correspondientes al paisaje llanuras aluviales del río Magdalena en tierras cálidas presenta las mejores aptitudes para el establecimiento y mantenimiento de cultivos de arroz, algodón, sorgo, caña panelera, frutales y cultivos de pancoger; sin embargo, existen espacios para pastos de pastoreo, corte; uso forestal protector con especies nativas arbóreas y arbustivas principalmente leguminosas.

En las unidades de clima cálido, sector del río Recio, por la calidad y limitaciones de los suelos se recomienda la vegetación de tipo sotobosque, es decir establecimiento de cultivos de frutales en sistema multiestrato con especies arbóreas (caracolí, samán, ioguá, plátano y banano); evitar en lo posible la instalación de cultivos limpios, el control de malezas deberá realizarse a machete y nunca con azadón.

Los resultados obtenidos del proceso de planificación de usos de la tierra deberán ser la base fundamental para la formulación de futuros programas y proyectos de desarrollo agropecuario, vial, forestal, etc., los cuales indiscriminada y obligatoriamente se ajustarán al concepto de sostenibilidad ambiental y económico para orientar el desarrollo del municipio hacia mejoramientos en la calidad de vida de los ciudadanos y la preservación equilibrada y sana de los ecosistemas.

### 13. ZONIFICACION AMBIENTAL

La zonificación ambiental se constituye en el marco geográfico de referencia para el manejo sostenible y reglamentación de las actividades económicas y sociales en el área rural del Municipio siempre y cuando se aspire a la preservación equilibrada de la base natural productiva.

La cartografía de la zonificación ecológica y ambiental expresa diferentes unidades territoriales homogéneas (unidades de paisaje), desde el punto de vista de las aptitudes y restricciones, las vulnerabilidades ecológicas y conveniencias económicas, sociales y políticas que determinan las asignaciones de usos sostenibles. Así mismo, tiene en cuenta la consideración simultánea y holística del estado de los atributos y procesos ecológicos de las unidades de tierra, las aptitudes biofísicas y socio - económicas y las conveniencias y restricciones territoriales para los manejos ambientales.

Dentro de las aptitudes por UT se consideraron los riesgos geomorfológicos, el valor o calidad ambiental, el valor económico actual y potencial, la necesidad de conservar y desarrollar los recursos hídricos de microcuencas en función de los usos, la relación con los asentamientos, el riesgo a desastres naturales y tecnológicos y las políticas promocionales de usos deseables para el desarrollo sostenible.

La clasificación de las grandes unidades y zonas ambientales obedece a la necesidad de contar con una gama amplia de posibilidades de oferta ecológica para el desarrollo económico, social y cultural del municipio. Estas unidades y zonas planteadas son las siguientes:

#### □ **Unidades de Especial Significación Ambiental**

Zonas de Reserva Forestal (RF)  
Zona de Rehabilitación Ecológica (RE)  
Zona de Rondas de Aguas (R.C)

#### □ **Unidades de Producción Agropecuaria:**

Zonas Agropecuarias Tradicionales (A3)  
Zonas Agropecuarias Semintensiva (A2).  
Zonas Agropecuarias Intensivas (AI).

#### □ **Unidades de producción industrial**

Son espacios determinados dentro del casco urbano con el fin de concentrar y ordenar el procesamiento de materias primas para su transformación y minimizar los costos de instalación y operación de los manejos ambientales requeridos para tal efecto.

□ **Unidades de asentamientos:**

Zona urbana (U)

Zonas de centros poblados rurales (C)

### **13.1 DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE ZONIFICACION AMBIENTAL**

#### **13.1.1 UNIDADES DE ESPECIAL SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL**

##### **13.1.1.1 ZONAS DE RESERVA FORESTAL**

Denominanse así a aquellas áreas que por su condición estratégica y de vulnerabilidad se declaran como tales o que, en su defecto, CORTOLIMA y la Administración Municipal han adquirido o adquirirán por el valor ambiental que presentan; se localizan preferencialmente en las partes altas de cuencas y microcuencas; obedecen a pequeños relictos de bosques o de vegetación protectora y localizadas en los nacimientos de fuentes hídricas.

Se entiende además como Reserva Forestal, según el C.N.R.N.R. y de Protección al Medio Ambiente como " ... aquella propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras - protectoras. Estas áreas solo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan y, en todo caso, deberá garantizar la recuperación y supervivencia de los mismos".

Se estima que el área a destinar para estos propósitos es de 11.84 kms<sup>2</sup>. (4.97%). Los predios para estos propósitos están conformados por la totalidad de los bosques o relictos de ellos que se inventariaron en el municipio y algunos espacios con vegetación arbórea arbustiva como se relacionan el Mapa de Zonificación Ambiental y que serán para proteger las aguas que abastecen acueductos veredales o a nivel de finca y los nacimientos de algunas quebradas que nacen dentro de ellos; igualmente, aquellos predios que la Administración Municipal y Juntas Comunales han adquirido para este noble propósito.

Son zonas de vocación proteccionista que ameritan ser conservadas y desarrolladas por razones de su biodiversidad en flora y fauna nativas, las que presenten fuertes pendientes, bondades geohidrológicas y todas aquellas áreas que ofrezcan condiciones similares a los ecosistemas estratégicos. Dentro de estas zonas se tienen las tierras localizada en las riberas de fuentes hídricas del municipio y que garantizan los caudales del río Recio y Lagunilla en donde predominan los pequeños relictos boscosos que aún perduran dentro del municipio.

- **Problemática**

Deforestación de especies arbustivas y herbáceas existentes para ampliación de la frontera agropecuaria con el consecuente deterioro de flora, fauna e hidrología allí

existentes. De continuar esta problemática las consecuencias serían funestas para la vida y desarrollo no solo de Ambalema sino de los municipios, aguas abajo, que de una u otra forma dependen de las fuentes hídricas que hacen tránsito por Ambalema y, finalmente, los que de una u otra forma dependen económicamente de las aguas del río Recio y Lagunilla.

- **Limitantes**

La necesidad del hombre por expandir su área de trabajo y producción como sinónimo de poder económico y social. Sin embargo, existe la alternativa de desarrollar proyectos productivos de manera racional en donde el factor determinante no sean las grandes áreas establecidas para la producción de bienes alimentarios sino la introducción de tecnologías sustentables y más eficientes que modifiquen el concepto de productividad; es decir producir más con mayor eficiencia en pequeños espacios, sin detrimento de la base natural productiva.

- **Potencialidades**

Zona altamente apta para la preservación del patrimonio ambiental – fauna, flora, suelos, hidrología – Por el esplendor de sus paisajes puede fácilmente incorporarse a procesos de desarrollo ecoturístico siempre y cuando no se menoscaben los recursos naturales mencionados; sin embargo pueden constituirse en zonas de explotación agropecuaria y forestal siempre y cuando se manejen de manera adecuada y racional, evitando en lo posible la degradación de los ecosistemas prevalecientes.

- **Tendencia**

Educar a la comunidad en la importancia de preservar estos ecosistemas de manera equilibrada como regulador de caudales de fuentes hídricas y como bancos germoplásmicos. Introducir técnicas sostenibles para agricultura mecanizada específicamente para estos estratégicos espacios.

### **13.1.1.2 Zonas de Rehabilitación Ecológica**

Son las unidades de tierra que han sufrido desequilibrio ecológico y alteración del ecosistema natural por la acción antrópica al modelar el paisaje y obtener bienes y servicios de la naturaleza para su sustento; estratégicamente estos ecosistemas son determinantes para la garantizar los recursos hídricos necesario para el desarrollo de la comunidad. Por lo tanto se hace necesario implementar un plan de acción para la conservación, recuperación y mejoramiento del hábitat natural. Corresponden a las riberas de los ríos Lagunilla y Recio, así como del Magdalena que fueron arrasadas por la avalancha provocada por la erupción del Volcán Nevado del Ruiz el pasado 15 de Noviembre de 1.985. Cubren un área de aproximadamente de 7.79 kms<sup>2</sup>. (3.25%).

- **Problemática**

Aumento paulatino de los procesos de degradación del suelo en lugares estratégicos para regulación de agua. La actividad arrocerá predominante en estas áreas ha traído la pérdida de la sensibilización ecológica de sus habitantes; la ausencia de alternativas sostenibles ha ocasionado el desconocimiento de las fatales consecuencias derivadas del deterioro de los recursos naturales. Es así como en la mayoría de los suelos se aprecia indicios de erosión laminar que fácilmente puede traducirse en procesos mas severos (cárcavas) si no se les maneja adecuadamente.

- **Limitantes**

Carencia de recursos para la adquisición de predios, ausencia de cultura e incentivos promovidos por el Estado, para adelantar programas de administración y manejo de proyectos para fines conservacionistas del recurso hídrico.

No existen estudios técnicos locales referentes al conocimiento de la amenaza que representa la erodabilidad de grandes áreas y sus consecuencias. Históricamente ausencia de planes de uso de tierras (P.U.T) para una actividad agrícola sustituible.

- **Potencialidades**

La realización por parte del Estado de estudios detallados de suelos como base inicial de procesos de investigación para la rehabilitación ecológica.

El grado de participación de. Las comunidades de las veredas afectadas por la problemática de suelos erosionados en proyectos tradicionales de infraestructura de servicios.

- **Tendencia**

El incremento sistemático de la erosión, la esterilidad física y química de los suelos y el carácter torrencial de las lluvias que vienen siendo acompañados por la pérdida de productividad, trayendo como consecuencia disminución de la rentabilidad de los procesos productivos.

### **13.1.1.3 Zonas de Rondas de Cuerpos de Aguas**

Son las áreas ubicadas en las márgenes izquierda y derecha de quebradas y ríos. Su función es proteger las orillas del cauce, evitando desbordamientos y amortiguando el agua potencial que aporta el subsuelo. Se estima que en los próximos años estos espacios deberán ocupar 9.32 kms<sup>2</sup>, (3.89%).

- **Problemática**

La inminencia de riesgos en las actividades agropecuarias que desarrollan los moradores del Municipio por efecto de las crecientes eventuales pero de medianas proporciones han reportado pérdidas de cultivos y animales no previstas por la acción de esta amenaza. En este estudio se identificaron y delimitaron las áreas de rondas que se consideraron junto con las de inundación en la zona del casco urbano (río Magdalena y los caños El Muerto y La Esperanza) como áreas de alta vulnerabilidad social. No se deben establecer viviendas, antes por el contrario reubicarlas, ni hacer grandes inversiones de infraestructura que conlleven a pérdidas materiales y humanas. Intervención antrópica, rompiendo el equilibrio ecológico.

- **Limitantes**

Falta de ejecución de la política y legislación ambiental en cuanto a sanciones y multas a los infractores.

- **Potencialidades**

Áreas altamente aptas para la reforestación con especies nativas.

#### **13.1.1.4 UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

Áreas de buena a excelente capacidad agrológica en las que se puede proyectar el establecimiento de cultivos propios de los pisos térmicos por el clima, el relieve, sin evidencias notorias de erosión, suelos muy profundos a moderadamente profundos, sin peligros de inundación. En estas áreas se deben desarrollar actividades agropecuarias de alto rendimiento económico

##### **13.1.1.4.1 ZONAS AGROPECUARIAS INTENSIVAS (A1)**

Áreas de buena a alta capacidad agrológica, en las cuales se puede prever la instalación de un variado menú de sistemas de producción de altos rendimientos económicos; caracterizadas por grandes y medianas propiedades; áreas planas o ligeramente inclinadas dentro de un relieve de llanura aluvial, valles aluviales y diluviales, así como de colinas fluvioerosionales sin evidencias marcadas de erosión, suelos muy profundos a moderadamente profundos, de texturas francas, moderados contenidos de materia orgánica; aptos para el establecimiento de cultivos en sistemas transitorios como algodón, arroz, sorgo, tomate, yuca, plátano, caña panelera, etc. Cubren un área de 75,76 km<sup>2</sup>, (31.57%)

- **Problemática**

Áreas aptas para el establecimiento de cultivos transitorios; de uso intensivo tanto del recurso suelo como de insumos agrícolas lo cual, de no manejarse adecuadamente se

puede constituir en un verdadero problema sanitario y ambiental. Aquellas áreas cercanas a la cabecera municipal no tienen una franja de amortiguación que regule los efectos de esta actividad; haciéndose por lo tanto indispensable el manejo racional de agroquímicos.

- **Limitaciones**

Algunas áreas tienen problemas por las vías en deterioro lo cual desestimula el desarrollo de actividades agropecuarias; sin embargo, puede decirse que la principal restricción para el desarrollo sostenible lo constituye la disponibilidad de agua en algunos períodos del año y la alta dependencia del canal de los ríos Lagunilla y Recio.

- **Potencialidades**

El mejoramiento de vías vehiculares en algunos sectores permitiría un mayor desarrollo productivo y tecnológico dentro de estos espacios que fácilmente les pueden convertir en la despensa del municipio; así como la implementación o ejecución de proyectos de ampliación de las áreas bajo riego (ASORECIO) dado su potencial de desarrollo. Aptas para el establecimiento de cultivos de alta intensidad de mano de obra (hortofrutícolas) y explotaciones ganaderas estabuladas o semiestabuladas.

- **Tendencias**

En algunos predios de continuar con las prácticas agropecuarias actuales estos suelos pueden correr el riesgo de esterilidad y erodabilidad. Con adecuadas prácticas de manejo y de riego pueden convertirse en una despensa promisorias de alimentos; sin embargo, la gran mayoría de los suelos están siendo explotados de manera racional.

#### **13.1.1.4.2 ZONAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SEMINTENSIVA (A2)**

Son aquellas zonas de moderada capacidad agroecológica caracterizada por un relieve accidentado y variado, de profundidad efectiva superficial a moderadamente profunda, con cierto grado de susceptibilidad a la erosión, pero que pueden permitir un uso racional con prácticas agronómicas y culturales adecuadas a las características de la zona. Cubre un área de 22.53 kms<sup>2</sup>, (9.39%).

- **Problemática.**

Algunas áreas presentan procesos iniciales de erosión que no han sido controlados con labores de adecuación de suelos para ser utilizados en forma sostenible bajo las mismas actividades; el deterioro de la flora protectora, específicamente en las márgenes de los cuerpos hídricos.

Son espacios que en sectores de pendientes fuertes requieren de manejos agronómicos y culturales adecuados.

- **Limitantes**

Tiene restricciones por pendiente y son suelos superficiales en algunos sectores; son áreas en donde predominan los cultivos de secano (algodón, sorgo), en donde se soporta la economía campesina; la falta de mantenimiento de vías de acceso y de infraestructura de comercialización les crea dificultades en períodos lluviosos, así como la carencia de riego durante las épocas de verano.

En zonas de menor pendiente soportan cultivos limpios e intensivos para la siembra de tomate de mesa, maíz y yuca. Las áreas establecidas en pastos pueden mejorar la capacidad de carga mediante la siembra de especies más promisorias asociadas con leguminosas de porte bajo o arbóreo.

- **Potencialidades**

La existencia de paquetes tecnológicos para la diversificación de la producción con un adecuado y racional uso de los recursos naturales, sociales y económicos fácilmente podrían constituirse en un escenario propicio para la misma para que finalmente permita minimizar los índices de vulnerabilidad de las economías campesinas.

Son espacios bien articulados vialmente y con equipamientos colectivos y domiciliarios que les mejoran el potencial de desarrollo. Sobre estos sectores se encuentran la mayoría de los centros poblados rurales.

- **Tendencia.**

Actualmente se observan pequeños y esporádicos procesos de diversificación orientados a la producción de frutales, plátano y yuca como un instrumento para la obtención de ingresos en el corto y mediano plazo, es decir para buscar liquidez de manera rápida. Es susceptible a aumentar los procesos erosivos si no se les trata adecuadamente.

#### **13.1.1.4.3 ZONA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TRADICIONAL (A3)**

Áreas caracterizadas por suelos moderadamente profundos a superficiales, con relieve planos o ligeramente inclinados, alta a baja susceptibilidad a la erosión, alta a mediana capacidad agrológica; dedicadas a la agricultura y ganadería extensiva; deberán realizarse prácticas de laboreo, agronómicas y culturales de manera adecuadas y racionales (mínima labranza). Ocupan un área de 76.88 kms<sup>2</sup>, (32.03%), Corresponden básicamente a la zona de orillares de los ríos Recio y Lagunilla, así como a las de relieve colinado fluvioerosional.

- **Problemática.**

Áreas explotadas con niveles tecnológicos de bajos a moderados, moderada a baja rentabilidad, acompañada de bajas condiciones sociales. Son las zona más deprimidas del municipio

- **Limitantes**

Suelos con relieve colinado, superficiales a moderadamente profundos, sistemas de producción de subsistencia, vías de acceso buenas a regulares, son áreas de secano.

- **Potencialidades**

Disponibilidad permanente de mano de obra para la realización de cualquier proyecto de desarrollo agropecuario; homogeneidad de clima y diversidad de suelos que permiten proyectar un variado mosaico de explotaciones agropecuarias. Aptas para establecer cultivos de secano, pastos asociados con especies leguminosas como fuente de alimento proteínico, maderables, es decir desarrollar proyectos agroforestales y silvopastoriles.

#### **13.1.1.4.4 UNIDADES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

Son espacios establecidos dentro del casco urbano de manera dispersa y pequeños; con el fin de concentrar y ordenar el establecimiento de microempresas procesadoras de materias primas para reducir costos de instalación y operación del manejo de los procesos agroindustriales, de transformación o de manufactura se recomienda la destinación de un espacio que permita la ubicación de forma concentrada. Tienen como exponente principal la pequeña industria de las confecciones, panaderías, industria metalmecánica, de elementos a base de cemento y productos cárnicos y lácteos.

- **Problemática**

Actualmente, aunque pequeña pero dispersa, existe un número considerable de infraestructura establecida para la transformación de materias primas que no solo desdibujan el paisaje arquitectónico, histórico y cultural de la ciudad sino que contribuye a la proliferación y desarrollo de impactos ambientales negativos; lo anterior ha conllevado a la necesidad de asignar y delimitar un espacio adecuado o para habilitar que permita la concentración de todo tipo de industria establecida o que se instale en el municipio; será entonces necesario la reubicación de las existentes para ello la Administración municipal deberá signar incentivos y medidas coercitivas para tal efecto.

- **Limitante**

Falta de educación y de una legislación urbana que exija la concentración y ubicación de la misma; así como de incentivos para su desarrollo y expansión; carencia de la normatización básica y legal para la reasignación de espacios adecuados para el desarrollo de estas actividades.

- **Potencialidades**

El cambio en la estructura económica a que deberá estar sujeta la población residente en el casco urbano. La tendencia a diversificar los procesos económicos y la generación de

empleo. Disponibilidad de espacios con articulación vial y de servicios. El significativo número de establecimiento industriales existentes.

- **Tendencia**

Contaminación auditiva e invasión del espacio público; contaminación atmosférica e hídrica y proliferación de la misma por las bondades en la generación de empleo y de ingresos a bajo costo, lo cual deberá modificarse para reordenar el municipio y que prevalezca el concepto e imagen de ciudad histórica y cultural.

#### **13.1.1.4.5 UNIDADES DE ASENTAMIENTOS**

##### **13.1.1.5. ZONA URBANA**

Es el área determinada por el perímetro urbano incluidas las zonas urbana y o los centros poblados rurales; ocupan 1.6 kms<sup>2</sup>; espacios éstos que se determinan en la formulación del P.O.T. y la reglamentará y adoptará el Honorable Concejo Municipal una vez estudie, analice y apruebe dicho documento.

Para fines de protección de los ecosistemas del Municipio, se debe diseñar medidas acordes con la importancia que para las generaciones futuras reviste el disponer de escenarios naturales sanos y equilibrados. Sin embargo, dentro de este documento se incluye normas que reglamentan los usos del suelo urbano y recursos conexos.

- **Problemática**

La expansión desordenada e incontrolada de algunos sectores de la zona urbana, preferencialmente hacia la margen del río Magdalena y los Caños El Muerto y La Esperanza, considerados como asentamientos subnormales ha causado alto deterioro ambiental a los recursos naturales (aguas, suelos, vegetación, paisaje) y ha acrecentado los problemas de la Administración Municipal por las acciones permanentes de reubicación, así como el potencial de riesgos por inundación a que están sujetos.

- **Limitantes**

Carencia de políticas municipales drásticas y oportunas para la abolición de estas prácticas de ocupación irracional del suelo.

Adopción, aprobación, Implementación y ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial en el que se incluye las bases del desarrollo urbano en los usos del Suelo.

- **Potencialidades**

La importancia de haber sido considerado como patrimonio histórico y cultural.

La ubicación y extensión del área suburbana (zona de expansión urbana).

Pequeña e incipiente industria poco contaminante de agua, suelo y aire.

Áreas con vegetación natural en zonas urbanas y suburbanas para proyección de áreas verdes y de reserva ecológica para protección de corrientes de agua. (márgenes del río Magdalena)

La topografía plana y ligeramente ondulada de las zonas suburbanas no ofrecen garantías para la construcción de asentamientos por problemas geotécnicos.

La existencia de numerosos lotes de engorde y la arquitectura colonial aún existente.

La disponibilidad de servicios básicos y la capacidad de ampliar la cobertura geográfica y poblacional.

- **Tendencias**

La situación expansionista de los urbanizadores al demandar de altos costos ambientales para la conectividad a los servicios básicos, causando deterioro de los recursos naturales.

La posibilidad de restaurar viviendas de tipo colonial y la construcción del malecón le induce al municipio condiciones positivas para el fortalecimiento de la industria turística.

### **13.1.1.6 ZONAS DE CENTROS POBLADOS RURALES**

Hace referencia a la concentración de la población en asentamientos humanos; la cual se ha venido desarrollando en espacios con aceptables características topográficas, de conectividad vial y calidad del ambiente; están provistos de agua, vías y otros servicios básicos. En Ambalema existen cuatro (4) asentamientos legalmente constituidos con condiciones topográficas, de acceso vial, de población nucleada relativamente grande, equipamiento en infraestructura aceptable; son ellos El Chorrillo, Tajomedió, Boquerón y La Aldea – Danubio. Son centros poblados, aunque antiguos, en proceso de formación; obviamente carecen de algún tipo de infraestructura básica para que los residentes vivan con más dignidad.

### **13.2 CLASIFICACION DE LOS USOS DE LA TIERRA**

La clasificación de usos del suelo es la base para la reglamentación de usos del mismo, el cual se presenta en la Formulación de Plan Básico de Ordenamiento Territorial y que hace parte de este documento; incluye las zonas rurales del municipio así como de la urbana y suburbana, sin perjuicio de que sean expedidos por entidades competentes.

Zonas Rurales: son aquellos espacios comprendidas dentro de los límites administrativos municipales, excluida la zona urbana y suburbana y delimitada como aparecen en la Reglamentación de Usos de la Tierra (Ver Mapas de Zonificación y delimitación del perímetro urbano) o por los Acuerdos Municipales que se adopten en el futuro en

concordancia con las disposiciones legales. Son tierras no aptas para usos urbanos por razones de oportunidad o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

Hace parte de esta clasificación el Mapa de Zonificación Ambiental de Usos del Suelo del Territorio Municipal a escala 1:25.000, el cual contiene la delimitación cartográfica de las diferentes zonas y el Mapa de Clasificación del Territorio. Cubre un área de 240 kms<sup>2</sup>.

Para efecto de la determinación de usos de las diversas zonas y subzonas del área de jurisdicción se consideraron cuatro (4) clases:

Uso principal: (A1 – Altamente Apto)

Usos compatibles : (A2 – Moderadamente Apto)

Usos condicionales : (A3 - Marginalmente Aptos)

Usos prohibidos ( N – Marginal – No Apto).

**El Uso Principal:** es aquel uso deseable que coincide con la función específica del área y que ofrece las mayores ventajas o eficiencia desde los puntos de vista ecológico y socioeconómico.

**Los Usos Compatibles:** son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales renovables

**Los Usos Condicionados:** son aquellos que presentan algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos previsible y controlables para la protección del suelo y demás recursos naturales renovables.

**Los Usos Prohibidos:** son aquellos incompatibles con el uso principal de la zona o subzona, con las características ecológicas de los suelos, con los propósitos de preservación ambiental, de planificación o que entrañen graves riesgos de tipo ecológico y/o social.

Para efectos de la clasificación de los usos de la Tierra se zonificó el territorio municipal de la siguiente forma:

### 13.3. CLASIFICACION DE LOS USOS DE LA TIERRA:

- Zona de Reserva Forestal (ZRF)
- Zonas de rehabilitación ecológica (RE)
- Zona de rondas de cuerpos de agua (R)
- Zonas de amenazas (ZA)

#### □ Unidades de Producción Agropecuaria

- Zonas agropecuarias tradicionales (A3)

- Zonas agropecuarias semintensivas (A2)
- Zonas agropecuarias intensivas (A1)

□ **Unidades de Asentamientos humanos**

- Zona Urbana (U)
- Centros poblados rurales ( C )
  - El Chorrillo
  - Boquerón
  - Tajomedio
  - La Aldea - Danubio

- **Zonas de Especial Significación.** Son aquellas áreas que ameritan ser conservadas o protegidas por razones ecológicas o culturales y que se caracterizan por su relieve de moderada a fuertemente escarpado, con suelos superficiales de mediana a baja calidad agrológica, con clima de bajas precipitaciones, bajas temperaturas (fríos), con vegetación de boscosa, herbácea y pastizales.

Dentro de esta unidad de especial significación se incluyen:

- **Zonas de Reserva Forestal (ZRF):** áreas de gran fragilidad y estratégicamente importantes desde la óptica del equilibrio ecológico, siendo por tanto determinantes en la preservación y conservación de los ecosistemas; dentro de este espacio se agrupan los predios que han sido adquiridos o se adquirirán y declaradas como tal por CORTOLIMA, la Administración Municipal, Juntas de Acción Comunal o Administradoras de Acueductos Veredales. Hacen parte de esta zona todos los bosques existentes y reportados dentro del municipio de Ambalema.

Así mismo, dentro de este espacio se deben incluir aquellos relictos boscosos localizados y otros que se encuentra dispersos en la geografía municipal y que fueron identificados dentro de la etapa de Caracterización de la Flora Municipal y que a continuación se relacionan: Cuatro Esquinas, Gamba – San Martín, Boquerón Tajo Medio y El Chorrillo.

En el Mapa de Zonificación Ambiental se identifica cada uno de estos espacios con las letras como aparece entre paréntesis anteriormente relacionadas; seguidamente se presentan los usos que deberá dársele a estos ecosistemas; las áreas de reserva forestal cubre 1.8 Kms<sup>2</sup> (4.9%).

Las explotaciones agropecuarias o los nuevos usos deberán ser avalados por CORTOLIMA y acordes a planes integrales y sustentables de manejo.

- **Zonas de Restauración o Rehabilitación Ecológica (RE):** Son aquellas áreas que han sufrido un proceso de deterioro ya sea natural o antrópico diferenciado de la explotación minera que ameritan su recuperación con el fin de rehabilitarlas, para integrarlas a las zonas de protección natural o ganadera, en primera instancia.

Las zonas de rehabilitación ecológica corresponden a las unidades territoriales identificadas en el Mapa de Zonificación de los Usos del Suelo con el símbolo: RE. Se consideran como tal la ribera de los ríos Lagunilla, Recio y Magdalena. Ocupan un espacio de 7.8 kms<sup>2</sup>. (3.25%)

Una vez recuperadas dichas áreas, podrán ser objeto de nuevos usos, con permiso de CORTOLIMA y el Municipio, a excepción de la minería, que requiere el respectivo permiso del ministerio de minas y energía, previo concepto de CORTOLIMA.

- **Zonas de Rondas de Cuerpos de Aguas (R):** Son franjas de suelo ubicadas paralelamente o en el perímetro de los cuerpos de agua. El ancho de dichas rondas será dos veces el ancho de las corrientes. En dicha franja debe mantenerse vegetación natural o sustituta, arbórea, arbustiva o herbácea. El porte de la vegetación dependerá de si el cuerpo de agua requiere o no de adecuación o mantenimiento mecánico

En el mapa de zonificación están identificados con el símbolo R y hacen referencia a los ríos Lagunilla, Recio, Magdalena y caños El Muerto y La Esperanza; no se deben descartar estas medidas como necesarias y determinantes en las demás fuentes hídricas del municipio si se aspira a su preservación. Los cuerpos de agua cubren un área de 9.4 kms<sup>2</sup>.

En razón de las características hidrodinámicas de la corriente, de la conformación del cauce, de la topografía y demás condiciones del sector, la dirección general de CORTOLIMA con base a los estudios técnicos correspondientes podrá determinar una mayor anchura de la franja de protección a que se refiere el artículo anterior.

- **Zonas de Protección:** se consideran como tales todos los cuerpos de aguas (lagunas), los drenajes naturales y los nacimientos de la totalidad de las fuentes hídricas del municipio tanto urbanas como rurales; para lo anterior se deberá preservar con vegetación nativa las rondas de los cuerpos de agua correspondientes bajo una amplitud de 30 mts en cada margen a partir de la línea de remanso. Así mismo todos los taludes viales y las áreas de fuertes pendientes deberán mantener una cobertura vegetal de carácter permanente.

Las zonas que presente fenómenos de inundación; igualmente, serán consideradas como zonas de protección las localizadas dentro del perímetro urbano.

- **Unidades de Producción Agropecuaria:** Son aquellas áreas destinadas a explotaciones agrícolas y/o ganaderas.
- **Zonas de uso agropecuario tradicional (A3).** Son aquellas áreas con suelos moderadamente profundos, con relieve que varía de inclinado a plano, susceptible a los procesos erosivos y de mediana a baja capacidad agrológica. Generalmente se ubican en las colinas fluvioerosionales. Las zonas agropecuarias tradicionales son las

identificadas en el Mapa de zonificación ambiental con el símbolo A3. Cubren un área de 76.9 kms<sup>2</sup> (32.0%).

- **Zonas de Uso Agropecuario Semintensivo (A2).** Son aquellas áreas de mediana capacidad agrológica caracterizadas por un relieve moderadamente plano a inclinado, profundidad efectiva de superficial a moderadamente profunda, susceptibles a la erosión, pero que pueden permitir una utilización controlada o uso semi-intensivo. Estas zonas se identifican en el mapa de zonificación de uso del suelo con el símbolo A2. Esta zona ocupa 22.5 Kms<sup>2</sup> (9.4%) del territorio).
- **Zonas de Uso Agropecuario Intensivo (A1):** Comprende las áreas de alta capacidad agrológica en las cuales se pueda prever la instalación de más de una cosecha al año (cultivos transitorios) caracterizadas por relieve planos o semiplanos, sin erosión, suelos profundos y sin peligro latente de erosión.

Las zonas de uso agropecuario intensivo son las unidades territoriales identificadas en el mapa de Zonificación y Uso del Suelo con el símbolo A1 y ocupa un área de 75.8 Kms<sup>2</sup> (31.6%)..

- **Zonas de producción industrial:** Son zonas industriales aquellas destinadas para la instalación y desarrollo de centros, agrupaciones o establecimientos industriales o manufactureros de cualquier género incluidos el almacenamiento de materiales o productos. En la cabecera urbana se prevé la destinación de un espacio en la zona de expansión para tal efecto.
- **Zona urbana (U).** Es el área establecida en la delimitación del perímetro urbano. Dichos espacios se espacializan en el Mapa de Delimitación del perímetro urbano que acompaña el presente documento y se identifica con el símbolo: U y ocupan un área de 1.6 kms<sup>2</sup>.

La delimitación del perímetro urbano actual será la siguiente: partiendo del mojón número 1 con coordenadas N = 1.021.337 y E = 923.229 hasta el mojón número 2 y así sucesivamente, siguiendo el movimiento de las agujas del reloj, hasta encontrar nuevamente el mojón número punto de partida como se registra en la siguiente relación:

Mojón Número	E	N
1	1.021.337	923.229
2	1.021.340	923.321
3	1.020.255	923.518
4	1.021.303	923.753
5	1.021.255	923.763
6	1.021.347	924.006
7	1.021.414	923.996
8	1.021.417	924.202
9	1.021.505	924.202

**Ambalema, Esquema de Ordenamiento Territorial, E.O.T., Caracterización**

10	1.021.504	924.325
11	1.021.505	924.478
12	1.021.341	924.430
13	1.021.206	924.431
14	1.020.927	924.605
15	1.020.741	924.736
16	1.019.735	923.035
17	1.019.762	923.013
18	1.019.869	923.121
19	1.020.041	923.111
20	1.020.080	923.085
21	1.020.246	923.116
22	1.020.262	923.235
23	1.020.380	923.341
24	1.020.529	923.342
25	1.020.738	923.083
26	1.020.768	923.083
27	1.020.784	922.922
28	1.020.669	922.875
29	1.020.704	922.853
30	1.020.739	922.577
31	1.020.980	922.576
32	1.020.831	922.406
33	1.020.939	922.396
34	1.020.909	922.458
35	1.020.867	922.473
36	1.020.857	922.565
37	1.020.917	922.602
38	1.020.869	922.746
39	1.020.937	922.747
40	1.020.949	923.238
41	1.021.131	923.221

Del mojón número 15 al 16 el límite está dado por la margen izquierda del río Magdalena.

El casco urbano cubre un área de aproximadamente 1.55 kms<sup>2</sup> , con espacios disponibles para el desarrollo urbanístico proyectado el cual se hará igualmente apoyados en conceptos emitidos por estudios geotécnicos y geológicos realizados por INGEOMINAS; así mismo se hará sobre lotes urbanizados no construidos que no presentan ningún riesgo para la construcción de viviendas.

Dentro de dicho espacio se dispone de la infraestructura básica y de soporte al bienestar ciudadano y a los procesos productivos y administrativos que contribuyen en buena parte a gestionar y mejorar la calidad de vida de la población.

Dentro de las áreas urbanas se tienen definidos ciertos espacios que contribuyen en el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes como es el Espacio Público; tema este de vital importancia en los próximos desarrollos urbanísticos que se ejecuten en cumplimiento al presente Esquema de Ordenamiento Territorial.

Sin embargo, para una mejor ilustración es oportuno observar el Mapa correspondiente en el que se podrá apreciar los puntos georeferenciados que deberán materializarse para una mejor ilustración y, evitar en lo sucesivo, la proliferación de asentamientos subnormales en áreas suburbanas.

#### **13.4. LA REGIÓN**

Para poder definir el criterio de región se tuvo en cuenta patrones de asentamientos poblacionales, de funcionamiento y de flujos desde y hacia la región, su organización espacial, el uso y ocupación del territorio. Esto es, una clasificación morfológica y una funcional para lograr así la Jerarquización de los asentamientos.

La Jerarquización de las diferentes ciudades depende en gran parte de lo que las ciudades hacen (funciones) que son el reflejo de las relaciones entre las mismas. Como primer elemento se tuvo en cuenta las funciones municipales estableciendo el área de influencia, definida como el espacio hasta el cual alcanzan a llegar los servicios y bienes que el centro suministra, ya sean financieros, educativos, de salud, comercio, institucional y la relación de cada centro urbano.

Además, la jerarquización es el resultado del juego combinado del mercado y la accesibilidad vial, en el sentido de que un servicio puede ser ofrecido en términos competitivos con otras localidades hasta una distancia máxima: a medida que el servicio es ofrecido es más necesario y no se encuentra con facilidad requiere de mayor función de accesibilidad. Los servicios con radio de difusión reducido lo ofrecen gran número de centros urbanos, solo pocos centros ofrecen servicios con radio de acción intenso.

Con base en la jerarquización de subsistemas poblacionales se tiene: Metrópoli Nacional (máximo nivel de jerarquía: Bogotá), Metrópoli Regional o Centros Regionales (Medellín y Cali), Subcentros Regionales (Bucaramanga, Manizales, Pereira, Ibagué, Neiva y Armenia), Centros de Relevo Principal (Espinal y Honda), Centros de Relevo secundario (Líbano y Chaparral), Centros Locales Principales (Mariquita, Guamo y Fresno), Centros Locales Secundarios (Melgar, Purificación, Natagaima y Venadillo) y Centros Básicos (Saldaña, Cajamarca y Flandes).

Ambalema como Centro Básico tiene como finalidad en servir a otro centro de mayor proyección Regional, los cuales no son de relevo en un área específica del espacio polarizado.

Ambalema como ciudad sobre la que gravitan residentes solo la población de los centros poblados rurales del municipio y de Beltrán (entorno) en busca de servicios educativos, de salud y recreativos está llamada a convertirse en un centro de relevo secundario por las anteriores consideraciones, así como la localización geográfica, la estabilidad del clima y los niveles de articulación vial; igualmente puede afirmarse que la infraestructura al bienestar ciudadano es de óptima calidad y de reciente construcción.

Constituida por los municipios de Armero Guayabal, Lérída, Beltrán y Venadillo, bajo un área de 1238.4 kms<sup>2</sup> (4.5% del total departamental) y en donde tienen asiento 57.997 habitantes (5.9% del total departamental) de los cuales el 68.0% reside en las cabeceras urbanas y el resto corresponde a población rural.

**El Centro Básico** con eje Ambalema, hidrológicamente está irrigada por los ríos Lagunilla, Recio y Magdalena. Vialmente está articulada con los municipios de Armero Guayabal, Lérída y Venadillo por carretables asfaltados en buenas o regular condiciones de mantenimiento; además, se conecta con Beltrán Cundinamarca a través del río Magdalena del cual son limítrofes. Son vías secundarias en regulares condiciones (Lérída – Ambalema) que dificultan su transitabilidad por las características del pavimento (deteriorado) por la falta oportuna de mantenimiento y la carencia parcial de obras de arte.

Es una región eminentemente de vocación agropecuaria. La diversidad de paisajes fisiográficos que van desde las tierras templadas (cinturón cafetero) hasta los valles aluviales del río Magdalena la hacen apta para el establecimiento de una variada gama de actividades agropecuarias y de preservación y protección de los recursos naturales (suelo, flora, fauna, agua y medio ambiente) y, en un futuro no muy lejano, procesos de transformación agroindustrial en la medida en que se reactive el subsector agropecuario.

Además de lo anterior se tiene que, con base en criterios metodológicos del Ministerio de Desarrollo Económico, Ambalema como Centro Básico presenta, de acuerdo al tamaño funcional municipal, una estructura interna así:

**Centros locales:** Beltrán (Cundinamarca), El Chorrillo, Tajomedio, La Aldea – Danubio y Boquerón que brindan servicios incipientes de educación, salud y de comercio y telecomunicaciones a la población asentada en los centros poblados rurales o la dispersa alrededor de estos asentamientos.

**Centros subregionales intermedios:** no se incluye como tal a ninguno de los sitios establecidos como corregimientos (de los municipios del entorno) en virtud a que no existen vínculos directos y permanentes con Ambalema; siendo considerado los centros subregionales como el siguiente eslabón en la cadena funcional espacial a la que acude la población, bajo esta jurisdicción, en demanda de servicios un poco más completos y de mayor jerarquía.

**Centros Regionales Intermedios:** conformado por las cabeceras municipales de Lérída, Venadillo y Armero Guayabal y atienden a la población que no es asistida en los anteriores centros por los mismos niveles de atención con que están dotados.

**Centro de Relevo Principal:** Como tal se ha considerado las cabeceras municipales de Honda, Venadillo y Líbano hacia donde parte de la población acude para la obtención de servicios asistenciales de mayor jerarquía, así como del comercio.

**Subcentro Regional:** Ibagué, sitio al que concurren la mayoría de los municipios del Tolima en busca de servicios más especializados.

Es Líbano y Honda a donde acuden los habitantes de los municipios que conforman la región; sin embargo, cuando este centro no dispone del equipamiento necesario para atender determinados servicios, la población acude a Ibagué o Bogotá que presenta aún mejores equipamientos e infraestructura al bienestar ciudadano.

#### **13.4. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN URBANO – RURAL, SUBREGIONAL Y NACIONAL**

Dada la importancia que para el desarrollo de los pueblos tiene el equipamiento vial se presenta a continuación los diversos sistemas que articulan o que podrían realizarse tanto en el municipio como en los de su entorno para mejorar los niveles de integración vial y, mejorar con ello los índices de seguridad, de agilidad y de competitividad frente a otros territorios.

#### **13.5. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN URBANO – RURAL**

La cabecera urbana se integra vialmente con la totalidad de las veredas del municipio que se encuentran sobre los ejes viales (vías secundarias) Lérida, Venadillo, Armero Guayabal (Kilómetro 96); se articula además con otras vías o ramales (vías terciarias) que se desprenden de éstos ejes para comunicarse con otras veredas tanto del municipio de Ambalema como de Lérida, Venadillo y Armero Guayabal. Ver Mapa Base que contiene la red vial municipal.

Es evidente que en algunos sectores no se ha podido mejorar las características viales garantizando un mantenimiento ideal y permanente de la red vial por la escasez de recursos, los altos costos y la pocas o nulas transferencias que, sobre estos sectores, realiza la nación y el departamento, lo cual se convierte en un factor limitante del desarrollo y del mejoramiento vial.

De los ejes viales (terciarias) se desprenden otros que integran la totalidad de las veredas con la cabecera urbana y los centros poblados rurales de mayor jerarquía como El Chorrillo, Boquerón, Tajomedio y La Aldea – Danubio.

La mayoría de estas vías son de tránsito permanente, exceptuándose pequeños tramos en períodos invernales muy fuertes y prolongados, lo cual garantiza un fluido permanente de vehículos automotores.

Los intercambios comerciales y migratorios con el casco urbano se hacen por estos ejes viales y entre los residentes de las veredas que se van articulando paulatinamente.

### **13.6. SISTEMA DE COMUNICACIÓN URBANO – REGIONAL**

Ambalema se integra vialmente con los municipios de Lérída, Venadillo, Armero Guayabal y San Juan de Rioseco mediante vías secundarias y terciarias; además, mediante el carretable Ambalema – Palobayo se articula con el municipio de Venadillo.

La interconexión vial con Armero Guayabal, Venadillo y Lérída se constituye en los ejes viales más importantes para el municipio lo cual le permite articular la cabecera urbana con Manizales, Santafé de Bogotá e Ibagué por vías pavimentadas que, de mejorar sus características técnicas y la pavimentación de algunos tramos, integrarían rápidamente la capital colombiana con el occidente del país convirtiéndose en una vía alterna y rápida hacia el Pacífico.

La mejor orientación vial que pudiera dársele al municipio para su desarrollo es el de mejorar y repavimentar la calzada de la vía hacia Lérída y Armero Guayabal ya que se convertiría en el camino más corto y rápido de integración de la capital del país con el Pacífico y con Manizales a partir de Murillo.

### **13.7. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN NACIONAL**

Ambalema se articula con Santafé de Bogotá pasando por el kilómetro 96, Cambao y Vianí; por la vía Guayabal – Honda – Guaduas; igualmente por la vía Ambalema – Venadillo – Ibagué - Bogotá y puede integrarse de manera regional y nacional hacia el Pacífico mediante el mejoramiento (rectificación, ampliación y pavimentación) de la vía Ambalema – El Cruce – Líbano – Murillo - Manizales constituyendo así un corredor vial, rápido y seguro que, como se dijo anteriormente, integra estos espacios y la capital con el Pacífico. Para el logro de lo anterior es indispensable la terminación de las etapas de rectificación, ampliación y pavimentación de la vía Murillo – Manizales.

### **13.8. DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS**

Bajo el análisis de estos criterios se definen los objetivos y las estrategias que conducirán a la construcción y ordenamiento del municipio que aspiramos a disfrutar o a que disfruten las generaciones venideras; no se puede legar a una comunidad a vivir bajo grandes limitaciones cuando buena parte de ellas fueron usufructuadas por las actuales generaciones y las laceramos hasta el punto de volverlas casi improductivas.

Es por lo anterior que se plasman una serie de elementos que en buena parte deberán utilizarse; otros por el contrario, deberán superarse para construir y ordenar ese espacio llamado Ambalema.

Existen algunos factores externos en donde la gestión y capacidad de la administración municipal así como de la comunidad nada pueden hacer por la modificación o cambio de los mismos; solo la autoridad del orden nacional y el mejoramiento de los niveles de

convivencia, traducidos en acercamientos hacia la paz, podrían en el mediano y largo plazo mejorar los índices de convivencia para el logro de la tan anhelada paz.

### **DEBILIDADES**

- ❑ Estructura económica sustentada en el monocultivo del arroz y de otros transitorios
- ❑ Baja capacidad empresarial y de inversión
- ❑ Presencia y diversidad de grupos al margen de la Ley
- ❑ Estado actual de la red vial con Lérica, Armero Guayabal, Venadillo e Ibagué
- ❑ Falta de inversión social del orden nacional
- ❑ Falta de liderazgo y baja capacidad de gestión
- ❑ Pérdida de credibilidad institucional
- ❑ Baja Tributación municipal
- ❑ Incidencia de las políticas nacionales
- ❑ Aumento de la drogadicción
- ❑ Altos índices de violencia
- ❑ Deserción campo – ciudad
- ❑ Deserción estudiantil
- ❑ Falta o bajo sentido de pertenencia
- ❑ Altos niveles de desempleo

### **Oportunidades**

- ❑ Mayor autonomía conferida por la actual Constitución
- ❑ Procesos de descentralización
- ❑ Hacer parte del eje vial transversal que unirá al centro con el Pacífico (Vía alterna y rápida)
- ❑ Modernización del Estado
- ❑ Formulación, adopción, implementación y operación del E.O.T.
- ❑ Diseñar e implementar estrategias que incentiven y fomenten la inversión privada.

### **Fortalezas**

- ❑ Posición geográfica
- ❑ Estabilidad climática y diversidad de suelos, flora y fauna
- ❑ Tradición y vocación agrícola (arroz, algodón, ganadería)
- ❑ Recurso humano y el tesón de la comunidad
- ❑ Infraestructura de servicios y de soporte a la producción
- ❑ Articulación vial externa
- ❑ Desarrollo vial interno
- ❑ Oferta hídrica
- ❑ Centro Regional productivo y turístico
- ❑ Potencial Turístico e histórico cultural
- ❑ Patrimonio cultural y arquitectónico

## Amenazas

- ❑ Reducción de las transferencias de la Nación
- ❑ Grupos al margen de la ley
- ❑ Crisis del sector agropecuario
- ❑ Baja o nula inversión departamental
- ❑ Las políticas de reestructuración administrativa
- ❑ Deterioro progresivo de la base natural productiva
- ❑ Actividad Volcánica y sísmica
- ❑ Crisis de los sectores Salud y Educación
- ❑ La alta dependencia económica de las actividades agropecuarias
- ❑ La clase política
- ❑ Niveles actuales de desempleo
- ❑ Proliferación de grupos de desplazados
- ❑ Bajos o nulos ingresos familiares

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION.....	1
CARACTERIZACION SOCIAL, ECONOMICA Y AMBIENTAL.....	2
1. INTRODUCCION.....	2
1.1 ASPECTOS LEGALES.....	4
1.2 SOCIALIZACION.....	6
1.2.1 SENSIBILIZACION.....	6
1.2.1 VEREDA EL CHORRILLO.....	6
1.2.3 VEREDA LA ALDEA.....	6
1.2.4 BARRIO JUANA MOYA.....	6
1.2.5 VEREDA EL RASTROJO.....	6
1.3 RESEÑA HISTORICA.....	7
1.3.1 FUNDACIÓN.....	7
1.3.2 LA BONANZA DEL TABACO.....	7
1.3.2 LA ECONOMIA REGIONALEN EL SIGLO XX.....	9
1.3.3 ARQUITECTURA HISTORICA.....	9
1.3.3 PROCESOS DE FORMACIÓN URBANA.....	9
1.4. SÍMBOLOS MUNICIPALES.....	10
1.4.1 HIMNO.....	10
1.4.2 LA BANDERA.....	11
1.5 LOCALIZACIÓN, LIMITES Y ACCESOS.....	11
1.5.1. UBICACIÓN.....	11
1.5.2. LIMITES.....	11
1.5.2.1 LIMITES GENERALES.....	11
1.5.2.2 LIMITES PRECISOS.....	12
1.5.2.3 AREA MUNICIPAL, DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA.....	13
1.5.2.3.1 DENSIDAD POBLACIONAL.....	13
1.5.3 DIVISION POLÍTICA ADMINISTRATIVA.....	14
2.1 CLIMA.....	15
2.1.1 GENERALIDADES.....	15
2.2 METODOLOGIA.....	15
2.3 PRECIPITACION.....	15
2.3.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN.....	16
2.3.2. ANÁLISIS PUNTUAL DE LA PRECIPITACIÓN.....	16
2.4. TEMPERATURA.....	19
2.5 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL.....	20
2.6. HUMEDAD RELATIVA.....	21
2.7 BRILLO SOLAR.....	21
2.8 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN CALDAS-LANG.....	21
<b>TABLA NO. 12 MODELO CLIMATICO DE CALDAS.....</b>	<b>21</b>
2.8.1 FACTOR LANG.....	21
2.9 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL:.....	22
2.9.1 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL DE AMBALEMA PARA CUATRO (4) ESTACIONES.....	22
2.10 BALANCE HÍDRICO.....	23
<b>3. CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA.....</b>	<b>27</b>

3.1. CUENCA DEL RÍO VIEJO.....	27
3.2. CUENCA DEL RÍO LAGUNILLA .....	27
3.3. AFLUENTES DIRECTOS RIO MAGDALENA .....	28
<b>3.4. CUENCA DEL RÍO RECIO.....</b>	<b>28</b>
3.5. CUENCA QUEBRADA TAUTAU.....	29
3.6. CUENCA DEL RÍO VENADILLO.....	30
3.7. LAGUNAS .....	31
3.8 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA .....	31
3.8.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO- QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA .....	32
3.8.1.1 SITIOS DE MUESTREO .....	33
TABLA 20. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS DE LOS RÍOS RECIO, LAGUNILLA, MAGDALENA, VENADILLO Y EL POZO EL CHORRILLO. MUNICIPIO DE AMBALEMA.....	33
3.8.1.2. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	35
3.8.1.3. NIVELES DE CONTAMINACIÓN.....	35
3.8.1.4. ESTUDIO DE MACROINVERTEBRADOS .....	37
3.8.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	37
3.8.2.1. RÍOS. SE DESCRIBEN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO.....	37
3.8.2.2 QUEBRADAS. LAS QUEBRADAS MUESTREADAS FUERON: .....	38
3.8.2.3. LAGUNAS. LAS LAGUNAS EN DONDE SE RECOLECTARON MUESTRAS FUERON :.....	39
3.8.3. TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.....	40
3.8.3.1. RESULTADOS .....	40
3.8.4. ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS .....	40
3.8.4.1 ANÁLISIS HIDROBIOLÓGICO .....	41
3.8.5 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES .....	41
3.8.6 OFERTA Y CONSUMO DE AGUA .....	42
3.8.6.1. SECTOR URBANO .....	43
3.8.6.2 SUMINISTRO.....	43
3.8.6.2.1. RÍO MAGDALENA .....	43
3.8.6.2.2 RÍO RECIO.....	43
3.8.7 COBERTURA.....	43
3.8.8. DEMANDA.....	43
<b>TABLA 23. DEMANDA DE AGUA EN LA CABECERA MUNICIPAL DE AMBALEMA .....</b>	<b>43</b>
3.8.9 SECTOR RURAL.....	44
3.8.10 ANÁLISIS OFERTA DEMANDA PARA CONSUMO HUMANO .....	44
3.8.11 CONCESIÓN DE AGUAS.....	45
3.8.11.1. ANÁLISIS OFERTA-CONCESIÓN.....	46
3.8.11.2. USO DEL AGUA CONCESIONADA.....	46
3.8.12. CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES .....	46
4. GEOLOGÍA Y RECURSOS GEOLÓGICOS.....	48
4.1 INTRODUCCIÓN .....	48
4.2 OBJETIVOS .....	48
4.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO Y ACTIVIDADES REALIZADAS .....	48
4.4 LOCALIZACIÓN.....	49
4.5. ESTUDIOS ANTERIORES .....	49
4.6 GEOLOGÍA .....	50
4.6.1 ESTRATIGRAFÍA .....	50
4.6.1.1. GRUPO HONDA (TSH).....	50
4.6.1.2. FORMACIÓN MESA (TSM).....	52
4.6.1.3. ABANICO DE LÉRIDA (QAL) (QCA).....	52
4.6.1.4. TERRAZAS ALUVIALES (QT).....	53
4.6.1.5. ALUVIONES RECIENTES (QAR).....	53
4.6.1.6. FLUJO DE LODOS DE 1985.....	54

4.6.2. ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS .....	54
4.6.2.1. FALLA DE MULATOS.....	54
4.6.2.2. FALLA DE HONDA.....	54
4.6.3. RECURSOS GEOLÓGICOS .....	55
4.6.4 RECURSOS MINERALES .....	55
4.6.4.1 LADRILLERA LA MINITA.....	56
4.6.4.2 PLANTA DE ASFALTO.....	56
4.6.5. RECURSOS HÍDRICOS .....	57
4.6.5.1 GRUPO HONDA (TSH).....	57
4.6.5.2 ABANICO DE LÉRIDA (QCA).....	58
4.6.5.3 TERRAZAS ALUVIALES (QT).....	58
4.7 AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS.....	58
4.8. AMENAZA VOLCÁNICA .....	59
4.9 AMENAZA SÍSMICA.....	60
4.10 AMENAZA POR INUNDACIONES .....	62
4.11 AMENAZA POR REMOCIÓN Y TRANSPORTE DE MASAS .....	62
4.12 AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN EL ÁREA URBANA .....	63
4.13. ZONIFICACIÓN GEOLÓGICA - GEOMORFOLÓGICA.....	64
4.13.1 ZONAS PROTECTORAS PERIFÉRICAS A CORRIENTES Y A CUERPOS DE AGUA .....	64
4.13.2 ZONAS FORESTALES PROTECTORAS.....	65
4.13.3 ZONAS DE MANEJO INTEGRADO.....	65
4.13.4 ZONIFICACIÓN GEOLÓGICA PARA EL ÁREA URBANA .....	66
4.13.4.1 ZONA ESTABLE.....	66
4.13.4.2 ZONA DE INESTABILIDAD POTENCIAL.....	66
4.13.4.3 ZONA DE AMENAZA VOLCÁNICA.....	66
4.13.4.4. ZONA POTENCIALMENTE INUNDABLE.....	66
4.13.4.5. ZONA INUNDABLE.....	66
4.14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
<b>5. SUELOS - FISIOGRAFIA.....</b>	<b>69</b>
5.1 INTRODUCCIÓN .....	69
<b>5.2 METODOLOGÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>5.3 ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>70</b>
<b>5.4 DESCRIPCIÓN DE SUELOS .....</b>	<b>70</b>
5.4.1. PIEDEMONTE ALUVIO DILUVIAL (CA).....	70
5.4.2 PARTE MEDIA Y DISTAL EN ABANICO ANTIGUO DISECTADO (CA1):.....	71
5.4.3 INTERFLUVIOS PLANOS A LIGERAMENTE PLANOS (CA1.1AB):.....	71
5.4.4 LADERAS MODERADA A FUERTEMENTE ONDULADAS INCLINADAS CON EROSIÓN LIGERA (CA1.2BC2):.....	72
5.4.5 VALLECITOS MENORES PLANO CÓNCAVOS, PLANOS A LIGERAMENTE PLANOS (CA1.3AB):.....	74
5.4.6 PARTE DISTAL (GLACIS – TRANSICIÓN ABANICO TERRAZA) (CA 2A):.....	75
5.4.7. RELIEVE COLINADO FLUVIOEROSIONAL (CB): .....	77
5.4.8 COLINAS BAJAS RAMIFICADAS EN ARENISCAS, ARCILLOLITAS Y LUTITAS (CB1):.....	77
5.4.9. GLACIS DE EMPLOYAMIENTO (CB2): .....	78
5.4.10. LLANURA ALUVIAL DEL RÍO MAGDALENA (CC): .....	81
5.4.11 ZONA DE BAJOS (LAGUNAS Y PANTANOS) (CC1):.....	81
5.4.12 ÁREAS PLANO CÓNCAVAS MAL DRENADAS (CC1.2A):.....	81
5.4.13 TERRAZA ALTA RÍO MAGDALENA (CC2): .....	83
5.4.14 TERRAZAS MEDIO Y BAJA DEL RÍO MAGDALENA (CC3):.....	84
5.4.15 VALLES ALUVIALES DE LOS RÍOS RECIO Y LAGUNILLA (CD):.....	86
5.4.16 TERRAZAS ALTA Y BAJA DEL RÍO LAGUNILLA (CD1):.....	86
5.4.17 VALLE ALUVIO COLUVIAL DEL RÍO RECIO (CD2):.....	87

6.1 GENERALIDADES .....	94
6.2 COBERTURA VEGETAL.....	95
6.2.1 BOSQUE SECUNDARIO (BS).....	95
6.2.2 VEGETACIÓN ARBÓREA ARBUSTIVA (VA A) .....	96
6.2.3 VEGETACIÓN ARBUSTIVA HERBÁCEA (VAH).....	96
6.2.4 BARBECHOS Y CULTIVOS DE PANCOGER (C3).....	97
6.2.5 PASTOS MANEJADOS (PM) .....	97
6.2.6 PASTOS NATURALES (PN) .....	98
6.2.7 PASTOS NATURALES ENMALEZADOS (PNE) .....	98
6.2.8 CULTIVOS SEMESTRALES MISCELÁNEOS (M) .....	98
6.2.9 CULTIVOS DE FRUTALES PERMANENTES (Fr).....	99
6.2.10 COBERTURA HÍDRICA.....	99
6.2.1 COBERTURA CULTURAL (ZU) .....	99
6.3. INDICE DE PROTECCION HIDROLOGICO.....	100
6.4 USO POTENCIAL AGROPECUARIO Y FORESTAL DEL SUELO .....	101
6.4.1 UNIDAD AGROECOLÓGICA CJ – 1.....	101
6.4.2 UNIDAD AGROECOLÓGICA CJ – 2.....	102
6.4.3 UNIDAD AGROECOLÓGICA CN – 1.....	102
6.4.4 UNIDAD AGROECOLÓGICA CN 2 .....	102
6.1.5 UNIDAD AGROECOLÓGICA CU .....	102
6.1.6 UNIDAD AGROECOLÓGICA CV – 1.....	103
6.1.7 CONFLICTOS DE USO DEL SUELO.....	103
<b>7 COMPONENTE BIOTICO .....</b>	<b>104</b>
7.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA VEGETACION.....	104
7.1.1 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA .....	104
7.2 OBJETIVO GENERAL.....	104
7.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	105
7.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	105
7.4 METODOLOGÍA.....	106
7.4.1 REGISTRO DE DATOS .....	106
7.4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	106
7.4.3 CUANTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES .....	106
7.4.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS BOSQUES INVESTIGADOS .....	107
7.5 CONCLUSIONES .....	109
7.6 RECOMENDACIONES:.....	110
7.7 CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE.....	111
7.7.1 INTRODUCCIÓN .....	111
7.7.1.1. OBJETIVO.....	111
7.7.2 FAUNA SILVESTRE.....	111
7.7.2.1 GENERALIDADES .....	111
7.7.2.2 METODOLOGÍA DE CAMPO.....	112
7.7.3 RESULTADOS .....	113
7.7.3.1 MAMÍFEROS. ....	113
7.7.3.2. AVES.....	113
7.7.3.3 REPTILES.....	114
7.7.4 TECNOLOGÍAS APROPIADAS – A MANERA DE RECOMENDACIONES .....	114
<b>8. COMPONENTE SOCIOECONOMICO .....</b>	<b>117</b>
8.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS .....	117
8.1.1. POBLACIÓN TOTAL URBANO-RURAL Y POR SEXOS .....	118
8.1.2 TASAS DE CRECIMIENTO .....	119
8.1.3 PIRÁMIDE POBLACIONAL .....	119
<b>9. EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>121</b>

9.1 INFRAESTRUCTURA FISICA: .....	121
9.1.1 SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL.....	121
9.1.2 RECURSOS HUMANOS DEL SUBSECTOR OFICIAL: .....	121
9.1.3 ATENCIÓN HOSPITALARIA: .....	121
9.1.3.1 SERVICIO DE OBSTETRICIA: .....	121
9.1.3.2 VACUNACIÓN:.....	121
9.1.4 MORBILIDAD.....	122
9.1.5 HOGARES INFANTILES .....	122
9.1.6. ATENCIÓN EN EL CAMPO NUTRICIONAL POR EL ICBF.....	122
9.2. EDUCACIÓN: .....	122
<b>10. SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>125</b>
10.1 ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO: .....	125
10.1.1 ENERGÍA: .....	125
10.1.2 VIVIENDAS:.....	125
10.1.3 SERVICIOS TELEFÓNICO.....	125
10.1.4 ASPECTOS TÉCNICOS DE LA PLAZA DE MERCADO: .....	125
10.1.5 ASPECTOS TÉCNICOS DEL MATADERO: .....	126
10.1.6 ASPECTOS TÉCNICOS DEL ASEO:.....	126
10.1.7 INVENTARIO VIAL RURAL: .....	126
10.1.8 INVENTARIO DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS: .....	126
10.1.8.1 LAGUNAS: .....	126
10.2 MINERÍA: .....	127
10.3 PRESENCIA INSTITUCIONAL .....	127
10.4 TRANSPORTE.....	127
11. EVALUACIÓN ECONÓMICA: .....	127
11.1 SECTOR AGROPECUARIO .....	128
11.1.1 SUBSECTOR AGRÍCOLA .....	128
11.1.2 SUBSECTOR PECUARIO .....	128
11.1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PROPIEDAD RURAL POR RANGO DE TAMAÑO.....	130
11.1.3.1 PEQUEÑOS PROPIETARIOS : .....	130
11.1.3.2 MEDIANA PROPIEDAD: .....	130
11.1.3.3 GRAN PROPIEDAD: .....	130
11.1.3.4 EL LATIFUNDIO:.....	130
11.1.4 EMPRESAS COMUNITARIAS – INCORA: .....	131
11.1.5 TENENCIA:.....	131
<b>12. PLANIFICACION DE USOS DE LA TIERRA.....</b>	<b>132</b>
12.1 OBJETIVOS: .....	132
12.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	132
12.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	132
12.2 BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS PARA LA EVALUACION DE TIERRAS. ....	133
12.2.1 ASPECTOS CONCEPTUALES .....	133
12.3 ASPECTOS METODOLÓGICO.....	135
12.3.1 PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE TIERRAS.....	135
12.3.2 EVALUACIÓN DE TIERRAS CON FINES AGRÍCOLAS .....	137
12.3.2.1 TIPOS DE UTILIZACIÓN DE LA TIERRA (TUT) .....	138
12.3.2.2 CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA (UT) .....	139
12.3.2.3 CLASES DE APTITUD DE LAS TIERRAS. ....	139
12.3.2.4 CLASE DE APTITUD ALTA (A1).....	139
12.3.2.5 CLASE DE APTITUD MODERADA (A2) .....	140
12.3.2.6 CLASE DE APTITUD MARGINAL (A3) .....	140
12.3.2.7 CLASE NO APTA PERMANENTEMENTE (N).....	140
12.3.2.8 PONDERACIÓN GENERAL DE REQUERIMIENTOS.....	140

12.3.2.9	ARMONIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MISMA.....	141
12.3.2.10	ARBOLES DE DECISIÓN.....	141
12.3.2.11	GRADO DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN - (GRE).....	141
12.3.2.12	GRADO DE DISPONIBILIDAD DE AGUA.....	142
12.3.2.13	GRADO DE DISPONIBILIDAD DE OXÍGENO EN EL SUELO - (GDO).....	142
12.3.2.14	GRADO DE PENETRABILIDAD DE RAÍCES - (GPR).....	143
12.3.2.15	GRADO DE DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES - (GDN).....	143
12.3.2.16	USO Y MANEJO DE LAS APTITUDES BIOFÍSICAS.....	145
12.3.2.17	PLANES DE MANEJO.....	146
12.3.2.18	PARTE MEDIA Y DISTAL ABANICO ANTIGUO DISECTADO (CA1).....	146
12.3.3.1	ANÁLISIS DE APTITUD SOCIOECONÓMICA.....	148
12.3.3.2	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL:.....	149
12.3.3.3	TUT DE SUBSISTENCIA.....	150
12.3.3.4	TUT AGROINDUSTRIAL.....	150
12.3.3.5	TUT DE FRUTALES.....	150
12.3.3.6	TUT DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN.....	150
12.3.3.7	TUT PECUARIO.....	150
<b>13.</b>	<b>ZONIFICACION AMBIENTAL.....</b>	<b>152</b>
13.1	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE ZONIFICACION AMBIENTAL.....	153
13.1.1	UNIDADES DE ESPECIAL SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL.....	153
13.1.1.1	ZONAS DE RESERVA FORESTAL.....	153
13.1.1.2	ZONAS DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA.....	154
13.1.1.3	ZONAS DE RONDAS DE CUERPOS DE AGUAS.....	155
13.1.1.4	UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.....	156
13.1.1.4.1	ZONAS AGROPECUARIAS INTENSIVAS (A1).....	156
13.1.1.4.2	ZONAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SEMINTENSIVA (A2).....	157
13.1.1.4.3	ZONA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TRADICIONAL (A3).....	158
13.1.1.4.4	UNIDADES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL.....	159
13.1.1.4.5	UNIDADES DE ASENTAMIENTOS.....	160
13.1.1.5	ZONA URBANA.....	160
13.1.1.6	ZONAS DE CENTROS POBLADOS RURALES.....	161
13.2	CLASIFICACION DE LOS USOS DE LA TIERRA.....	161
13.3	CLASIFICACION DE LOS USOS DE LA TIERRA:.....	162
13.4	LA REGIÓN.....	167
13.4	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN URBANO – RURAL, SUBREGIONAL Y NACIONAL.....	169
13.5	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN URBANO – RURAL.....	169
13.6	SISTEMA DE COMUNICACIÓN URBANO – REGIONAL.....	170
13.7	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN NACIONAL.....	170
13.8	DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS.....	170
	<b>AMENAZAS.....</b>	<b>172</b>