

## CAPITULO I.

### 1. PRESENTACION

El presente Estudio se realizó, siendo Alcalde el Doctor **DANILO MORENO RONCANCIO** y se sometió al análisis, crítica y evaluación de la Administración del actual mandatario: **ORLANDO FLOREZ FORERO**; gracias a estos esfuerzos, al del Consejo Territorial de Planeación Municipal, del Honorable Concejo Municipal y la Interventoría y acompañamiento permanentes del Director del Departamento de Planeación Municipal, Doctor Daniel Lozano Flores, de dotar al municipio del Líbano del **Plan Básico de Ordenamiento Territorial – P.B.O.T.** - instrumento actualizado, tanto en el acervo estadístico como cartográfico, para el acometimiento de acciones futuras conducentes al manejo adecuado y racional de los recursos naturales, financieros y humanos, en cumplimiento a lo preceptuado en la Ley 388 de 1.997 y sus Decretos Reglamentarios que permitirá, mediante su implementación, minimizar riesgos y pérdidas tanto físicas como humanas ocasionadas por el inadecuado uso de los factores de producción, las características edafológicas, geológicas, sísmicas y de relieve propios del municipio lo cual le imprime determinados niveles de vulnerabilidad (a los que se ha expuesto por construcción de viviendas en espacios de alto riesgo y los materiales mismos con que han sido construidas) así como a la pérdida parcial o total de sus cosechas por la inadecuada utilización de la base natural productiva.

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial “ **Centro Regional de Bienes y Servicios Sostenibles** ” se convierte en el marco orientador de la política actual y futura del desarrollo municipal para la construcción de espacios agradables y productivos tanto a las generaciones venideras residenciadas al interior del municipio como a los de los municipios circunvecinos.

“**Centro Regional de Bienes y Servicios Sostenibles**” sintetiza el gran potencial de recursos tanto asistenciales, productivos, de equipamiento, ambientales y paisajísticos como culturales de que dispondrá El Líbano, en el mediano y largo plazo, construyendo un modelo no impositivista del Estado sino aquel, que armoniosa y racionalmente, la ciudadanía de manera concertada, ha determinado como escenario futuro para las generaciones actuales como futuras del municipio y de su entorno.

El presente documento consta de dos partes: la primera la caracterización física, ambiental y socioeconómica del municipio en sus componentes tanto urbano como rural y la segunda, quizá la más importante desde la óptica del desarrollo sostenible, en la que se plantean las acciones necesarias a desarrollar para la construcción del municipio que la comunidad libanense espera a disfrutar en el mediano y largo plazo lo constituye la formulación misma del Plan.

Es este entonces el gran reto de los libanenses: construir un espacio productivo de bienes y servicios de acuerdo a las fortalezas en equipamiento, de las calidades y diversidad del recurso humano, a la producción de bienes primarios gracias a la capacidad natural inducida por la variedad agroclimática y posición geográfica; igualmente, superar las debilidades que le han acompañado por los modelos tradicionales e impositivos, causa de la actual crisis; apoyarse de la actual coyuntura de los procesos de planificación territorial a nivel nacional para diseñar e implementar acciones conducentes hacia la construcción de la región que se requiere con afán dentro de una gama de variables ambientales y sociopolíticas frágiles, con muchas limitaciones pero poseedor de un valioso inventario natural, cultural y

generacional que superará, muy seguramente, todas las expectativas vigentes para no sucumbir ante las dificultades y garantizar un desarrollo sostenible acompañado del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

El Plan, en su parte diagnóstica retoma como base fundamental los estudios realizados por CORTOLIMA – Caracterización socioeconómica, física y ambiental del municipio de El Líbano, 1.997, actualizando la información estadística y complementando la cartografía necesaria para poder establecer la Zonificación Ambiental y la Reglamentación del Uso de la Tierra, el Usos Potencial y los Conflictos de Uso tanto rural como urbana, así como la base cartográfica del casco urbano y de los centros poblados rurales – en el que se refleja la situación socioeconómica de la población asentada en el ámbito urbano-rural, el equipamiento en infraestructura, las tasas de desempleo y analfabetismo; los espacios que deberán, en lo sucesivo, preservarse para evitar el deterioro de los ecosistemas, la fauna y la flora, las medidas que deberán adoptarse en el marco de un manejo hídrico racional que evite al máximo la proliferación y contaminación de las fuentes hídricas.

De igual manera, de él se deducen potencialidades que deberemos aprovechar y limitaciones que tenemos que superar si de verdad se aspira en la construcción y el fortalecimiento de una sociedad más integrada y participativa en los procesos de desarrollo.

Así mismo, dentro del P.B.O.T. sé espacializa, plantea y cuantifica escenarios e inversiones necesarias para cristalizar las aspiraciones de sus habitantes en la construcción y ocupación del territorio municipal sin deterioro de los recursos naturales bajo el concepto de mejorar la calidad de vida; lo anterior en virtud a que durante la etapa diagnóstica, de prospectiva y de formulación participó toda la sociedad civil; trabajo éste que se realizó concertadamente con la interventoría del Departamento de Planeación Municipal.

Las variables mapificadas permitirán realizar monitoreos en el tiempo y en el espacio de tal manera que evitará que los futuros Administradores del municipio desvíen la inversión pública; así mismo, contribuirá en la consecución, canalización, orientación y priorización de los recursos para la ejecución de proyectos bajo el concepto imprescindible de sostenibilidad; precepto éste que si no es de aceptación forzosa, muy seguramente, estará contribuyendo en la construcción de un espacio demasiado vulnerable para cualquier forma de vida en los próximos años.

La crisis por la que atraviesa el municipio es el reflejo de las inadecuadas políticas nacionales tanto en el desarrollo urbano como del sector agropecuario que promovieron proyectos de vivienda focalizados sin el componente de infraestructura básico (servicios públicos) para la totalidad de la cabecera urbana, así como sistemas de producción en áreas demasiados sensibles a los cambios climáticos y la estacionalidad de la producción.

La falta de políticas atractivas para la retención de la población rural, el deterioro de la vivienda rural dispersa y algunas deficiencias en la prestación de los servicios públicos a igual que los niveles de inseguridad y la reducción de los ingresos por la crisis del sector agropecuario, base de la economía municipal, ha aumentado la demanda de vivienda urbana en virtud al éxodo campo - ciudad con el agravante más desalentador: Desplomamiento y pauperización del campo.

El abandono de predios rurales es la tácita evidencia y la posición sensata de un pueblo laborioso que, ante las dificultades laborales motivadas por la pérdida de rentabilidad de las actividades agropecuarias,

los problemas de orden público y de delincuencia común se ha desplazado a sectores urbanos del municipio o de otras ciudades ante la deshumanizada posición del gobierno nacional de no diseñar y aplicar políticas de inversión y solidaridad social acordes con la realidad por la que transita la población campesina; estrato poblacional éste que se muere paulatinamente sin el reconocimiento justo y merecido por las acciones que antaño le dieron vida, identidad y fue, además, el pilar de la economía nacional como lo ha sido la caficultura.

Gestionar recursos, priorizar la inversión y hacer más eficiente el ejercicio presupuestal para desarrollar y ejecutar planes, programas y proyectos de desarrollo, en las diversas instancias jerárquicas que definen el territorio municipal, es una constante diaria del equipo de trabajo de la actual Administración cuyos beneficios se verán cristalizados en el mediano y largo plazo cuando los niveles de contaminación hayan disminuido y los ecosistemas vean menguado los índices de deterioro por la acción más humana y ambientalista de quienes la habitan y la explotan para su subsistencia.

De la misma manera en que se amplíen los niveles de cobertura y calidad en la prestación de los servicios públicos y se dote de vivienda decorosa a sus habitantes, se mejoren las características viales que integran la cabecera municipal con los municipios de su entorno y las de articulación interna la población iniciará así el cambio hacia el mejoramiento de la calidad de vida.

La implementación y ejecución de las políticas de desarrollo sostenible serán cuantificables en la medida en que se reduzcan los índices de vulnerabilidad de la economía mediante el uso adecuado y racional de los recursos naturales y los factores de producción, el mejoramiento en la calidad de vida, la que se determinará por la cobertura y calidad en la prestación de los servicios públicos, el mejoramiento de los ingresos y del empleo, la reducción de los índices de analfabetismo y la eliminación de las áreas subnormales; igualmente, la modificación e implementación de la estructura económica que minimice la fragilidad de los procesos productivos.

## 2. AGRADECIMIENTOS

Es grato expresar agradecimientos al Doctor **DANILO MORENO RONCANCIO**, Alcalde Popular del período 1.998 – 2.000, al actual mandatario **ORLANDO FLOREZ FORERO** en cuya administración se aprobó y adoptó el presente Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Honorable Concejo Municipal, al Doctor Daniel Lozano Flores, al cuerpo Técnico y Administrativo de la Administración Municipal, a los estudiantes que participaron en el acopio de información así como a miembros de las Juntas de Acción Comunal Urbano - Rural, ciudadanos y autoridades presente en el Municipio por el interés que siempre manifestaron en la identificación de necesidades, en el aporte y generación de ideas en la construcción de escenarios deseables para la ciudadanía en general y de los municipios del entorno que permitieron la formulación del **P.B.O.T.** de El Libano dentro de las diversas instancias permitiendo finalmente definir y priorizar programas de desarrollo en las diferentes Corregimientos y veredas del municipio, hacia una sensibilización, concientización y participación de toda la comunidad .

Igualmente, reconocer y agradecer a CORTOLIMA, por el estudio realizado en el municipio: **“Caracterización física, ambiental y socioeconómica, 1.997”**, que se constituye en la base inicial y fundamental de la etapa Diagnóstica del presente Plan; documento éste que ha sido ajustado estadística y cartográficamente para dar respuesta a las directrices de Ley y a las expectativas de la población.

De no ser por la Ley 388 y sus decretos reglamentarios, la gestión y asignación de recursos de la Administración Municipal para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial, el municipio de El Libano no dispondría de tan oportuno y necesario instrumento, el cual se convertirá en el elemento que permitirá en el actual milenio el rediseño de la política y de la inversión estatal municipal si se desea no menoscabar, aún más, la base natural productiva y el mejoramiento de la calidad de vida, minimizando los riesgos por el adecuado uso de los factores disponibles.

Es importante resaltar la colaboración de las Juntas de Acción Comunal, de la totalidad de las veredas del municipio y del área urbana, en la toma de información primaria y en la actualización del Mapa Veredal, de espacialización de los servicios públicos e identificación de proyectos de inversión; a productores y comercializadores, a las entidades Bancarias y a todos aquellos que de una u otra forma aportaron, para enriquecerlo, con sus experiencias y comentarios, ya que sin su concurso esta actividad no hubiese podido realizarse; así mismo, vale la pena resaltar la labor de la Administración Municipal en el suministro de información y el apoyo brindado en la programación y coordinación de eventos de información, alcance y difusión del Estudio.

Finalmente, reconocer el valioso aporte de cada uno de los que participaron en la realización del Estudio a nivel de personal técnico, administrativo y de apoyo; así mismo, valorar la oportuna y eficiente colaboración del Gerente de las Empresa Públicas – EMSER - Doctor Guillermo Carvajal Molano, a sus colaboradores, a los funcionarios de la Administración Municipal Como Germán Albeiro Delgado T., Javier Rodríguez, Yehudi Jiménez Jiménez, Alvaro Arango Muñoz, a las directivas de TELECOM, Electrolima, por sus oportunos comentarios Y suministro de información a quienes expresamos, además, cordiales sentimientos de gratitud y lealtad.

Alberto Toro Nieto  
José Otoniel Soto Castaño  
Consultores - Contratistas

### 3. ASPECTOS LEGALES

La Constitución Política de Colombia en el Título I, Capítulos I, II y III, artículos 2, 8, 51, 58, 63, 65, 72, 79, 80, 82, 95 num 8, y el Título XI, Capítulos I, II y III, artículos 285, 298, 311, 313, 332, 339, 360 y 365, en concordancia con la Ley 99 y sus decretos reglamentarios, la Ley 9 de 1.989, la Ley 152 de 1.994, el Código Nacional de Recursos Naturales 2811 de 1.974 y otras disposiciones enmarcan la normatividad que sobre el Medio Ambiente y el Ordenamiento Territorial existen para el país como marco constitucional y jurídico y sobre los cuales se deberá, en lo sucesivo, propender por su racional y equilibrado manejo.

La temática desarrollada por la ley 388 de 1.997 y sus decretos reglamentarios como el 879 de 1.998, 1.507 y 1.599 de 1.998, igualmente el 507 de 1.999.

La Ley 99 de 1.993 en sus artículos 31, numerales 5, 23, 29, 31 y el 68 establece los lineamientos del Ordenamiento Territorial, 101 de 1.993 ley general de desarrollo agropecuario y pesquero.

Ley 139 de 1.994 mediante la cual se crea el certificado de incentivo forestal y se dictan otras disposiciones.

Ley 140 de 1.994 por la cual se reglamenta la publicidad exterior visual en el territorio nacional.

Ley 141 de 1.994 por la cual se crea el fondo nacional de regalías, la comisión nacional de regalías y se regula el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establecen las reglas para su liquidación y distribución – decretos reglamentarios.

Ley 142 de 1.994, servicios públicos y decretos reglamentarios (1.524 y 2.785 de 1.994), 30, 31, 32, 548 y 1.429 de 1.995, 565, 605 y 1.404 de 1.996; 3.087 de 1.997.

La Ley 152 de 1.994 mediante la cual se establece la Ley orgánica del Plan de Desarrollo, en el Capítulo I, artículo 3, numeral h, Capítulo II, artículo 5 y Capítulo X, artículo 41 describen el marco general para el desarrollo y el Ordenamiento Territorial.

Ley 286 de 1.996 mediante la cual se modifican las leyes 142 y 143 de 1.994 sobre servicios públicos.

Ley 299 de 1.996 por la cual se protege la flora colombiana y se reglamentan los jardines botánicos.

Ley 308 de 1.996 por la cual se modifica el artículo 367 del código penal y se tipifica la conducta delictiva del urbanizador ilegal.

Ley 357 de 1.997 por la cual se aprueba la convención relativa a los humedales.

Ley 373 de 1.997 por la cual se establece el programa de uso eficiente y ahorro de agua.

Ley 388 de 1.997 por la cual se modifica la ley 9 de 1.989 y la ley 3 de 1.991 – Ordenamiento territorial.

Ley 393 de 1.997 de acción de cumplimiento.

Ley 400 de 1.997 normas sobre construcciones sismoresistentes.

Ley 430 de 1.997 normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos.

Además existen decretos sobre temas puntuales como los siguientes:

- 2811 de 1.974 Código nacional de recursos naturales
- 919 de 1.989 y 93 de 1.998, plan nacional para la atención y prevención de desastres
- 151 de 1.998 mecanismos para la compensación por conservación – transferencias derechos de la construcción.
- 879 de 1.998 reglamenta la ley 388 de 1.997
- 1052 de 1.998 reglamenta licencias de construcción y urbanismo, la curaduría urbana y sanciones urbanísticas
- 1420 de 1.998 avalúos de inmuebles para la enajenación forzosa y plusvalía
- 1504 de 1.998 espacio público
- 1507 de 1.998 reglamenta planes parciales y unidades de actuación urbanística
- 1599 de 1.998 reglamenta la participación de la plusvalía

Con base en algunas de las anteriores disposiciones, y las contenidas específicamente en la Ley 152 de 1.994, durante 1.998, la administración municipal contrató la formulación del actual Plan de Desarrollo Municipal: **"EL LIBANO PROGRESA AL ENCUENTRO DE SU IDENTIDAD 1.998 – 2.000 "** el cual, dada su flexibilidad, puede y deberá ajustarse a las conclusiones y recomendaciones que del presente estudio se deriven y que conduzcan hacia una mayor racionalización en el manejo y uso de los recursos naturales ya que es la necesidad sentida por los habitantes del municipio. Lo anterior evidencia que, no obstante las exigencias de Ley, la Administración Municipal ha venido dando cumplimiento a las disposiciones que se le imponen.

Sobre este marco jurídico legal bajo el cual la acción del gobierno, en sus diversas instancias, gestionará, apoyará e implementará la ejecución del mismo en el tiempo y en cada uno de los sectores de la geografía del municipio se iniciará de manera concertada la construcción del escenario al que aspiramos disfruten las generaciones venideras.

## CAPITULO II

### DESCRIPCION SOCIO - AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DEL LIBANO

#### 1. Aspectos generales

##### 1.1 Reseña histórica

Según Eduardo Santa, "en una mañana de 1.863 un grupo de inmigrantes, provenientes del antiguo Manizales, habiendo iniciado un éxodo rumbo más allá del otro lado de la montaña mágica del Nevado del Ruiz, entre ellos Isidro Parra, divisaron una extensa meseta cubierta por cedros, nogales, caracolíes y abarcas; paisaje éste que los exploradores asociaron con los legendarios bosques bíblicos del Líbano y de ahí el nombre que le dieron a esta Aldea.

A Isidro Parra lo acompañaban, entre otros, Vicente Rivera, Ezequiel Bernal, Miguel Arango, Alberto Giraldo, Teodomiro Botero, Jesús Arias, Rafael y Joaquín Parra y Nicolás Echeverry.

Dentro de este grupo de colonos se conjugaba una diversidad cultural y laboral que permitió la distribución de predios, trazado de vías y construcción de cabañas a igual que el emprendimiento de faenas agropecuarias.

En 1.865 Nepomuceno Camargo organiza la primera Corporación Municipal de la Aldea de El Líbano; se inicia entonces el trazado de calles a cargo del arquitecto Desiré Angeé que se caracterizó por ser una delineación a la perfección en escuadra a 90 grados en sus esquinas y cuyas calles en ligera pendiente bajaban en jerarquía de Occidente a Oriente.

La fecha oficial de fundación del Líbano fue el 3 de Marzo de 1.886, siendo su primer Alcalde el general Isidro Parra, el primer presidente de la Junta Administradora don Nepomuceno Camargo y el primer Recaudador don Liborio Avila.

En 1.874 ya existían ocho manzanas trazadas y definidas en donde se asentaron las 24 más antiguas familias de los fundadores. Dos años más tarde, el trazado urbano se extiende a 100 metros hacia el Norte y hacia el Sur; 100 metros hacia el Oriente y 200 hacia el Occidente definiendo un urbanismo ortogonal de 19 manzanas más. Esta primera ampliación urbana duro hasta el año de 1.870; la subdivisión de solares se hizo por el Norte y por el sur de 8 solares por manzana y, en el Oriente y Occidente, hasta de 10 solares.

Vale anotar que El Líbano si bien tiene sus orígenes en la colonización antioqueña se diferencia de otros pueblos fundados por la misma cultura ya que desde su primera concepción físico-espacial la circunscribe a los principios ordenadores de los trazados urbanos impartidos desde la época de Felipe II.

Entre 1.885 y 1.890 se inicia la caficultura en Colombia que sería por varias décadas la columna vertebral de nuestra economía; actividad ésta que encuentra en El Líbano un escenario expedito para su desarrollo.

Entre 1.885 y 1.905 se inician diversos movimientos culturales y se construyen las mejores muestras de arquitectura local; se establecen intercambios comerciales con Espinal, Ambalema, Honda e Ibagué. Por

esta época El Líbano contaba ya con 300 viviendas construidas en maderas recias y techos de barro cocido.

Se inicia así una inmigración de gentes provenientes de Cundinamarca y Boyacá; familias desalojadas por las guerras civiles y la persecución de latifundistas se asientan, entonces, en la parte más fría del municipio (Murillo), dedicándose a la agricultura y a la ganadería, con hábitos alimentarios y habitacionales muy diferentes a los de sus fundadores.

En 1.910 El Líbano asentaba una población de 2.500 personas. Hacia 1.920 el caserío de Murillo se convierte en la despensa de El Líbano, gracias a la cultura y tradición de sus fundadores.

A comienzos de la década de los 30 un grupo de empresarios de Honda y Bogotá deciden invertir capitales para industrializar El Líbano; fundan un enclave de cinco molinos asociados; aparecen posteriormente pequeñas fábricas de gaseosas, velas, dulces y galletería. Así mismo, con el auge de la cafcultura y el renombre de café Moka, tipo exportación, da origen a la utilización de viejas casonas y la adecuación de cuartos y patios para el bodegaje y la comercialización de la rubiácea que, con el tiempo, contribuiría a dar renombre departamental y nacional, convirtiéndose además en la espina dorsal de la economía libanense.

En 1.932 se inicia la construcción de los primeros tramos de la carretera hacia Armero; finalmente, en Julio 18 de 1.936 a El Líbano le llegan las primeras flotas por la nueva y angosta carretera; por esa época ya existían 48 manzanas en el casco urbano y la población ascendía a 8.000 habitantes.

La cafcultura se había iniciado en las comarcas de la Polca, la Trina, El Sirpe y Convenio y fue tal el auge que le permitió ser considerado, por esa época, como el tercer productor y la tercera ciudad del departamento.

Hacia 1.951 se inicia la construcción de la Plaza de Mercado convirtiéndose en proceso renovador de la zona central y ejemplo único en todo el departamento del Tolima.

En 1.953 la antigua catedral de madera, símbolo de la arquitectura colonizadora, es destruida por un incendio habiendo sido considerado como un mal presagio, justo en los momentos en que las pasiones y persecuciones políticas se iniciaban y expandían por todo el territorio nacional.

El auge urbanístico se detiene, el éxodo de familias del campo a la cabecera urbana y de ésta hacia otros sitios del país tuvo su mejor momento.

De 1.954 a 1.965 El Líbano tuvo un estancamiento. Las cuatro principales ciudades más grandes del país recibían el éxodo de refugiados que gestaron los cinturones de miseria e iniciaron indirectamente el crecimiento y desarrollo urbano de las mismas. Hacia 1.966 a El Líbano puede considerársele como un pueblo fantasma.

En 1.970 inician su formación como barrios los asentamientos el Carmen y el 20 de Julio; regresan entonces, de otras partes del país, muchos libanenses lo cual motivó la necesidad de concebir, diseñar y construir planes de vivienda y de ahí surge el Barrio Jaramillo.

La administración municipal invierte en la apertura de vías y en la construcción de infraestructura conducentes a mejorar las condiciones de vida de la población rural, lo cual motiva a campesinos y empresarios a reactivar sus economías cafetera y del comercio. Posteriormente, con la construcción y dotación del Hospital Regional y el desarrollo urbano que se venía dando, El Líbano pasa de ser un pequeño pueblo a ciudad intermedia calificada así por las inversiones realizadas y la construcción del Barrio Protecho, el mejoramiento de los servicios públicos (Teléfono, Acueducto, Electrificación y planes masivos de vivienda urbana y de otros emprendimientos) que hacían más grato su vivir.

En 1.973 se inicia el trazado de la Avenida de los Fundadores; posteriormente se gesta la construcción del Hotel que lleva el mismo nombre y la pavimentación masiva de calles y avenidas. De la misma manera los programas de mejoramiento de la vivienda encuentran en la Administración municipal a su mejor gestor y promotor”.

Económicamente El Líbano, durante el período 73-90, crece a tasas más altas que el promedio departamental, las condiciones de vida de sus habitantes lo hacen a ritmos similares al de su economía y la ciudad se convierte en centro económico y de servicios a los municipios de la periferia.

La crisis del café, iniciada desde 1.991 con el rompimiento del Pacto de Cuotas, la depresión de los precios externos e internos del café, los conflictos energéticos del año 92 y las políticas sectoriales y nacionales inadecuadas para enfrentar el problema trajo consigo una gran recesión económica con consecuencias inherentes de desempleo urbano y rural, incremento en los factores de incertidumbre, aumento en los índices de inseguridad ciudadanas, abandono parcial o total de predios, disminución del tamaño de la población rural y reducciones en el volumen de la actividad comercial y del transporte.

No obstante, el anterior paisaje, la población de El Líbano ve crecer nuevamente el optimismo en las gentes del campo por la acción eficiente de sus dirigentes, el tesón y la capacidad laboriosa y empresarial de los mismos. Así mismo, una política de incentivos de alivio a la deuda, de políticas de reactivación y diversificación, de fomento a las actividades agrarias y microempresariales contribuiría eficazmente a la consolidación de economía municipal y al mejorar estar de sus habitantes.

Con la formulación del presente Plan de ordenamiento Territorial, la gestión oportuna y permanente de las Administraciones futuras, se espera que El Líbano pueda ofrecer de manera eficaz a los residentes en los municipios del entorno servicios Educativos, de Salud y de Comercio tanto interno como externo en virtud a la dotación actual de infraestructura, de recurso humano y de identidad ante las esferas de mayor jerarquía en el ámbito departamental y nacional.

## 1.2 Localización:

El municipio de El Líbano se encuentra localizado al Noroccidente del departamento del Tolima a 4° 55' Latitud Norte y 75° 07' de Longitud Oeste; es un importante centro estudiantil y de vocación agropecuaria, destacándose la caficultura como el pilar de su economía que lo ubica como el primer productor de café en el contexto departamental y segundo en área establecida en el ámbito nacional.

## 1.3 Límites y Acceso

Los límites municipales, de acuerdo a las Ordenanzas que lo erigieron como Municipio y la que le cercenó el espacio que hoy define al Municipio de Murillo son:

### □ Al Norte:

Con los Municipios de Villahermosa y Armero así: desde la desembocadura de la Quebrada La Primavera sobre el Río Lagunilla, aguas abajo por este curso hasta encontrar la desembocadura de la Quebrada Las Animas.

### ? Al Oriente:

“Partiendo de la confluencia del Río La Yuca, lugar de concurso de los territorios de los municipios del Líbano, Lérica y Venadillo; se continúa por el Río Recio, aguas arriba, hasta la confluencia de la quebrada Buenos Aires; por la quebrada Buenos Aires, aguas arriba, hasta su nacimiento; de allí en dirección sureste (SE) hasta el sitio Palohueco sobre la carretera de Delicias - Líbano; por la citada carretera por su borde occidental y en dirección Norte (N) hasta encontrar el borde del camino que conduce a Morro Negro y Santa Helena; por el borde y caminos mencionados en dirección general noreste (EN) hasta Morro Negro; de allí en dirección sureste (SE) por Morro Negro hasta el nacimiento de la quebrada Morro Negro, denominada de ahora en adelante Cañada La Argelia; por la Cañada La Argelia, aguas abajo, hasta su confluencia con la quebrada Megué; por esta Megué, aguas arriba, hasta su nacimiento en el Alto Palo Herrado; se continúa por la cuchilla Zipa en dirección Noreste (EN) hasta su terminación en el Río Bledo; por el Río Bledo, aguas arriba, hasta encontrar la confluencia del Río Nuevo, (en este sector el límite va por el cauce viejo del Río Bledo); se continúa Río Bledo aguas arriba hasta su confluencia con la quebrada Bermúdez; por la quebrada Bermúdez, aguas arriba, hasta su nacimiento en la Laguna de los Tiestos, la cual es nacimiento de las quebradas Bermúdez y los Tiestos; por la quebrada los Tiestos, aguas abajo, hasta su confluencia con la quebrada Las Animas, aguas abajo, hasta su confluencia con el Río Lagunilla, lugar de concurso de los territorios de los municipios del Líbano, Armero y Lérica”.

### ? Al Sur:

Con el municipio de Santa Isabel y Venadillo desde la desembocadura del Río La Yuca sobre el Río Recio; de este sitio, aguas arriba del Río La Yuca hasta encontrar la confluencia de los Ríos Manso y La Yuca.

### ? Al Occidente:

Con el Municipio de Murillo siguiendo los siguientes accidentes: desde la desembocadura de la Quebrada Peñones sobre el Río Lagunilla; aguas arriba de la Quebrada Peñones hasta encontrar el Puente que lleva

su nombre sobre el carreteable El Líbano - Murillo; siguiendo el trazo que lleva la carretera hacia Murillo hasta el Inciensial y partiendo de ésta en línea recta hasta el Cerro del Mismo nombre, de ahí en línea recta hasta encontrar el nacimiento de la Quebrada La Cascada y de esta aguas abajo hasta su desembocadura sobre el Río Recio. Prosiguiendo en dirección suroeste (SE) por el camino que conduce a la escuela de La Picota hasta encontrar la confluencia de los caminos Sinaí y San Fernando; por la Cuchilla del Sinaí por esta misma y colindando con los límites de la Hacienda Nápoles por el camino que conduce hasta el Alto del Cacho; del Río Manso y siguiendo sus aguas hasta su desembocadura en el Río La Yuca y aguas abajo por este curso hasta encontrar su desembocadura sobre el Río Recio.

#### ? Acceso :

Al Líbano se puede llegar de diferentes formas partiendo desde Santafé de Bogotá por vías pavimentadas en su totalidad en un recorrido de 217 Kms ( Santafé de Bogotá - Honda - El Líbano), o bien por sectores parcialmente pavimentados (Santafé de Bogotá - Viani - El Líbano) que, en un futuro muy cercano, puede convertirse en la vía más rápida de integración de la capital de la república con el occidente colombiano, en una distancia de 197 Kms.

De igual manera se articula con Ibagué mediante un carreteable pavimentado de excelentes características en un recorrido de 125 Kms; por la troncal que de Ibagué conduce a Honda en el sitio conocido como el cruce, localizado sobre la margen izquierda en una distancia de 98 Kms., se desprende un ramal que se comunica con la cabecera municipal de El Líbano.

Además de la anterior articulación vial El Líbano se comunica con Manizales mediante una vía en proceso de pavimentación en un recorrido de 91 kms., pasando por la localidad de Murillo: también se comunica con Villahermosa por una vía con obras de arte y afirmado que la hacen transitable en todo tiempo del año y que le permite su articulación con Casabianca. De igual manera El Líbano se integra con los Municipios de Murillo y Santa Isabel por el carreteable que de El Líbano conduce a Santa Teresa, El Bosque - Junín - Murillo o Junín Venadillo. Véase Tabla No. 1

**TABLA No. 1 CONECTIVIDAD VIAL**

De El Líbano a	Pasando por	Kms	Estado de la Vía
Santafé de Bogotá	Honda	217	Pavimentado
	Viani	197	Parcialmente Pavimentado
Ibagué	Convenio – Lérida	125	Pavimentado
Villahermosa	Gato Negro	34	Afirmado, malas condiciones
Murillo	El Agrado	21.2	Parcialmente Pavimentado
Manizales	Murillo	91	Pavimentado (30%)
Santa Isabel	El Bosque	76	Afirmado, malas condiciones
Santa Teresa	La Honda	30	Afirmado, malas condiciones

Fuente: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio del Líbano

#### 1.4 Area Municipal:

El Municipio de El Líbano tiene un área de 299.5 kms<sup>2</sup> que corresponde al 1.4% del total departamental ocupando el trigésimo (30) puesto en importancia geográfica.

### 1.5 División Político Administrativa:

El Municipio de El Líbano está conformado, además de su cabecera municipal, por cuatro (4) Corregimientos: Santa Teresa, San Fernando, Convenio y Tierradentro, dispone de dos (2) centros rurales de aceptable jerarquía poblacional como son Campoalegre y San Jorge los cuales dado el tamaño y dispersión poblacional, no se les considera así; cada Corregimiento está constituido por veredas, siendo ésta la estructura administrativa del municipio la cual se puede apreciar en la Tabla No. 2 en la que se observa la composición de cada una de estas unidades territoriales.

Sin embargo, existen algunas veredas que no se circunscriben a ningún Corregimiento sino que dependen directamente del despacho de la Administración central que, para efectos del presente estudio, se consideran y se han agrupado bajo la dirección y atención permanente de la Cabecera Municipal.

La delimitación de cada una de las 78 veredas se hizo en concertación con la comunidad y líderes veredales tomando como línea de demarcación los límites de los predios externos que definen cada vereda; en algunos casos este límite coincidió con un accidente físico o natural (Río, Quebrada, divisoria de aguas o un carretable o camino), lo anterior puede verse en el Mapa de División Política Administrativa del Municipio o Veredal. Lo anterior para evitar, en lo posible, el fraccionamiento de predios de tal manera que ningún predio pertenezca a más de una vereda.

**TABLA No. 2 DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA**

Corregimiento	Caseríos	Area Has.	Veredas
Santa Teresa		5.662.5	El Billar, El Diamante, El Jardín, El Suspiro, La Aurora, La Australia, El Retiro, La Frisolera, La Guaira, Santa Teresa, Zaragoza
San Fernando	San Jorge	5.205.2	San Fernando, Las Palmeras, Versailles, Altocielo, El Tesoro, La Plata - San Isidro, Las Rocas, Marengo, Pradera Alta, San Jorge, Mesopotamia, La Marina y Tapias.
Convenio		7.632.2	Convenio, Buenavista, Coralito, Delicias del Convenio, El Sirpe, El Aguador, El Castillo, El Descanso, El Horizonte, El Mirador, El Toche, La Elvecia, La Alcancia, Las Américas, Lutecia, Matefique, Pantanillo, Patio Bonito, Pomaroso, Sabaneta, San Vicente, Santa Bárbara, Tiestos, Tarapacá y El Silencio
Tierradentro		2.942.6	California, La Florida, Chagres, La Honda, Mateo, Río Recio, Santa Helena, Santa Rita, Tierradentro, Villanueva, Zelandia, Peralta – Morro Negro.
Cabecera Municipal	Campoalegre	8.502.2	Bulgaria, San Juan, La Cuna, Cuba, La Trinidad, Campoalegre, El Agrado, El Paraíso, El Rosario, La Gloria, La Gregorita, Pradera Baja, La Meseta, Virginia - La Marcada, Pradera Alta, La Tigresa, La Esperanza.

Fuente: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio del Líbano

## CAPITULO III

### 1. COMPONENTE FISICO

#### SECCION 1. ASPECTOS HIDROCLIMATICOS

##### 1.1 Climatología

##### 1.1.1 Precipitación:

El municipio de El Líbano presenta un promedio anual de precipitación de 2.262 mm. , 199 días de lluvias, en promedio año; el 62.0 % de ella se presenta durante los meses de Abril, Mayo y Octubre. La máxima precipitación ocurrida en 24 horas se presentó en marzo 1 de 1.976 con 139.6 mm. El año más lluvioso fue 1.984 con 3.247 mm, mientras que el más seco ocurrió en 1.986 con lluvias que alcanzaron solo 415.9 mm; lo anterior puede verificarse en Anexos correspondientes.

El mes más lluvioso de toda la serie en análisis fue Noviembre de 1.979 con 421.8 mm. El más seco ocurrió en Julio de 1.986 con 1.6 mm. ; en la Tabla No. 3 se observa la distribución mensual de la precipitación para el período en mención; es importante anotar que los meses lluviosos corresponden a los trimestres Marzo - Abril - Mayo y Septiembre - Octubre - Noviembre, los cuales alternan con dos períodos secos (Junio - Julio - Agosto y Diciembre - Enero - Febrero), lo cual le imprime el carácter bimodal que tiene la región; lo anterior se dedujo al establecer el coeficiente pluviométrico, como podrá apreciarse en la Tabla No. 4 y en las gráficas Nos. 1 y 2.

**TABLA No. 3 PRECIPITACION Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN EL MUNICIPIO DE EL LÍBANO 1.971 - 1.999**

Mes	Precipitación Media Mensual	Temperatura Media Mensual
Enero	123.1	21.6
Febrero	149.7	21.6
Marzo	204.5	21.7
Abril	275.9	20.8
Mayo	249.7	20.8
Junio	144.5	21.5
Julio	101.4	22.8
Agosto	128.6	22.9
Septiembre	215.2	21.6
Octubre	289.9	20.4
Noviembre	227.1	20.3
Diciembre	152.3	20.8
Total Anual	2.262.0	21.4

Fuente: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio del Líbano

**TABLA No. 4 CLASIFICACION DE PERIODOS DE SEQUIA O HUMEDAD DE ACUERDO AL COEFICIENTE DE PLUVIOSIDAD**

Mes	Coefficiente Pluviométrico	Seco	Húmedo
Enero	0.65	X	
Febrero	0.79	X	
Marzo	1.08		X
Abril	1.46		X
Mayo	1.32		X
Junio	0.77	X	
Julio	0.54	X	
Agosto	0.68	X	
Septiembre	1.14		X
Octubre	1.54		X
Noviembre	1.20		X
Diciembre	0.81	X	

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

En la gráfica No. 2 puede visualizarse el histograma que muestra la distribución de los meses tanto secos como húmedos de acuerdo al coeficiente de pluviosidad.

### ? Método de los Polígonos de Thiessen

Dado que la precipitación es un fenómeno natural que depende de muchas variables que interactúan como pueden ser corrientes de viento, posición geográfica (latitud y longitud) y topografía entre otras, es importante anotar que su distribución y manifestaciones no son similares en cada uno de los espacios geográficos que determinan una región; es por lo anterior que, para tener una idea más exacta del total de precipitación ocurrida en el municipio de El Líbano, se debió recurrir a métodos indirectos, estadísticamente verificables y confiables (registros para el mismo período en análisis), que muestran la influencia de las regiones aledañas o circunvecinas.

Para tal efecto se apoyó en la metodología de los Polígonos de Thiessen que fundamentalmente es la representación gráfica sobre un mapa que muestra la red pluviométrica del área de influencia sobre el espacio que se desea investigar y, en donde cada instrumento ha registrado o medido la distribución de la lluvia en la red y la cantidad de la misma en un tiempo determinado.

En virtud de lo anterior se consideraron como registros determinantes los reportados en los municipios de El Líbano, Murillo, Santa Isabel, Villahermosa y Lérida. Así mismo se estableció el área de influencia de cada estación sobre el municipio de El Líbano para establecer y calcular la precipitación ponderada para El Líbano; información ésta que puede apreciarse en las Tablas No. 5 y 6.

**TABLA No: 5 AREAS DE INFLUENCIA DE CADA ESTACION**

Estación	Participación en Area (has)
El Líbano	17.492
Santa Isabel	4.960
Murillo	2.500
Villahermosa	2.593
Lérida	2.400

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

**TABLA No. 6 PRECIPITACION PONDERADA EN EL AREA DE INFLUENCIA**

Ubicación Estación	Precipitación Registrada	Area (Has.)	Participación (%)	Precipitación Ponderada
El Líbano	2.262	17.492	59.75	1.351.5
Santa Isabel	1.780	4.960	16.56	287.6
Murillo	2.007	2.500	8.35	167.6
Villahermosa	2.416	2.593	8.66	209.2
Lérida	1.660	2.400	6.68	110.9
Total		29.945	100.00	2.126.8

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

De lo anterior se concluye que la precipitación ponderada dentro del área de influencia del municipio es de 2.126.8 mm. año. Véase mapa; así mismo puede decirse que el sector Noroccidental del municipio que recibe la influencia de Murillo y Santa Isabel son los espacios de mayor precipitación, mientras que el oriente al estar afectado por otros factores climatológicos provenientes del Valle del Magdalena hacen que la precipitación sea más baja que la correspondiente al área de influencia de la estación pluviométrica de El Líbano.

### 1.1.2 Temperatura

La temperatura promedio para el municipio, según la serie en análisis, es de 18.6°C para el sitio en el cual se encuentra ubicada la estación meteorológica; sin embargo, tomando como elemento de cálculo el gradiente altitudinal ésta puede estar en 20.5°C., valor éste que bien puede asimilarse como el promedio mensual para el municipio. Ver Gráfica No. 1.

Teniendo en cuenta la posición geográfica del municipio, los regímenes de pluviosidad y la influencia de los vientos Alisios la temperatura media mensual puede variar entre 18.5 y 20.5°C. para espacios comprendidos dentro del denominado Cinturón Cafetero (1.300 a 1.700 m.n.s.m.), registrándose el valor máximo en agosto y el mínimo en octubre.

Además, para efectos del presente estudio, se tiene que el municipio presenta fluctuaciones en la temperatura que varían entre 13.5°C, en la parte más alta (Cerro de Nápoles y La Picota) y 25°C. en su parte más baja que corresponde a la región oriental en límites con el municipio de Lérida.

Lo anterior puede corroborarse al observar el Mapa de Isotermas y en la Tablas No 3.

Los meses que presentan temperaturas más altas son Enero, Febrero, Junio, Julio y Agosto que corresponden igualmente a los períodos de menor precipitación.

Sin embargo, dada la carencia de información se procedió a establecerla mediante la fórmula de Humbolt, valores que se consignan en la Tabla No. 3 y 7.

TABLA No. 7 ISOTERMAS PARA EL MUNICIPIO DE EL LIBANO 1.999

Parámetro de Altura m.s.n.m.	K = Constante K = 28 ° C.	Gradiente Térmico 0.5 ° h / 100	Temperatura Media T ° C.
600	28	-3.0	25.0
800	28	-4.0	24.0
1.000	28	-5.0	23.0
1.100	28	-5.5	22.5
1.200	28	-6.0	22.0
1.300	28	-6.5	21.5
1.400	28	-7.0	21.0
1.500	28	-7.5	20.5
1.600	28	-8.0	20.0
1.700	28	-8.5	19.5
1.800	28	-9.0	19.0
1.900	28	-9.5	18.5
2.000	28	-10.0	18.0
2.100	28	-10.5	17.5
2.200	28	-11.0	17.0
2.300	28	-11.5	16.5
2.400	28	-12.0	16.0
2.500	28	-12.5	15.5
2.600	28	-13.0	15.0
2.700	28	-13.5	14.5
2.800	28	-14.0	14.0
2.900	28	-14.5	13.5

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

### 1.1.3 Brillo Solar

La posición geográfica del Libano (Latitud y Longitud), las características propias de su relieve y la influencia de los vientos hacen que esta variable sea baja en términos relativos, ya que buena parte del territorio está cubierta por una alta concentración de cúmulos y cúmulo nimbos que impiden que los rayos solares tengan una gran duración.

No obstante lo anterior, y en consideración a las anotaciones anteriores puede decirse que El Libano presenta en promedio día entre 7.5 y 8.7 horas de brillo solar; valores éstos que se presentan en los meses de Febrero y Julio respectivamente.

### 1.1.4 Humedad Relativa

Esta variable climatológica en el municipio manifiesta valores altos, los cuales fluctúan entre 80 y 100 %, siendo Abril - Mayo y Octubre - Noviembre los meses más críticos.

### 1.2 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 el Libano fue necesario apoyarse en el Tabla No. 8 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. 8 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	600 - 1.000	25 - 24	24.5	11.27
Templado	1.001 - 2.000	24 - 17.5	20.5	241.11
Frío	2.001 - 2.900	17.5 - 13.5	15.5	47.06

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 Templado toda vez que participa en la definición territorial con el 80.5 % que corresponde a 241.11 Kms<sup>2</sup>; le sigue en importancia el Frío y finalmente el Cálido como puede apreciarse en la Tabla anterior.

### 1.2.1 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 en tres (3) sectores claramente bien definidos que muestran igual número de regiones con características pluviométricas y térmicas propias de cada espacio.

### CLASIFICACION CLIMATICA SEGUN EL FACTOR LANG

Piso Térmico	Precipitación mm.	Temperatura °C.	Factor Lang	Clase de Clima	Clave
Cálido	1.660	24.5	67.7	Semihúmedo	<b>CsH</b>
Templado	2.262	20.5	110.3	Húmedo	<b>TH</b>
Frío	2.100	15.5	135.5	Húmedo	<b>FH</b>

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

Conocido el factor Caldas - Lang y con base en la metodología en mención se estableció el mojamiento y el aprovechamiento agrícola de cada uno de los sectores en que se dividió el municipio; resultados éstos que se observan al analizar el siguiente cuadro.

### DETERMINACION DEL FACTOR LANG, MOJAMIENTO Y APROVECHAMIENTO AGRICOLA EN EL MUNICIPIO SEGUN ZONAS

Localidad	Precipitación mm.	Temperatura °C.	Facto Lang	Mojamiento	Aprovechamiento Agrícola
Zona Central Mpio	2.262	20.5	110.3	Húmedo	Potreros y Bosques
Zona Baja Río Recio	1.660	24.5	67.7	Semihúmedo	Caña panelera Banano Cacao
Zona Noroccidental	2.100	15.5	135.5	Húmedo	Papa Pastos Bosques

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, para el municipio de El Líbano, existen las siguientes provincias climáticas las que se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

## PROVINCIAS CLIMATICAS SEGUN CALDAS LANG

Categoría	Zona Central	Zona Baja Río Recio y Oriental	Zona Noroccidental
Zona	Tropical	Tropical	Tropical
Región	Mountain	Mountain	Mountain
Area	Húmedo	Semihúmedo	Húmedo
Provincia	Oceánico	Oceánico	Oceánico
Subprovincia	Siempre húmedo	Siempre húmedo	Siempre húmedo
Clima Local	Mojado	Mojado	Mojado
Piso Térmico	Tierra Templada	Tierra Cálida	Tierra Fría
Cobertura (Kms <sup>2</sup> )	241.11	11.27	47.06

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

El Municipio de El Líbano, según Caldas - Lang, se clasifica dentro de la zona Ecuatorial, región montañosa, con provincias húmeda y semihúmeda, en la Subprovincia siempre húmedo y con clima local mojado; con tierras templadas, cálidas y frías.

Existen tres zonas climáticamente bien definidas: La zona central del municipio, conformada por 241.11 Kms<sup>2</sup> que corresponde al 80.5 % se clasifica como tierra templada húmeda (TH) y en donde tiene asiento y mayor desarrollo la actividad agrícola destacándose el cultivo del café; la zona conformada por la parte baja de la cuenca del Río Recio, 1.3 Kilómetros aguas arriba de la desembocadura de la da San Juan hasta la desembocadura del Río La Yuca (límite municipal) y el sector oriental del municipio por debajo de la cota 1.000; este espacio tiene un área de 11.27 Kms<sup>2</sup> (3.76 %) y se clasificó como tierras cálidas semihúmedas (Csh) en donde se da una incipientes actividad agrícola y ganadera y, finalmente, la zona occidental que corresponde por sus características a tierras frías húmedas (FH) ocupando un espacio de 47.06 Kms<sup>2</sup> (15.74%) en donde se desarrollan actividades ganaderas y agrícolas.

### 1.2.2 Conclusiones:

El clima de El Líbano está bajo la influencia de un clima ecuatorial típico de montaña, el cual se define por presencia de lluvias abundantes durante todo el año de 2.126.8 mm. de precipitación ponderada según el método de Thiessen, con tres (3) meses secos (Diciembre-Enero-Febrero) que alternan con un período húmedo (Marzo-Abril-Mayo), de ahí el régimen bimodal que caracteriza la pluviosidad del municipio, el cual es originado por el desplazamiento y acción de la zona de convergencia intertropical, alto contenido de humedad del aire y débiles variaciones de las temperaturas medias anuales (la diferencia entre el mes más frío y el más cálido es solo de 5 a 10°).

### 1.3 Evapotranspiración Potencial:

Teniendo en cuenta las observaciones termométricas de los años 1.951 a 1.965, la cual se consideró como registros confiables en virtud a que durante esa época la región presentó una mayor y mejor vegetación por la no introducción, aún, de variedades de café a libre exposición, la no ampliación de la frontera y el incipiente desarrollo vial de la época, el cual se limitaba a caminos de herradura construidos a pico y pala sin mayores daños contra la flora y el paisaje, se calculó la evapotranspiración potencial del municipio; resultados éstos que pueden apreciarse en la Tabla No. 9 la cual se elaboró con base en la metodología de Blanney y Criddle.

**TABLA No: 9 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL DE EL LIBANO**

Mes	P	K	$(8.12 + 0.45t)$	EVP mm.
Enero	8.2	1	$8.12 + 0.45*18.4$	134.5
Febrero	7.5	1	$8.12 + 0.45*18.8$	124.4
Marzo	8.45	1	$8.12 + 0.45*19.0$	140.9
Abril	8.35	1	$8.12 + 0.45*18.8$	138.4
Mayo	8.70	1	$8.12 + 0.45*19.0$	145.0
Junio	8.40	1	$8.12 + 0.45*18.7$	138.9
Julio	8.70	1	$8.12 + 0.45*18.7$	143.8
Agosto	8.65	1	$8.12 + 0.45*18.8$	143.4
Septiembre	8.25	1	$8.12 + 0.45*18.4$	135.3
Octubre	8.25	1	$8.12 + 0.45*18.4$	135.3
Noviembre	7.90	1	$8.12 + 0.45*18.4$	129.6
Diciembre	8.15	1	$8.12 + 0.45*18.6$	134.4

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

De los anteriores resultados se observa que los meses de Julio, Agosto y Septiembre son los que presentan mayor evapotranspiración potencial, lo que coincide con los períodos más secos de la región. Ver Gráfica No. 3

Sin embargo, dados los requerimientos de los términos de referencia se calculó la EVP según Thornthwaite; en virtud a que este método fue estudiado y aplicado para zonas áridas y las pampas argentinas se aplicó la fórmula según Holdridge como elementos indispensables para el análisis de esta variable en consideración a las características de la zona de estudio.

Los resultados obtenidos mediante los tres (3) métodos se observan en la Tabla No. 10 que a continuación se describe.

De la Tabla No. 10 se concluye que la EVP obtenida por Thornthwaite no corresponde a la realidad toda vez que siendo ésta la sumatoria de la evaporación y la transpiración potencial al compararse con la evaporación registrada es menor, excepto para los meses de Septiembre y Octubre, que ésta cuando debiera ser superior; además estos meses siendo períodos lluviosos presentan altas EVP cuando debiera ser todo lo contrario.

Además, se calculó la EVP según Holdridge, como puede apreciarse en la Tabla anterior, en donde se demuestra que la EVP o uso consuntivo es mucho mayor que la calculada por Thornthwaite, lo cual, junto con Blanney y Criddle confirman la no aplicabilidad de este método en regiones con características similares al Líbano por ser una región de gran vegetación que demanda una alta evapotranspiración, lo que también se demuestra por la alta condensación que se sucede en el sector Noroccidental del municipio.

**TABLA No 10 CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL SEGÚN THORNTHWAITE, HOLDRIDGE Y BLANNEY Y CRIDDLE**

Mes	T ° C.	i *	EVP Cm	L	EVP Cm.	Thornthwaite mm.	Holdridge mm.	Blanney y Criddle	Precipitación mm.	Evaporación a la Sombra
Enero	19.1	7.61	6.94	0.98	6.8	68.0	94.74	137.06	123.1	75
Febrero	19.9	8.09	7.54	0.91	6.86	68.6	85.56	128.06	149.7	71
Marzo	18.9	7.48	6.96	1.02	7.1	71.0	93.74	140.5	204.5	78
Abril	19.5	7.85	7.23	1	7.23	72.3	93.6	141.1	275.9	74
Mayo	19.4	7.78	7.16	1.04	7.45	74.5	96.22	146.6	244.5	76
Junio	19.3	7.72	7.08	1.01	7.16	71.6	92.64	141.16	144.5	76
Julio	19.6	7.91	7.31	1.04	7.6	76.0	97.22	147.38	101.4	84
Agosto	19.0	7.54	6.86	1.04	7.13	71.3	94.24	144.2	128.6	104
Septiembre	19.6	7.6	7.31	0.99	7.24	72.4	94.08	139.76	215.2	68
Octubre	18.9	7.91	6.96	1.01	7.03	70.3	93.74	137.16	289.9	65
Noviembre	19.1	7.48	6.94	0.95	6.59	65.9	91.68	132.04	227.1	67
Diciembre	19.1	7.6	6.94	0.98	6.8	68.0	94.74	136.23	152.3	58
Total	19.3	92.57				849.9	1.122.2	1.671.16	2.262.0	896

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

Este análisis puede visualizarse mejor en la Gráfica No. 4; sin embargo, la repartición de aguas de precipitación entre la evapotranspiración, el escurrimiento, la infiltración y la percolación puede constituir a veces una distorsión flagrante de los fenómenos hidrológicos.

De la Tabla No. 12 se deduce que el cambio en el contenido de agua en el suelo en el mes de Enero presenta un déficit de 13.9 mm. con respecto a la precipitación; es decir que ésta es menor que la evapotranspiración potencial. En lo que respecta al agua almacenada se tiene que los meses en que se presentan déficits son Enero, Julio (45.6 mm.) y Agosto (15.4 mm.) que coincide con los meses más secos durante el año en la región de El Líbano; situación ésta que no se refleja en los cálculos realizados mediante la fórmula de Thornthwaite. Ver Tabla No. 14

La deficiencia de agua en el suelo se presenta únicamente durante el mes de Enero y muy posiblemente en el mes de Julio y Agosto, dependiendo de las reservas acumuladas del mes anterior. Así mismo, referente al exceso de agua en el suelo, se puede afirmar que en Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio se presenta una reserva total equivalente a 327.3 mm. que corresponde a 327.3 litros por metro cuadrado, volumen éste que contribuye a incrementar los caudales de las fuentes hídricas.

**TABLA No: 11 CONSUMOS MENSUALES DE AGUA SEGUN TIPOS DE CULTIVOS PARA EL MUNICIPIO DE EL LIBANO 1.996 B Uso Consuntivo mm./Mes**

Parámetros	Brillo Solar Participación	Temperatura		Valores de K para diferentes Tipos De Cultivos				
		T ° C.	K	0.75	0.75	0.75	0.83	0.6
Mes	%		EVP	Leguminosas	Maíz	Pastos	Frijol	Frutales
Enero	8.2	21.6	147.43	110.58	110.58	110.58	92.88	88.48
Febrero	7.5	21.6	135.56	101.67	101.67	101.67	85.4	81.34
Marzo	8.45	21.7	152.41	114.31	114.31	114.31	96.02	91.44
Abril	8.35	20.8	147.36	110.51	110.51	110.51	92.83	88.41
Mayo	8.7	20.8	153.17	114.87	114.87	114.87	96.48	91.9
Junio	8.4	21.5	151.48	113.59	113.59	113.59	95.42	90.88
Julio	8.7	22.8	161.48	121.11	121.11	121.11	101.73	96.89
Agosto	8.65	22.9	180.96	120.71	120.71	120.71	101.4	96.57
Septiembre	8.25	21.6	148.07	111.05	111.05	111.05	93.28	88.84
Octubre	8.25	20.4	143.56	107.88	107.88	107.88	90.44	86.13
Noviembre	7.9	20.3	138.3	103.73	103.73	103.73	87.13	82.98
Diciembre	8.15	20.8	144.44	108.83	108.83	108.83	91.0	86.7

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

**- Según método de Blaney y Criddle**

**TABLA No. 12 RELACION ENTRE PRECIPITACION MENSUAL Y ANUAL CON LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL Y SU RELACION CON LA DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA LAS PLANTAS EN LA ZONA DEL LIBANO**

Factor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
EVP	137	128	141	141	146	141	147	144	140	137	132	136	1.671
Precipitación	123.1	149.7	204.5	275.9	249.7	144.5	101.4	128.6	215.3	289.9	227.1	152.3	2.262
Cambio contenido de agua en el suelo	0.0	21.7	63.5	134.9	103.7	3.5	0.0	0.0	75.3	152.9	95.1	16.3	592
Agua almacenada en el suelo	0.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
EVP Real	123.1	128.0	141.0	141.0	146.0	141.0	101.4	128.6	140.0	137.0	132.0	136.0	1.595.1
Deficiencia de agua en el subsuelo	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.6	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	74.9
Exceso de agua en el suelo	0.0	21.7	63.5	134.9	103.7	3.5	0.0	0.0	75.3	152.9	95.1	16.3	666.9
Escorrentía y pérdida en el subsuelo	0.0	10.85	42.6	99.2	119.3	53.6	1.75	0.0	37.65	114.1	124.0	55.7	658.75
Índice de humedad	-0.10	0.17	0.45	0.96	0.71	0.02	-0.31	-0.11	0.54	1.12	0.72	0.12	

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

Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre son meses en que igualmente se presenta un exceso de agua de 339.6 mm. por metro cuadrado, valor similar al reportado durante el primer semestre.

La escorrentía y la pérdida en el subsuelo durante los primeros cinco meses del año muestra un comportamiento ascendente, iniciándose en Febrero con 10.85 mm. para terminar en Julio con 1.75; para el segundo semestre el caso es similar comenzando en Septiembre con 37.6 y finalizando con 55.7 mm. en Diciembre.

El comportamiento del índice de humedad calculado confirma que los meses de Enero, Julio y Agosto son meses secos por mostrar valores negativos, siendo los meses restantes, con resultados positivos, considerados como húmedos.

#### 1.4 Balance hídrico según Blanney y Criddle

El balance hídrico permite visualizar que en la zona de estudio se presenta un déficit hídrico de 734.0 mm. en promedio año en consideración a los parámetros que en él intervienen para su estimación; en la Tabla No. 13 se observa cada uno de los elementos que interactúan en la determinación del balance.

**TABLA No. 13 BALANCE HIDRICO**

Mes	Días	Precipitación	Escorrentía	Infiltración	Evapotranspiración Potencial	Déficit
Enero	31	123.1	69.36	53.7	137.06	-83.3
Febrero	28	149.7	87.00	62.7	128.06	-65.4
Marzo	31	204.5	118.92	85.6	140.50	-54.9
Abril	30	275.9	170.40	105.5	141.10	-35.6
Mayo	31	249.7	152.94	96.8	146.60	-49.8
Junio	30	144.5	89.10	55.4	141.16	-85.8
Julio	31	101.4	61.74	69.7	147.38	-77.7
Agosto	31	128.6	71.64	57.0	144.20	-87.2
Septiembre	30	215.3	123.30	92.0	139.76	-47.8
Octubre	31	289.9	182.34	107.6	137.16	-29.6
Noviembre	30	227.1	137.88	89.2	132.04	-42.8
Diciembre	31	152.3	90.12	62.2	136.23	-74.1
Total		2.262.0	1.324.7	937.3	1.671.3	-734.0

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

#### - Con método de Thornthwaite

**TABLA No. 14 RELACION ENTRE PRECIPITACION MENSUAL Y ANUAL CON LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL Y SU RELACION CON LA DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA LAS PLANTAS ZONA DE EL LIBANO**

Factor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
EVP	68.0	68.6	71.0	72.3	74.5	71.6	76.0	71.3	72.4	70.3	65.9	68.0	849.9
Precipitación	123.1	149.7	204.5	275.9	249.7	144.5	101.4	128.6	215.3	289.9	227.1	152.3	2.262.0
Cambio contenido de agua en el suelo	0.0	81.1	133.5	203.9	175.2	72.9	0.0	0.0	142.9	219.6	161.2	84.3	1.412.1
Agua almacenada en el suelo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
EVP Real	68.0	68.6	71.0	72.3	74.5	71.6	76.0	71.3	72.4	70.3	65.9	68.0	849.9
Deficiencia de agua en el Subsuelo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Exceso de agua en el suelo	55.1	81.1	133.5	203.6	175.2	72.9	25.4	57.3	142.9	219.6	161.2	84.3	1.412.1
Escorrentía y pérdida en el subsuelo	0.0	68.1	107.3	168.5	189.4	124.0	49.2	41.4	100	181.3	190.4	122.8	1.342.4
Índice de humedad	0.81	1.18	1.88	2.82	2.35	1.02	0.33	0.80	1.97	3.12	2.45	1.24	

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

Lo anterior puede verificarse al observar la Gráfica No. 5 en la que se aprecia el déficit del mes de Julio y Enero que corresponde a los meses posiblemente más críticos del año.

TABLA No. 15 BALANCE HIDRICO

Mes	Precipitación	Escurrentía	Infiltración	Evapotranspiración Potencial	Déficit
Enero	123.1	69.36	53.7	68.0	-14.3
Febrero	149.7	87.00	62.7	68.6	-5.9
Marzo	204.5	118.92	85.6	71.0	14.6
Abril	275.9	170.40	105.5	72.3	33.2
Mayo	249.7	152.94	96.8	74.5	22.3
Junio	144.5	89.10	55.4	71.6	-16.2
Julio	101.4	61.74	69.7	76.0	-6.3
Agosto	128.6	71.64	57.0	71.3	-14.3
Septiembre	215.3	123.30	92.0	72.4	19.6
Octubre	289.9	182.34	107.6	70.3	37.3
Noviembre	227.1	137.88	89.2	65.9	23.3
Diciembre	152.3	90.12	62.2	68.0	-5.8
Total	2.262.0	1.324.7	937.3	849.9	87.4

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

De los anteriores resultados se concluye que se presentan déficits durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Julio y Agosto que coinciden con los períodos más secos del año.

### 1.5 Clasificación climática según Thornthwaite

Para la utilización de esta metodología fue necesario recurrir al concepto de lluvia efectiva, toda vez que aplicado los volúmenes de precipitación registrados por las estaciones meteorológicas, los valores obtenidos (índices) mostraron ser incongruentes con la realidad climática municipal.

Por lo anterior, y de acuerdo a la localización geográfica y a las características de los diversos paisajes, se determinaron los coeficientes de escurrentía y la capacidad de almacenamiento dados por la textura y la profundidad efectiva de los suelos, resultado del Estudio de Suelos Semidetallado que se realizó para el municipio, para establecer así la condición media volumétrica de agua aprovechable (F.V.A.A.).

Se establecieron 13 balances hídricos que, a través de los índices calculados, permitieron definir la clasificación climática del municipio; resultados éstos que pueden verificarse en la Tabla No. 16 de la que se deduce que en el municipio existen cuatro provincias climáticas homogéneas bien definidas de acuerdo a los índices encontrados en cada uno de los perfiles analizados. Las zonas climáticas determinadas son: Fría semihúmeda, Medias o Templadas moderadamente húmedas o ligeramente húmedas y cálidas semihúmedas.

Al analizar la metodología de Caldas-Lang y la de Thornthwaite y los resultados obtenidos se concluye que la primera evidencia una clasificación más general, en virtud a las variables que involucra pero determinando sí el piso térmico; mientras que la segunda, sin tener en cuenta el piso altitudinal directamente, se apoya más en las características físicas del suelo, tanto internas como externas, permitiéndole ser más detallada y por lo tanto más precisa para regiones en donde se disponga de un buen número de estaciones meteorológicas; sin embargo, para zonas de ladera este método es poco recomendable e impreciso.

Es así como, y tomando como base a Caldas - Lang, se puede decir que en el municipio existen tres tipos de provincias climáticas: tierras frías húmedas (FH), templadas húmedas (TH) y cálidas semihúmedas (CsH); mientras que, según Thornthwaite, hay evidencia de tierras frías, templadas y cálidas que bien pueden ser consideradas como semihúmedas, ligera o moderadamente húmedas o semisecas. Véase Tabla No. 16 y Mapa de zonificación climática.

**Tabla No. 16 Clasificación Climática según Thornthwaite**

Provincia Climática	Símbolo	Area (Kms <sup>2</sup> )
Frío, semihúmedo, poca o ninguna deficiencia de agua.	C2 r A'3 a'	37.08
Templado, ligeramente húmedo con poca o ninguna deficiencia hídrica	B1 r A'3 a'	177.73
Templado moderadamente húmedo con ninguna deficiencia de agua	B2 r A'3 a'	21.06
Cálido semihúmedo sin deficiencias de agua	C2 r A'3 a'	52.3
Cálido, semiseco sin ninguna deficiencia de agua	C1 r A'3 a'	11.27

Cálculos, El Autor, 1.996

### Clasificación Climática según Caldas – Lang

Provincia Climática	Símbolo	Area (Kms <sup>2</sup> )
Tierras Frías Húmedas	FH	47.06
Tierras Templadas Húmedas	TH	241.12
Tierras Cálidas semihúmeda	CsH	11.27

La espacialización de las Provincias climáticas existentes en El Líbano se hizo con base en Caldas – Lang y se convirtió en el soporte de la determinación fisiográfica del municipio.

### 1.6 Índice de Fournier

La precipitación es uno de los principales factores que afectan al suelo (Erosión) acompañado de otros elementos como la textura y la vegetación; en este segmento del trabajo se calcula el potencial de erosión del suelo teniendo en cuenta los registros de precipitación de 16 años de observaciones, a partir de 1.971 para la Granja La Unión de El Líbano, y cuatro (4) manifestaciones de suelos diferentes.

El cálculo del potencial de erosión es importante para el uso y manejo que debe dársele al suelo; es así como mediante el conocimiento de esta variable se puede precisar el tipo de cobertura y las prácticas agronómicas y culturales que deben acompañar los procesos productivos para evitar al máximo el deterioro de este recurso. Básicamente el objetivo fundamental es determinar el potencial de erosión correspondiente al municipio, recomendar los diferentes tipos de cultivos en relación con la susceptibilidad a los procesos erosivos y los requerimientos ecológicos de los mismos.

Dentro del estudio de suelos realizado se identificaron cuatro (4) subgrupos así:

- Suelos provenientes de Cenizas volcánicas clasificados como Typic Hapludands
- Suelos originados a partir de complejos de esquistos clasificados como Typic Dystropepts.

- Suelos originados a partir de complejos de esquistos y limitados en su profundidad por presencia de rocas / Esquistos, lo que les determina el carácter de superficiales o moderadamente profundos y se clasifican como Lithic Udorthents y Typic Udorthents.

**TABLA No. 17 INDICE POTENCIAL DE EROSION**

Unidad	Typic Hapludands	Typic Dystropepts	Lithic Udorthents y Typic Udorthents
S A	2	4	4
4.7	9.4	18.8	18.8
Calificación IPE	Bajo	Alto	Alto

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

En donde: A = Agresividad (sumatoria de IF anuales/Número de años)

S = Susceptibilidad ( $75.2/16 = 4.7$ )

IPE = Agresividad \* Susceptibilidad

IPE =  $4.7 * 2 = 9.4$  Typic Hapludands (Bajo)

IPE =  $4.7 * 4 = 18.8$  Typic Dystropepts (Alto)

IPE =  $4.7 * 4 = 18.8$  Lithic y Typic Udorthents (Alto)

**TABLA No. 18 INDICES DE USO Y MANEJO**

GRUPO DE CULTIVO	SUBGRUPO DE SUELO		
	Typic Dystropepts	Lithic Udorthents y Typic Udorthents	Typic Hapludands
	IPE		
	18.8	18.8	9.4
Limpios 5.0	94	94	47
4.0	75.2	75.2	37.6
Semilimpio 4.0	75.2	75.2	37.6
3.0	56.4	56.4	28.2
Semibosque 3.0	56.4	56.4	28.2
2.0	37.6	37.6	18.8
Cultivo denso 2.0	37.6	37.6	18.8
1.5	28.2	28.2	14.1
Pastos 1.5	28.2	28.2	14.1
1.0	18.8	18.8	9.4
Bosques < 1.0	18.8	18.8	9.4

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

I.U.M. = Grupo de cultivo \* IPE

Las segmentos de las columnas en tono más claro indica limitación de uso

El achurado más intenso determina el uso potencial

**TABLA No. 19 CULTIVOS QUE SE PUEDEN ESTABLECER SEGUN SUBGRUPOS DE SUELOS**

Cultivos	SUBGRUPO		
	Typic Hapludands	Lithic Udorthents	Typic Dystropepts
Limpios	X	X	X
Semilimpios			
Banano	X	X	0
Plátano	X	X.	0
Semibosque Café	0	0	0
Cultivos densos Pasto de corte	0	0	0
Pastos	X	X	X
Bosques	X	X	X

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

X = No se deben establecer

0 = Si se pueden establecer

**TABLA No. 20 CULTIVOS POTENCIALES POR SUBGRUPOS DE SUELO DE ACUERDO AL INDICE DE USO Y MANEJO**

Cultivo	Subgrupo de Suelo			Observaciones
	Typic Dystropepts	Typic Hapludands	Lithic Udorthents	
Cacao				Semibosque
Café	X	X	X	Semibosque
Caña panelera	X	X	X	Denso
Fique	X	X	X	Semilimpio
Forestal	X	X	X	Bosque
Frutales	X	X	X	Semibosque
Hortalizas	X			Limpio
Maíz	X			Limpio
Plátano	X		X	Semilimpio
Pastos	X	X	X	Denso
Ramio	X	X	X	Semilimpio
Yuca	X			Limpio

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

**? Conclusiones:**

El suelo Typic Hapludands presenta una textura que varía entre Franco (F) y Franco arenoso (FA) fino; características de gran importancia para que el índice de protección de erosión (IPE) sea bajo de tal manera que ningún tipo de cultivos tiene limitaciones en relación a su índice (IPE = 2). Véanse Tabla No 17 a 20.

El suelo Typic Dystropepts y Typic Udorthents presentan una alta susceptibilidad a la erosión (4), lo cual junto con la agresividad de la zona conlleva a que el índice potencial de erosión sea alto; razón por la cual estos suelos están impedidos para soportar cultivos limpios y Semilimpios. Los cultivos de Semibosque, densos, pastos y los que no tienen restricciones en estos suelos en relación con el índice potencial de erosión.

Las condiciones ecológicas de la zona estudiada y, en particular, de los suelos analizados son factores muy importantes para la toma de decisiones en el establecimiento de cultivos en la zona; es por lo anterior que los suelos por ejemplo el Typic Hapludands que no presenta restricciones para ningún tipo de cultivos en relación con su IPE, si las tiene por requerimientos ecológicos como pueden ser la temperatura, la precipitación, el piso altitudinal, entre otros.

Situación similar en los suelos Typic Dystropepts Typic Udorthents que, siendo aptos para cultivos de Semibosque, densos, pastos y bosques en relación al IPE por factores ecológicos presenta limitaciones para pastos y bosques.

### ? Recomendaciones

- Se pueden desarrollar prácticas mecánicas, pero por tratarse de zonas de laderas se deberá tener precauciones especiales.

- No realizar obras de drenaje en favor de la pendiente ni zanjillas ni canales de desagüe.

- Acepta todo tipo de prácticas culturales.

- Los cultivos recomendados en función al IPE y las unidades geológicas pueden ser:

Semilimpio: Banano, plátano.

Semibosque: Café y frutales

Cultivos densos: Caña panelera y pastos de corte

Cultivos limpios como maíz y frijol no son recomendables debido a que la precipitación es mayor que los requerimientos hídricos.

- Los suelos Typic Dystropepts, Typic Udorthents y Lithic Udorthents no aceptan prácticas mecánicas en virtud a la alta susceptibilidad a la erosión, pero si permiten las culturales.

- No es recomendable destinar estas áreas al pastoreo.

- No es recomendable el establecimiento de viviendas en estas unidades en donde se presenten altas pendientes.

- Cultivos limpios y Semilimpios no son recomendables por la alta potencialidad a la erosión.

- No es recomendable el establecimiento de plantaciones forestales densas y de gran peso.

- Se recomienda la instalación de los siguientes cultivos:

Semibosque: Café

Cultivos densos: Pastos de corte y caña panelera.

## SECCION 2. CANTIDAD Y CALIDAD DE LAS AGUAS NATURALES DISTRIBUIDAS EN EL MUNICIPIO.

### 2.1 Red hidrológica según cuencas

El Municipio de El Libano está conformado por la parte media de dos importantes cuencas hidrográficas, la del Río Lagunilla y la del Recio; sin embargo, dentro de ellas hacen parte el Río Bledo, La Yuca y pequeños afluentes que drenan sus aguas directamente. En la Tabla No. 21 se aprecia la conformación hídrica de cada una de ellas.

La cuenca hacia la cual drenan sus aguas es la del Río Magdalena. La Subcuenca de mayor importancia está constituida por la red hidrológica del Río Recio, la que cubre un área de 213.10 Kms<sup>2</sup> que equivale al 71.16 % del espacio municipal; dentro de esta Subcuenca se destacan por su importancia las microcuencas de la Quebradas La Honda, la de Las Peñas y la del Río La Yuca conformadas por importantes afluentes que las alimentan en todo tiempo del año; existen además otros afluentes que caen directamente sobre le Río Recio.

El Río Recio nace en las estribaciones del Volcán Nevado del Ruiz y desemboca en el Río Magdalena; hacen parte de esta Subcuenca las Microcuencas de las Quebradas La Honda, Las Peñas y la del Río La Yuca.

Le sigue en jerarquía territorial la Subcuenca del Río Lagunilla con un área de influencia de 86.34 Kms<sup>2</sup>, la cual se encuentra definiendo la parte norte del Municipio; ésta se constituye por pequeños afluentes que drenan sus aguas directamente sobre la mencionada Subcuenca.

Es importante anotar que dentro de este recorrido tiene además aportes considerables de drenajes del municipio de Villahermosa en donde se destaca los caudales que le entrega el Río Azufrado.

La Subcuenca del Río Lagunilla, es además alimentada por la Microcuenca del Río Bledo; afluente éste que nace en predios del municipio de El Libano y que, drenando e irrigando el Oriente libanense, entrega sus aguas al Lagunilla en el municipio de Lérica

### 2.2 Oferta hídrica

La oferta hídrica del Municipio es relativamente alta si se tiene en cuenta el inadecuado manejo que de este recurso, y de los elementos que sobre él interactúan, le ha dado la población asentada dentro de estas cuencas.

La deforestación de las zonas productoras de agua, desecación de colchones en la zona del Volcán Nevado del Ruiz, la tala indiscriminada de áreas protectoras en pequeños bosques y rastrojos por el afán desmesurado por ampliar la frontera agropecuaria, y máxime cuando en los años 75 y subsiguientes por la bonanza del Café, se aumentaron los volúmenes de producción a través de este mecanismo y no mediante prácticas agronómicas y culturales que condujeran hacia el mejoramiento en los niveles de productividad como hubiese sido lo ideal dentro de un modelo de economía autosostenible, trajo consigo disminución en los caudales y deterioro de la calidad de las aguas del municipio.

TABLA No. 21 RED HIDROLOGICA SEGUN CUENCAS

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	AFLUENTES DIRECTOS	AREA kms <sup>2</sup> .		
Río Lagunilla 86.34 Kms <sup>2</sup>		42.77 Kms <sup>2</sup>	Oda Chagualo	0.38		
			Oda La Albania	1.00		
			Oda Albania 2	0.19		
			Oda Albania 3	0.22		
			Oda El Rosario	5.16		
			Oda El Dorado	3.55		
			Oda La Esmeralda	1.15		
			Oda Las Animas	3.21		
			Otros	27.91		
			Río Bledo		Oda Bermúdez	0.70
43.57 Kms <sup>2</sup>		Oda. Yaspá 5.79 Kms <sup>2</sup>	Oda. El Viví	3.81		
			Otros	1.98		
			Santa Bárbara	4.62		
Otros		Oda. El Cunchero	11.36			
		Otros	21.1			
Río Recio 213.10 Kms <sup>2</sup>		Río Manso		5.69		
		Río La Yuca 23.16 Kms <sup>2</sup>		Oda El Diamante	2.24	
				Oda Ventanas	0.99	
				Oda Malpaso	3.64	
				Oda Canuta	0.75	
				Oda Letras	1.47	
				Oda Cristalina	0.64	
				Oda Juliana	0.64	
				Oda El Suspiro	0.65	
				Otros	6.45	
				Oda Los Micos	4.2	
		Oda La Honda 42.64 Kms <sup>2</sup>		Oda El Aguador 5.97 Kms <sup>2</sup>	Oda El Tíbet	1.67
					Oda El Tigre	5.02
					Oda El Teire	4.08
					Oda. La Bella	
		Otros		21.87		
		Oda Las Peñas 72.74 Kms <sup>2</sup>		Oda La Plata	11.04	
Oda La Mediadora	27.56					
Oda El Tesón	1.22					
Oda El Billar	2.7					
Oda Piedras Blancas	1.84					
Oda El Silencio	0.36					
Oda Vallehermoso	2.79					
Otros	25.23					
Oda San Juan 27.23 Kms <sup>2</sup>		Oda Santa Rosa	10.4			
		Oda El Refugio	4.15			
		Otros	12.68			

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

TABLA No. 22 OFERTA HIDRICA

CUENCA	MICROCUENCA	SUBCUENCA	AFLUENTES DIRECTOS	Lts/seg.
Río Lagunilla 3.5 mts <sup>3</sup>	Río Bledo		Qda Chagualo	1.15
			Qda La Albania	2.21
			Qda Las Cuevas	1.0
			Qda Albania 3	0.44
			Qda El Rosario	165.8
			Qda El Dorado	16.8
			Qda La Esmeralda	153.9
			Qda El Toro	13.2
		Qda. Yaspá	Qda. El Viví	110
			Qda. El Toche	109.2
	Qda. Santa Bárbara	52.9		
	Qda. El Cunchero	39.6		
Río Recio 10.2 mts <sup>3</sup>	Río La Yuca 2.7 mts <sup>3</sup>	Río Manso		
		Qda El Aguador	Qda El Diamante	14.2
			Qda Ventanas	
			Qda Malpaso	
			Qda Canuta	43.2
			Qda El Billar	
			Qda Cristalina	171
		Qda La Honda 0.83 mts <sup>3</sup>	Qda Los Micos	73.4
			Qda El Tíbet	67.4
			Qda El Tigre	2.0
Qda Las Peñas	61.2			
Qda Las Peñas 2.4 mts <sup>3</sup>	Qda La Plata	151.4		
	Qda La Mediadora	515.4		
	Qda Roblalito	257.0		
	Qda Marengo	4.0		
	Qda Portachuelo	3.0		
	Qda El Silencio	2.24		
	Qda El Tesón	2.3		
Qda El Contento	218.2			
Qda San Juan 0.85 mts <sup>3</sup>	Qda Santa Rosa	Qda El Mosquero	11.2	
	Qda El Refugio	Otros		
		Qda Monserrate	437.0	
		Qda La Cascada	9.25	
		Qda La Linda	156.0	

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

La oferta hídrica está dada por totalidad de las fuentes hídricas que nacen en la jurisdicción municipal más los aportes que ofrece el Río Recio y Lagunilla al iniciarse como drenajes naturales en el municipio.

La oferta hídrica se determinó calculando los aforos en cada una de las Subcuencas en que se fracciona el Municipio y dentro de cada una de ellas se realizaron mediciones de los afluentes tributarios de mayor importancia; vale la pena anotar que los aforos se realizaron en los sitios que justamente coincidían o de intersección con el cruce con la vía, lo anterior en virtud al excelente estado y alta densidad vial existente;

los caudales de los ríos Recio y Lagunilla se tomaron de los registros que USORECIO acopia, procesa y suministra como promedios mensuales y anuales en cada una de las vertientes.

De las fuentes hídricas propias del municipio las más importantes, según cuencas, se tiene la del Río Recio al que drenan las Quebradas Las Peñas con un área de escurrimiento de 72.74 Kms<sup>2</sup>, La Honda con una superficie de 42.64 Kms<sup>2</sup> y la San Juan con 27.23 Kms<sup>2</sup>; mientras que el cuenca del Río Lagunilla se destacan el Río Bledo con una cabida de 43.57 Kms<sup>2</sup> y afluentes que drenan directamente sobre el Lagunilla con un área de 42.77 Kms<sup>2</sup>.

De acuerdo al área de escurrimiento, la pendiente y la precipitación promedia a igual que las características del relieve y de los suelos se tiene que la oferta según estos criterios es de 20.1 mts<sup>3</sup>/seg.

Sin embargo, revisados los registros de los caudales para los Ríos Recio y Lagunilla en los sitios de Lérída, puente sobre el Río en el carretable Lérída - Mariquita y en la bocatoma del Distrito de USORECIO se elaboró la Tabla No. 23 la cual presenta mensualmente respectivamente los valores medios, máximos y mínimos.

#### **TABLA No. 23 CAUDALES M<sup>3</sup> / SEG. RIO RECIO**

Sitio de lectura: Lérída

Elevación: 470 m.s.n.m.

Valor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Medio	16.45	15.74	16.87	23.56	28.38	22.90	17.32	15.68	18.78	22.75	23.56	20.10	20.17
Máximo	27.44	27.85	29.97	41.78	51.47	42.68	31.98	27.88	38.21	38.58	53.56	35.98	53.56
Mínimo	10.26	9.91	9.36	12.82	14.63	9.66	10.04	9.91	11.51	10.31	9.69	11.37	9.36

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

El régimen del Río Recio puede se considera turbulento, en virtud a su comportamiento y a los datos que se reportan en la tabla anterior, visualizándose mejor en la Gráfica No. 6

El caudal medio del Río Recio es de 20.17 mts<sup>3</sup>/seg., siendo: Abril, Mayo, Junio, Octubre, Noviembre y Diciembre los meses con registros más altos. El caudal máximo es de 53.56 mts<sup>3</sup> y se presenta generalmente durante el mes de Noviembre; así mismo, el mínimo reportado es de 9.36 mts<sup>3</sup>, que corresponde al mes de Marzo.

Para el Río Lagunilla se tuvieron los reportes de los caudales mensuales que se consignan en la Tabla No. 24 de la cual se concluye que el caudal medio es de 10.69 mts<sup>3</sup>/seg. que equivale al 52.6 % del caudal del Recio; el Lagunilla presenta mayores disponibilidades hídricas es durante los meses de Abril y Diciembre.

Los caudales máximos se suceden durante el mes de Mayo, período en el cual se alcanza un valor de 26.78 mts<sup>3</sup>/seg.; mientras que los caudales mínimos se presentan durante Julio, Agosto, Enero y Febrero que coinciden con los meses más secos de la región. Véase Gráfica No. 7.

**TABLA No. 24 CAUDALES M<sup>3</sup>/SEG. RIO LAGUNILLA**

Sitio de lectura: Lérida

Elevación: 210 m.s.n.m.

Valor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Medio	6.98	6.95	10.33	15.83	20.04	11.88	6.06	4.76	7.93	10.90	12.50	14.16	10.69
Máximo	9.57	10.92	15.00	22.20	26.78	15.80	8.69	6.00	11.38	18.29	20.22	16.11	26.78
Mínimo	3.59	4.60	6.14	7.24	10.23	8.40	4.74	3.12	4.94	6.95	7.57	10.80	8.12

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

El régimen de ambos Ríos puede se considera turbulento, en virtud a los datos referenciados en la tabla anterior, visualizándose mejor en las Gráficas Nos. 6 y 7

El total de escurrimiento medio de las dos cuencas es de 30.86 mts<sup>3</sup>/seg.

El total de escurrimiento máximo de las dos cuencas es de 80.23 mts<sup>3</sup>/seg.

El total de escurrimiento mínimo de las dos cuencas es de 12.48 mts<sup>3</sup>/seg.

El gasto en cada una de las cuencas en cuestión puede observarse en la Tabla No. 24

**TABLA No. 25 GASTO EN LTS./SEG./kms<sup>2</sup>**

Gasto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
R. Recio	81.24	77.73	83.31	116.4	140.2	113.1	85.53	77.28	92.59	112.4	116.4	99.26
R. Lagunilla	74.84	74.84	112.9	169.7	214.8	127.3	65.20	51.07	85.03	116.9	134.0	114.6

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

**Rendimientos:**

Para la realización del cálculo de la disponibilidad de agua por habitante día, teniendo en cuenta las dos cuencas que definen y drenan la geografía municipal, se tuvo en consideración una población de 45.000 habitantes.

**TABLA No. 26 RENDIMIENTO POR HABITANTE DIA**

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agto	Septbre	Octbre	Novbre	Dibre
50.46	43.52	52.22	80.54	92.97	66.78	44.90	39.25	51.29	64.61	69.24	65.78

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

El rendimiento medio anual es de 59.19 Lts/Hab/día

El rendimiento promedio máximo es de 154.10 Lts/Hab/día

El rendimiento mínimo en promedio es de 33.56 Lts/Hab/día.

De lo anterior se concluye que existe una muy buena disponibilidad de agua por habitante en el municipio

**2.3 Demanda según Cuencas**

La demanda hídrica en el municipio está dada por el consumo humano, el beneficio húmedo del café y la alimentación de pequeños lagos para la explotación de piscicultura la que se realiza más, con propósitos

de mejoramiento en la dieta alimentaria de la población campesina con pequeños excedentes para comercializar, que con fines industriales.

El regadío de praderas es una práctica que no se realiza; mientras que a nivel de pequeños lotes de tomate, habichuela y huertas caseras se efectúan esporádicos y cortos riegos, los cuales se efectúan manualmente mediante una manguera o a través de una bomba de espaldas.

El acueducto de la cabecera municipal requiere de 160 Lts/seg. para dotar de agua potable a la población libanense; aguas que provienen del Río Vallecitos (68.75 %) y las quebradas El Mosquero, Manantiales y Maná.

De igual manera el Río Vallecitos abastecerá el Acueducto Regional Tierradentro - Convenio que beneficiará a 236 familias asentadas en el casco urbano de Tierradentro y dispersas en las Veredas La Marcada, La Trinidad, La Honda, Patio Bonito, La Florida, El Mirador y Las Américas; para el abastecimiento el Vallecitos aportará 14 Lts/seg. De otra parte la Quebrada La Honda alimenta el Acueducto de Convenio (cabecera urbana) y algunos predios de las Veredas Delicias del Convenio y El Castillo. La relación de cobertura y demanda de agua según fuentes puede apreciarse en la Tabla No. 27

**Tabla No. 27 DEMANDA DE AGUA SEGUN CUENCAS ABASTECEDORAS**

Fuente	Cuenca o Microcuenca	Cobertura Geográfica	Cobertura Poblacional	Mts <sup>3</sup> /día
Río Vallecitos	Lagunilla	Cabecera Municipal	32.000 Hab.	6.400
		La Marcada	248	49.6
		Tierradentro	96	19.2
		La Trinidad	150	30
		La Honda	260	52
		Patio Bonito	204	40.8
		El Mirador	411	82.2
		Las Américas	299	59.8
Qda La Honda	Río Recio	Delicia del Convenio	693	138.6
		Convenio	267	53.4
		El Castillo	139	27.8
Qda Mal Paso	Río Recio	Santa Teresa	765	153
Qda Jazmín	Río Recio	San Fernando	255	51
Qda N: N:	San Jorge		101	20.2
Qda El Viví	Río Bledo	Pantanillo	325	65
		El Toche	165	33
Qda El Aguador	Río Recio	El Aguador	268	53.6
		Sabaneta	123	24.6
Total			36.769	7.353.8

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

De la anterior Tabla se concluye que, exceptuando la población urbana de la cabecera municipal, el sector rural presenta un alto índice de cobertura en la dotación de agua a familias campesinas dispersas y concentradas con los proyectos que en la actualidad se vienen desarrollando y que en el transcurso de dos meses estarán en operación. La cobertura es del orden del 34.4 %, lo anterior no significa que el resto de la población no tenga algún acceso a este servicio; lo que ocurre es que la instalación de pequeños acopios de tipo familiar brindan cobertura al resto de la población rural dispersa.

Para el cálculo de los requerimientos de agua se consideró un consumo por habitante día de 200 litros; valor éste que aparentemente puede considerarse como alto en virtud a que el beneficio de café y el regadío de pequeñas parcelas de pancoger (huertas caseras) es una labor casi que cotidiana y que así lo exigen; además, en la mayoría de los predios existen depósitos para el almacenamiento de agua que el campesino trata de mantener llenos.

## 2.4 Fuentes Hídricas Caracterizadas

Dentro de las fuentes caracterizadas se realizaron aforos en las de mayor importancia en la definición de la oferta hídrica; se tomaron muestras, para su posterior análisis, en aquellas que abastecen el acueducto de la cabecera urbana municipal y de centros poblados rurales como son las cabeceras de las Corregidurías.

De la red hídrica municipal se analizaron: Aguas de los Ríos Vallecitos, Lagunilla y Recio, de las Quebradas La Mediadora, La María, La Honda, Santa Rosa y San Juan.

### 2.4.1 Caracterización de Aguas

Permite conocer el estado de la calidad del agua con el fin de conservarla o mejorarla de acuerdo a las necesidades de uso y el grado de desarrollo, según el área de influencia.

La caracterización del agua se realiza mediante análisis físico-químicos en los principales ríos, corrientes y drenajes de uso público con el ánimo de establecer los niveles, zonas y tendencias de contaminación a lo largo de una cuenca hidrográfica.

La composición físico y química de las aguas naturales se debe a la presencia de compuestos en estado coloidal o disueltos que provienen de la erosión del suelo y de rocas, reacciones de disolución y precipitación que ocurre bajo la superficie de la tierra y también de los efectos que resultan de las actividades del hombre.

La comunidad actualmente utiliza el agua para múltiples propósitos, entre ellos los principales son: uso doméstico, industrial, riego, pecuario, piscícola y recreativo. Cada uno de ellos con requerimientos específicos de calidad pero que a su vez originan cambios en el agua usada, ocasionando un conflicto cuando el usuario afecta la calidad del agua de tal manera que su valor queda disminuido.

Estos cambios en los que ocurre disminución de la calidad de la misma, para cualquiera de sus usos benéficos y que son causados por el hombre, se denomina contaminación.

### 2.4.2 Principales análisis realizados para determinar la contaminación del agua

? **Oxígeno disuelto (OO)** Define la concentración normal de oxígeno que está disuelto en un cuerpo de agua, siendo uno de los parámetros más importantes para estimar la contaminación. La función del oxígeno es la oxidación de la materia orgánica e inorgánica presente en ella. Las aguas se pueden clasificar por su contaminación de acuerdo al porcentaje de saturación de O.O. así:

## CLASIFICACION DE AGUAS SEGUN INDICES DE CONTAMINACION

Descripción	% de Saturación	Clasificación
Aguas limpias no contaminadas	90 - 100	A1
Aguas poco contaminadas	80 - 90	A2
Aguas medianamente contaminadas	65 - 80	A3
Aguas altamente contaminadas	30 - 65	A4
Aguas extremadamente contaminadas	5 - 30	A5
Aguas muertas	0 - 5	A6

? **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** Parámetro de suma importancia para establecer el nivel de contaminación desde el punto de vista orgánico. Se define como la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidar toda la materia orgánica presente en un volumen específico de agua en condiciones especiales de laboratorio. A mayor DBO en un cuerpo de agua, mayor contaminación.

Las aguas superficiales no contaminadas, por lo general presentan valores de DBO menores de 5 mg/L; las que presentan valores superiores empiezan a ser consideradas como contaminadas.

? **Demanda química de oxígeno (DQO)** Constituye otro indicador para estimar la contaminación desde el punto de vista orgánico e inorgánico. Es considerada como la cantidad necesaria de oxígeno que se requiere para oxidar toda la materia orgánica e inorgánica presente en un volumen de agua. Las aguas no contaminadas por lo general presentan valores de DQO menores de 10 mg/L; por encima de este valor las aguas empiezan a calificarse como contaminadas.

? **Conductividad eléctrica (CE)** Cantidad de iones disueltos en el agua permitiendo así dar una idea del grado de salinidad de los cuerpos de agua.

? **Sólidos totales (ST)** Son aquellos que se obtienen como materia residual remanente después de evaporarse y secarse una muestra de agua a una temperatura dada, manifestando con dicho valor la cantidad de partículas disueltas y suspendidas en un cuerpo de agua. Las normas colombianas no establecen valores admisibles; sin embargo las aguas superficiales no contaminadas presentan valores de ST menores de 100 mg/L.

? **Alcalinidad total.** Es expresada en mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Las bases predominantes que intervienen en la alcalinidad son los carbonatos y los bicarbonatos y raras veces los hidróxidos. Los niveles de alcalinidad total pueden estar por debajo de 5 mg/L o varios cientos de mg/L. La alcalinidad del agua a menudo refleja el contenido de carbonatos de rocas y suelos de las aguas naturales y el lodo del fondo de las vertientes hídricas.

Aguas naturales con contenidos de 40 mg/L o más de alcalinidad total son calificadas como aguas duras, aptas para propósitos biológicos; cuando están por debajo de este valor se dice que son aguas blandas.

### 2.4.3 Análisis físico-químicos de las principales fuentes hídricas del municipio:

Para establecer el grado de contaminación de las fuentes que abastecen acueductos veredales y de la cabecera municipal se tuvo en cuenta: las exigencias de los términos de referencia de CORTOLIMA, las que surten acueductos de centros de jerarquía poblacional incluida la cabecera municipal, la ampliación del

caudal, trasvase de la Quebrada La María, del acueducto de San Fernando y, finalmente, las dos principales fuentes a donde convergen las aguas residuales de la cabecera urbana y otras que están siendo sujetas de descargues del beneficio húmedo del café y de otros procesos productivos.

En la Tabla No. 28 se observan los resultados de laboratorio de los afluentes que se investigaron para establecer los niveles de contaminación. Es importante anotar que cuando se relaciona una fuente con el número 1, éste obedece a la primera toma la cual corresponde a la parte más alta, estimándose que aún no existe o es mínima la contaminación; mientras que el número 2 indica la parte más baja en donde obviamente las descargas de aguas residuales han ido incrementándose con el consecuente aumento en la contaminación.

**TABLA No. 28 ANALISIS FISICO-QUIMICO FUENTES ABASTECEDORAS ACUEDUCTOS**

Muestra	pH	Conductividad Eléctrica	Oxígeno Disuelto	Demanda Química de Oxígeno	Demanda Bioquímica Oxígeno	Alcalinidad	Sólidos Totales	Coliformes Fecales	Coliformes Totales
Mediadora 1	7.3	80.3	7.8	8.9	0.94	40.9	60	> 2.300	< 110
Acueducto San Jorge	7.2	103.6	7.6	6.7	0.77	53.3	162		
Acto San Fernando	7.3	71.3	7.4	7.8	0.81	40.9	72	> 2.300	< 110
Qda. La María	7.1	80.5	7.5	8.5	0.64	40.9	85		
Mediadora 2	7.3	85.7	7.6	7.5	1.19	45.1	78	> 2.300	1.610
Acueducto Sta Teresa	7.5	45.5	7.6	5.4	0.87	40.9	42	> 2.300	< 110
Canal Vallecitos	7.2	128.1	8.5	15.7	14.1	48.1		> 2.300	220
Río Lagunilla 1	7.2	523	7.2	44.1	39.6	50.1			
Río Lagunilla 2	6.6	191.7	6.4	32.4	8.5	71.3	393		
Qda. Sta. Rosa 1	7.1	74.6	7.1	14.5	12	48.1			
Qda. Sta. Rosa 2	6.9	77.9	6.8	15.2	12.1	52.1			
Qda San Juan 1	6.8	112.6	7	32.1	27.1	52.1			
Qda. San Juan 2	6.9	120.5	6.2	34.3	29.2	40.1		> 2.300	> 2.300
Qda. La Honda 1	6.7	96.6	6.4	11.5	4.0	44.5	29	> 2.300	< 110
Qda. La Honda 2	6.9	128.4	6.0	14.5	8.0	66.7	37	> 2.300	1610
Río Recio 1	6.7	179	7.2	23.4	6.5	27.0	287		
Río Recio 2	6.7	182	7.6	24.8	7.6	49.5	428	> 2.300	> 2.300

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

Según los resultados de laboratorio se puede concluir que:

### ? Río Vallecitos

Toma de muestra: El Agrado, kilómetro 4 del carreteable Libano - Murillo, sobre el canal abierto que conduce y aporta el 68.75 % de los requerimientos del acueducto municipal y que alimentará el acueducto Tierradentro - Convenio.

Según el análisis bioquímico estas aguas presentan contaminantes " no alarmantes " por descomposición de agentes residuales provenientes del municipio de Murillo y de potreros por donde corre dicho canal. Respecto a los resultados bacteriológicos éstos presentan un NMP de coliformes totales altamente

contaminantes, sin embargo, los coli fecales es mínima y puede ser causado por depósitos ocasionales de excretas.

La demanda bioquímica de oxígeno, DBO, alcanza valores de 14.1 mg/L, 2.85 veces el valor normal; la demanda química de oxígeno, DQO, reportó un valor de 15 mg/L, es decir 1.5 veces lo normal lo que manifiesta la presencia de agentes residuales orgánicos e inorgánicos con que llega a la planta de tratamiento; sin embargo la contaminación es baja y la planta mejora los niveles de contaminación.

Los resultados de pH y alcalinidad la muestran como ligeramente básica. El oxígeno se encuentra en la concentración ideal de acuerdo a la a.s.n.m. del sitio en donde se tomó la muestra.

### ? Quebrada La Honda

Toma de muestras: Sitio de captación del acueducto de Convenio y en la desembocadura sobre el Río Recio.

Los resultados de laboratorio se pueden apreciar en la Tabla No. 29.

En el momento de toma de la muestra las aguas no presentaba índices de contaminación por sustancias orgánicas ya que la demanda bioquímica de oxígeno estaba por debajo de los 5 mg/L, mientras que la demanda química de oxígeno muestra cierto grado de contaminación ya que supera en 1.5 mg/L al valor normal concluyendo que existe contaminación química.

El pH y la alcalinidad la califican como aguas ligeramente ácidas sin ofrecer ningún problema para consumo humano.

Los resultados obtenidos al final de su cauce manifiestan niveles de contaminación por excretas, residuos orgánicos e inorgánicos que recibe en su recorrido aumentando la DBO; la conductividad eléctrica y los sólidos totales se incrementan de tal manera que al comparársele con la muestra inicial, sitio de captación, determinan la contaminación alcanzada y los efectos negativos y degradantes sobre el Río Recio.

Los contenidos de NMP fecales es alto por tanto presenta una alta polución orgánica e inorgánica no siendo apta para el consumo humano; para su potabilización deberá utilizarse métodos adecuado.

### ? Acueducto San Jorge Qda

El agua utilizada para abastecer el acueducto de San Jorge es de excelente calidad, de acuerdo a los resultados de laboratorio, aunque presenta un poco elevados los sólidos totales y la conductividad eléctrica; lo cual pudo originarse por las lluvias ocurridas el día anterior al de la toma de la muestra, por lo tanto se recomienda la construcción de tanques de sedimentación. El pH y la alcalinidad la clasifican como agua ligeramente básica, la concentración de oxígeno es correcta a la a.s.n.m. de la toma de la muestra.

### ? Quebrada Mal Paso

Toma de la muestra: Bocatoma del acueducto

Fuente ésta que abastece el acueducto de Santa Teresa, no presenta grado significativo de contaminación ni alteración en su calidad. El pH le determina un carácter básico, posiblemente por que en su recorrido baña rocas de carbonatos de calcio; los sólidos totales y la conductividad eléctrica se encuentran dentro del rango permisible; así mismo la concentración de oxígeno es la correcta de acuerdo a la altura en que se tomó la muestra.

Bacteriológicamente esta agua presenta niveles de alta contaminación de coliformes totales, sin embargo, los coli fecales no evidencian contaminación, por lo cual estas aguas pueden consumirse hervidas.

### ? Quebrada Jazmín

Toma de la muestra: Bocatoma del acueducto San Fernando sobre la Quebrada Jazmín y Quebrada La María (futura fuente complementaria del acueducto).

El agua de la Quebrada Jazmín es óptima para el consumo humano; la DBO y la DQO se hallan dentro de rangos permisibles y los valores de sólidos totales y de conductividad eléctrica reflejan una buena calidad, el oxígeno corresponde a los niveles de concentración propios de la altura de la toma de la muestra, el pH es suavemente básico.

La Quebrada La María presenta características físico químicas similares a la Jazmín pudiéndose utilizar en la ampliación del acueducto de San Fernando.

### ? Río Recio

Toma de la muestra: En la Finca La Pradera, Vereda Pradera Alta y bocatoma del Distrito de Riego de Río Recio en el municipio de Lérica.

Dentro del estudio, la cuenca del Río Recio se considera como la principal vertiente hídrica del municipio en virtud a la alta participación que tiene dentro del contexto territorial y la cantidad de afluentes que lo alimentan.

Los resultados de laboratorio muestran que la variación entre los dos lugares de muestreo no es muy alta; sin embargo, recibe aportes orgánicos e inorgánicos que deterioran su calidad. La presencia de sólidos totales se atribuye principalmente a lloviznas de la noche anterior.

Respecto al DBO se concluye que en el sitio de muestreo más alto el agua presenta un valor superior en 1.5 mg/l a lo normal y a la llegada a la bocatoma del Distrito se incrementa en 2.6 unidades de los valores aceptados. La DQO es superior en 13.4 mg/L a lo permisible y, finalmente en Lérica los reportes se incrementan hasta llegar a 14.8 unidades lo cual manifiesta los volúmenes de contaminación recibida en su trayecto; lo anterior manifiesta que al llegar a El Líbano las aguas del Río Recio ya viene contaminadas; sin embargo estos niveles no lo consideran como altamente contaminado.

### ? Río Lagunilla

Toma de las muestras: Finca La Morel en la Vereda El Agrado y en el puente sobre el Río en la línea limitrofe de los municipios de Armero Guayabal y Lérica.

El día y en el sitio de muestreo el Río presentaba una coloración amarilla, lo cual induce a pensar que posiblemente se debía a emanaciones de azufre provenientes del Volcán Nevado del Ruiz, lugar de nacimiento.

Como se puede apreciar en la Tabla No. 29 de los resultados de los dos sitios de muestreo se concluye que el efecto contaminante es reversible; esto es, que al salir el Río del Líbano la carga contaminante es menor que la que presenta al iniciar su recorrido.

La conductividad eléctrica muestra que al río le llega una cantidad apreciable de iones procedentes del Nevado del Ruiz que se integran al agua y que durante su recorrido se van fijando a las rocas y al material sedimentario disminuyendo su valor de 523.0 a 191.7 uS/cm; así mismo la demanda bioquímica de oxígeno disminuye de 39.6 a 8.5 mg/L y la demanda química de oxígeno varía de 44.1 a 32.4 mg/L posiblemente esta reducción se debe a la dinámica misma del río dado el carácter torrencial que presenta por las altas pendientes en algunos sectores.

La variación de pH, de básico a ácido, y la disminución del oxígeno disuelto puede ser el resultado de a la elevada cantidad de sólidos disueltos (393 mg/L) que al reaccionar dentro del agua afectan los valores de estos parámetros.

### ? Quebrada La Mediadora

Sitio de muestreo: Antes y después de San Fernando. Afluente éste que corre paralelo al área urbana de San Fernando y a donde concurren todas las aguas servidas de sus habitantes. De los resultados de laboratorio se considera que se presenta pequeños cambios en su calidad; así, la DBO se incrementa en solo 0.25 mg/L con relación a la primera muestra, la conductividad eléctrica lo hace en 54 uS/cm y los sólidos totales se aumentan en 18 mg/L por los aportes de excretas recibidos.

Sin embargo, los resultados obtenidos están dentro de los parámetros permisibles, por lo tanto puede asegurarse que esta fuente no está contaminada: sin embargo bacteriológicamente el agua presenta alta polución de coliformes totales y bajo contenido de coliformes fecales la cual para su consumo deberá ser hervida.

### ? Quebrada Santa Rosa

Lugar de muestreo: Bocatoma del acueducto de El Líbano y a la salida del casco urbano sobre el puente que existe en la vía Líbano - Armero.

La Quebrada Santa Rosa define el límite Sur del casco urbano del municipio; actúa como drenaje natural y de las aguas residuales de la población residente en el área urbano y del matadero municipal.

Al iniciar su cauce en el área de influencia de la cabecera municipal la DBO fue de 12 mg/L, 7 unidades por encima del criterio normal y al concluir su recorrido en el perímetro urbano ésta se incrementa en 17.2 mgO<sub>2</sub>/L para alcanzar un valor de 29.2; La DQO pasa de 14.5 mgO<sub>2</sub>/L, 4.5 unidades más de lo permisible, a 34.3 mgO<sub>2</sub>/L lo que significa que recibe de la población libanense una descarga adicional de 19.5 mgO<sub>2</sub>/L.

Los anteriores resultados inciden en la concentración de oxígeno el cual disminuye de 7.1 a 6.2 mgO<sub>2</sub>/L; baja el pH y la conductividad eléctrica aumenta, lo cual evidencia el índice de contaminación de esta quebrada la que finalmente al entregar sus aguas al Río Recio contribuye en su deterioro en calidad.

### ? Quebrada San Juan

Sitio de muestreo: Antes de iniciar su recorrido por la periferia del casco urbano de El Libano y al terminar su curso dentro del área de influencia del mismo. Los valores de DBO y DQO de las primeras muestras manifiestan valores superiores a los permisibles mostrando así su nivel de contaminación, las cuales superan respectivamente los valores permisibles en 7.5 y 4.5 mgO<sub>2</sub>/L.

Al cumplir su recorrido y recibir las descargas de la población la DBO alcanza un valor de 27.1 mgO<sub>2</sub>/L; la DQO se aumenta en 16.9 mgO<sub>2</sub>/l, cifras éstas que inciden en el aumento de la conductividad eléctrica que de 77.9 uS/cm pasa a 112.6 y por consiguiente el pH se acidifica ligeramente.

Los Valores de los análisis anteriores pueden apreciarse en la Tabla No. 28 y 29.

Sin embargo, en la Tabla No. 30 se relaciona los diferentes niveles de contaminación de cada una de las fuentes hídricas investigadas.

Bacteriológicamente presenta alta polución por coliformes totales, no siendo apta para su consumo; para su potabilización deberá ser hervida.

Las aguas del acueducto actual de Tierradentro muestran muy altos niveles de contaminación lo cual presenta grandes riesgos para la salud de quienes la consumen.

**TABLA No. 29 CLASIFICACION DE LAS VERTIENTES HIDRICAS SEGUN NIVELES DE CONTAMINACION**

Fuente	Temperatura Ambiente ° C.	Oxígeno disuelto Teórico mg/L	Oxígeno disuelto Real mg/L	% de Saturación	Clasificación
Río Vallecitos Acueducto Libano y otros	14	8.5	8.5	100	A1
Qda La Honda Acueducto Convenio	17	7.9	6.4	81	A2
Qda La Honda desembocadura	20	7.8	6	76.9	A3
Qda Sta. Rosa antes cabecera Mpal	15	8.4	7.1	84.5	A2
Qda Sta. Rosa después cabecera	17	8.3	6.2	74.7	A3
Qda San Juan antes cabecera Mpal	15	8.4	6.8	81	A2
Qda San Juan después cabecera Mpal	16	8.2	7	85.36	A2
Qda Mediadora antes San Fernando	20	7.8	7.8	100	A1
Qda Mediadora después San Fernando	20	7.8	7.6	97.4	A1
Qda La María San Fernando	20	7.8	7.5	96.1	A1
Qda Jazmín Acueducto San Fernando	20	7.8	7.4	94.87	A1
Acueducto San Jorge	15	8.4	7.6	90.47	A1
Río Recio Pradera Alta	17	8.5	7.2	84.7	A2
Río Recio Bocatoma Lérida	26	8	7.6	95	A1
Río Lagunilla El Agrado	15	8.4	7.2	85.7	A2
Río Lagunilla Lérida – Armero	25	8	6.4	80	A2

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

TABLA No: 30 NIVELES DE CONTAMINACION DE LAS VERTIENTES ANALIZADAS

Descripción	Saturación %	Clasificación	Nombre Fuente
Aguas Limpias no Contaminadas	90 - 100	A1	Río Vallecitos, Acueducto Libano, Acueducto San Jorge, Acueducto Sta. Teresa, Acueducto San Fernando Qda Jazmín, Qda La mediadora antes y después de San Fernando, Río Recio Bocatoma Distrito
Aguas poco Contaminadas	80 - 90	A2	Qda Sta. Rosa antes Libano, Qda San Juan antes y después Libano, Río Recio Pradera Alta, Qda La Honda Acueducto Convenio, Río Lagunilla El Agrado
Aguas medianamente Contaminadas	65 - 80	A3	Qda La Honda desembocadura Qda Sta. Rosa después Libano

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

De los análisis de laboratorio realizados se deduce que de las fuentes que abastecen acueductos las provenientes del Río Vallecitos, las Quebradas Mal Paso, Mediadora y Jazmín se clasifican como aguas limpias no contaminadas; mientras que las fuentes que reciben descargas residuales, centros poblados como la cabecera municipal y de predios rurales, como la Quebrada La Honda y Santa Rosa se comportan como aguas medianamente contaminadas. Finalmente, es importante anotar que las Quebradas Santa Rosa, San Juan, La Honda y los Ríos Lagunilla y Recio antes de iniciarse como zonas receptoras de descargas residuales en la jurisdicción municipal presentan evidencias de contaminación lo cual se debe a las progresivas descargas que van recibiendo en la medida que drenan y transitan la geografía libanense y de residuos provenientes del corredor entre Murillo y su inicio en El Libano.

## 2.5 Concesiones de Agua según CORTOLIMA

Según la Corporación a 47 propietarios del Municipio se les ha asignado 266.1 lts/sg de agua provenientes de fuentes municipales desagregadas así:

TABLA No. 31 RELACION DE CONCESIONES OTORGADAS POR CORTOLIMA EN EL Libano

CÓDIGO	NOMBRE FUENTE	PROPIETARIO	PREDIO	OTORGAM	VENCIM	LTS/SG
15	Río Vallecitos	Eutiquio Castellanos y otro	Betulia	01/03/98	12/03/08	6.0
15		Eliseo Rubio	Los Antejos	01/03/98	12/03/08	1.5
15		EMSER E.P.S. LIBANO	EMSER	01/03/98	12/03/08	210.0
15		José del Carmen Ruiz y otro	Sirpe Delicias	01/03/98	12/03/08	4.0
15		PROHACIENDO	El Inciensal	01/03/98	12/03/08	10.0
15		Alfonso Covalada Herrera	El Agrado	01/03/98	12/03/08	1.60
15		José A. Hernández	La Argentina	01/03/98	12/03/08	2.1
15		Eduardo Yepes R.	San José	01/03/98	12/03/08	0.652
15		Yesid Avila V.	La Barquereña	01/03/98	12/03/08	2.33
47	Qda Sabanalarga	José del Carmen Ruiz S.	La Laguna	01/09/97	07/10/02	3.0
60	Qda N.N.	José del Carmen Ruiz y otro	Buenos Aires	01/09/97	07/10/02	1.0
60		María Ester Rubio	Buenos Aires	01/11/87	03/12/92	0.2
60		Alberto Toro N.	Andalucía	01/04/87	07/04/92	1.5
60		Alberto Toro N.	Andalucía	01/04/87	07/04/92	2.5
60		Graciela Bonilla de Hernández	El Horizonte	01/06/87	01/07/92	0.02
60		Graciela Bonilla de Hernández	El Horizonte	01/06/87	01/07/92	0.5
60		Ana Virginia Pacheco	Palohueco	01/09/90	05/09/95	0.22
60		Adonay Suárez Forero	El recuerdo	01/07/88	04/07/93	0.05
60		Gustavo Torres	La Florida	01/03/96	26/05/01	0.278
60		Luis F. Castellano C.	El Trapiche	15/04/91	16/04/96	0.25

60		Soc. Agropecuaria El Huerto	La Florida	01/02/92	12/02/97	0.062
78	Oda Barcelona	Moisés Piñeros P.	Aranjuez	10/12/98	20/12/08	0.448
80	Oda San Antonio	Alba M. Calderón	La Variante	03/05/99	02/05/09	0.123
131	Oda Granate	Rosalba y Jairo Torres G.	El Oriente	01/05/87	27/05/92	0.007
131		Jesús M. Restrepo G.	Campoalegre	01/05/87	14/06/92	0.028
131		Jairo Torres G.	La Escuela	01/06/88	10/08/97	0.033
131		José L. Bonilla	Zelandia	01/04/87	21/05/92	0.007
133	Oda Santa Rosa	Tulia C. de Escobar	Las Claras	01/04/87	03/06/92	2.0
133		Jaime y Cecilia Escobar	Las Claras	01/09/93	12/10/98	4.0
182	Oda Mesopotamia	Isaias Valbuena	Bella Vista	01/07/88	07/07/93	0.6
182		Salustiano Forero R.	La Cumbre	01/01/88	05/07/93	0.032
182		María G. Ortiz	El Recuerdo	01/01/88	05/07/93	0.012
182		Ana V. Pacheco	Palohueco	01/01/88	05/07/93	0.018
182		Graciela Flores	El Paraíso	01/01/88	05/07/93	0.018
213	Oda La Cristalina	J. .A. C. Vda El Horizonte	El Diviso	01/03/98	12/03/08	0.56
315	Oda Agua Limpia	Soc. Agropecuaria El Huerto	La Florida	01/02/92	01/02/97	0.062
315		Otilia R. de Poveda	Agua Limpia	01/02/92	01/02/97	0.4
343	Oda La Rica	Asoc. Usuarios Acdto Vda El Tesoro	El Tesoro	01/07/92	01/07/97	2.25
350	Oda El Queso	J. A. C. El Retiro	Vda El retiro	01/11/92	08/11/97	2.0
354	Oda Las Peñas	Sofía C. de Cardona	Aguador	01/11/92	08/11/97	3.2
377	Oda El Teire	J. .A. C. Vda El Horizonte	La Cusumba	01/05/93	25/05/03	1.500
386	Oda San Fernando	Gabriel Angeé C.	Leticia	01/08/96	01/12/01	0.530
393	Oda San Isidro	Luis E. Duque V.	San Isidro	01/08/94	08/08/99	0.150
567	Oda El Cruce	Daissy P. De Piñeros	El Reflejo	01/09/97	05/10/07	0.064
568	Oda Los Ocobos	Dayssi P. De Piñeros	El reflejo	01/09/97	05/10/07	0.104
587	Oda Moca	Carlos A. Guzmán T.	El Cáucaso	01/03/98	18/05/08	0.020
607	Nacim. El Tanque	Jaime S. Piñeros P.	El sosiego	01/06/98	18/06/08	0.244
	TOTAL	47				266.17

## SECCION 3. CONSIDERACIONES GEOLOGICAS

Dentro de esta sección nos referiremos a los aspectos que tienen que ver con la Estratigrafía, Geología Estructural, Geomorfología y Censo Minero, que son fundamentales para la caracterización ambiental del municipio del Líbano.

### 3.1 Estratigrafía

Dentro del territorio correspondiente al Municipio de El Líbano afloran rocas cuyas edades varían entre el Precámbrico y el Reciente; son de origen variado y corresponden a rocas metamórficas, ígneas, sedimentarias e híbridas.

En orden de abundancia, es notoria la preponderancia de las rocas metamórficas, principalmente las filitas y esquistos negros, esquistos verdes, seguidos de anfibolitas y neises; en menor proporción se encontraron cuarcitas. En segundo lugar se observaron rocas ígneas intrusivas representadas por varios cuerpos de composición ácida a intermedia que se ubican en las zonas este, oeste y sur del municipio. Cubriendo otras extensas zonas están los depósitos de flujo piroclástico y de escombros (Lahares) que recubren coladas de lava subyacentes, y que a su vez son suprayacidos por depósitos de caída piroclástica (Cenizas principalmente, y Lapilli) de espesor variable; sobre estos depósitos se ubica el casco urbano del municipio. Hacia el sur del área se encuentra una franja ocupada por rocas metasedimentarias, compuesta principalmente por limolitas, areniscas y conglomerados. Por último, con una extensión muy limitada, encontramos afloramientos aislados de lavas, y depósitos aluviales recientes, al igual que algunos materiales de origen coluvial.

Las cenizas volcánicas presentan gran cubrimiento, y suprayacen indistintamente a casi todas las unidades presentes en la zona; su espesor es muy variable, pero ha sido un factor esencial en el desarrollo edafológico y la disposición morfológica del área.

#### 3.1.1 Complejos Precámbricos

Las unidades geológicas correspondientes a esta era afloran en la zona oriental del municipio, conformando una franja de amplitud irregular, cuyo alargamiento principal es Norte-Noreste (NNE); se localiza entre Tierradentro y El Convenio, en el área drenada por los Ríos Nuevo y Bledo, y la Quebrada La Hondita.

Corresponden a anfibolitas (Pea) y neises (Pen), con ocasionales zonas de cuarcitas; estas unidades se encuentran en mutua relación tectónica; igualmente están separadas de las unidades paleozóicas y de cuerpos intrusivos por contactos fallados; esta unidad se encuentra intruida por el Batolito de Ibagué fuera del área del municipio.

Las anfibolitas (Pea) bajo un área de 14.4 Kms<sup>2</sup>, conforman la franja más occidental de estos cuerpos; generalmente se encuentran alteradas, pero donde pudieron observarse un poco más frescas se presentan de grano medio, a veces grueso, foliadas y muy cizalladas por efectos tectónicos; se componen principalmente de Anfíbol (Hornblenda) y Plagioclasa, minerales muy susceptibles a la alteración

meteórica; es común observar venillas de material cuarzo y cuarzo-feldespático atravesando esta unidad.

Los neises (Pen) ocupan un espacio de 11.6 Kms<sup>2</sup>, ubicados al este de las anfibolitas, y en contacto fallado con aquéllas, conforman un cuerpo alargado y orientado en dirección N-S a NNE. Se observó de color gris claro a blanco, y ocasionalmente amarillento. Está compuesto principalmente de cuarzo y feldespato, con algunas zonas biotíticas. Los contactos de esta unidad son tectónicos.

Las zonas de cuarcitas son de aparición esporádica y de limitada extensión; parecen corresponder a zonas en que los neises se enriquecen en cuarzo, originándose por una variación gradual en la composición de las rocas.

Sobre las unidades antes mencionadas se ha desarrollado una morfología de cerros y colinas ramificados, de laderas cortas y crestas suavizadas; en el área se desarrolla un sistema de drenaje de tipo subdendrítico moderadamente denso. De las tres unidades litológicas, los neises son los menos resistentes a los agentes meteóricos.

De acuerdo con Lozano, Pérez y Mosquera (1984) la asociación anfibolita-neis es común en muchas zonas de la Cordillera Central, al este del Sistema de Fallas de Romeral. Estas unidades son correlacionables con los Neises y Anfibolitas de Tierradentro de Barrero y Vesga (1978) y Moreno y Vergara (1992), quienes les asignan una edad de  $1360 \pm 270$  m.a. (Método K/Ar, en Hornblenda).

Según (Pen), Vesga y Barrero (1982), estas unidades representan la Orogenia Transamazónica, sufrida por las rocas del Escudo Guyanés, correspondiendo al Evento Orinoquense.

### 3.1.2 Complejos Paleozoicos

Estos complejos metamórficos (Pes) ocupan la mayor parte del territorio municipal, 208.9 Kms<sup>2</sup>. Están separados de los complejos Precámbricos por fallas de dirección NNE-SSW; se encuentran intruidos por cuerpos ígneos al oeste, sur y sureste del área, mientras que en las zonas centro y norte son suprayacidos por coladas de lava y por depósitos de flujo y de caída piroclástica, que en algunas zonas se intercalan con depósitos laháricos. Esta unidad presenta una relación poco clara con las Rocas Metasedimentarias de Santa Teresa, junto a las que aflora en el sector de Río La Yuca, Santa Teresa y al este de El Convenio.

Los complejos metamórficos aquí referidos están representados principalmente por filitas y esquistos negros cuarzo-sericítico-grafitosos, esquistos verdes clorítico-actinolíticos y de albita-epidota, cuarcitas y en menor proporción anfibolitas, neises cuarzo-feldespático-biotíticos y mármoles.

Los diferentes tipos de roca presentan alternancias difíciles de definir y delimitar debido a las frecuentes variaciones laterales de facies que dan lugar a interdigitaciones de un tipo de roca en otro.

La unidad se encuentra fuertemente plegada, con un rumbo regional de foliación N-S a NNE-SSW, y con buzamientos tanto al este como al oeste, lo cual origina una serie de anticlinales y sinclinales en el área, aunque las variaciones locales en la disposición estructural y los replegamientos son muy frecuentes.

Las filitas y esquistos negros, los de mayor abundancia, presentan laminaciones de hasta 1 mm. , son de grano fino, lustre sedoso, color negro cuando frescos y gris claro cuando se encuentran alterados; es frecuente observar venas de cuarzo lechoso entre los planos de foliación. Sus componentes principales son cuarzo, feldespato, sericita, grafito y trazas de pirita. Son frecuentes los replegamientos y los efectos de cizalla en estas rocas, lo que en zonas donde se observan sulfuros (Pirita) y predominio de fracturas y/o alineamientos con dirección NW-SE y/o E-W, señalarían áreas para prospectar oro diseminado, similares a otras del Distrito Minero Salento-Cajamarca.

Los esquistos verdes son de color verde oliva cuando frescos y de color ocre o amarillo claro cuando están alterados, la foliación general se presenta en paquetes relativamente gruesos y macizos. Se componen de anfíbol, clorita, albita, epidota y en menor cantidad cuarzo. En zonas de baja pendiente pueden desarrollar una gruesa capa alterítica.

Las cuarcitas generalmente se observan macizas y frescas, presentándose de color blanco y gris claro hasta negro; son de grano fino y se componen principalmente de cuarzo y algo de feldespato. Son poco abundantes y de limitada extensión.

En cuanto a las otras litologías de este complejo metamórfico, podemos decir que su composición es similar a la de sus pares más antiguas, pero que son cuerpos de mucha menor extensión, y por lo tanto de importancia relativamente baja en la zona.

Esta unidad presenta resistencia a la erosión moderada a baja, siendo los esquistos negros los más susceptibles a la degradación debido al frecuente replegamiento que desarrollan y a su laminación fina, que en zonas de cataclasis se dividen en fragmentos muy pequeños; les siguen en resistencia los esquistos verdes y la cuarcitas, estas últimas muy competentes. La anisotropía de estas rocas, con un plano de debilidad claramente desarrollado (Foliación) junto con el diaclasamiento y el fuerte fracturamiento producido por efectos tectónicos es lo que más afecta la competencia de estos materiales.

Es frecuente que las cimas y laderas que desarrolla esta unidad estén recubiertas por capas de ceniza volcánica de espesor variable, lo cual es más notorio al norte y este de El Libano, al oeste y noroeste de El Convenio, y al sur del Río Recio, en los sectores de la Cuchilla La Tribuna, Cuchilla de San Jorge y Alto del Billar.

Sobre esta unidad se desarrolla un sistema de drenaje subdendrítico, subparalelo donde hay control estructural; presenta montañas ramificadas con laderas largas de pendiente media a fuerte, generalmente constante. La cubierta piroclástica, donde es espesa, atenúa la pendiente redondeando las cimas, y enmascarando un poco la disección fuerte que muestran otros sectores.

Esta unidad se correlaciona con el Grupo Cajamarca que Nelson (1956) definió en la vía Cajamarca-Armenia. Estas rocas se habrían depositado en un euge o sinclinal pericontinental desarrollado en el margen noroccidental del Escudo Guyanés durante el Cambro-Ordovícico, y habrían sufrido el primer plegamiento y metamorfismo durante el Ordovícico-Silúrico (Barrero, 1969). Estas rocas representan un metamorfismo regional dinamo-térmico, con presión y temperatura del tope de la facies esquistos verde y la parte baja de la facies anfíbolita (Barrero, op. Cit.; Lozano, Pérez y Mosquera, 1984).

Las rocas Metasedimentarias de Santa Teresa (Pst) Corresponden también al Paleozoico (?), esta unidad aflora al sur del área, en una franja de orientación NE entre Río Manso- Río La Yuca - Santa Teresa, también se la encuentra al este y sureste de El Convenio, sector de Buenos Aires, cerca al Río Nuevo ocupando un área de 16.2 Kms<sup>2</sup>.

Sus contactos con otras unidades generalmente son fallados o marcados por fuertes lineamientos; se presentan siempre en estrecha relación con las unidades metamórficas, y al sur del área es intruida por varios cuerpos plutónicos.

Las limolitas, areniscas y conglomerados son las rocas representativas de esta unidad; las limolitas y areniscas son de color amarillo claro, a veces verdoso, y ocasionalmente con moteado en tonos rojizos; son masivas y se presentan en estratos gruesos. En algunas muestras es posible observar un ligero lustre céreo que indica un muy bajo grado de metamorfismo, pero esto no es lo predominante; los conglomerados son de color gris oscuro y están conformados por cantos metamórficos, especialmente de cuarcita. La unidad muestra rumbo general al NE-SW, con buzamientos al E y W.

Presenta una morfología de montañas y cerros alargados, con laderas largas de pendiente moderada a fuerte; el tipo de drenaje desarrollado es subparalelo debido al control estructural que presentan sus contactos, especialmente el cuerpo alargado que aflora en el área de Santa Teresa.

La resistencia de estas rocas a la erosión es moderada, con poco desarrollo de coluvios; las crestas, principalmente al sur, están cubiertas por capas de ceniza volcánica.

La posición estratigráfica y edad de esta unidad no es clara, sólo se puede afirmar con seguridad que es anterior al Jurásico Superior, debido a que es intruida por el Batolito de Ibagué; Barrero y Vesga (1976) la asignan al Paleozoico.

### 3.1.3 Intrusivo Jurásico

Aflorando en una extensión limitada al sureste del área municipal encontramos un cuerpo plutónico correspondiente al Batolito de Ibagué (Jgdi). Esta roca es una cuarzodiorita hornbléndico-biotítica, leucocrática a mesocrática, con textura holocristalina, inequigranular, de grano grueso, a veces medio, hipidiomórfica, que presenta variaciones a granodiorita y diorita cuarzosa; está compuesta por cuarzo, plagioclasa, hornblenda y biotita, con menor cantidad de feldespato potásico. Esta unidad cubre un área de 3.8 Kms<sup>2</sup>.

Presenta diferentes grados de alteración, tomando a veces tonos amarillentos (Feldespatos) y amarillo rojizos por alteración de los ferromagnesianos, desarrollando en algunas áreas arcillas o alteritas con arenas de meteorización.

Es frecuente encontrar diques afaníticos intermedios (Andesítico-dacíticos) de colores grises y verde azulosos, al igual que venillas de cuarzo y de feldespato potásico (Rosadas), que por su fracturamiento y rotura escalonada evidencian los esfuerzos tectónicos que ha experimentado la unidad.

La morfología aquí desarrollada es de montañas ramificadas con laderas medianamente largas de fuerte pendiente; las crestas tienden a ser agudas, excepto donde hay una delgada cubierta piroclástica que

suaviza las geoformas; el drenaje es de tipo dendrítico denso, a veces pinado, y otras subparalelo por control estructural.

El Batolito de Ibagué es un intrusivo jurásico, cuya edad, según Barrero y Vesga (1976) ha sido determinada en  $143 \pm 9$  m.a. (K/Ar, Hornblenda) y  $143 \pm 5$  m.a. (K/Ar, Biotita).

### 3.1.4 Unidades Terciarias

Corresponden a dos cuerpos intrusivos aflorantes al sur y occidente del municipio, y a coladas de lava que se ubican en la parte central y occidental del área. Los cuerpos intrusivos ocupan áreas reducidas, tienen una expresión morfológica similar a la del Batolito de Ibagué, aunque se presentan leves diferencias en la resistencia a la meteorización por parte de cada cuerpo rocoso, se puede afirmar que también desarrollan montañas ramificadas, laderas largas y pendientes, con crestas agudas y sistema de drenaje de tipo dendrítico pinado que llega a ser dendrítico denso.

A continuación se describe cada unidad:

Stock de Santa Isabel (Tcds), aflora al sur del área, en el sector de Río Manso - Río La Yuca; incluye tanto a las rocas paleozoicas como a las metasedimentarias de Santa Teresa y al Batolito de Ibagué. Corresponde a una cuarzdiorita biofísica con variaciones a diorita y garbo hornbléndico, es mesocrática, localmente melanocrática, la textura es holocristalina, hipidiomórfica, inequigranular de grano grueso. Es un poco más resistente a la erosión que el Batolito de El Bosque. La edad de este cuerpo es Terciario Inferior y cubre un área de 6.2 Kms<sup>2</sup>.

El Batolito de El Bosque (Tgdb), se encuentra en la zona occidental del municipio, en el sector de la Hda. Nápoles. Es una granodiorita biofísica, leucocrática, con textura holocristalina, inequigranular de grano medio, hipidiomórfica; en algunas zonas presenta un grado de alteración moderado y una cubierta de cenizas de espesor variable. Se le calcula una edad de  $49.1 \pm 1.7$  m.a. (K/Ar, Biotita) según Barrero y Vesga (1976). Presenta una resistencia a la erosión menor que los demás cuerpos intrusivos y un grado mayor de fracturamiento, lo que ha facilitado el desarrollo de profundas disecciones en él. Se halla en un área de 2 Kms<sup>2</sup>.

Las Lavas Andesíticas (TQa) conforman una gran masa de roca que se encuentra en la parte oeste y centro del área bajo un espacio de 5.5 Kms<sup>2</sup>, pero la representación de sus afloramientos es pequeña, debido a que está suprayacida por depósitos de origen fluvio-volcánico. También afloran cuatro (4) pequeños cuerpos aislados un poco al norte de la confluencia de los ríos Recio y La Yuca.

Estas rocas representan una secuencia de lavas andesíticas con hyperstena y augita de edad Mioceno-Pleistoceno (Herd, 1974); corresponden al tipo Blocklava y se originaron por actividad efusiva en el Macizo Volcánico Ruiz-Tolima, habiendo descendido por los ríos Lagunilla y Recio. Son de color gris claro a medio, comúnmente vesiculares, presentan estratificación por flujo y fracturas de enfriamiento; la textura es porfírica, con pequeños cristales euhedrales de plagioclasa y piroxeno embebidos en una matriz afanítica vítrea o criptocristalina.

Estas lavas suprayacen con marcada discordancia angular a las metamórficas del complejo paleozoico.

La unidad en cuestión permite el desarrollo de superficies suavemente onduladas que terminan en escarpes abruptos y casi verticales en su terminación.

### 3.1.5 Depósitos Cuaternarios

Entre los depósitos cuaternarios sólo los de origen volcano-detrítico y piroclástico son de importancia, por su cubrimiento areal y por la influencia que han tenido en el modelado y desarrollo de suelos de la región, al igual que su importancia de los fenómenos dinámicos que sobre ellos se desarrollan.

Los Depósitos Piroclásticos (Qto) afloran en la parte central y occidental del municipio, y sobre ellos se levanta el casco urbano de El Líbano bajo un área de 30.7 Kms<sup>2</sup>. Ver Mapa Geológico.

Corresponden a una alternancia de depósitos de flujo piroclástico y de escombros (Lahares), que son suprayácidos por mantos de ceniza volcánica, y muy localmente capas de Lapilli. Esta unidad cubre una paleotopografía irregular, y por lo tanto rellena algunas depresiones preexistentes, siendo, por ende, de espesor muy variable.

Los depósitos son heterogranulares, con pésima selección, donde encontramos cantos y bloques angulares a subredondeados de lavas Andesítico-dacíticos y material pumítico, sostenidos por una matriz tobácea limo-arenosa de color gris, formada por vidrio volcánico, fragmentos líticos y cristales; dentro de la fracción gruesa se encuentra un pequeño porcentaje de rocas metamórficas, incorporadas durante el desplazamiento. Los depósitos tipo lahar, que frecuentemente son generados al mismo tiempo que los depósitos de flujo piroclástico, y muchas veces se derivan de ellos, presentan un mayor porcentaje de bloques métricos, más redondeamiento en los cantos, y una matriz areno-arcillosa generalmente de color ocre o pardusco.

Las litofacies mencionadas están cubiertas por cenizas volcánicas cuya granulometría varía entre arcilla y arena gruesa, y menos frecuentemente gránulos (Lapilli), son de color ocre, amarillo y pardusco principalmente.

Esta unidad se originó por la actividad volcánica explosiva intermitente que tuvo lugar durante el Cuaternario Medio en el Macizo Volcánico de la Cordillera Central. El material así producido fue canalizado y transportado por los drenajes existentes, rellenando zonas, y en algunos casos produciendo inversiones de relieve; por su parte, las cenizas se depositaron como lluvias de material volcánico, cubriendo como una sábana grandes extensiones de terreno, conservándose mejor en las zonas de menor pendiente.

Los depósitos laháricos y de flujo piroclástico generan una morfología de colinas bajas suavemente redondeadas, con pendientes muy suaves, y una superficie ligeramente inclinada en la dirección del flujo, que contrastan con las paredes subverticales que forman en sus terminaciones; sobre ellos se desarrolla drenaje subdendrítico, generalmente de baja densidad.

La cobertura de ceniza volcánica existente sobre las unidades volcano-detríticas, y en parte sobre el zócalo, suaviza aun más las formas del terreno.

Esta unidad es de vital importancia ya que la gran mayoría de los procesos erosivos que se generan en la zona involucran, al menos en parte, este tipo de materiales, especialmente a las cenizas; además dichos depósitos han sido determinantes en el desarrollo edafológico y en el modelado actual de la región.

Por su posición, permeabilidad, composición e in consolidación, este material es muy susceptible de inestabilidad por actividades tales como deforestación, sobrepastoreo, generación de taludes durante la apertura de vías, aguas no canalizadas, etc., lo que generalmente se desencadena en la época de lluvias.

Aluviones Recientes (Qal) son escasos, ya que por ser una zona denudativa montañosa, son escasas las áreas en que se dan procesos de agradación, y únicamente sobresale el Valle Aluvio-Coluvial de San Fernando, enclavado en una zona de esquistos, y limitado en su extremo NE por la Qda. Mediadora. Está formado principalmente de gravas y arena, con un gran aporte de bloques métricos, y un muy bajo porcentaje de material limo-arcilloso. Además del ya mencionado, existe otro pequeño depósito al sur del área, sobre el Río Manso; ocupa un espacio de 0.2 Kms<sup>2</sup>.

Los Depósitos coluviales (Qc) son mucho más escasos (0.06 Kms<sup>2</sup>) y de menor tamaño; sólo es digno de mencionar el que existe al sureste de la cabecera municipal, en el cañón del Río Recio, generado por movimientos de masa en los escarpes de los flujos de lava y los depósitos de flujo piroclástico reciente.

### 3.2 Tectónica y Geología Estructural

Los criterios principales que se utilizaron para determinar los alineamientos y posibles fallas fueron determinados tanto en campo como en las fotografías aéreas, y son los siguientes: Cambios repentinos de litología, alineamiento de drenajes, alineamiento y/o desviación de montañas y cerros, silletas, desarrollo de fuertes escarpes, y cursos rectos prolongados; como estos rasgos pueden ser generados por factores geológicos diversos, es necesaria la concurrencia de varios rasgos para que se asigne como de origen estructural profundo la causa de dichos rasgos. Habiendo trabajado bajo tales criterios, podemos afirmar que en la zona de El Libano encontramos una dirección principal de alineamientos N-S a NNE-SSW, y otra transversal a la anterior con sentido NW-SE a E-W, lo que se puede explicar como sigue:

La ubicación de Colombia en la zona de convergencia de las Placas Suramericana, Nazca y Caribe hace que la tectónica dominante en nuestro territorio sea de tipo compresivo con desarrollo de importantes fallas inversas transformacionales, hecho muy evidente en la formación de la Fosa Tectónica del Magdalena. El límite entre el dominio geológico de la Depresión del Magdalena y el de la Cordillera Central está marcado por la Falla Mulato, de dirección N-S a NNE-SSW; aunque el municipio de El Libano se halla dentro del dominio de la Cordillera Central, su cercanía a la Falla Mulato hace que la mayoría de los rasgos tectónicos importantes del área se asocien con dicha estructura.

La ubicación de una zona de subducción en el Océano Pacífico, inmediatamente al oeste de Colombia ha tenido como consecuencia la sucesiva creación de materiales que han sufrido varios eventos de deformación, esto es evidente en los complejos metamórficos que dominan en el área, cuya foliación señala una orientación principal N-S; los rasgos tectónicos con tal orientación se han generado desde finales del paleozoico, haciéndose aun más notorios en el Cretáceo y en el Terciario, con el desarrollo orogénico que llevó al levantamiento de la Cordillera Central y a la formación de la Fosa del Magdalena.

Como ya se mencionó, el principal sistema de fallas del área es el de la Falla Mulato, por lo tanto, las fallas y alineamientos principales de la zona con dirección N-S a NNE-SSW se asocian con tal sistema, siendo entonces pequeños ramales o ramificaciones subsidiarias que frecuentemente se anastomosan, y que pertenecen al sistema de Mulato. Entre tales fallas tenemos las del este de El Convenio, y que separan las series de esquistos, de anfíbolitas y de neises; también tenemos rasgos asociados a la Qda. Las Peñas y

al Río Recio; correspondientes al mismo sistema de fallas, pero con dirección NE-SW tenemos las estructuras del Río La Yuca y la falla que separa las Rocas Metasedimentarias de Santa Teresa del complejo de esquistos. Existe además un rasgo muy notorio, y tal vez importante, que cruza el área en dirección N-S, al oeste del casco urbano, prolongándose hacia Villa Hermosa; dicho alineamiento parece estar asociado con el desarrollo de un escarpe de 30 a 40 metros de altura en los depósitos de flujo y de caída piroclástica, lo que sería indicio de su actividad reciente, o al menos de que sus rasgos no se borraron antes de la depositación de dicha unidad.

Transversales al sistema principal de fallas encontramos una serie de alineamientos en dirección NW-SE y E-W; estos rasgos estructurales se asocian con la Orogenia Andina del Mioceno-Plioceno, donde la convergencia de placas produjo el levantamiento de la parte sur de Panamá, y el desarrollo de una serie de estructuras subparalelas al istmo (NW-SE, como el sistema Murindó-Mutatá) en el Noroccidente y centro de Colombia. Los alineamientos E-W se relacionan con el sistema de Garrapatas, de edad similar al anterior, que al parecer se generó por la ruptura de la placa subyacente en dos zonas de diferente inclinación y velocidad, cerca a Buenaventura.

De lo anterior podemos decir que aunque menos notorios y desarrollados en cuanto a la estructura del área y al modelado, los sistemas de estructuras transversales podrían llegar a ser más importantes como amenazas para el futuro de las regiones, pues pertenecen a sistemas de estructuras más recientes y activos que el sistema de fallas N-S.

Es obvio que el desarrollo de diaclasas y fracturas en la zona ha sido controlado por los sistemas principales de fallamiento, predominando entonces los planos con orientación N-S a NNE-SSW y los NW-SE y E-W, indiferentemente del tipo de roca en que se presenten, pero siendo más importantes en aquellas rocas que por tener planos de debilidad intrínsecos (Y diaclasas perpendiculares a estos), caso de las esquistos y filitas, y ser susceptibles a la meteorización, tienden a generar procesos erosivos de variada magnitud.

### **3.3 Geología y Geotecnia Urbana**

INGEOMINAS durante 1.993 elaboró el documento **ESTUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO E IDENTIFICACION DE AMENAZAS GEOLOGICAS EN 20 CABECERAS MUNICIPALES DEL TOLIMA** dentro de las cuales se incluye al Libano y del que se ha extractado:

#### **3.3.1 Morfología**

Se diferenciaron tres unidades morfológicas a saber:

- Unidad Montañosa:

Conformada por los cerros del norte y oeste a la ciudad a partir de la quebrada San Juan la que se caracteriza por presentar una topografía plana, con crestas agudas y filos alargados en dos direcciones preferenciales y por la distribución subrectangular del drenaje; con pendientes mayores del 15% y variaciones de altitud de 1.500 a 2.050 mts.

- Unidad Ondulada

Morfología rugosa y aproximadamente horizontal la que se aprecia hacia el sur a partir de la quebrada Santa Rosa; se localiza 200 a 250 mts más alto que la parte urbana y tiene inclinación hacia el sureste entre 5 y 15°; el drenaje tiene patrón subparalelo.

□ Unidad Plana

Conforma la planicie en donde se ubica la parte urbana del municipio la cual tiene 1 a 2° de inclinación hacia el sureste, con grado de disección incipiente. Las corrientes mencionadas han entallado hasta 80 mts de profundidad formando taludes y escarpes a lo largo de sus bordes.

### 3.3.2 Geología y Características Geotécnicas

#### 3.3.2.1 Rocas Metamórficas (Pes)

Son principalmente esquistos del Complejo Cajamarca, según González (1.989); afloran al norte del casco urbano a partir de la quebrada San Juan; conforman la unidad de morfología montañosa que se aprecia al norte y occidente de la ciudad y de la cual forman parte los cerros Alto de San Juan, Alto del Toro (monte Tauro) y varios picos que se alinean en dirección noreste con el Alto de La Polca.

□ Características geológicas

Se reconocieron tres tipos de esquistos: verdes, negros y micáceos los cuales se caracterizan por la hojiosidad o foliación. Los esquistos verdes están constituidos por clorita, epidota, actinolita y albita. Los esquistos negros por sericita y cuarzo y por muscovita y biotita los micáceos. Estas rocas se encuentran replegadas y muy fracturadas, con foliación predominante en dirección N 20° - 30°W y 60 a 8° de inclinación oeste.

Como material rocoso aflora en tramos de cortes de carretera en paredes laterales de cauces y en sectores de pendiente alta; la mayoría del suelo está cubierta por una capa de suelo residual o esquistos con alto grado de meteorización con espesor de 1 a 6 mts

La roca meteorizada y el suelo residual afloran en más del 90% del área constituida por esquistos. Las rocas metamórficas son de edad Paleozoica (entre 250 y 570 millones de años antes del presente) y provienen de arcillas, arenas, gravas y derrames de lava volcánica.

#### □ Características geotécnicas

Las propiedades de resistencia de estas rocas están estrechamente relacionadas con el grado de meteorización y su estabilidad es muy sensible a variaciones de humedad y a la orientación de planos de discontinuidad (foliación, diaclasa). Los esquistos frescos y los débilmente meteorizados, presentan resistencia alta y se observan estables en cortes viales superiores a 10 mts de altura. Los esquistos con grado de meteorización mayor son resistentes a cargas de compresión perpendiculares a los planos de esquistocidad, pero débiles ante cargas paralelas especialmente cuando se humedecen con aguas infiltradas.

Es conveniente evitar cortes en terrenos cuya pendiente sea paralela a la foliación; aunque los esquistos altamente meteorizados presentan relictos de textura hojosa, heredada de la madre original, tienen el comportamiento geotécnico de un suelo residual.

Son suelos esencialmente finos cuya proporción que atraviesa el tamiz malla No. 200 es aproximadamente del 90%; sin embargo, en materiales con menor grado de meteorización se incrementa el porcentaje de fracción gruesa.

Con base en los resultados de los ensayos de consistencia los materiales son de plasticidad media a alta y su humedad natural muy próxima al límite plástico. En estado seco presentan consistencia firme pero se reblandecen con los incrementos de humedad.

Los suelos residuales se clasifican como limos de alta plasticidad (MH) y el peso unitario total, de acuerdo con los resultados de los ensayos, varía entre 2.0 y 2.3 ton/³.

Los principales factores de inestabilidad son laderas con inclinación mayor de 15%, planos de foliación y diaclasas coincidentes con la pendiente topográfica, fracturamiento intenso y meteorización alta.

La construcción de carretables sin diseño previo ni obras de arte y mantenimiento y tala intensiva de bosques han creado escenarios propicios para deslizamientos y flujos de tierra. En caminos profundos y en taludes de cortes viales con altura superior a 3 mts o más son de ocurrencia común desplomes y deslizamientos de roca meteorizada y de suelo involucrando volúmenes de poca magnitud que obstruyen las carreteras en períodos de lluvia.

#### **3.3.2.2 Depósitos de flujos Piroclásticos (QTP1, QTP2)**

Productos volcánicos originados por erupciones del Complejo Volcánico del Nevado del Ruiz y Cerro Bravo, durante fases de actividad anteriores a la actual probablemente en el Plio – Pleistoceno. Rellenan antiguas depresiones con más de 80 mts de espesor cubriendo las rocas descritas y conformando las unidades de morfología plana (QTP1) y ondulada (QTP2); el límite son las rocas metamórficas lo marca la quebrada San Juan.

Afloran en bordes de carreteras y a lo largo de corrientes cuyo corte es superior aproximadamente de 5 mts de profundidad; están cubiertos por depósitos volcánicos de caída (ceniza y Lapilli).

#### □ Características Geológicas

Se compone de tobas y depósitos de flujos de bloques de composición andesítica, textura porfirítica y contienen principalmente plagioclasa y hornblenda. Cuando están frescas son de color gris oscuro; mientras que cuando están meteorizadas se tornan blancuzcas.

a. Tobas: roca compuesta por depósitos de flujos piroclásticos soldados, con fracturas de distensión originadas por contracción durante el enfriamiento de la masa caliente. Presenta un halo de roca meteorizada de aproximadamente 3 mts de espesor donde aparecen fragmentos subredondeados de roca volcánica en matriz limo - arcillosa muy semejante a los depósitos de lahar; son porosos, livianos y fácilmente meteorizables. Se desconoce la relación estratigráfica con flujos de bloque pero al parecer las tobas predominan hacia la base.

#### b. Depósitos de flujos de bloques

Materiales piroclásticos compuestos por fragmentos angulares y subangulares de roca andesítica, granos soportados con 10 a 20% de arena, formando acumulaciones con espesor de 10 mts. Estos productos se observan sobre cortes de carretera en la salida hacia Murillo en donde la débil meteorización y consolidación son explotados para obtener grava y arena.

#### □ Características Geotécnicas

El comportamiento geotécnico depende del grado de meteorización; cuando las tobas está inalteradas presentan características de roca de resistencia alta a intermedia, mientras que en estado de meteorización avanzado se comportan como un suelo en cuyo caso son fácilmente meteorizables; cuando los flujos de bloque tienen meteorización alta se comportan como suelos finos y como suelo granular en caso de meteorización débil o ausente. Para casos intermedios, que son más frecuentes, la resistencia tiene componente tanto de la fracción gruesa como por cohesión entre finos.

De los análisis obtenidos se deduce que la fracción gruesa varía entre 70 y 80 % con predominio de arena y grava fina de grano duro y forma subangular. La humedad natural en la fracción fina varió entre 129 y 170% con límite líquido de 134 y 225% e índice de plasticidad entre 41 y 100%. Tales valores indican que la matriz fina del suelo es de plasticidad alta (limo de alta plasticidad MH). Las muestras totales (involucran fracción fina y gruesa) clasifican como arenas limosas (SM).

Taludes con alturas mayores de 5 mts son susceptibles a fenómenos de remoción en masa, especialmente en períodos de lluvias intensas; debido a incrementos en la presión de poros y las correspondientes reducciones en la resistencia al corte.

### 3.3.2.3 Depósitos de caídas de Piroclastos

#### □ Características geológicas

Son materiales volcánicos depositados como capas sobre las superficies preexistentes por acción de las lluvias. Se intercalan niveles de lapilli y ceniza formando, en el área urbana, acumulaciones con espesor de

5 mts en promedio y entre 2 y 7 mts en sectores perimetrales. Tienen meteorización alta y la coloración es ocre – amarillo y café. Se observan plagioclasas, hornblenda, mica, cuarzo bipiramidal y fragmentos alterados de líticos y pómez. Cubren los flujos piroclásticos y suavizan la topografía: en la zona de rocas metamórficas se preservan en sitios de pendiente suave. La mayor parte de estos materiales proviene de erupciones ocurridas en el Holoceno (edad inferior a 10.000 años).

□ Características geotécnicas

Sobre estos materiales se encuentran cimentadas la mayoría de las construcciones de la ciudad; se caracterizan por presentar limos y arenas finas de plasticidad media y consistencia firme en estado seco; en estado parcialmente húmedo su resistencia disminuye pero son menos susceptibles a erosión.

Los fenómenos de remoción en masa son en su mayoría superficiales y se asocian con reblandecimiento de los materiales por exceso de humedad, alta pendiente y sobrecarga de las construcciones; cortes de alta pendiente presentan aceptables condiciones de estabilidad; en cortes de pendientes bajas el proceso de erosión es más acelerado debido a que existe mayor área de exposición del talud y la acción del agua lluvia hace retroceder su borde, es por ello que se recomienda que los cortes se ejecuten con pendientes superiores al 60%, controlando el ingreso del agua desde la corona de los taludes mediante conservación de la cobertura vegetal.

En taludes y bordes de escarpe, situados a lado y lado de las quebradas San Juan y Santa Rosa, hay susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa; siendo los barrios Coloyita, Santa Rosa, Primero de Mayo y Pablo Sexto los principales sectores en donde se han presentado inestabilidad del terreno.

### 3.3.2.4 Depósitos de flujos de escombros (Qfe/Qfp)

□ Características geológicas

Son depósitos relativamente pequeños formados a partir de deslizamientos ocurridos en zonas altas cuyos productos se desplazaron por cauces de corrientes y depresiones hasta el sitio de acuerdo con el material de origen; están conformados por suelo y fragmentos de esquistos (Qfe) y de suelo y roca volcánica (Qfp).

**Qfe:** Se localizan en la zona de roca metamórfica, margen izquierda de la quebrada San Juan; tiene aproximadamente 300 mts de largo y 50 mts de ancho en su parte más amplia. Se compone de fragmentos angulares de esquisto meteorizado, en matriz finogranular predominante.

**Qfp:** Afloran en la quebrada Santa Rosa en el punto de intersección de la carretera a Murillo y cerca de la Hacienda Villa Elisa; son acumulaciones de 2 a 3 mts de espesor, compuestas por fragmentos angulares de roca volcánica andesítica en matriz limosa.

□ Características geotécnicas

Tienen composición heterogénea con predominio de limos y arcillas de plasticidad alta a media las cuales mezclan tamaños arena, grava y bloques esporádicos. En el comportamiento geomecánico predominan las características de la fracción fina debido a su mayor proporción. Actualmente estos depósitos no presentan fenómenos de remoción en masa activos, pero dadas las condiciones de pendientes moderadas en que se encuentran, las construcciones deberán ser evaluadas cuidadosamente para evitar futuras inestabilidades.

### 3.3.2.5 Terrazas Altas (Qa)

Conforman terrazas elevadas entre 3 y 10 mts respecto a las quebradas Santa Rosa y San Juan el barrio Santa Rosa y el matadero municipal así como la Granja La Unión.

#### □ Características geológicas

Depósitos aluviales de arena fina y cantos subangulares de composición predominantemente andesítica producto del lavado de flujos piroclásticos; estos materiales no están cubiertos por cenizas volcánicas ni lapilli.

#### □ Características geotécnicas

Suelos relativamente sueltos, compuestos por arenas y arenas limosas de plasticidad media a alta; son resistentes a cargas de compresión pero por su bajo grado de compactación son débiles ante fuerzas tangenciales causadas por corrientes de agua, por lo cual, en algunos sectores de curvatura, se pueden presentar procesos de socavación lateral.

### 3.3.3 TECTONICA

La Cordillera Central, sobre la cual se localiza El Libano, tiene una historia tectónica iniciada hace 400 millones de años lo cual le ocasionó fallas, deformaciones y rupturas en la corteza terrestre. Las fallas geológicas son fisuras ocasionadas por esfuerzos internos y son las principales estructuras del área de estudio desde el punto de vista de amenazas geológicas y a ellas se asocian geoformas tal como el área donde se asienta el casco urbano que parece corresponder a una cuenca deprimida de origen tectónico.

Como rasgo morfológico sobresaliente se destaca el cambio de pendiente, marcado por el tramo final de la quebrada Santa Rosa, el cual separa las unidades morfológicas Plan y Ondulada; dicho accidente parece señalar la trayectoria de una falla, debido a que se observaron algunos indicios que muestran que el bloque ubicado hacia el norte, es decir el casco urbano, está hundido con respecto al sur. La foliación es una característica muy notoria de las rocas metamórficas las cuales presentan orientación predominante N20° con 60 a 70° de inclinación al este.

#### □ Neotectónica

Se encontraron evidencias de actividad en el Cuaternario posiblemente en el Holoceno sobre el carretable que conduce del barrio Coloyita en dirección al Monte Tauro; así como rupturas en la superficie sobre un plano de dirección N 45°E y 60° de buzamiento al oriente.

## SECCION 4. Aspectos geomorfológicos

### 4.1 Geomorfología

La clasificación y descripción geomorfológica de la zona se hizo lo más ajustada posible a la utilizada por el IGAC, de acuerdo a Villota (1991, 1992) y que consiste en una clasificación jerárquica de las unidades de

terreno. El modelado actual del terreno es el resultado de muy diversos factores, cuya importancia ha variado de una época a la otra, acorde con los fenómenos geoclimáticos preponderantes.

Los procesos que han determinado la configuración geomorfológica actual funcionaban aún antes del levantamiento de la Cordillera Central, como son los procesos de plutonismo y metamorfismo profundo que dieron origen al zócalo ígneo-metamórfico de la región; la posterior orogenia con fuerte fallamiento produjo el levantamiento de la cordillera, con grandes quiebres y relieve abrupto, sometiendo entonces la zona a intensos procesos erosivos (Procesos denudativos), que junto con la deformación tectónica hicieron aun más quebrada e irregular la topografía existente. Posteriormente los procesos volcánicos generaron un enorme volumen de material que cambió drásticamente la morfología de muchas zonas, cubriendo y rellenando la paleotopografía existente, y produciendo así zonas ligeramente aplanadas donde antes existían grandes diferencias de nivel (Lavas y depósitos de flujo piroclástico), o suavizando la disposición del terreno donde éste era más agudo (Cenizas Volcánicas).

Es importante señalar que el clima, aunque variable de una época a otra, siempre es un factor determinante de la morfología de un área, ya que contribuye con la meteorización y degradación de los macizos rocosos, permitiendo así la formación de suelos, además de que genera y/o desencadena muchos procesos erosivos.

Las grandes diferencias de nivel existentes, el régimen climático y la relativa quietud de los procesos volcánicos, determinan que actualmente se encuentren muy acentuados los procesos denudativos en la zona.

#### **4.1.1 Morfología y Morfogénesis**

A continuación se presenta la clasificación de unidades geomorfológicas existentes en el área de trabajo.

##### **a. Unidades de Origen Erosional:**

Esta unidad incluye los relieves montañosos en cuya evolución y desarrollo han sido dominantes los procesos geodinámicos; aquí se incluyen:

##### **□ Montañas y Colinas Erosionales en Granitoides:**

Generalmente se presentan pendientes abruptas y uniformes con ejes que se ramifican en varias direcciones a medida que se reduce la altitud; donde estos cuerpos son afectados por fallas se pueden generar laderas estructurales. Las cimas generalmente son agudas, pero pueden presentar una cubierta de cenizas de espesor variable que suavice el terreno. Es frecuente encontrar laderas medianas y largas con pendiente entre moderada y fuerte que presentan una disección profunda en "V", generando valles estrechos con paredes moderadamente escarpadas. El patrón de drenaje más común es dendrítico denso, pero en sectores controlados estructuralmente puede ser dendrítico pinado e incluso subparalelo.

##### **□ Montañas y Colinas Erosionales en Rocas Metamórficas:**

Sobre las anfibolitas y neises se desarrolla un relieve fuerte, aun laderas escarpadas de longitud variable, crestas subangulares, disección poco profunda y patrón de drenaje subdendrítico a subparalelo con

densidad moderada a baja. La cubierta irregular de ceniza volcánica ha impedido que la meteorización afecte de forma más profunda a estas unidades.

En las rocas del complejo metamórfico paleozoico, principalmente filitas, esquistos y cuarcitas, se desarrolla un relieve masivo, ramificado en cuchillas de longitud variable, estas cuchillas son separadas por valles relativamente amplios, cuyos tributarios son cortos y poco profundos, que obedecen a un patrón subdendrítico de mediana a baja densidad. Las laderas generalmente se presentan en forma escalonada y tienen pendientes altas a medias. Como en casi toda la zona, la cubierta piroclástica puede contribuir a un modelado más suave y homogéneo, donde alcanza un espesor apreciable.

Las cuarcitas no han desarrollado su propio modelado debido a que son de poca extensión y aparecen sólo esporádicamente como intercalaciones dentro de las filitas y esquistos antes mencionados.

Las Rocas Metasedimentarias de Santa Teresa presentan un modelado similar al de los esquistos, con laderas un poco más largas, y con un típico drenaje subparalelo.

### **b. Unidades de Origen Volcánico-Denudativo**

Aquí se incluyen las geoformas desarrolladas sobre materiales cuya fuente es el Macizo Volcánico Ruiz-Tolima, correspondiendo entonces a las coladas de lava, y a los depósitos de flujo y de caída piroclástica.

Los cuerpos de lava, que casi siempre están cubiertos por material piroclástico en alguna medida, se hallan en y alrededor del área urbana del municipio, y de allí hacia el municipio de Murillo, pero sus mejores exposiciones están en cercanías al cañón del Río Recio. Aunque estas lavas generan superficies suaves ligeramente onduladas, la cubierta suprayacente enmascara esto y al tipo de drenaje que podría desarrollar, por lo tanto, lo más notorio de la morfología de las lavas andesíticas son los grandes escarpes subverticales que la limitan, y que son fuertemente contrastantes con las formas de roca más antiguas.

Los depósitos de flujo piroclástico desarrollan una morfología de colinas bajas suavemente onduladas, con pendiente muy ligera, sobre ellos se presenta un drenaje de tipo subdendrítico de baja densidad.

Los mantos de ceniza volcánica se encuentran por toda el área, generalmente en las crestas de las montañas, suavizando el relieve, especialmente sobre los depósitos de flujo piroclástico, donde acentuaron la suavidad del terreno y cubrieron un poco las disecciones preexistentes; sobre este material es que se dan la mayoría de los procesos dinámicos de erosión, como son las terracetas (Pie de vaca) en zonas ganaderas, y escurrimiento difuso y centrado leve, en áreas de pastos y en algunos cultivos.

### **c. Unidades de Origen Depositacional**

Estas unidades se generan como agregados de material de unidades más antiguas que ha sido modificado y transportado por procesos denudativos; en el área tenemos:

- **Depósitos Aluviales:** Observado al sur del municipio, en el Río Manso, es de muy escasa extensión y discreta expresión morfológica, siendo una zona aplanada de sedimentos, casi al nivel actual del río.

- **Depósitos Coluviales:** Generalmente muy pequeños, encontramos algunos el sureste de El Líbano, en el cañón del Río Recio, con una pendiente moderada, pero siempre más suave que la del terreno circundante, y una típica forma de abanico; su expresión morfológica es pobre y no desarrolla patrón de drenaje debido a la granulometría que posee (Drenaje escondido).

- **Valle Aluvio-Coluvial de San Fernando:** Corresponde a una zona de sedimentación activa, enclavada en medio de abruptas montañas de esquistos; es un Valle estrecho, alargado en dirección noreste, con topografía plano-convexa, presenta poca disección pero se desarrollan drenajes en la zona de contacto con las laderas metamórficas.

#### 4.1.2 Morfodinámica y Modelado de Vertientes

Estos términos tienen que ver con los modelados resultantes de los procesos naturales y antrópicos (generados por el hombre); en el modelado natural los factores más importantes son las condiciones climáticas y el tipo de subsuelo; en el modelado antrópico intervienen todos los agentes modificadores generados por la intervención humana, como son la apertura de vías, cultivos, tala de bosques, ganadería intensiva y modificación de la cobertura vegetal. A continuación se enumeran y describen brevemente los más importantes del área.

##### a. Movimientos profundos en masa

Debido a la historia continua de deformación que han sufrido las unidades del área y a su evolución morfológica, las rocas frescas y competentes presentan numerosos procesos planos de diaclasamiento y fracturamiento, facilitando así la infiltración de aguas y los procesos gravitacionales como desplomes, desprendimientos, golpes de cuchara y deslizamientos.

El proceso general que desencadena estos movimientos se genera por la infiltración de agua hasta la interfase del nivel competente (Roca fresca) con el material alterado (Saprolito), comportándose esta discontinuidad hidrológica como una película deslizante que favorece el deslizamiento. Si a lo anterior le sumamos la acción gravitatoria que facilitan las pendientes fuertes, se producen desprendimientos súbitos del material pendiente abajo. Si además de lo anterior, tenemos planos de debilidad (Foliación) a favor de la pendiente, el fenómeno se favorece, y puede llegar a ser un problema muy difícil de controlar.

Desprendimientos y deslizamientos se presentan en la vía Líbano-Villa Hermosa, sobre la vía Líbano-El Convenio en inmediaciones a la Qda. Las Peñas, al oeste de Tierradentro, un poco al norte de Santa Teresa, en la vertiente de la Qda. La Plata y en algunos sectores cercanos al cañón del Río Recio; ejemplos de golpes de cuchara se dan también sobre la vía Líbano-Villa Hermosa, en la Cuchilla Tribunias, y en la margen izquierda de la Qda. La Plata, principalmente.

##### b. Movimientos de masa superficiales

Aquí los materiales generalmente involucrados son el suelo, la cubierta piroclástica y las capas de roca alterada.

Los niveles de alteritas y ceniza volcánica presentan alta permeabilidad, favoreciendo la infiltración y saturamiento de agua; además de lo anterior son altamente plásticas lo que facilita sus movimientos, sobre

todo en los períodos de lluvia. La manifestación de estos movimientos son ondulaciones del terreno llamadas reptación (También denominada solifluxión).

Ejemplos de reptación tenemos en las áreas de pastos manejados al oeste y suroeste de El Líbano, hacia el municipio de Murillo, en el sector entre El Convenio, Las Delicias y la Qda. Los Micos, entre Río Manso y Cerro Pelado y en la Cuchilla Tribunus.

Otro fenómeno superficial son las terracetos (Pie de Vaca), que se producen por el continuo pisoteo del ganado, lo que compacta paulatinamente el terreno, formando pequeños peldaños y produciendo cambios locales en la permeabilidad, limitando entonces la infiltración del agua, dando así inicio a fenómenos de escurrimiento superficial donde antes no existían las condiciones para ello. Los niveles de alteritas y de ceniza volcánica ceden al paso continuado del ganado debido principalmente a su plasticidad y baja competencia.

Fenómenos de aterrazamientos se observan en los sectores ganaderos al oeste del municipio, en los alrededores de la vía que de El Líbano conduce al Sirpe, en la Hda. La Trinidad, en inmediaciones a El Convenio, en el Alto El Guayabo, Loma El Descanso, al este de la Cuchilla San Jorge y en la cuenca del Río Bledo.

#### **4.1.3 Dinámica por Escurrimiento**

##### **a. Escurrimiento difuso**

Este fenómeno consiste en el arrastre de partículas finas del suelo por efectos de la lluvia no infiltrada; muy comúnmente se asocia este proceso a las terracetos, sobre todo en zonas que presenten una cobertura delgada; si este proceso no es corregido a tiempo puede producir truncamiento de los suelos.

Este fenómeno se presenta prácticamente en todas las vertientes de drenajes importantes y en las laderas de las montañas desprovistas de bosques, siendo ubicuo en toda el área del municipio.

##### **b. Escurrimiento Concentrado**

El escurrimiento concentrado se da a lo largo de áreas desprotegidas de cobertura vegetal, como pueden ser los caminos de herradura, carretables sin pavimentar y sin obras de captación, lotes de cultivos limpios, etc. Cuando hay precipitaciones fuertes en terrenos poco permeables o donde algún otro factor impide la retención del agua o la infiltración, se produce una rápida concentración del agua, ocasionando incisión lineal en los materiales por la formación de hilos de agua de escorrentía. De acuerdo a los diferentes grados de incisión en los materiales se dan la erosión en surcos y las cárcavas. Las principales formas generadas por escurrimiento concentrado son:

**Cárcavas:** Que también se pueden producir por la infiltración de agua a las grietas del subsuelo, bien sea por procesos antrópicos (Sobrepastoreo, obras de captación inconclusas o con entrega de aguas a media ladera), o debido a procesos naturales (Naturaleza de los materiales del subsuelo). Pueden generarse a partir de la formación de pequeños surcos. Procesos de carcavamiento operan en forma notoria en la zona ocupada por los depósitos de flujo y caída piroclástica sobre los que se asienta la cabecera del municipio, la parte alta de la Qda. La Plata, la vertiente oriental de la Qda. Las Peñas cerca a Santa Teresa, la zona entre Río Bledo y El Convenio y la vertiente del Río Lagunilla, entre las Qdas. El Gurrio y Los Alisios.

Taludes de disección: sobre las vertientes de los ríos Recio, Lagunilla, La Yuca, Manso y la Oda. Las Peñas existen largos taludes de fuerte pendiente, que son el resultado de la incisión profunda de tales drenajes en las diferentes rocas que los contienen.

#### **4.1.4 Geoformas Estructurales**

##### **a. Escarpes de falla**

Dentro del área, el escarpe de falla más importante que se detectó se ubica al sureste de El Convenio, y es el que determina el contacto entre las anfibolitas y la unidad de neises, esta falla, como se mencionó antes, pertenece al sistema de la Falla Mulato, que es una megafalla ubicada en el piedemonte de la cordillera Central, separándola del Valle del Magdalena. Esta falla ha generado un escarpe de más de 30 metros de altura, con una pendiente de unos 40 grados. El desplazamiento vertical de la falla, la edad de su más reciente actividad y las diferencias en resistencia de los bloques involucrados (Erosión diferencial), determinan que el escarpe sea notorio o que se retraiga.

##### **b. Cornisas de Lavas y Depósitos de Flujo Piroclástico**

Esta geoforma se observa en el centro de la zona de estudio, en las partes altas del cañón del Río Recio. Se trata de las coladas de lava andesítica y depósitos de flujo piroclástico que, debido a su posición y a su mecánica de emplazamiento, generan superficies suavemente onduladas, con ligera inclinación hacia la parte distal, y que terminan en grandes taludes de muy elevada pendiente.

#### **4.2 Minería**

Aunque el municipio de El Líbano se ha caracterizado por su actividad agrícola, y principalmente cafetera, esto no ha sido obstáculo para que a través de su historia se haya dado algún interés por la actividad minera. Desafortunadamente tal actividad no ha logrado hasta ahora los resultados y el apoyo necesarios para lograr ubicarse como un renglón importante en la economía municipal.

##### **4.2.1 Metales Preciosos**

De acuerdo a los registros históricos del Ingeominas, la principal actividad minera que se desarrolló en el Líbano fue la explotación de filones para la extracción de oro y plata, que en la mayoría de los casos cerraron por disminuir sus recursos hasta hacerse marginales. Las mineralizaciones filonianas son generalmente pequeñas, y corresponden a depósitos teletermales o epitermales, de pequeño volumen, lo que las hace apropiadas sólo para pequeña minería, pero de todos modos pudiendo ser una buena fuente de ingresos y empleo.

La esperanza real de grandes inversiones en esta actividad radica en la posibilidad de tener depósitos de oro diseminado en las rocas metamórficas (Especialmente los esquistos negros), que como ya se mencionó, podrían prospectarse donde tales rocas sean cortadas por estructuras transversales (E-W, NNE-SSW), o donde estas estructuras intercepten a las estructuras N-S. El énfasis de la exploración debería hacerse en este campo.

Los aluviones auríferos se originan por la erosión de áreas mineralizadas, depositándose en los valles y orillas de corrientes menores; las explotaciones de oro aluvial no han sido de importancia, y en la actualidad sólo se limitan a labores de barequeo que los campesinos realizan de forma esporádica, especialmente en los ríos principales, y en las quebradas Las Peñas y La Plata. Aquí tenemos un ejemplo de una actividad económica marginal, ni siquiera de subsistencia, que en nada aporta para solucionar los problemas económicos de la población.

Actualmente sólo existen labores una mina dentro del municipio, correspondiendo a la llamada Mina "El Toro", aunque no es la continuación de frentes antiguos, sino que se trabaja sobre un filón recientemente descubierto.

El frente tiene la siguiente ubicación: X= 1'042.300      Y= 893.700

El Ministerio de Minas y Energía ha otorgado la licencia de exploración N° 0639-73 de Septiembre 18 de 1996 a los señores Heberto Arango Castellanos y Norbey Arango Vallejo, vecinos de El Libano. Los trabajos son de muy poca magnitud, con una guía de 15 metros y varias clavadas (una de ellas de 40 metros), siguiendo un filón subvertical orientado NNE-SSW, de aproximadamente 1 m de espesor; en la mina trabajan 15 obreros (Sólo 3 son de la región, los demás son antioqueños) y un administrador; el material se extrae a pica y pala, después de realizar pequeñas voladuras con dinamita, del frente el material se transporta a un sitio cercano donde se tiene un montaje en circuito semicerrado para el beneficio del oro; mensualmente se muelen unas 70 toneladas de roca, de las que en principio se obtenían hasta 8 libras de oro, actualmente no se sacan más de 1.5 libras.

#### 4.2.2 Manifestaciones Mineralógicas

A continuación se presenta en la Tabla No. 32 una relación de las zonas en donde han existido explotaciones mineras en el municipio, o donde se cree que hay posibilidades de desarrollo en el futuro:

**TABLA No. 32 Localización de las Explotaciones mineras que han existido en el Municipio**

No	NOMBRE	X	Y
<b>ORO Y PLATA DE FILON</b>			
1	SANTA CRUZ	1'044.400	895.100
2	EL SIRPE	1'044.000	894.950
3	CONT. SUR SIRPE	1'043.600	894.730
4	EL PORVENIR	1'043.050	894.470
No	NOMBRE	X	Y
5	EL VERGEL	1'042.625	894.050
6	*EL TORO	1'042.300	893.700
7	EL BANCO	1'040.850	894.700
8	SAN LUIS	1'036.520	893.080
9	LA SELVITA	1'038.145	896.180
10	EL PAPAYO	1'026.000	895.260
11	LA PLATA	1'028.060	892.840
12	EL RETIRO	1'017.880	891.170
13	**EL CONDOR	1'039.380	892.280
14	***SAN ANTONIO	1'038.200	888.010
15	***SANTA RITA	1'037.680	888.460
16	***EL TIBET	1'037.100	895.820
17	***ROCALLOSA	1'038.840	900.880

18	***EL EDEN	1'039.900	900.110
19	***PENITAS	1'036.120	892.970
20	***TEQUENDAMA	1'033.200	983.660
21	***LA ELVIRA	1'029.930	901.200
<b>ORO Y PLATA ALUVIAL</b>			
22	JUAN DIAZ	1'041.260	902.200
23	CHARZO AZUL	1'039.080	901.502
24	EL ZANCUDO	1'032.680	905.600
25	PURNIO	1'031.370	908.800
26	EL ROSARIO	1'039.540	891.810
27	SANTA HELENA	1'029.030	899.780
No	NOMBRE	X	Y
<b>COBRE</b>			
28	**LA BORNITA	1'039.000	889.350
<b>HIERRO</b>			
29	***EL REPOSO	1'029.100	887.500
<b>GRAFITO</b>			
30	***LAGUNILLA	1'039.250	890.650
31	***ALTO CIELO	1'026.700	889.770
32	***EL MORRO	1'025.400	892.570
<b>ARCILLAS</b>			
33	EL DIAMANTE	1'032.560	894.540
34	***PORTUGAL	1'036.630	894.920

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

- \* Mina Activa
- \*\* Prospecto
- \*\*\* Manifestación

Se espera que en los momentos de crisis por los que pasa la actividad cafetera, la actividad minera pueda llegar a representar una alternativa de trabajo y de ingresos para la población de la zona.

En la Constitución de 1991 la minería es catalogada como una actividad de interés social, lo cual podría facilitar la implementación de políticas que promocionen al municipio ante posibles inversionistas nacionales o extranjeros, para que lleguen a estudiar las áreas promisorias y se pueda determinar si existen o no recursos explotables económicamente.

Aunque existen otros materiales metálicos y no metálicos que eventualmente podrían extraerse (Hierro, Cobre, Grafito), es poco el interés que generan por los posibles tenores y volúmenes de los depósitos, costos de explotación, precio de venta, inversión inicial, etc.

#### 4.2.3 Materiales de Construcción (Arenas y Gravas)

En El Libano es factible desarrollar actividades para obtener materiales de construcción (Principalmente arenas, y algo de gravas) que se presentan en volumen aceptable hacia la parte occidental del municipio, sobre la vía que conduce a Murillo, ya que son de buena calidad, fácil extracción, bajo costo de explotación, están cerca a la cabecera municipal, poseen vías de comunicación, y lo que puede ser determinante, suplirían una necesidad del municipio, por la que se tendría un mercado asegurado para la producción, ya que actualmente la arena para fabricar bloques se trae de municipios aledaños al Valle del Río Magdalena.

Aunque no existen explotaciones activas, existe interés por aprovechar este recurso, y así, el Ministerio de Minas y Energía ha concedido licencia para explorar tales materiales al señor Francisco Javier Cuadros, en el área suburbana al oeste de la cabecera municipal; el material producido cubriría las necesidades de la fábrica de bloques de el señor antes mencionado. Desafortunadamente no se está en etapa de explotación, y los buenos efectos que la actividad pueda traer no se vislumbran aún.

### 4.3 Amenazas Naturales

En el área de trabajo se identificaron las siguientes amenazas: Remoción en masa, volcánica y sísmica.

#### 4.3.1 Amenaza por Remoción en Masa

Un proceso de remoción en masa es un desplazamiento de roca y suelo a lo largo de pendientes pronunciadas, influenciadas principalmente por la gravedad. En esta categoría también hacen parte las caídas de roca; estos procesos erosivos actúan sobre los diferentes modelados y unidades litológicas del municipio.

Los problemas de inestabilidad se han presentado de manera indistinta en algunos sectores del municipio. Generalmente se han manifestado a lo largo de la red vial y cerca de algunos centros urbanos. Los relieves montañosos del área de estudio presentan alta susceptibilidad a los procesos erosivos, teniendo como principal diferencia el tipo de roca; Así tenemos que las rocas metamórficas, especialmente los esquistos y filitas, pueden ser fácilmente meteorizables, dando como resultado alteritas de espesor apreciable, que son susceptibles a la remoción ya sea porque a las altas pendientes se suman la saturación de los suelos y el consecuente aumento de la plasticidad, o que se desencadenan por la ocurrencia de sismos.

Los sectores más inestables se localizan a lo largo de la carretera Libano-Villa Hermosa y la cuenca de la Qda. La Plata, donde si hay espesores considerables de cubierta piroclástica y de alteritas, además de que la foliación de las rocas frecuentemente se inclina a favor de la pendiente. Generalmente en períodos invernales se presentan pequeños deslizamientos que causan taponamiento de vías en numerosos sectores del municipio.

Las vertientes del Río Recio también presenta susceptibilidad alta a este fenómeno, debido principalmente a las fuertes pendientes; allí se aprecian movimientos activos, cicatrices de deslizamiento y cárcavas, sobre rocas metamórficas e ígneas en menor proporción.

#### 4.3.2 Amenaza Volcánica

En el área de estudio se considera como elemento de amenaza volcánica al Volcán Nevado del Ruiz, en cuanto a lo que hace referencia a flujos de lodo (lahares) y caídas de lluvia piroclástica.

Un volcán es un punto de la tierra que se encuentra directamente comunicado con zonas de la tierra donde existe roca fundida, que puede llegar a la superficie por aumento de la presión interna, acompañada de gases y fluidos incandescentes. De esta manera, un volcán puede generar varios fenómenos, a saber:

**Caida de Piroclastos:** Material de tamaño variable que es arrojado a la atmósfera, y cuyo tiempo de caída depende de su finura y de la condiciones climáticas primordialmente. El espesor de los mantos generados depende del tipo de erupción que los generó y de la distancia al foco de la erupción; sobre todo las partículas más finas pueden viajar grandes distancias.

**Flujos de lava:** Roca fundida incandescente que se extiende desde el punto central de emisión. Generalmente alcanza distancias cortas, pero esto depende tanto del tipo de lava (Fluidez) como de la topografía existente, casi siempre son canalizadas por los drenajes.

**Flujos Piroclásticos:** Voluminosas nubes de material seco e incandescente que es expulsada violentamente, y que se desplaza a gran velocidad por las laderas de un volcán. Recorren distancias relativamente cortas, vecinas a la base de la estructura volcánica, siendo captados también por la red de drenaje.

**Flujos de Lodo:** Son generados a partir de la fusión de la masa glaciaria alrededor de un volcán, o por el saturamiento de los flujos piroclásticos con el agua de los drenajes que los han canalizado; esto genera un volumen considerable de agua y roca que incorpora a su paso diferentes materiales, depositándose violentamente en las zonas bajas a manera de explayamientos. Como se entiende, son canalizados a lo largo de los drenajes que nacen en las laderas de los volcanes.

### - Zonas de amenaza en el municipio

De acuerdo con las definiciones anteriores los eventos de ocurrencia más probable en el municipio son los flujos de lodo y caída de ceniza. Los primeros afectarían las zonas vecinas a las riberas de los Ríos Lagunilla y Recio, los segundos se manifestarían como una lluvia de ceniza volcánica que, de acuerdo a los niveles históricos de actividad, alcanzaría pocos milímetros de espesor.

Vale la pena destacar que eventos volcánicos se han registrado en las siguientes fechas:

6200 A.P.

3100 A.P.

12 de Marzo de 1595

19 de Febrero de 1845

Noviembre 13 de 1985

Algunos fragmentos de relatos de tipo histórico se dan a continuación:

Evento de 1595:

Fray Pedro Simón, cronista de la época: " Sucedió pues que el día, mes y año dichos (El día 12 de marzo de 1595, domingo), habiendo salido el sol muy claro y despabilado, a dos horas de la luz, sería como las ocho, salió desde el volcán (De Cartago), un tan valiente, ronco y extraordinario trueno y tras él otros tres no tan recios que se oyeron en distancia de mas de 40 leguas en su circunferencia y mucho más a la parte que soplaban el viento; tras los cuales comenzó a salir tan crecidos borbotones de ceniza y comenzó a caer envuelta con piedra pómez tan menuda como arena que fué acrecentando poco a poco hasta ser como menudo granizo y que hacía el mismo ruido que él en los tejados. Duró esto como dos horas. Habiéndose aclarado algo el aire, hasta que después de ellas torno oscurecerse con un nubarrón tan espeso que no se podía leer una carta con se casi a medio día, prosiguiendo siempre el llover la ceniza y piedra pómez hasta las dos del día con aquella oscuridad, porque aclarando entonces, quedo el horizonte como día nublado...."La parte que este cerro mira al oriente, que es la de la ciudad de Mariquita, por una pequeña abra por donde salía tanta agua como una pequeña naranja, reventó con tan gran fuerza que hizo una abertura de más de 300 pasos en ancho y de 200 estados en hondo... y por la que salía la poca agua comenzó a salir tanta como grueso de dos bueyes, que dura hasta hoy, con que creció en aguas el río Gualí, que es el que riega los cimientos de la ciudad de Mariquita, el cual y el otro que corre más al sur, que llaman el de Lagunilla y se originan ambos de la nieve que se derrite de este cerro, corrían tan cuajados de ceniza que más parecían

mazamorra descremada que de agua. Salieron ambos de madre dejando la tierra por donde derramaron tan quemada, que en muchos años después no producía la tierra aún pequeñas hierbas ”.

Relatos similares pueden ser mencionados durante la erupción de 1845 y la reciente de 1985, lo cual debe ser tenido en cuenta y nunca olvidado para la preservación y protección de bienes y vidas humanas.

#### **4.3.3 Amenaza Sísmica**

Colombia por el hecho de estar situada en un área de convergencia de placas tectónicas, ha sido y seguirá siendo una región sísmica.

La liberación de la energía elástica acumulada por los movimientos de estas placas, ha producido efectos demoledores en el país durante los últimos siglos (Popayán 1736, Bogotá 1785, Mariquita y Honda 1805, y los recientes de Caldas, Huila Chocó y Tolima).

Además de las placas tectónicas, otras estructuras a través de las cuales se libera gran cantidad de energía elástica son las fallas geológicas, no sólo las que se encuentran en la zona estudiada, sino las que cortan áreas vecinas. Esta disposición se conoce como fuentes sismogénicas.

La Falla de Mulato (Ubicada al oriente del área de estudio), es la más importantes de la región, y al parecer han jugado un papel importante en la evolución geológica del área con grandes consecuencias diastróficas durante el Terciario Superior y el Pleistoceno. En la actualidad no se ha podido asociar sismicidad a las mismas, por falta de instrumentación y estudio detallado, sin embargo esta situación debe ser tomada en cuenta en todos los procesos de expansión que se vayan a realizar sobre el sector.

La Red Sísmica Regional del Eje Cafetero y Tolima, ha realizado estudios regionales donde se ha concluido que sobre la región se pueden presentar eventos sísmicos con aceleraciones pico efectivas de 0,21G- 0,23G, caracterizando el área como de sismicidad moderada a alta.

#### **4.3.4 Amenazas Urbanas**

A nivel urbano El Líbano está expuesto a caída de materiales de tamaño lapilli y ceniza volcánica en caso de explosión de los volcanes Cerro Bravo , Santa Isabel y El Ruiz; sin embargo, el grado de amenaza volcánica por caída de piroclastos es baja para la cabecera municipal. Con base en el Código de Construcciones Sismoresistentes El Líbano se ubica dentro de una zona de riesgo sísmico intermedio

Los principales fenómenos de inestabilidad, según INGEOMINAS, son deslizamiento, desplomes y subsidencia.; los primeros ocurren en sectores de montaña correspondiente a topografía moderada a alta; mientras que el tercero se presenta en la zona urbana. Erosión lateral de alguna peligrosidad ocurre en el barrio Primero de Mayo y es debida a la socavación de la corriente de agua sobre la curva externa del talud de la quebrada San Juan. Los deslizamientos son fenómenos de remoción en masa donde se produce el desplazamiento de una porción de suelo sobre la superficie de forma semicircular (movimientos rotacionales) o plana (movimientos planares).

Como desplomes se definen como desprendimientos de tierra de pequeño volumen sin plano de desplazamiento definido.

Los deslizamientos son escasos en la zona rural pero los existentes se asocian con la morfología montañosa de pendiente alta a moderada e involucran suelos volcánicos finos (cenizas) y roca metamórfica completamente meteorizada. También se presentan en los escarpes de pendiente mayor de 15 ° que bordean el casco urbano a lo largo de las quebradas Santa Rosa y San Juan y se asocian a suelos finos débilmente consolidados.

Los desplomes involucran roca descompuesta y suelo en volúmenes alrededor de 100 mts<sup>3</sup> (no cartografiables). Por estar asociados a cortes viales se presentan taponamientos de carreteras en temporadas lluviosas como en algunos sitios de las vías hacia Armero y Villahermosa. Igualmente se presentan dentro del casco urbano en los barrios Primero de Mayo, Coloyita, Santa Rosa, Las Brisas, las Ferias, San Vicente, el Pesebre y Pablo Sexto.

#### **4.3.5 Amenazas en centros Poblados Rurales**

#### **4.4 Hidrogeología**

El Municipio carece de unidades con potencial acuífero importante, excepción hecha, tal vez, de los depósitos de flujo piroclástico y de escombros sobre los cuales se asienta el casco urbano del municipio; pero por aflorar en muchos sitios, o encontrarse a poca profundidad bajo la cubierta de ceniza volcánica se clasifican como acuíferos abiertos o semiconfinados (en el mejor de los casos), lo que no es garantía de la calidad química y bacteriológica del agua que eventualmente se extrajera por el continuo intercambio de las aguas superficiales. Además, el espesor limitado de los depósitos y la matriz limo-arcilla que han desarrollado en algunas áreas hacen pensar que el volumen de agua contenido no es grande ni fácil de extraer por las características hidráulicas del acuífero (porosidad y permeabilidad relativamente bajas).

Todo lo anterior sumado al régimen climático de la zona y a la abundancia de aguas superficiales hacen que la búsqueda y aprovechamiento de aguas subterráneas en la región sean nulos; además, de innecesario, solo localmente podrían construirse aljibes. Vale la pena anotar que en el municipio no se ha proyectado ni existen aljibes ni pozos profundos.

## SECCION 5. PENDIENTES

Al estudio cartográfico de pendientes se le ha dado gran importancia ya que muchos procesos están subordinados a ellas como: variaciones del perfil de alteración morfopedológico, circulación de aguas superficiales y de la infiltración, estabilidad de los substratos y de las formaciones superficiales, desarrollo y/o aceleración de procesos morfogenéticos (erosivos), desarrollo y estabilidad de suelos y formaciones vegetales e instalaciones socioculturales del hombre como es el establecimiento de cultivos, entre otros.

Con base en los rangos establecidos para la determinación y cálculo de las pendientes del municipio se estableció la siguiente Tabla. Véase Mapa de Pendientes.

**TABLA No. 33 CLASIFICACION DEL RELIEVE**

Relieve	Valor de la Pendiente	Area Kms <sup>2</sup>
Moderadamente Inclinado a Inclinado	5 - 12	5.52
Fuertemente Inclinado	12 - 30	67.04
Muy fuertemente Inclinado a Moderadamente Escarpado	30 - 50	99.04
Empinados o Escarpados	50 - 70	112.75
Muy Empinado o muy Escarpado	> de 70	15.09
Total Hectáreas		299.44

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

El estar localizado sobre la vertiente oriental de la Cordillera Central le imprime una variada gama de accidentes orográficos siendo predominantes las áreas con pendientes superiores al 35 %; sin embargo, existen espacios con relieves más suaves que se van acentuando en la medida en que termina la vertiente hacia la parte oriental en el Valle del Río Magdalena, en los límites con Lérida, en las inmediaciones con el municipio de Murillo sobre el sector paralelo de la vía que integra los dos municipio y un pequeño espacio sobre la vereda La Marcada - La Virginia y La Marcada - La Gloria; finalmente, puede afirmarse que el 82.0 % del territorio libanense presenta un relieve accidentado (Ver Mapas Base y de Pendientes).

Existen algunos espacios con topografías relativamente accidentada como es el faldón del Río Lagunilla y la parte media del Río Recio desde un poco antes de la desembocadura de la quebrada San Juan sobre el río Recio hasta su salida del límite municipal.

## SECCION 6. ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS

### 6.1 Generalidades

Según el estudio realizado por CORTOLIMA: "**Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio del Líbano, 1.997**" y con base en los lineamientos metodológicos de la misma para la formulación del P.B.O.T. se establecieron los diferentes grupos de suelos los cuales tienen como base fundamental la unidad fisiográfica como a continuación se relacionan:

### 6.2 Fisiografía

El territorio del municipio de El Líbano, en su totalidad, se halla en la provincia fisiográfica: Cordillera Central y sus características geológicas y morfológicas se describen en los capítulos correspondientes.

#### 6.2.1 Unidades climáticas

Dentro del municipio existen tres (3) unidades climáticas a saber:

- ? Tierras cálidas semihúmedas (CsH) con temperaturas superiores a 24° C. (isohipertérmica) y precipitación promedio de 1.600 m.m. anuales; esta unidad es la de menor área 11.27 Kms<sup>2</sup> y corresponde al 3.76 % del total municipal.
- ? Tierras templadas húmedas (TH); en ellas se encuentra la mayor área del municipio, comprendida entre las cotas 1.000 a 2.000 m.s.n.m. con temperaturas que varían entre los 17 y los 24° C. (isotérmica) con precipitación promedio anual de 2.200 m.m.; ocupan un espacio de 241.11 Kms<sup>2</sup> (80.5 %).
- ? Tierras frías húmedas (FH), situadas entre los 2.000 y los 2.900 m.s.n.m. con temperaturas que fluctúan entre los 13.5 y los 17.5° C. (isoméscico) y precipitación promedio año de 2.100 m.m.. Cubren 47.06 Kms<sup>2</sup> que equivalen al 15.74 % de la geografía del municipio.

#### 6.2.2 Grandes paisajes

Para el presente estudio de suelos el área total se dividió en dos (2) grandes paisajes, de los cuales uno (1) se halla presente en las tres (3) zonas climáticas, el segundo está manifestado en las zonas media o templada y fría; dichos paisajes son:

- a. Relieve montañoso fluvioerosional; el de mayor extensión y presente en las tres zonas climáticas; ocupa un área de 228.67 Kms<sup>2</sup> (76.36%). Véase Tabla No. 34
- b. Superficies de aplanamiento fluvioerosional presente tanto en la zona fría como en la media o templada y participa en la definición de la geografía municipal con 70.77 Kms<sup>2</sup> (23.63%+).

Dado que el paisaje fisiográfico comprende áreas que resultan de una misma geogénesis descritas con las mismas características climáticas, morfológicas, de material parental y edad, puede esperarse, dentro de un mismo paisaje fisiográfico, alta homogeneidad de suelos, así como una cobertura y usos de la tierra similares. Estos son otros argumentos para considerar dentro de este sistema el paisaje como la categoría fundamental de los levantamientos de suelos.

Una de las características más importantes del municipio de El Libano es la riqueza de sus suelos; la mayor parte derivado de cenizas volcánicas como podrá apreciarse a continuación.

La mayoría de los suelos muestra una riqueza casi generalizada de materia orgánica; sin embargo, en espacios más antropizados y en las vertientes, bajo explotación de café, los contenidos varían progresivamente con relación al tipo de cobertura y piso altitudinal.

El aumento de los suelos desnudos facilita la instalación y el rápido desarrollo de procesos morfogenéticos que inciden en la pérdida de nutrientes, de estructura y de estabilidad de los suelos.

Así mismo, el subpaisaje es una división de los paisajes con propósitos prácticos de uso y manejo potencial; se establece con base en la posición específica dentro del paisaje calificada con uno o más atributos de forma y grado de pendiente, drenaje, tipo y grado de erosión, etc.

#### **6.2.2.1 Paisajes, subpaisajes y descripción de perfiles**

Seguidamente se describirá cada uno de los paisajes encontrados señalando los subpaisajes y suelos más representativos.

##### **? Montañas erosionales en esquistos, con mantos de cenizas volcánicas. ( FH 1.1).**

Esta unidad se localiza en la parte más alta del municipio; unidad climática frío húmeda, en donde los esquistos han sido cubiertos por cenizas volcánicas con espesor variable, siendo mayor en las cumbres o cimbras que en las laderas más empinadas; cubre un área de 34.52 Kms<sup>2</sup> .

El relieve es bastante uniforme con cimbras estrechas y laderas de pendiente moderadamente escarpadas, razón por la cual solo se determinó un solo subpaisaje cuyo símbolo es FH1.1.1f.

El suelo es bastante homogéneo y se clasifica como **Typic Hapludands** y corresponde dentro del estudio al perfil PL 12, con variaciones determinadas por la profundidad a que aparece el material originado de esquistos. Son suelos muy profundos, bien drenados, de colores pardo muy oscuro a pardo obscuro en los primeros horizontes y pardo amarillento en los horizontes inferiores; las texturas son francas y franca arenosas; químicamente son suelos ligeramente ácidos, con pH que varía entre 5.7 y 6.0, con altas capacidades de intercambio catiónico determinadas en gran parte por la presencia de materiales alofánicos; el contenido de bases es bajo a igual que la saturación. Véase perfiles PL 12 y PL 9 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

TABLA No. 34 LEYENDA FISIOGRAFICA MUNICIPIO DE EL Líbano

Provincia Fisiográfica	Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Subpaisaje y Pendientes	Símbolo Cartográfico	
Cordillera Central	Tierras Frías	Relieve Montañoso Fluvioerosional <b>FH 1</b>	Crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica <b>FH 1.1</b>	Laderas irregulares moderadamente escarpadas <b>f</b>	<b>FH 1.1f</b> 34.52 Kms <sup>2</sup>	
	Húmedas	Superficie de aplanamiento Fluvioerosional <b>FH</b>	Aplanamientos alomados en lodos volcánicos piroclásticos con mantos de ceniza Volcánica <b>FH 2.1</b>	Laderas fuertemente quebradas con erosión ligera <b>1e</b>	<b>FH 2.1.1e</b> 2.34 Kms <sup>2</sup>	
	47.06 kms <sup>2</sup>	<b>FH 2</b>		Laderas fuerte a moderadamente Escarpadas <b>2d</b>	<b>FH 2.1.2d</b> 10.2 Kms <sup>2</sup>	
	Tierras Templadas	Relieve Montañoso Fluvioerosional <b>TH 1</b>	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos de ceniza volcánica <b>TH 1.1</b>	Laderas fuerte a moderadamente Escarpadas <b>Fg</b>	<b>TH 1.1Fg</b> 5.51 kms <sup>2</sup>	
				Laderas irregulares ligera a Moderadamente escarpadas <b>2ef</b>	<b>TH 1.1.2 ef</b> 65.89 Kms <sup>2</sup>	
				Laderas irregulares moderada a fuertemente quebradas <b>3de</b>	<b>TH 1.1.3 de</b> 18.95 Kms <sup>2</sup>	
				Laderas ligera a moderadamente escarpadas <b>ef</b>	<b>TH 1.2 ef</b> 6.65 Kms <sup>2</sup>	
				Cañones en esquistos con contaminación de cenizas <b>TH 1.3</b>	Laderas fuertemente escarpadas <b>1g</b>	<b>TH 1.3.1g</b> 54.98 kms <sup>2</sup>
					Laderas moderadamente escarpadas <b>2f</b>	<b>TH 1.3.2f</b> 26.12 Kms <sup>2</sup>
	Medias O		Vallecitos menores coluvioaluviales <b>TH 1.4</b>	Moderadamente inclinado <b>C</b>	<b>TH 1.4c</b> 0.74 Kms <sup>2</sup>	
	Húmedas	Superficie De Aplanamiento Fluvioerosional <b>TH 2</b>	Aplanamientos alomados En flujos de lodo volcánico Con cubrimiento de Cenizas Volcánicas <b>TH2.1</b>	Laderas fuertemente quebradas <b>1e</b>	<b>TH 2.1.1e</b> 8.42 Kms <sup>2</sup>	
	Superficies fuertemente onduladas <b>2d</b>			<b>TH 2.1.2d</b> 9.65 Kms <sup>2</sup>		
	Superficies ligera a moderadamente inclinadas <b>3bc</b>			<b>TH 2.1.3bc</b> 3.11 Kms <sup>2</sup>		
	Laderas ligeramente inclinadas <b>4b</b>			<b>TH 2.1.4b</b> 0.7 kms <sup>2</sup>		
			Aplanamientos alomados en esquistos, anfíbolitas y neises con cubrimiento discontinuo de cenizas <b>TH 2.2</b>	Laderas fuertemente quebradas <b>.e</b>	<b>TH 2.2e</b> 35.99 Kms <sup>2</sup>	
Tierras Cálidas Semi-Húmedas <b>CsH</b> 11.27 kms <sup>2</sup>	Relieve Montañoso Fluvioerosional <b>CsH 1</b>	Cañones en complejo de esquistos e inclusiones de rocas metasedimentarias de Santa Teresa <b>CsH 1</b>	Laderas fuertemente Escarpadas <b>.g</b>	<b>CsH 1g</b> 11.27 Kms <sup>2</sup>  <b>ZU</b> 4.4 Kms <sup>2</sup>		
Zona Urbana	4.4					

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

### ? Superficies alomadas, onduladas en flujos de lodo volcánico con cubrimientos de ceniza volcánica

Este paisaje ocupa un área de 34.42 Kms<sup>2</sup> y comprende el área urbana del municipio de El Libano así como las áreas hacia el occidente y sur oriente de dicho casco urbano, las vías a Murillo y Santa Teresa.

Comprende tierras en las unidades climáticas templada o media húmeda y fría húmeda, dentro de alturas que van desde los 2.300 m.s.n.m. en el Inciensal; el paisaje se ha formado sobre flujos de lodo volcánico piroclástico que han sido sepultados por mantos de ceniza volcánica de espesor variable.

La mayor parte de su topografía es relativamente suave; va de laderas ligeramente inclinadas a laderas quebradas hacia los límites con otras unidades; se aprecian algunos rasgos de erosión ligera como terracetos o patas de vaca en las zonas de potreros y de mayores pendientes: Se determinaron seis (6) subpaisajes a saber: dos en la unidad climática fría húmeda y cuatro (4) en la templada húmeda así:

- ? FH 2.1.1e: Laderas fuertemente quebradas con erosión ligera.
- ? FH 2.1.2d: Laderas fuertemente onduladas.
- ? TH 2.1.1e: Laderas fuertemente quebradas con erosión ligera.
- ? TH 2.1.2d: Superficies fuertemente onduladas.
- ? TH 2.1.3bc: Superficies ligera a moderadamente inclinadas
- ? TH 2.1.4b: Laderas ligeramente inclinadas.

En este paisaje, en la unidad climática fría húmeda (FH 2.1), predomina el suelo derivado de cenizas volcánicas clasificado como **Typic Hapludands** (Perfil PL 8), con variaciones caracterizadas principalmente por el grosor del primer horizonte. Son suelos muy profundos, bien drenados, es notoria la diferencia en las texturas determinadas en el campo y el laboratorio; tienen altas capacidades de intercambio catiónico y muy baja saturación de bases. El fósforo es muy bajo, tienen unas densidades bajas que contrastan con las texturas determinadas en el laboratorio. Véase perfil PL 8 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

Para la unidad climática templada o medio húmeda (TH 2.1) el suelo predominante se clasifica también como **Typic Hapludands** (Perfil PL 1); sin embargo, hay diferencias apreciables con el anterior como es un menor contenido de materia orgánica en el primer horizonte, lo cual se refleja en una menor capacidad de intercambio catiónico; son suelos muy profundos, bien drenados, de color negro en el primer horizonte y pardo a pardo amarillento en las capas inferiores; el pH es ligeramente ácido en el primer horizonte a ácido en los inferiores; las capacidades de intercambio catiónico son muy altas; las saturaciones de bases son bajas. El fósforo es deficiente; en general la fertilidad se califica como media a baja.

En general los suelos derivados de cenizas volcánicas presentan características muy particulares como la poca dispersión de las partículas por lo que presentan diferencias marcadas entre las texturas de campo y las de laboratorio; las capacidades de intercambio catiónico son muy altas y las densidades muy bajas.

Véase perfil PL 1 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

**? Montañas fluvioerosionales: Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica (TH 1.1)**

Es un paisaje fisiográfico situado en la zona de clima medio o templado húmedo a alturas promedio que oscila entre los 1.200 y 2.000 m.s.n.m.; ocupa un área de 94.4 Kms<sup>2</sup>. El material son esquistos metamórficos con cubrimientos discontinuos y de espesor variable de cenizas volcánicas. Presenta un relieve que va de laderas moderadamente quebradas a fuertemente escarpadas. En las partes más altas, hacia la zona de clima frío, los espacios están destinados a la ganadería, mientras que la parte intermedia e inferior es tradicionalmente cafetera.

En este paisaje se describieron dos (2) suelos; uno derivado de cenizas volcánicas, **Typic Hapludands** (Perfil PL 9) que aparece principalmente en las partes topográficamente más altas (cimas), y un suelo derivado de esquistos en las partes medias e inferiores clasificado como **Typic Dystropepts** (Perfil PL 4 y Perfil PL 10) que presenta variaciones de colores de pardo rojizo y rojo en el PL 4 y pardo en el PL 10.

En el Perfil PL 9 el material de cenizas llega hasta los 85 Cm. de profundidad, a la que prácticamente desaparece su influencia; situación ésta que se refleja en las capacidades de intercambio que cambian de 43 meq a 18 meq aumentando las saturaciones de 3 a 9 %; así mismo se incrementa el contenido de fósforo. El pH es medianamente ácido, los colores varían de pardo muy oscuro en el primer horizonte a pardo amarillento en el último; la fertilidad es de media a baja.

El segundo suelo es profundo, bien drenado, de texturas medianas, las capacidades de intercambio son medianas, las saturaciones son de medias a alta; el pH es moderadamente ácido, son suelos de fertilidad moderada. Véase perfiles PL 4 y PL 10 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

Además, dentro de este paisaje se delimitaron tres (3) subpaisajes y unidades de mapeo a saber:

- ? TH1.1.1.fg: Laderas fuerte a moderadamente escarpadas con erosión ligera.
- ? TH 1.1.2.ef: Laderas irregulares, ligera a moderadamente escarpadas, erosión ligera.
- ? TH 1.1.3 de: Laderas irregulares, moderada a fuertemente quebradas, erosión ligera.

**? Montañas ramificadas en rocas ígneas y cuarzodioríticas con ligeras contaminaciones de ceniza volcánica (TH1.2)**

Este paisaje localizado en la parte suroccidental del municipio, límites con Santa Isabel y Murillo, en la unidad de clima medio o templado húmedo, límites con la zona climática fría; cubre un área de 6.64 Kms<sup>2</sup>; su relieve es accidentado y uniforme razón por la cual se incluye en un solo subpaisaje y unidad de mapeo TH 1.2 ef, con pendientes ligera a moderadamente escarpado.

En este paisaje predomina un suelo que se clasificó como **Typic Dystropepts** (Perfil PL 13), de texturas medianas, de buena profundidad, bien drenados, mediana a ligeramente ácido, de mediana capacidad de intercambio catiónico; el contenido de bases, principalmente Ca, es alto, menor en el segundo horizonte (entre 27 y 57 Cm) razón por la cual no se clasificó como **Eutropepts**; hacia la parte alta, en los límites con la unidad de clima frío húmedo puede encontrarse el suelo derivado de ceniza volcánica (**Hapludands**) el cual ya se ha descrito en unidades anteriores. Véase perfil PL 13 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

### ? Cañones en complejos de esquistos

Se incluye en estos paisajes áreas de clima cálido Semihúmedo y medio o templado húmedo, en alturas comprendidas entre 850 y 1.900 m.s.n.m.; comprende los cañones de los Ríos Recio y Lagunilla y la Quebrada La Honda. Las pendientes van de moderadamente escarpada en las partes altas de la ladera a fuertemente escarpadas en las partes bajas, de ahí que se hayan delimitado dos subpaisajes: uno en el clima medio húmedo y uno en el cálido Semihúmedo. Cubre un área de 92.37 Kms<sup>2</sup>.

- ? TH 1.3.1g: Laderas fuertemente escarpadas
- ? TH 1.3.2f: Laderas moderadamente escarpadas
- ? CsH 1.g: Laderas fuertemente escarpadas.

En las zonas de las laderas fuertemente escarpadas de clima medio o templado los suelos son poco evolucionados determinándose dos tipos de suelos: **Lithic Udorthents y Typic Udorthents** (Perfiles PL 5 y PL 3); presenta una secuencia de horizontes Ac, con altos contenidos de gravilla y fragmentos de roca en el perfil; en general son suelos de superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medianas; el pH es ligeramente ácido, mediana capacidad de intercambio catiónica, alta saturación de bases; fertilidad moderada. Hacia la parte alta de la unidad en límites con el subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas; así como en esta unidad (TH 1.3.2f) aparecen los suelos de cenizas volcánicas de espesor variable (**Typic Hapludands**) descritos en unidades anteriores. Véase perfiles PL 5 y PL 3 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

En las laderas fuertemente escarpadas de clima cálido (CsH 1g) predomina el suelo clasificado como **Lithic Udorthents**, con características muy similares a los descritos en la unidad anterior; salvo la inclusión de rocas metasedimentarias de Santa Teresa. En los suelos de esta unidad el uso predominante es el cultivo de cacao que se ajusta más a las características climáticas. Véase perfil PL 7 "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

### ? Superficies de aplanamientos alomados con esquistos, anfibolitas y Neises con cubrimientos discontinuos de ceniza.

Las tierras de este paisaje localizado hacia el oriente del casco urbano, en límite con el municipio de Lérida en los alrededores de Convenio; comprende áreas de la unidad climática medio o templado húmedo, en alturas generalmente entre 1.000 y 1.400 m.s.n.m.; ocupan un espacio de 36.35 Kms<sup>2</sup>.

El material parental son esquistos con mantos discontinuos de ceniza volcánica de espesor variable. La topografía es muy uniforme, se trata de laderas fuertemente quebradas, razón por la cual se determinó un solo subpaisaje y unidad de mapeo (TH 2.2.e); a continuación se describen dos suelos representativos; el **Typic Dystropepts** derivado de esquistos, son suelos de colores pardo rojizos, de texturas franco arcillosos y arcillosos; son profundos, bien drenados; el pH es ligeramente ácido, de capacidad de intercambio catiónica media, de saturaciones altas en los primeros horizontes y bajas en los más profundos; presentan erosión ligera a moderada de tipo laminar; la fertilidad es de media a baja. Véase perfil PL 6 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

Así mismo, como se dijo anteriormente, se presenta otro tipo de suelo derivado de cenizas volcánicas, **Typic Hapludands** que predomina en las partes altas con características muy similares a la del perfil descrito anteriormente. Véase perfil PL 2 y fotos adjuntas "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, CORTOLIMA, 1.997.

### ? Vallecitos menores coluvioaluviales (TH 1.4c)

Esta unidad ubicada en la zona climática media o templada húmeda, es la de menor extensión dentro del estudio y corresponde al área que ocupa los alrededores del Corregimiento de San Fernando. Es un pequeño Valle Coluvial formado entre las laderas de la montaña, donde confluyen tres corrientes de agua.

Los suelos comprenden materiales coluvioaluviales constituidos por cantos rodados y rocas de apreciable tamaño presentes en la superficie y en los taludes de los cauces. Véanse fotografías adjuntas.

El suelo representativo (Perfil PL11 de caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica, CORTOLIMA, 1.997) es superficial, de textura franca a franco arenosa hasta una profundidad que varía entre 25 y 50 Cm en donde aparece piedra, gravilla y cantos rodados y el cual se ha clasificado como **Lithic Udorthents**. Son suelos moderadamente ácidos, de medianas capacidades de intercambio catiónico, baja saturación de bases, de fertilidad entre media y baja.

En la elaboración de la anterior Tabla se utilizó, para las unidades de mapeo, en el símbolo cartográfico la última letra minúscula para determinar el grado de pendiente de acuerdo a los siguientes criterios:

- a= Pendientes entre 0 y 3 % (Plano a ligeramente plano).
- b = Pendientes entre 3 y 7 % ( Ligeramente inclinado ).
- c = Pendiente entre 7 y 12 % ) Moderadamente inclinado ).
- d = Pendientes con rangos entre 12 y 25 % ( Fuertemente inclinado ).
- e = Pendientes con rangos entre 25 y 50 % ( Moderadamente escarpado ).
- f = Pendientes entre 50 y 75 % ( Escarpado ).
- g = Pendientes mayores del 75 % ( Muy escarpado ).

TABLA No. 35 LEYENDA FISIOGRAFICA Y DE SUELOS DEL MUNICIPIO DEL LIBANO

Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Unidad Taxonómica			Unidad Cartográfica				
			Subgrupo	Características	Nombre	Símbolo	Area Kms. <sup>2</sup>	%	Perfil	%
Tierras Fías	Relieve montañoso fluvioerosional <b>FH 1</b>	Crestas ramificadas en esquistos con mantos de Ceniza Volcánica <b>FH 1.1</b>	Typic Hapludands	Suelos muy profundos buen drenaje, textura F y FAr, Ligeramente ácidos, alto contenido de materia orgánica.	Consociación La Australia	FH1.1f	34.52	11.6	PL 9 PL 12	80.0 20.0
Húmedas <b>FH</b>	Superficie de aplanamiento fluvioerosional <b>FH 2</b>	Aplanamientos en lodos Volcánicos Piroclásticos con mantos de Ceniza Volcánica <b>FH 2.1</b>	Typic Hapludands	Suelos muy profundos Buen drenaje, alto contenido de materia Orgánica, bajo en fósforo y ligeramente ácidos	Consociación El Agrado	FH2.1.1e FH2.1.2d	2.34 10.2	0.8 3.4	PL 8	85.0
Tierras Templadas Húmedas <b>TH</b>	Relieve Montañoso Fluvioerosional <b>TH 1</b>	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas areniscas y conglomerados con mantos de Ceniza Volcánica <b>TH 1.1</b>	Typic Hapludands  Typic Dystropepts	Suelos muy profundos buen drenaje, textura F Far, ligeramente ácidos, alto contenido de materia orgánica, Pendientes quebradas a escarpadas.	Asociación San Jorge	TH1.1fg TH1.1.2ef  TH1.1.3de	5.51 65.89  18.95	1.8 23.4  6.4	PL 9  PL 4 PL 10	40.0  60.0
		Crestas ramificadas en rocas ígneas (Cuarzodioritas) <b>TH 1.2</b>	Typic Dystropepts Typic Hapludands	Suelos F., profundos, bien drenados, ligeram Ácidos, alto cont. Mat. Orgánica, bajo fósforo.	Consociación Corea	TH1.2ef	6.65	2.2	PL 13 PL 9	80.0 20.0
		Cañones en esquistos con contaminación de Cenizas <b>TH 1.3</b>	Lithic Udorthents Typic Udorthents Typic Hapludands	Suelos superficiales a moderadamente profundos, buen drenaje, texturas livianas, ligeramente ácidos. Bajo cont. mat. Orgánica .	Asociación Faldón Lagunilla	TH1.3.1g TH1.3.2f	54.98 26.12	18.4 8.7	PL 5 PL 3	20.0 50.0 30.0
		Vallecitos menores Coluvioaluviales <b>TH 1.4</b>	Lithic Udorthents	Suelos superf. Tex. Francas, lig. Ácidos, cont. Med. de mat org.	Consociación San Fernando	TH1.4c	0.74	0.2	PL 11	85.0

TABLA No. 35 LEYENDA FISIOGRAFICA Y DE SUELOS DEL MUNICIPIO DEL LÍBANO

Continuación

Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Unidad Taxonómica			Unidad Cartográfica				
			Subgrupo	Características	Nombre	Símbolo	Area Kms. <sup>2</sup>	%	Perfil	%
Tierras Templadas Húmedas  TH	Superficies de aplanamiento fluvioerosional  TH 2	Aplanamientos alomados en flujos de lodos Volcánicos con cubrimientos de Cenizas Volcánicas	Typic Hapludands	Suelos muy profundos ligeram ácidos, buen drenaje, alto contenido de materia orgánica, deficientes en fósforo	Consociación La Marcada	TH2.1.2d TH2.1.3bc TH2.1.4b TH2.1.1e	9.65 3.11 0.70 8.42	3.2 1.0 0.2 2.8	PL 1	90.0
		Aplanamientos alomados en esquistos anfíbolitas y neises con cubrimiento discontinuo de Cenizas	Typic Hapludands  Typic Dystropepts	Suelos superficiales, textura franca, ácidos, alto contenido materia orgánica, bajo en fósforo y medio en potasio.	Asociación Convenio	TH2.2e	35.99	12.1	PL 2 PL 6	40.0 60.0
Tierras Cálidas Semihúmedas  CsH	Relieve montañoso Fluvioerosional  CsH 1	Cañones en complejos de esquistos e inclusiones de rocas metasedimentarias de Santa Teresa	Lithic Udorthents Typic Dystropepts	Suelos superficiales ligeramente ácidos, de variados contenidos de mat. Org, tex. Francas.	Asociación Río Recio	CsH1g	11.27	3.8	PL 7 PL 6 PL10	60.0 40.0
Zona Urbana	ZU						4.4	1.5		

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



## SECCION 7. USO ACTUAL DE LA TIERRA Y COBERTURA VEGETAL

### 7.1 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 del Líbano, 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.

#### 7.1.1 Utilización del mapa temático

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.

#### 7.1.2 Nivel de levantamiento

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. 36 DESCRIPCION DE LA LEYENDA Y CLASIFICACION DE USO Y COBERTURA DE LA TIERRA: TERCER NIVEL - SEMIDETALLE**

Denominación	Código	Area kms <sup>2</sup> .	Participac %
Bosque natural de latifoliadas	BNL	18.71	6.25
Bosque plantado de coníferas	BPC	0.30	0.1
Vegetación arbórea arbustiva	VAa	16.81	5.61
Vegetación de rodales de Guadua	G	0.27	0.09
Vegetación arbustiva herbácea	Vah	6.64	2.21
Cafetales tecnificados	CT	84.22	28.67
Cafetales tradicionales y cultivos de pancoger	CTr	81.00	27.14
Caña panelera y cultivos de pancoger	Cñ	9.21	3.08
Pastos manejados	Pm	18.78	6.27
Pastos naturales	Pn	35.83	11.97
Pastos naturales enmalezados	Pne	13.12	4.38
Frutales	Fr	0.25	0.001
Cultivos semestrales misceláneos	M	9.52	3.18
Zona urbana residencial Cab. Mpal y Centros Poblados Rurales	Zu	4.79	1.03
Total		299.5	100.00

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

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

## 7.2 Cobertura vegetal

### 7.2.1 Bosque natural protector de latifoliadas (BNL)

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 del Libano 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 menos diez manchas o relictos de bosque natural que ocupan extensiones entre 0.3 y 3.67 kms<sup>2</sup>; la mayoría conformando la zona de nacimientos de quebradas de importancia como El Diamante, Chontal, Mediadora, Chupadero, El Refugio y Cardenales así como zona de protección de microcuencas de alta montaña en las divisorias de aguas: Alto de las Letras, Peña Alto del Indio, Alto de Nápoles, El Tambor, Alto de Cuba, Alto de los Anteojos, Monte Tauro y sitios como El Agrado, El Inciensial, San Fernando y El Cortijo.

El Estudio de Identificación y descripción de la estructura y fisionomía forestal reporta 149 especies vegetales y cerca de 38 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 BNL y ocupa un área de 18.71 kms<sup>2</sup> que corresponde al 6.25 % del área total.

### 7.2.2 Bosque plantado Productor protector de coníferas. (BPC)

Esta categoría agrupa aquellos bosques que han sido sembrados por el hombre y que presentan el orden y distribución característica por el patrón dado de siembra mediante manejo de densidades y tipo de trazo. En general cada rodal es coetáneo y el número de especies es reducido (a veces a una sola especie), en nuestro caso al *Pinus pátula* y *Eucaliptus globulus*. Esta homogeneidad se manifiesta en la similitud del tamaño, altura y forma de copas, formando un estrato uniforme, que se refleja en el patrón y textura aerofotográfico, lo cual los hace muy fáciles de diferenciar de los bosques naturales.

Este tipo de uso cubre 0.3 kms<sup>2</sup> que representan el 0.1% de la superficie Municipal.

### 7.2.3 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 16.81 kms<sup>2</sup> correspondientes al 5.61 % del área total.

### 7.2.4 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 6.64 kms<sup>2</sup> equivalentes al 2.21 % de la superficie Municipal.

### 7.2.5 Vegetación de rodales de Guadua (G)

En lo posible hasta donde se facilitó el reconocimiento y fotoidentificación de éste tipo de vegetación, se delinearon algunas coberturas conformadas por pequeños guadales que crecen formando densas agrupaciones homogéneas en hondonadas y zonas ribereñas de las principales quebradas. Esta labor tuvo un trabajo de inventario y manipulación, a nivel detallado de las áreas o lotes de guadales, para su manejo y aprovechamiento eficiente con sostenibilidad ambiental.

Dentro de las posibilidades que ofreció la escala de los productos aerofotográficos se logró mapear 0.3 kms<sup>2</sup>.

### **7.2.6 Cafetales Tecnificados y cultivos de pancoger (Ct)**

Con la implementación del cultivo intensivo del café, se puso en práctica el incremento de variedades a plena exposición solar y de otro lado el aprovechamiento al máximo del área cultivable, hasta encontrarse el caso en los cuales dicho cultivo se extiende hasta la misma orilla de quebradas, previo desmonte de la cobertura natural, que cumplían en su mayoría una función silvestre y de protección.

En el caso del Líbano encontramos que el modelo de la finca cafetera tecnificada está conformada por áreas predominantemente con el cultivo convencional (café) y otras conformada por café e intercalaciones de líneas o barreras de cultivo de plátano: Algunos cafetales presentan en bajas densidades y regularmente distribuidos árboles maderables de la especie *Cordia alliodora*.

Para los fines del presente estudio la escala aerofotográfica permitió la fotoidentificación masiva de las áreas predominantemente en cultivos de café tecnificado, el cual presenta un patrón y una textura perfectamente reconocible en el producto fotográfico, pero que en todo caso debe ser ajustado a las características del nivel de levantamiento semidetallado que mostrar la zona cafetera en donde mayormente se encuentran establecidos los cafetales con modelos de explotación tecnificados y que incluyen áreas destinadas al pancoger pero que su tamaño quedan homologadas a la zona tecnificada.

Esta cobertura vegetal implantada por la actividad antrópica ocupa un área de 84.22 kms<sup>2</sup> y representan el 28.67 % del área municipal.

Sin embargo, con la crisis que ha venido soportando la caicultura durante el último quinquenio, buena parte de estos espacios, aproximadamente un 40 %, se encuentran en regulares estados de sostenimiento en virtud a que las prácticas agronómicas y culturales que técnica y tradicionalmente se realizaban, hoy solo se ejecutan de manera esporádica con el consecuente deterioro de los niveles de productividad y por ende de los ingresos de los campesinos.

En la actualidad se vislumbra una ligera recuperación de estas áreas donde parece que la tendencia está orientada hacia el mejoramiento de los índices de productividad mediante el uso racional de fertilizantes y prácticas culturales y agronómicas oportunas.

### **7.2.7 Cafetales tradicionales, cultivos de pancoger, áreas en barbecho (Ctr)**

Los modelos de finca cafetera tradicional han permitido la permanencia del componente arbóreo maderable dentro del cultivo de café como sombrío. Esta biomasa ha contribuido a la regulación de las condiciones microclimáticas de humedad y aporta al suelo un buen cúmulo de materia vegetal para su descomposición (ramitas, frutos, hojas). De otra parte las márgenes de los chorros y quebradas han permanecido sombreadas y protegidas por los rodales de guaguas o por una franja de vegetación nativa, la cual ha permitido un aprovechamiento doméstico como suministro de leña, cabos de herramientas, madera aserrada (construcción de vivienda, beneficiaderos), estacones para plátano y banano y cercas.

La zona cafetera con cultivo tradicional presenta una mayor dificultad para su reconocimiento y fotoidentificación por la pequeña escala empleada, confundiendo en algunos casos con los rodales de la vegetación arbórea arbustiva; sin embargo, otros elementos fotoidentificables como la localización geográfica, la disposición geométrica regular de las parcelas, la densidad alta de viviendas y de carretables y caminos y el alto nivel de referencia de los patrones o claves de fotointerpretación cafetera permitió la referencia cartográfica.

En general, fue necesario realizar la homologación de áreas al interior del gran límite tradicional, conformadas por barbechos, pastos, cultivos de pancoger, rastrojos que por su tamaño pequeño no son sujetos de manipulación. Una gran parte de la zona de cultivo de café tradicional se encuentra establecido en la franja altimétrica que va de los 1.100 a los 1.300 m.s.n.m. conocida como marginal baja.

Dentro de este espacio se observa, igualmente, lotes mediana o completamente enmalezados por efectos de la misma crisis. Al parecer al grupo de productores de la zona marginal baja fue a quienes más fuertemente castigó la crisis. Este sector deberá en lo sucesivo marginar de la actividad económica la caficultura toda vez que las condiciones agroecológicas no le brindan mayores factores de éxito y sustituirlas por otras de mayor rentabilidad y menos riesgosas.

La planimetría de esta cobertura arrojó un área de 81.0 kms<sup>2</sup>, lo cual representa el 27.14 % del área total.

Vale la pena resaltar que a raíz de la crisis que ha acompañado al campo colombiano durante los últimos años, este grupo de cobertura ha pasado paulatinamente a aumentar las áreas de la vegetación arbustiva herbácea en detrimento de la caficultura.

Finalmente, puede asegurarse que el área actual en café no supera los 110 kms<sup>2</sup> lo cual ha repercutido negativamente sobre el empleo, los ingresos, el comercio y acrecentado los índices de delincuencia común.

### **7.2.8 Caña panelera, barbechos y cultivos de pancoger (Cñ)**

Comprende aquellas áreas localizadas generalmente en la franja marginal baja que tenían cultivos de café y que dio paso a los cultivos de caña panelera como opción complementaria a los ingresos campesinos o alternativas sustituta a la economía de la caficultura. Desde el punto de vista ambiental el cultivo de caña, por ser sempiternamente y la alta densidad de su biomasa ha sido muy útil para la conservación de los suelos de ladera y la regulación superficial de los caudales de las microcuencas de las zonas bajas. Se encuentra acompañada de cultivos transitorios de pancoger, áreas en barbecho 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 la extensiones que la resolución fotográfica permitió con base en la escala fotográfica.

La zona cañera presenta una superficie de 9.21 kms<sup>2</sup> que corresponden al 3.08 % del área total.

### 7.2.9 Pastos manejados (Pm)

Agrupada 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 18.78 kms<sup>2</sup> que corresponden al 6.27 % de la superficie total.

### 7.2.10 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 35.83 kms<sup>2</sup> y representa el 11.97 % de la superficie total. Véase Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra.

### 7.2.11 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.

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 13.12 kms<sup>2</sup> correspondiente al 4.38 % de la superficie total.

### 7.2.12 Cultivos semestrales misceláneos (M)

Dentro de este grupo de cultivos se destaca el maíz, el frijol, el tomate y otros de menor importancia como la habichuela, el pimentón y la Ahuyama, 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 que estando establecidas en café, al cumplir su ciclo productivo, son sometidas a procesos de renovación (soca o siembra) y durante el proceso de levante, en las calles del café, se instalan transitoriamente. Estos espacios cubren un área de 9.52 kms<sup>2</sup>.

### **7.2.13 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 aguacate, cítricos (naranja, limones y limas ácidas), zapotes, guanábanos y otros de menor importancia destinados al autoconsumo familiar que ocasionalmente generan pequeños ingresos. El área mapeada como frutales mostró una cobertura de 0.25 kms<sup>2</sup>.

### **7.2.14 Cobertura hídrica**

Este tipo de cubierta hace referencia a los espacios que presentan espejos de agua como ríos, quebradas y lagos artificiales. En el municipio no existen lagunas naturales pero sí un gran número de pequeños lagos para la producción de especies ictiológicas en cautiverio que por la pequeña área que cubren es imposible mapear. Estos espacios se han venido desarrollando gracias a labores Institucionales y de la Administración Municipal para la producción de proteína animal de bajo costo y de mejoramiento en la dieta familiar y los pocos excedentes para comercializarlos a nivel de cabecera municipal y centros poblados.

Cubren un área aproximada de 0.03 kms<sup>2</sup> dispersas en todo el municipio en donde se explotan especies como cachama, tilapias y trucha en 84 estanques inventariados con una densidad de 2.5 a 3 alevinos por mts<sup>2</sup> y de 1.5 ciclos por año en promedio.

### **7.2.15 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 4.79 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, la cabecera urbana del municipio, las vías y otros usos.

#### **a. Cabecera municipal**

Cubre toda el área delimitada en el Acuerdo No 009 de 1.987 y definida por accidentes físico 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 los drenajes Santa Rosa y San Juan y líneas rectas que unen estos límites por el oriente, desde el puente sobre la San Juan en el carretable que del Líbano conduce a Armero y por el occidente, desde el depósito de gas, ubicado sobre el carretable que del Líbano conduce a Murillo, y desde ese sitio, carretera abajo, hasta encontrar la intersección de los carretables Líbano - Murillo y Líbano - Villahermosa y de ahí en línea recta hasta encontrar la quebrada San Juan, son delimitaciones que, aunque fácilmente identificables, incluyen demasiados sectores de riesgo dada las altas pendientes y la calidad de los suelos.

La existencia de vías de circunvalación que actualmente están definiendo el área urbana sería el mejor instrumento de control para la concesión de licencias de construcción, debiéndose colocar mojones por la parte externa de las vías como un límite físico sobre el cual quedaría restringida toda posibilidad de construir viviendas.

El área urbana urbanizada del Municipio presenta características atípicas a las ciudades en desarrollo; pues dentro de una arquitectura de colonización antioqueña, caracterizada por grandes casonas de balcones y en madera, 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 4.4 kms<sup>2</sup> que corresponde al 92 % aproximadamente del total de la superficie reportada como cobertura cultural.

#### **b. Centros poblados rurales**

Ocupa un área de aproximadamente 0.39 kms<sup>2</sup> y corresponde a los espacios en los cuales se han venido desarrollando asentamientos humanos concentrados rurales en los Corregimientos de:

- ? Convenio
- ? San Fernando
- ? Santa Teresa y
- ? Tierradentro

Existen además, otros dos pequeños centros poblados en proceso de formación que por el tamaño mismo de la población y la dispersión de las viviendas no se les consideró así; son más bien pequeños caseríos que adolecen de la casi totalidad de infraestructura de soporte al bienestar ciudadano y que corresponde a los asentamientos de Campoalegre y San Jorge. Véase Mapas correspondientes

#### **Usos del Suelo Urbano**

El suelo Urbano del municipio presenta las siguientes categorías:

- ? Espacios residenciales
- ? Comerciales

- ? Institucionales
- ? Recreativos y Deportivos
- ? Mixtos
- ? Espacios urbanizados no construidos (lotes de engorde) que se constituyen en la posibilidad más inmediata para desarrollos futuros
- ? Espacios no urbanizados: son áreas que se localizan en los sectores oriental, occidental y sur del casco urbano en donde actualmente se desarrollan actividades agropecuarias que, no obstante su localización y características topográficas y de articulación vial, adolecen de la infraestructura básica para su desarrollo.
  
- ? Areas protectoras que corresponden a las rondas de los cuerpos de las rondas de agua, los taludes periféricos a vías y los que caen directamente a drenajes naturales.
  
- ? Espacio público: se considera como tal todas aquellas zonas destinadas para la recreación pasiva como los parques Principal, San Antonio, El Cedral, Los Pinos, plazoletas, zonas verdes y el monte Tauro; además del Jardín Botánico, el Parque Ecológico previa construcción de obras de ingeniería y ornato para ambos y de mitigación para el primero (Jardín Botánico).

### ? **Uso Residencial**

Son aquellos espacios enmarcados dentro de la línea perimetral de la cabecera municipal en donde la actividad principal de la vivienda es la de brindar seguridad habitacional a la población. Su agrupamiento permite la conformación de Barrios y el agrupamiento de éstos en Comunas.

Existen en El Libano cuatro Categorías socioeconómicas de acuerdo a criterios del DANE:

#### ? Categoría 1 : Bajo – Bajo

Se caracterizan por tener una topografía empinada, disponer de servicios básicos incompletos, vías peatonales; ocupan un área de 17.750 mts<sup>2</sup> (0.38%)

#### ? Categoría 2 : Bajo

Presentan una topografía plana, disponen de servicios básicos, las vías son destapadas y cubren un espacio de 83.750 mts<sup>2</sup> (1.79%).

#### ? Categoría 3 : Medio Bajo

Son áreas de relieve plano con servicios básicos más complementarios, vías pavimentadas con 1.026.750 mts<sup>2</sup> (22.13%); además dentro de esta categoría existe otro sector con servicios básicos y vías destapadas bajo un área de 345.500 mts<sup>2</sup> (7.4%).

#### ? Categoría 5: Medio Alto

Presentan todos los servicios básicos más los complementarios, son de relieve plano, con vías pavimentadas y ocupan un área de 622.250 mts<sup>2</sup> (1.4%).

De acuerdo al Plan Integral de Desarrollo para el Municipio de El Líbano (ESAP, 1.990) la Categoría No. 1 de la zona residencial aportaba en cobertura el 13.6% del total de la superficie; la Categoría No. 2 cubre el 28.2%, la Categoría 3 el 23.3% y la Categoría 5 tan solo el 0.18%; porcentuales estos que no han variado significativamente salvo el caso de la Categoría 1, en consideración a los programas de vivienda de interés social que actualmente se vienen estableciendo.

Un estudio minucioso de la zona residencial permitió analizar el ordenamiento de las viviendas, los conjuntos residenciales o individuales, la altura media o número de pisos de las viviendas, la calidad y el uso de las construcciones y el número de unidades habitacionales por manzanas; actividad ésta que se relaciona en la siguiente Tabla.

**TABLA No. 37 CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS URBANAS**

CATEGORIA	SERVICIOS			VIAS			RELIEVE		CARACTERISTICAS				AREA Mts <sup>2</sup>	
	Incomp.	Básicos	Complem.	Peat.	Pavim	Afirm.	Plano	Empin.	Altura					
1 Bajo – Bajo	X			X				X						17.750
2 Bajo		X				X	X							83.750
3 Medio Bajo		X	X		X									1.026.750
		X				X								345.500
5 Medio Alto		X	X		X		X							622.250
Subnormales	X													

### ? Uso Comercial

La zona comercial predominante se ubica en los espacios comprendidos entre la carrera 8a. hasta la carrera 13 sobre las calles 4a. y 5a., que corresponden a los dos ejes viales urbanos más importantes; no obstante lo reducido de estas vías; además, es importante relacionar el sector de la Avenida Los Fundadores que, desde el sitio conocido como el Monumento a la Virgen, ha venido desarrollándose en los últimos años; sin embargo, el inventario de establecimientos y de actividades relacionadas con el comercio y la industria se concluye que el sector comercial, concentrado y moderadamente disperso, se distribuye dentro 32 manzanas del casco urbano como se puede apreciar en el plano adjunto.

La zona comercial y de servicios no se ha estratificado debido al tamaño de la misma y a la ubicación de los establecimientos comerciales las cuales se encuentran dentro de los sectores residenciales. Esta zona se caracteriza por estar ubicada dentro de un relieve plano, con servicios básicos y complementarios y disponer de vías pavimentadas. Ocupan un área de 221.550 mts<sup>2</sup> (4.8%).

A excepción de la Plaza de Mercado el centro comercial Los Cedros, Almacén Yep y otros pocos almacenes especializados el comercio ocupa los espacios de las viviendas que dan sobre las vías públicas que definen ese sector; calificándolo de usos múltiples.

En el Anexo estadístico se puede apreciar la diversidad de actividades comerciales que en buena parte contribuyen a prestar un buen servicio a los pobladores e igualmente a mejorar y diversificar los ingresos de sus propietarios; sin embargo para un mejor análisis esta información se sintetiza en la Tabla No. 38.

TABLA No. 38 RELACION DE ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES

Actividad Económica	Establecimientos		Personas Ocupadas	
	No.	%	No.	%
Servicios Personales	5		33	
Artesanías	4		4	
Boutiques	17		25	
Cigarrerías	1		2	
Compras de café	40		120	
Consultorios	7		17	
Transportes de Pasajeros	5		11	
Fábricas	5		13	
Ferreterías	6		20	
Fotocopiado	6		11	
Gimnasios	1		2	
Laboratorios Clínicos	4		7	
Lavaderos autos	6		22	
Librerías	4		6	
Montallantas	9		27	
Agencias Publicidad	4		9	
Salsamentarias	2		3	
Tabernas	7		9	
Talleres Varios	32		74	
Terapistas	1		1	
T.V. Cable	2		6	
Ventas Frutas y Verduras	13		24	
Ventas Panela	19		16	
Ventas Revuelto	119		150	
Ventas de Comida	19		39	
Ventas de Queso	19		19	
Otros establecimientos			462	
Subtotal	359		1132	

Actividad Económica	Establecimientos		Personas Ocupadas	
	No.	%	No.	%
Almacenes	49		76	
Bingos	2		10	
Cacharrerías	36		51	
Compraventas	7		10	
Cerrajerías	2		2	
Economía Informal	277		277	
Estaciones de Servicio	3		18	
Expendios de Carne	49		49	
Floristerías	6		20	
Garajes	11		20	
Joyerías	5		6	
Laboratorios Fotográficos	2		4	
Lavanderías	1		1	
Misceláneos	9		9	
Parqueaderos	3		8	
Salas de Velación	5		14	
Tornos	4		6	
Talleres Agrícolas	3		4	
Teatros	1		2	
Tipografías	4		9	
Venta Comidas Rápidas	3		9	
Ventas Llantas	2		4	
Ventas Pescado	10		14	
Venta de Zapatos	11		15	
Ventas de Papa	11		15	
Videos	5		8	
Subtotal	521		661	
TOTAL			1793	

### ? Uso Institucional

Los espacios Institucionales, exceptuando la Empresa de Servicios Públicos del Libano, EMSER, el Centro Universitario y los Colegios: Instituto Nacional Isidro Parra e Instituto Técnico Industrial que se localizan en la periferia urbana los restantes como el Colegio de Nuestra Señora del Carmen, el Instituto Tolima, el Colegio Lourdes, las Escuelas de Primaria, Hospital Regional, el Cuerpo Técnico de la Fiscalía, C.T.I., el Palacio Episcopal, la Notaría, el INCORA, la Fiscalía Seccional, la Cruz Roja, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos Voluntarios, el I.C.B.F., las Instituciones Financieras, la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, los Juzgados, TELECOM y los Seguros Sociales se ubican igualmente dentro del mismo espacio comercial residencial de manera dispersa.

EMSER en la actualidad administra y maneja el sistema del acueducto, alcantarillado, recolección de residuos sólidos; mientras que la Administración Municipal administra el matadero. Las aguas residuales se vierten a las quebradas San Juan y Santa Rosa las que finalmente caen al río Recio sin recibir tratamiento alguno. La no disponibilidad de sistemas de tratamiento obedece a las restricciones presupuestales y los altos costos en la construcción y operación del sistema.

Los espacios destinados a este tipo de uso presentan dos sectores, el primero caracterizado por disponer de servicios básicos más complementarios, vías pavimentadas y de relieve plano, ocupan un área de

318.075 mts<sup>2</sup>; la segunda carece de servicios y las vías se encuentran destapadas, cubren una superficie de 262.250 mts<sup>2</sup>; se localizan igualmente en zonas de relieve plano.

La Administración Municipal dispone para la prestación de sus servicios del Palacio Municipal, sede de Gobierno ubicado en la calle 5 entre carreras 10 y 11.

### ? Usos recreativos y Deportivos

Las áreas de recreación tienen su mejor escenario en la Unidad Deportiva la cual cuenta con dos canchas de fútbol, cancha de tenis, piscina, cancha de microfútbol y baloncesto, el Estadio de Fútbol, la Plaza de Toros, el Coliseo de Ferias, los Parques Infantil, San Antonio y Los Pinos. La gran mayoría de los planteles educativos disponen de áreas para la recreación y el deporte (canchas de fútbol, baloncesto); así mismo en la localidad se encuentra un gran número de canchas y Clubes de tejo y de piscinas que permiten el desarrollo de estas disciplinas y el fortalecimiento de la integración ciudadanas. Igualmente es importante considerar el Proyecto Parque Ecológico que dispone de la delimitación y de los Planos correspondientes para su implementación, ejecución y operación.

Los escenarios deportivos y recreativos cubren un área de 69.189 mts<sup>2</sup>; sin incluir el Coliseo de Ferias que ocupa 11.616 mts<sup>2</sup>.

### ? Uso Industrial

La pequeña industria existente se encuentra igualmente diseminada en el ámbito urbano; son pequeñas industrias de carácter familiar dedicada preferencialmente a la confección, al procesamiento de cárnicos, dulces y confitería, metalmecánica, elementos de construcción, panaderías, ebanisterías y secadores de café. Debido al tamaño y dispersión de la misma no fue factible su espacialización.

### ? Espacio Público

Con formado por las áreas recreativas y deportivas, así como andenes, calles, carreras y avenidas; cubren un área de 458.790 mts<sup>2</sup> lo que en promedio representa para cada habitante un espacio de 15.3 mts<sup>2</sup>; sin embargo, es de anotar que al considerar dentro de este valor los espacios ocupados por parques, plazoletas y zonas verdes las que en conjunto presentan un área de 163.789 mts<sup>2</sup> y considerados como espacio público efectivo total, de acuerdo al decreto No. 1504 de 1.998; lo cual indica que el área total destinada como espacio público es de 94.600 mts<sup>2</sup>, lo que arroja en promedio por habitante solo 3.2 mts<sup>2</sup> valor este muy inferior a las recomendaciones de disponibilidad de espacio público.

El espacio público definitivo está conformado así: plazas y parques: 88.1016 mts<sup>2</sup>, zonas verdes: 6.584 mts<sup>2</sup>. Además, al considerar como elemento constitutivo del espacio público el Monte Tauro, el cual tiene un área de 0.31 kms<sup>2</sup>, el total disponible para la población libanense es de 404.600 mts<sup>2</sup> lo que en promedio representa para cada ciudadano un área de 14.1 mts<sup>2</sup>; valor éste ligeramente inferior a las recomendaciones establecidas en el decreto 1504/98.

El anterior indicador puede ser fácilmente superado al liberar y adecuar los espacios ocupados por los asentamientos subnormales, así como la construcción del parque ambiental.

**TABLA No. 39 AREAS DE ESPACIO PUBLICO MUNICIPAL**

Espacio Público	Area mts <sup>2</sup>	Participación %
Parques	88.016	21.8
Zonas Verdes	6.584	1.6
Monte Tauro	310.000	76.6
<b>TOTAL</b>	<b>404.600</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Oficina de Planeación Mpal, 1.999

**? Areas Urbanas urbanizadas no construidas**

Areas urbanas urbanizables no construidas se encuentran dispersas en toda la geografía urbana; en sectores céntricos como lotes de engorde y en la periferia, hacia los extremos de la cabecera municipal (oriente y occidente) como empresas dedicadas a la caficultura, convirtiéndose así en las reservas de desarrollo urbano.

Existen dentro del casco urbano lotes que, disponiendo de los servicios, no han sido construidos; otros que presentando características topográficas ideales por el relieve plano, carecen de servicios y tienen vías destapadas; así mismo existen otros lotes de relieve empinado sin vías y sin servicios que, con los anteriores, se constituyen en la zona de expansión urbana.

Los de relieve plano cubren un área de 1.072.000 mts<sup>2</sup>, mientras que los de relieve empinado presenta una disponibilidad en área de 1.395.325 mts<sup>2</sup>; lo anterior manifiesta que existen 2.467.325 mts<sup>2</sup> de superficie para la ejecución de proyectos habitacionales y para mejorar el espacio público por habitante.

En el sector occidental del casco urbano existen grandes predios con dotación de servicios públicos a nivel de cabeza de lote que les permite su incorporación a desarrollos urbanos en un futuro muy próximo, siempre y cuando se construya la red vial y la infraestructura básica de servicios públicos.

De igual manera hacia el oriente se localizan predios de propiedad privada y de la Federación Nacional de Cafeteros que fácilmente pueden hacer parte del inventario de zonas con potencial urbanístico y que además no presentan riesgos para la realización de planes de vivienda de interés social. Las tierras disponibles y conceptualizadas como de expansión cubren un área de 2.467.325 mts<sup>2</sup>.

Hacia el sur de la ciudad, en inmediaciones del barrio Protecho, existen lotes con posibilidad de desarrollo urbano que fácilmente contribuyen en la consolidación urbana del municipio.

**? Asentamientos Subnormales**

Son espacios construidos o en proceso de formación en zonas de alta fragilidad que algunas familias por la carencia de vivienda y de los bajos o nulos recursos para asumir el pago por el uso de una vivienda adecuada han venido construyendo en sectores aledaños a las quebradas San Juan y Santa Rosa o invadiendo predios de propiedad municipal no aptos para la construcción de edificación alguna.

Según estudio realizado por la Universidad Javeriana en 1.993, se detectaron en el Municipio 10 asentamientos subnormales y una invasión con las siguientes características relacionadas en la Tabla No.

40. En ella se aprecia que se han construido 877 viviendas en materiales definitivos y transitorios; son asentamientos subnormales que se han venido desarrollando desde hace más de 30 años.

**TABLA No. 40 ASENTAMIENTOS SUBNORMALES Y CARACTERISTICAS**

ASENTAMIENTO	TIPO	NO. VV. Sub Nor Mal	MATERIALES			SERV. PUB. Sin acceso legal			RIESGOS Viviendas afectadas				CONTAMINAC Viviendas afectadas		VIAS	
			Transitorios	Definitivos		Acdto	Alcant	Elec	Inund.	Eros	Top	Agrietam			Sin vías Vehic	Sin Vía Peatonal
				B	M											
San José	S	83	10	45	28		6				40	2		42	17	
Santa Rosa	S	82	33	37	12	17	11		11		35	5		37	44	34
Las Brisas	S	8	3	1	4						4			4	2	
20 de Julio	S	50	17	4	29						8		3		24	
Reyes Umaña	S	95	3	57	35						8		6		16	
Coloyita	S	88	24	19	45	33	33	33		14	24	3	8	8	61	
San Antonio	S	60	16	12	28					14			8		11	8
1° de Mayo	S	114	42	38	34	43	9	46	4	21	71		43	14	98	
Pablo Sexto	S	81	17	20	44		28			24	24	5	32	32	55	
Los Pinos	S	187	28	88	71					50	5		50		24	
Invasión	T	29	29			29	29	29	9				29	29	29	
Total		877	222	321	330	122	116	108	24	73	264	20	179	166	381	42

FUENTE: Universidad Javeriana, 1.993

De lo anterior se concluye que del total de las viviendas en asentamientos subnormales el 25.3 % presenta en su construcción materiales transitorios; de las levantadas con materiales definitivos el 36.6 % se encuentran en buen estado y un porcentual igual en malas condiciones.

Aproximadamente el 13 % de las viviendas carecen de servicios públicos; el 2.7 % presenta problemas de inundación, el 8.3 % están afectadas por problemas erosivos y el 30.1 % están localizadas en áreas de alta pendiente, así mismo el 2.3% presenta agrietamientos en muros y paredes.

El 20.4 % de las viviendas presenta índices altos de contaminación por basuras y el 18.9% por desechos líquidos. Además el 43.4% de las viviendas carecen de vías vehiculares y el 43.8 % no disponen de vías peatonales.

Lo anterior evidencia la urgente necesidad de diseñar, implementar y ejecutar un plan masivo de reubicación y de mejoramiento de la vivienda dentro de estos asentamientos. Para un análisis más detallado se pueden consultar los anexos que acompañan este estudio.

Además de lo anterior en el sector rural también existen asentamientos subnormales como es el caso de San Fernando en donde cerca de 15 familias están ubicadas sobre la margen de las quebradas La Mediadora, junto al matadero; en el Convenio en el sector del matadero y del Edén, en Tierradentro en el sitio conocido como Pueblo Nuevo y en el área del Parque Principal en donde hay evidencias claras de próximos desastres por agrietamientos en la calle por manejo inadecuado de las aguas lluvias; así mismo en Santa Teresa en inmediaciones al matadero y sectores aledaños a la Iglesia.

Los cuatro sitios rurales de sacrificio rural presentan características similares en su construcción y generación de conflictos ambientales en virtud a ver sido establecidos desde hace más de 40 años en

donde la población rural era mas voluminosa y las vías de penetración de limitaban a caminos de herradura, además por que se constituían en centros de comercio rural. Lo anterior, dio paso a una actividad económica y familiar que aún se conserva como parte de la tradición cultural de los asentamientos rurales.

Sin embargo, aunque se han realizado reparaciones locativas, ninguno de los cuatro, incluido el de Convenio, manifiestan mejoramientos ambientales. Se generan por lo tanto contaminación del medio ambiente, hídrica por el vertimiento de aguas faenadas durante el sacrificio a fuentes cercanas y proliferación de gallinazos y de insectos por los malos olores ocasionados por excrementos, orina y residuos del faenamamiento mismo.

Es importante considerar que los volúmenes de sacrificio son relativamente bajos (4 a 5 bovinos y 2 a 3 cerdos) y se realizan semanalmente para cubrir las demandas locales y de la población dispersa dentro de la jurisdicción respectiva.

Lo anterior requiere de manera inmediata que la Administración Municipal, adopte estrategias para el mejoramiento ambiental, ya que la eliminación de los sitios de sacrificio traería problemas de carácter social.

### **? Areas de expansión Urbana**

Se constituyen en el verdadero potencial de desarrollo urbano de la ciudad para los próximos 20 años; son espacios que se encuentran por fuera de la actual delimitación del perímetro urbano; carecen de la infraestructura básica de servicios públicos; sin embargo, las características topográficas, geológicas y geotécnicas les permite fácilmente su adecuación para establecer planes de vivienda de interés social. La zona localizada en la parte sur de la ciudad, para su habilitación como espacios urbanos, requieren de un análisis detallado de la dotación de agua del acueducto; ya que según criterios técnicos están por encima de la cota sobre la cual se encuentra el espejo de agua de la planta de tratamiento lo cual dificultaría su incorporación a las áreas de expansión, salvo que se construya un acueducto alterno para viabilizar este invaluable recurso urbanístico tan escaso dentro de muy poco tiempo. Así mismo, el sector de la Trinidad carece de la totalidad de los servicios públicos y el distanciamiento con el casco urbano, en una longitud de 2.5 kms le resta posibilidades inmediatas para su desarrollo.

Existes otros sectores con excelentes características topográficas por fuera de la línea de delimitación urbana sobre las cuencas de las quebradas San Juan y Santa Rosa que ameritan ser estudiadas con mayor detenimiento toda vez que su incorporación tendría elevados costos para la realización de obras de urbanismo por estar igualmente por fuera de la línea de servicios públicos colectivos y domiciliarios.

Son estas, en síntesis, las posibles fuentes de espacios con potencial de desarrollo urbano; sin embargo, es importante consignar que estos espacios no se incluyen como áreas de acción inmediata; solo se consideran como la alternativas de expansión en el largo plazo.

A nivel de centros poblados rurales, éstos también, por los déficits habitacionales y las características actuales de la vivienda, manifiestan deseos de ampliar, apoyados en la Ley 388 de 1.997, sus espacios urbanos para que contribuya en el mejoramiento de la calidad de vida y que actúe como un mecanismo de

retención de la población; sin embargo, las limitaciones presupuestales y la carencia de infraestructura de servicios para su adecuación les restan toda posibilidad de incorporación como tal.

### ? Centros Poblados Rurales

En cada uno de los Corregimientos el uso dado al espacio urbano es similar al de la cabecera municipal pero en la misma proporción a la población asentada. La actividad comercial se combina con la residencial y parte de la vivienda es dedicada al comercio, generalmente de abarrotes, víveres y a la comercialización del café.

El área ocupada por los asentamientos humanos de Convenio, San Fernando, Santa Teresa y Tierradentro es de 0.39 kms<sup>2</sup>; espacio estos establecidos, según delimitación que se hiciera en concertación con las respectivas comunidades y que se mapeificaron, para efectos de elaborar los correspondientes proyectos de Acuerdo para ser presentados por Alcalde ante el Concejo Municipal.

Tanto el sector comercial como el residencial corren paralelos al eje vial que los integra con la cabecera convirtiéndose así en la vía de más acceso e importancia, por ser la única calle existente, a excepción de San Fernando que presenta características diferentes por la configuración del paisaje.

El comercio es misceláneo y los sectores institucionales se limitan a Escuelas y Colegios (Convenio, Santa Teresa, San Fernando y Tierradentro) TELECOM, Centro y Puesto de salud y Policía (Convenio) entremezclándose conjuntamente con el residencial. Son pocos los espacios destinados a la recreación dada las características topográficas de cada asentamiento.

El Espacio público se limita a las calles que definen el área urbana y al Parque principal, el cual es invadido por comerciantes trashumantes y vehículos durante los días de mercado (Domingo).

**TABLA No: 41 Cobertura y Uso de la Tierra según Corregimientos**

Clasificación de Uso y Cobertura de la Tierra	Códi Go	Area Has.	Part. %	Cabecera Mpal.	Convenio	San Fernando	Santa Teresa	Tierra Dentro
Bosque natural de latifoliadas	BNL	18.70	6.2	3.74	2.23	4.32	7.05	1.36
Bosque plantado de coníferas	BPC	0.3	0.1	0.08	0.1	0.03	0.05	0.04
Vegetación arbórea arbustiva	VAa	16.8	5.6	4.4	4.3	3.2	3.3	1.6
Vegetac. de rodales de Guadua	G	0.27	0.1	0.03	0.05	0.05	0.08	0.06
Vegetación arbustiva herbácea	Vah	6.6	2.2	1.5	1.47	1.63	1.33	0.67
Cafetales tecnificados	CT	84.22	28.1	18.4	27.3	21.2	15.23	2.09
Café. Tradic. y cult. De pancoger	CTr	81.00	27.0	18.8	27.2	14.7	14.5	5.8
Caña panelera y cult. Pancoger	Cñ	9.21	3.1	2.47	4.24	0.58	0.07	1.85
Pastos manejados	Pm	18.78	6.3	6.3	4.11	1.25	2.55	4.57
Pastos naturales	Pn	35.83	11.9	18.81	1.23	1.74	7.91	6.14
Pastos naturales enmalezados	Pne	13.11	4.4	6.64	2.92	1.43	1.67	0.45
Cultivos semestrales misceláneos	M	9.52	3.2	1.31	0.36	1.80	1.6	4.45
Zona urbana	Zu	4.4	1.47	4.4				
Centros Poblados Rurales		0.39	0.13		0.15	0.05	0.16	0.03
Otros usos		0.37	0.1					
<b>Total</b>		<b>299.5</b>	<b>100.0</b>	<b>86.88</b>	<b>75.66</b>	<b>51.98</b>	<b>55.5</b>	<b>29.11</b>

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

## SECCION 8. DETERMINACION Y MAPIFICACION DEL 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 0.73, que al confrontar este valor con la tabla de clasificación se tiene que la región municipal del Líbano 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 los sucesivos 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	Areas Reducida	
<b>VEGETACION LEÑOSA</b>							
V2	1a	BN	Bosques densos con erosión nula o aparente	0.98	18.7	18.33	
	1b	BPC	Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7)	0.90	0.3	0.27	
		VAa	con sustrato herbáceo denso	0.90	16.8	15.12	
	1b2	VAH	Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7 con Substrato herbáceo denso	0.80	6.6	5.28	
G		Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7 con Substrato herbáceo denso	0.90	0.27	0.24		
<b>VEGETACION HERBACEA</b>							
V3	3c	PNE	Pastizales anuales completos con indicios de erosión aparente	0.70	13.11	9.18	
V4	3b	PN	Pastizales degradados de plantas vivas con erosión aparente	0.50	35.83	17.92	
V3	3c	PM	Pastizales anuales completos con indicio de erosión aparente	0.70	18.78	13.15	
<b>TIERRAS CULTIVADAS</b>							
V2	6	Ctr	Cultivo permanentes con sombrío de maderables y leguminosas	0.80	81.00	64.8	
V3	6	Ct	Cultivos permanentes a libre exposición asociado a barreras de plátano	0.70	84.22	59.0	
V2	5c	Cñ	Cultivo semipermanente denso con buena protección del suelo	0.90	9.21	8.29	
V4	5b	C-M	Cultivos anuales y semestrales sin terrazas	0.40	9.52	3.81	
V3	7b	Fr	Huertos de frutales permanentes sin terrazas	0.60	0.25	0.15	
SUBTOTAL				295.16		215.54	
<b>Zonas Urbanas y otros usos</b>						5.16	
<b>Total Municipio</b>						299.5	100.00

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

$$I.P.H. = 215.54/299.5 = 0.72 = V3$$

## CAPITULO IV

### COMPONENTE BIOTICO

#### SECCION 1. CARACTERISTICAS BASICAS DE LA VEGETACION

##### 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

Este capítulo pretende mostrar en su contexto información ordenada sobre los componentes florísticos del Municipio de El Líbano, 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.

En El Líbano la marginalidad para el cultivo del café está básicamente determinada por la altitud; las áreas ubicadas dentro de los rangos adecuados para este cultivo han sido deforestadas, las que se encuentran por encima del límite superior se han destinado al desarrollo de una ganadería incipiente.

## 1.2 Localización de las Unidades de Muestreo

Referido la caracterización de la composición florística y estructura de los relictos de bosque existentes en el Municipio del Líbano; 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 DEL LIBANO**

Sitio de Muestreo	Paisaje	Suelos
La Tigra El Agrado	Aplanamientos alomados en lodos volcánicos piroclásticos con mantos de ceniza volcánica.	Suelos muy profundos, buen drenaje, alto cont de materia orgánica, bajos en fósforo, ligeramente ácidos.
Alto el Indio	Crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica.	Suelos muy profundos, escarpados, buen drenaje, de texturas francas, lig. Ácidos, alto contenido de materia orgánica
La Gregorita	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica.	Suelos muy profundos, ligeramente ácidos, deficientes en fósforo, alto contenido de materia orgánica.
Alto El Toro	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos de ceniza discontinuos de volcánica.	Suelos muy profundos, pendientes escarpadas, bien drenados, texturas francas, ligeramente ácidos, alto contenido de materia orgánica.
Chontales	Crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica.	Suelos muy profundos, pendientes escarpadas, bien drenados, texturas francas, ligeramente ácidos, alto contenido de materia orgánica.
Hoyo Frio	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica.	Suelos de alto contenido de materia orgánica, muy profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, bajo contenido de fósforo, pendientes moderadas.
Alto Nápoles La Picota	Crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica. Aplanamientos alomados en lodos volcánicos piroclásticos con mantos de ceniza volcánica.	Suelos de alto contenido de materia orgánica, muy profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, bajo contenido de fósforo, pendientes moderadas.
Mal Paso El Pencil	Crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica.	De características similares al anterior.
La Frisolera	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica.	Moderadamente quebrados a escarpados, suelos profundos, bien drenados, profundos, de ácidos a ligeramente ácidos, alto contenido de materia orgánica.
El Taburete	Cañones en esquistos con contaminación de cenizas volcánicas.	Suelos superficiales a moderadam profundos, lig. ácidos, bien drenados, texturas livianas, altas pendientes. bajo contenido de materia orgánica.
Monte Tauro	Crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica.	Suelos muy profundos, pendientes escarpadas, bien drenados, texturas francas, ligeramente ácidos, alto contenido de materia orgánica.

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

En la Tabla No. 45 se aprecian los resultados obtenidos de la vegetación presente en cada una de las áreas boscosas del municipio; de igual manera se reportan los usos dados por el hombre, el nombre científico de las especies reconocidas, las 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 El Líbano 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., 1.988, memoria explicativa 206 p. ).

### 1.3 Características de los bosques investigados

Seguidamente se presenta cada uno de 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.

#### 1.3.1 Bosque natural La Tigra - El Agrado

Localización : Margen izquierda del carretable El Libano Murillo sobre el kilómetro 4 y enmarcado bajo las coordenadas X = 1.032.670 e Y = 888.105 dentro de un rango latitudinal que varía entre 1.800 y 2.200 m.s.n.m., se encuentra dentro de las Veredas La Tigra, Pradera Alta y El Agrado; considerado como bosque de transición andino-subandino, ocupando extensiones reducidas y conservan la misma composición florística del bosque andino, pero con la desaparición o escasa presencia del estrato arbóreo y el dominio del estrato arborescente. En el estrato arbóreo desaparece el *Quercus humboldtii* y se vuelve frecuente un estrato de arbolitos de 15 a 20 mts con la aparición de especies de la familia Lauraceae como el laurel, el aguacatillo, el encenillo y el yarumo; mientras que en el estrato arborescente predomina el cordoncillo, el carate o punta de lanza, el drago, el tuno y el aliso, para no citar otros.

#### - Características

Ubicado en la vertiente nororiental de la cuenca del Río Recio, en la provincia climática templada húmeda (TH) y fría húmeda (FH); corresponden a laderas de moderada a fuertemente quebradas, son superficies de aplanamientos alomados en lodos volcánicos con mantos de ceniza volcánica (FH 2.1.2d y TH 2.1.1e) haciendo parte de la unidad geológica Qto que son depósitos piroclásticos y de flujos de lodo intercalados recubiertos por capas de cenizas volcánicas de espesor variable; ocupa un espacio de 1.07 kms<sup>2</sup> (5.7 % de los bosques naturales del Municipio); dentro de esta masa boscosa se destacan por su abundancia relativa en el estrato Brinzal : el cordoncillo, el aliso y el gualanday; siendo igualmente las de menor abundancia el yarumo, el laurel y el laurel comino.

En el estado fustal se destacan el gualanday, el cordoncillo y el uvo de monte, mientras que en el estrato Latizal sobresalen el gualanday, el cordoncillo y el aliso.

La especie de menor importancia relativa en los diversos estados son el laurel comino, seguido del laurel, el laurel tuno y el cedro o laurel rosado. Las alturas de las especies inventariadas fluctúan entre 4 y 40 metros, con un DAP que varía entre 11 y 90 centímetros.

Las especies de mayor frecuencia relativa en el estado Brinzal son entre otras el aliso, el uvo de monte y el mote, mientras que las de menor frecuencia son el yarumo, laurel comino el tuno y el laurel, los que se encuentran en vía de extinción.

Dentro del estado Latizal los de mayor frecuencia relativa son el carate o punta de lanza, el cordoncillo y el aliso, siendo las lauráceas las de menor frecuencia. En el estado fustal se destacan el gualanday, el uvo de monte y la palma boba.

La dominancia relativa fustal tiene su mejor exponente en el balsa cordillero, el yarumo, el laurel común y el siete cueros, lo cual se debe a su bajo valor comercial; de otra parte especies de alto índice de valor de

importancia están el gualanday, el yarumo y el balsa cordillero por las características propias del ecosistema.

Dentro de la posición sociológica se destacan el estrato superior e inferior que se estima participan con un 40.0% cada una, mientras que el estrato puede estar contribuyendo el 20.0 %; es por ello que este bosque se clasifica como: bosque del pie de monte cordillero intervenido ( IIP2Q) de características florísticas similares, especies mesófitas maderables.

### 1.3.2 Bosque natural Alto El Indio

Localización : En la Vereda La Australia, enmarcado en las coordenadas X = 1.021.410 e Y = 886.220 y en alturas de fluctúan entre los 2.500 y los 2.650 m.s.n.m..

#### - Características

Ubicado en la parte alta de la microcuenca de la Quebrada Las Peñas, vertiente occidental de la cuenca del Río Recio, en la provincia climática fría húmeda (FH); hace parte de la unidad fisiográfica FH 1.1.f, cuyo paisaje corresponde al relieve montañoso fluvioerosional; son crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica en laderas irregulares moderadamente escarpadas; el material geológico corresponde a esquistos verdes y filitas grafitosas con cantidades menores de esquistos micáceos y cuarzitas. Hace parte de la vereda La Australia, ocupa un espacio de 3.67 kms<sup>2</sup> ( 19.6 % de los bosques naturales del Municipio) que corresponde al bosque andino, los cuales se presentan como manchas dispersas dispuestas sobre las crestas y pendientes más abruptas , a lo largo de fuentes hídricas; siendo en realidad relictos o residuos del bosque andino.

Se caracteriza por su riqueza florística y su estructura especial, en donde existen cuatro estratos bien definidos: dos arbóreos ( arbóreo y arborescente ), arbustivo herbáceo y un estrato rasante o muscinal.

En el estado Latizal sobresalen por su abundancia el Silvo Silvo, el madroño blanco, el mote y el Niguito blanco; mientras que en el estado fustal se destacan el Silvo Silvo, el arracacho vitorio, el cordoncillo, el guamo churimo, entre otros.

La especie de mayor abundancia relativa es el laurel comino, seguido del laurel, el laurel tuno y el cedro o laurel rosado. Las alturas de las especies inventariadas fluctúan entre 4 y 40 metros.

Las especies de mayor frecuencia relativa en el estado Latizal son entre otras el cabeza de hacha, el espadero, el encenillo y el laurel baba; mientras que en el estado Brinzal están el chocho, el cabo de hacha , el yarumo y el laurel baba. En el estado fustal sobresale el caucho andino, el yarumo y el tuno.

La dominancia fustal tiene su mejor exponente en el arracacho vitorio y el manzanillo; estas especies presentan igualmente el mayor índice de valor de importancia.

Dentro de la posición sociológica se destacan el estrato superior seguido del estrato medio y finalmente el inferior ; es por ello que este bosque se clasifica como: bosque del pie de monte cordillero intervenido (IIP2Q) de características florísticas similares, especies mesófitas maderables. Finalmente, puede decirse que las especies de menor abundancia es el laurel, el caucho y el mamey de tierra fría.

### 1.3.3 Bosque natural La Gregorita

Localizado en la Vereda que lleva su nombre, enmarcado en las coordenadas  $X = 1.036.680$  e  $Y = 887.645$  con alturas que oscilan entre los 1.950 y los 1.800 m.s.n.m.; sobre la margen suroccidental del Río Lagunilla en el nacimiento de la quebrada La Loca o La Albania; cubre un área de 0.48 kms<sup>2</sup> y puede considerársele como bosque del piso Subandino.

#### - Características:

Se encuentra en la provincia climática tierra templada húmeda (TH) en la unidad fisiográfica TH 2.1.1e y sobre material geológico Qto; que corresponden a superficies de aplanamientos fluvioerosional, alomados en lodos volcánicos con mantos de ceniza volcánica, en laderas fuertemente quebradas con erosión ligera; sobre depósitos de piroclásticos y flujos de lodo intercalados, recubiertos por capas de cenizas de espesor variable..

Dentro de este relicto boscoso se encontraron 18 especies vegetales de las que se destacan en el estado fustal, por su abundancia relativa, el gualanday y el encenillo; en el estado Brinzal sobresale el encenillo, el cafecillo de monte y el rabo de gallo; mientras que en el estado fustal están el cafecillo de monte, el rabo de gallo y el encenillo.

Referente a la frecuencia relativa en el estado Brinzal tiene gran importancia el encenillo, el cerezo y el Flautón, así mismo se destaca en el estado Latizal el cascarillo, el calabazo y el guaimaro. En el estado fustal tiene una gran frecuencia relativa el encenillo, el cafecillo de monte y el Flautón.

Las especies de mayor dominancia relativa fustal son el eritrina, el gualanday y el guaimaro. Igualmente quienes presentan mayor índice de valor de importancia están el eritrina, el manzanillo y el cafecillo de monte. La posición sociológica está determinada por el estrato superior que es el predominante seguido del estrato medio e inferior con contribuciones similares cada uno ; lo anterior permite considerar este bosque como Bosque intervenido sobre colinas ( IP2S).

### 1.3.4 Bosque natural Alto El Toro

Localizado en las Veredas Cuba y San Juan, haciendo parte de la cuenca del Río Recio, enmarcado en las coordenadas  $X = 1.038.365$  e  $Y = 893.055$  entre alturas que fluctúan entre 1.800 y 1.900 m.s.n.m. ; ocupa un área de 0.66 kms<sup>2</sup>.

#### - Características

Enmarcado dentro de la provincia climática tierras templadas húmedas (TH) sobre material geológico característico de la unidad Pes que corresponde a esquistos verdes y filitas grafitosas principalmente con cantidades menores de esquistos micáceos y cuarцитas; la unidad fisiográfica sobre la cual se encuentra es la TH1.1.1.fg caracterizada por presentar un paisaje montañoso fluvioerosional, son crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica, son tierras de laderas de fuerte a moderadamente escarpadas. Considerado como bosque Subandino, son pequeñas áreas residuales con la misma estratificación que el bosque andino de transición; participa dentro de la biomasa boscosa del municipio con el 3.6 % del total; dentro de él se

reportaron 18 especies con alturas que oscilan entre los 6 y los 30 metros, con DAP comprendidos entre 10 y 40 centímetros.

Las especies con mayor abundancia relativa, en el estrato fustal, son el silvo, el punta de lanza y el cabo de hacha, mientras que las de menor abundancia son el dulumoco, el tachuelo, el laurel tuno, el Chilco colorado y el quimulá.

En el estrato Brinzal el tintero, el silvo y el punta de lanza son las especies con mayor abundancia relativa; en el estrato Latizal las especies más frecuentes son el silvo, seguido del tintero, el punta de lanza y el arrayán.

En los estratos Brinzal, Latizal y fustal las frecuencias relativas más altas corresponden respectivamente a el silvo, tintero y el silvo.

La especie con mayor dominancia relativa es el laurel tuno, seguido del arrayán y del silvo. De igual manera las de mayor índice de valor de importancia se destacan el silvo, el punta de lanza y el arrayán.

Dentro de la posición sociológica se estima que merece importancia el estrato medio con una participación del 50 % frente a los otros dos; considerándose que el porcentual restante se distribuye equitativamente entre el inferior y el superior.

En total este bosque presentó 16 especies diferentes agrupadas en 13 familias.

Por las características anteriores este bosque se clasifica como Bosque intervenido, sobre colinas accesibles (IP2Ca).

### **1.3.5 Bosque natural Chontales**

Se encuentra dentro de la cuenca del Río Recio dentro de las coordenadas X = 1.020.515 e Y = 887.165 con alturas que varían entre 2.150 y 2.350 m.n.s.m.; hace parte de las Veredas La Australia y La Frisolera en el Corregimiento de Santa Teresa; considerado como bosque de transición Andino-subandino. Cubre un espacio de 0.59 kms<sup>2</sup>.

#### **- Características**

Localizado en la provincia climática tierras frías húmedas (FH), los suelos se originan a partir de esquistos verdes y filitas grafitosas (Unidad geológica Pes); el relieve es montañoso fluvioerosional en crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica, son laderas irregulares moderadamente escarpadas (FH1.1f).

Bosque que en el estudio reportó 44 especies vegetales dentro de las que se destacan por su abundancia relativa, en el estrato Brinzal, la palma, el arboloco y el cámbulo; mientras que en los estratos fustal y Latizal predominan respectivamente la palma, el granizo y la guadua. y el laurel tuno.

La dominancia relativa tiene a su mejor exponente en el rabo de gallo, el guaimaro blanco y el cámbulo.

Finalmente las especies que mostraron un mayor dominancia están el guaimaro blanco, la palma y el granizo; además dentro de la posición sociológica se estima que sobresale el estrato superior seguido del inferior y finalmente el estrato medio. De lo anterior se deduce que este bosque corresponde a: Bosque intervenido sobre cordillera (IIP2Q).

### 1.3.6 Bosque natural Hoyo Frío

Ubicado entre las Veredas Marengo y Las Rocas, bajo las coordenadas  $X = 1.029.860$  e  $Y = 889.840$  en un piso altitudinal comprendido entre los 1.800 y los 1.900 m.s.n.m. , por lo cual se le considera como bosque Subandino ; cubre un espacio de 0.89 kms<sup>2</sup>.

#### - Características

Dentro de la unidad climática tierra templada húmeda (TH), suelos formados a partir de esquistos verdes y filitas grafitosas, dentro de la unidad fisiográfica TH1.1.2e caracterizada por presentar un relieve montañoso fluvioerosional, son crestas ramificadas en esquistos con incrustaciones de arcillolitas , areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de cenizas volcánicas.

Bosque que representa solo el 4.8 % del total de bosques naturales del municipio, dispone de 38 especies vegetales diferentes, agrupadas en 10 familias. Las especies de mayor abundancia en los diversos estratos son el estado fustal es el cordoncillo, el silvo y el encenillo.

La frecuencia relativa de mayor importancia está representada por el cordoncillo, el vitorio y el laurel arenillo. La dominancia relativa fustal de mayor trascendencia corresponde al vitorio seguida del cedro rosado.

Respecto al I.V.I la especie con mayor expresión es el laurel arenillo, el vitorio y el cedro rosado; así mismo dentro de la posición sociológica se destaca la participación del estrato inferior, seguido del superior y finalmente el medio.

De acuerdo al anterior análisis se concluye que el bosque se clasifica como Bosque intervenido sobre colinas ( IP2S ).

### 1.3.7 Bosque natural Alto de Nápoles y La Picota

Se hallan localizados en el Corregimiento de San Fernando haciendo parte de las Veredas La Australia, Las Palmeras y Pradera Alta; el Alto La Picota hace parte de la cuenca de la Quebrada La Mediadora y es allí en donde nace la Quebrada El Convento.

Se encuentran dentro de las coordenadas  $X = 1.026.775$  e  $Y = 885.500$  ( La Picota ) y  $X = 1.022.440$  e  $Y = 889.840$  ( Nápoles ); es en el Alto de Nápoles en donde nace la Quebrada La Mediadora. Estos dos espacios boscosos se encuentran en pisos altitudinales que fluctúan entre los 2.700 y los 2.000 m.s.n.m.. Cubre un área de 2.41 Kms<sup>2</sup> .

### - Características

Ubicado en la provincia climática tierras frías húmedas (FH), sobre la unidad fisiográfica FH1.1f y FH2.1.1e, esto es, paisajes que varían entre montañoso y superficies de aplanamientos fluvioerosional, corresponden a laderas en crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica y lodos volcánicos y aplanamientos alomados, con pendientes que oscilan entre moderadamente escarpadas a fuertemente quebradas. Los anteriores suelos corresponden al Batolito del Bosque que se soportan en granodioritas biotíticas de grano medio y a esquistos verdes y filitas grafitosas con pequeñas cantidades de esquistos micáceos y cuarcitas .

Considerado como bosque andino en su parte más alta, por encima de los 2.300 m.s.n.m. y una zona de transición entre el andino y el Subandino, por debajo de los 2.300 m.s.n.m.. El espacio que cubre, corresponde al 12.9 % del total de bosques del municipio; dentro de él se inventariaron 59 especies siendo las más importantes en abundancia relativa, dentro del estrato fustal, el arboloco, el laurel baba y el yarumo. La abundancia relativa en el estrato Brinzal sobresalieron el guaimaro, el higuero y el laurel aguacatillo y dentro del estrato Latizal se destaca la participación del arboloco, el manzanillo y el encenillo. Respecto de la frecuencia relativa, en los estratos Brinzal se encuentran bien posicionados la cresta de pava, el madroño y el arboloco; en el Latizal se destaca el guamo churimo, el caucho huesito y el encenillo; mientras que en el fustal sobresalen el surrumbo y el guaimaro.

La dominancia relativa fustal tiene su mejor exponente en el yarumo y el guaimaro. Respecto a la dominancia sobresalen el guaimaro, el yarumo y el laurel aguacatillo.

La posición sociológica de más alta participación se estima que está en el estrato superior seguida del medio y finalmente el inferior.

Las características de este bosque lo califican como: Bosque andino sin intervención sobre cordillera (IIP1Q) en la parte más alta y Bosque Subandino intervenido sobre cordillera IIP2Q en la zona más baja.

#### 1.3.8 Bosque natural Mal Paso El Pencil

Se halla localizado en el Corregimiento de Santa Teresa en la Vereda La Frislera hace parte del nacimiento de la Quebrada Mal Paso; se encuentran dentro de las coordenadas X = 1.020.485 e Y = 888.635; este espacio boscoso se encuentra en pisos altitudinales que fluctúan entre los 2.000 m.s.n.m., razón por la cual se le considera como bosque de transición entre el Subandino y montano bajo; ocupa un espacio de 0.77 KMS<sup>2</sup>.

### - Características

Ubicado en el límite inferior de la provincia climática tierras frías húmedas (FH) y dentro de la unidad fisiográfica FH1.1f, con una base geológica de esquistos verdes y filitas grafitosas con pequeñas cantidades de esquistos micáceos y cuarcitas. El paisaje corresponde a relieves montañosos fluvioerosionales, en crestas ramificadas en esquistos con mantos de cenizas volcánicas; son laderas irregulares de pendiente moderadamente escarpada.

Participa con el 4.1 % del total de los bosques naturales del municipio; en él se encontraron 27 especies destacándose por su abundancia relativa en el estrato fustal la palma lata, el árbol vela y el encenillo; en el estrato Brinzal suele mencionarse el encenillo, el arboloco y el tuno. En el Latizal se destacan el arboloco, el árbol vela y el tuno niguito.

Referente a la frecuencia relativa en el estrato Brinzal sobresale el guayabo de pava, el encenillo y el arrayán de montaña; mientras que en el Latizal están con gran jerarquía el tuno niguito, el encenillo y el guayabo de pava; dentro del estrato fustal se encuentran bien posicionados la palma lata, el árbol vela y el encenillo.

La dominancia relativa fustal tiene su exponente en el comino real, el lechudo guaimaro y el cedro negro. El índice de valor de importancia más alto se estima que es el del comino real, la palma lata y el cedro negro; así mismo dentro de la posición sociológica el estrato superior participa con el mayor porcentaje seguido del medio y finalmente el inferior.

Estas observaciones permiten concluir que este bosque es clasificado como: Bosque intervenido sobre colinas IP2S.

### 1.3.9 Bosque natural La Frisolera

Se halla localizado en el Corregimiento de Santa Teresa en la Vereda La Frisolera hace parte de la cuenca de la Quebrada Las Peñas y la desembocadura de la Quebrada Valle Hermoso; se encuentran dentro de las coordenadas  $X = 1.021.710$  e  $Y = 888.555$ ; este espacio boscoso se encuentran en un piso altitudinal medio de 1.800 m.s.n.m. considerándosele como bosque Subandino. Cubre un espacio de 0.52 kms<sup>2</sup>.

#### - Características

Este pequeño bosque se encuentra enmarcado en la provincia climática de tierras templadas húmedas (TH); son suelos sobre esquistos verdes y filitas grafitosas, de relieve montañoso fluvioerosional, en crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica, son laderas irregulares ligera o moderadamente escarpadas y corresponden a la unidad fisiográfica TH1.1.2ef.

El espacio que cubre, corresponde al 2.8 % del total de bosques del municipio; dentro de él se inventariaron 25 especies siendo las más importantes dentro de los diferentes estratos la guadua, el guayabo dulce y el silvo granizo. En la frecuencia relativa en los estratos Brinzal y Latizal las que mayor valor registraron fueron la guadua, el guayabo dulce y el arrayán; en el estrato fustal sobresale el silvo granizo, el chagualo y el niguito blanco.

La dominancia relativa fustal tiene su mejor exponente en el chagualo, el balso cordillero y el espadero; referente al índice de valor de importancia son la guadua, el chagualo y el silvo granizo quienes muestran valores más altos.

La posición sociológica de más alta participación está en el estrato inferior seguida del superior.

Las características de este bosque lo califican como: Bosque intervenido sobre colinas IP2S.

### 1.3.10 Bosque natural El Taburete

Se halla localizado en el Corregimiento de Santa Teresa en la Vereda La Aurora parte de la cuenca del Río Recio, se encuentran dentro de las coordenadas X = 1.026.645 e Y = 894.265; este espacio boscoso se encuentran en un piso altitudinal medio de 1.200 m.s.n.m. que corresponde al piso subandino ocupando un área de 0.26 kms<sup>2</sup>.

#### - Características

Ubicado dentro de las tierras templadas húmedas (TH), en la unidad fisiográfica TH1.1.2ef caracterizadas por presentar un paisaje montañoso fluvioerosional y corresponden a cañones en esquistos con contaminación de cenizas volcánicas y laderas fuertemente escarpadas. El material geológico corresponde a esquistos verdes y filitas grafitosas con pequeñas cantidades de esquistos micáceos y cuarcitas.

Participa con el 1.4 % del espacio boscoso municipal; dentro de él se identificaron 11 especies vegetales siendo las más importantes dentro de la abundancia relativa en el estado fustal el verde negro, el cordoncillo y el niguito mayo; en el estado Brinzal se destacan el cordoncillo, el niguito mayo y el guayabo liso; en el Latizal el oreja de mula, el niguito mayo y el cordoncillo.

La frecuencia relativa por el estado Brinzal está representada por el cordoncillo, el guayabo liso y el dulumoco, en el Latizal por guayabo liso, el silvo y el cordoncillo y, finalmente, en el fustal por el verde negro, el arrayán y el cordoncillo.

La dominancia relativa fustal está representada por la oreja de mula, el niguito mayo y el cordoncillo; mientras que en el I.V.I. lo hacen el oreja de mula, el niguito mayo y el arrayán.

La posición sociológica dentro de este bosque la define el estrato inferior seguido del medio y finalmente el superior.

Con base en lo anterior este espacio se clasifica como: Bosque intervenido sobre colinas accesibles IP2Ca.

### 1.3.11 Bosque natural Monte Tauro

Se encuentra dentro de las coordenadas X = 1.038.060 e Y = 891.465 en las Veredas El Rosario, Alto de San Juan y parte de Cuba; se halla dentro de la cuenca de la Quebrada San Juan y allí nace la Quebrada El Cedal. El piso altitudinal en el que se desarrolla esta masa boscosa es de 2.000 m.s.n.m., ocupa un área de 0.31 kms<sup>2</sup>.

#### - Características

Se ubica climatológicamente dentro de las tierras templadas húmedas (TH), sobre un material geológico correspondiente a esquistos verdes y filitas grafitosas y pequeñas cantidades de esquistos micáceos y cuarcitas; lo que originó un paisaje montañoso fluvioerosional, son crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de cenizas volcánicas, son laderas irregulares y de ligera a moderadamente escarpadas que pertenecen a la unidad fisiográfica TH1.1.2ef.

Participa en los bosques naturales del municipio con el 1.65 %, está representado por 14 especies vegetales de las cuales se destacan por su abundancia relativa en el estado fustal, Latizal y Brinzal el arrayán, el tuno punta de lanza y el guamo rabo de mico. La frecuencia relativa está representada en el Brinzal por el yarumo blanco, el tuno y el tuno punta de lanza, en el Latizal por el guamo rabo de mico, el yarumo blanco y el tuno punta de lanza, en el fustal por el arrayán, el guamo rabo de mico y el tuno punta de lanza.

Las especies con mayores dominicas relativas son niguito, el yarumo blanco y el laurel arenillo.

De acuerdo al I.V.I. las especies más importantes son el arrayán, el guamo rabo de mico y el laurel arenillo. 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 lo clasifica como Bosque subandino intervenido sobre cordillera IIP2Q.

De lo anterior se concluye que de las 146 especies vegetales reportadas dentro de los bosques naturales existentes en el municipio de El Libano predominan las familias lauráceas, moráceas, mimosáceas, rubiáceas y mirtáceas.

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

En la Tablas Nos. 38 y 39 de la Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica del Municipio, 1.997, realizada por CORTOLIMA se observan los diferentes usos que el hombre le ha dado a las diversas especies encontradas en el área rural del municipio; usos que igualmente son variados y que van desde las especies de carácter proteccionista, el medicinal, ornamental y maderable hasta aquellas especies que presentan diversidad de usos o propiedades.

De la anteriores Tablas, referenciadas a establecer el uso dado a las especies reportadas, las de mayor abundancia, frecuencia, índice de valor de importancia y posición sociológica, se concluye que son las lauráceas, las moráceas, las melastomatáceas, las mimosáceas, las rubiáceas y las mirtáceas las familias con mayor predominancia en los diversos relictos de bosque existentes en el municipio.

Las alturas en las cuales se encuentran estas especies fluctúan entre los 1.800 y los 2.700 m.s.n.m.; que la gran dominancia de algunas especies radica en su poco valor comercial, que la baja o poca abundancia relativa de algunas especies como: lauráceas, cedros y arrayanes se debe a la tala inmisericorde dadas sus características maderables e industriales.

El 34.9 % de las especies inventariadas presentan características maderables, el 6.2 % tienen propiedades medicinales y el resto de las especies presentan cualidades variadas esto es, son de propósitos múltiples como pueden ser : ornamentales, proteccionistas, para elaboración de artesanías , construcción o postes y/o cercas vivas y cabos de herramientas.

Existen además algunas especies como el quimulá, el cedro rosado y el comino real que, por su gran valor, hoy se encuentran en vía de extinción, recomendándose por lo tanto su fomento para la siembra y restricciones para su aprovechamiento comercial.

En la Tabla No. 39 del citado estudio de CORTOLIMA se presentan las especies reportadas en el municipio de El Líbano con sus correspondientes nombres vulgares, científicos y familias.

#### 1.4 Conclusiones

- ? De los anteriores inventarios y agrupamientos se deduce que en el medio cafetero existen muy pocas formaciones vegetales de tipo forestal por eliminación del bosque subandino entre los 1.000 y los 1.900 m.s.n.m., lo cual ha incidido en la pérdida de la estructura y fisionomía tradicional por la fuerte antropización.
- ? En las manchas de bosques aislados que aún se conservan se nota una profunda alteración a nivel de número de estratos y de la composición florística. Los bosques de Weinmannia, Lauraceae y Quercus que en el pasado predominaban en el piso subandino ( Van der Hammen & Cleef, 1.982 ) no se encuentra ahora en el piso andino; los bosques de Prunus, Brumellia y Palmaceae que prevalecían en el piso de la margen fría del café hoy han desaparecido.
- ? Desde cuando se iniciaron las plantaciones de café en la región ( 1.875) bajo la cobertura de árboles del bosque natural subandino, situados por debajo de los 1.800 m.s.n.m. como Brumellia, Weinmannia y Lauraceae, se inició también una deforestación regulada de ciertos estratos del bosque que permitían mantener en equilibrio esos ecosistemas de medio tropical húmedo, conocido por su alta fragilidad.
- ? Posteriormente y con el curso del tiempo estos bosques fueron eliminados casi completamente y reemplazados por los bosques de medio árido, fisionómica y florísticamente diferentes: Inga, Cecropia, Alchornea, Miconia y Chusquera; además son bosques de extensión limitada, dispersos y reducidos al estrato arborescente o arbustivo alto en donde las especies leñosas y de sotobosque han ido desapareciendo y siendo reemplazado por café. El Palmaceae y el Quercus ya no existen y los suelos negros y espesos que se formaban bajo estos bosques se limitan actualmente a áreas restringidas de las cuchillas.
- ? La introducción de la variedad caturra, a libre exposición solar, ocasionó no solo la eliminación total de la cobertura arbórea restante de la situación anterior, rompiendo el equilibrio ecológico del ecosistema sino, que originó un cambio drástico en el funcionamiento del sistema natural manifiesto en varios niveles como desecamiento edáfico, descenso de la actividad biológica, creación de microclimas y aparición de nuevas especies sin ningún valor forestal o económico.
- ? 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 subandino 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 conlleva necesariamente el arrastre y pérdida de la capa humifera 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 de remoción en masa regidos por la plasticidad del material y la marcada 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 humifera y 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 especies que están siendo amenazadas desde hace mucho tiempo, por el café 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.

En la Tabla No. 45 se resume las características más importantes de cada uno de los bosques estudiados en el municipio. Las más afectadas son las especies de la familia Lauraceae como son : laurel amarillo, laurel Mierda, laurel blanco, laurel babosos y siguiendo en su orden especies de la familia Theáceae, especialmente el quimulá.

Existen brinzales y latizales de estos árboles que tardan muchos años en desarrollarse y adquirir pleno vigor ( fustal ) por la competencia en luz, nutrientes, alelopatías y posiciones sociológicas que hacen aún más lento su crecimiento.

**TABLA No. 45 RELACION DE BOSQUES, AREAS , NUMERO DE FAMILIAS YESPECIES REPORTADAS EN EL LIBANO**

Nombre	Tipo de Bosque	Altitud m.s.n.m.	Area Kms².	Número de Familias	Número de Especies
La Tigra El Agrado	Cordillerano Intervenido <b>IIP2Q</b>	1.800-2.000	1.07	19	28
Alto El Indio	Pie de Monte Cordillerano Intervenido <b>IIP2Q</b>	2.500-2.650	3.67	23	96
La Gregorita	Intervenido sobre Colinas <b>IP2S</b>	1.800-1.950	0.48	7	18
Alto El Toro	Intervenido sobre Colinas accesibles <b>IP2Ca</b>	1.800-1.900	0.66	13	16
Chontales	Intervenido sobre Cordillera <b>IIP2Q</b>	2.150-2.350	0.59	14	44
Hoyo Frio	Intervenido sobre Colinas <b>IP2S</b>	1.800-1.900	0.89	12	38
Nápoles – La Picola	Andino sin Intervención sobre Cordillera <b>IIIP1Q</b> (parte más alta) Subandino Intervenido sobre Cordillera <b>IIP2Q</b> (parte más baja)	2.000-2.700	2.41	21	58
Mal Paso – El Pencil	Intervenido sobre Colinas <b>IP2S</b>	1.000	0.77	11	27
La Frisolería	Intervenido sobre Colinas <b>IP2S</b>	1.800-2.000	0.52	18	25
El Taburete	Intervenido sobre Colinas accesibles <b>IP2Ca</b>	1.000-1.200	0.26	5	11
Monte Tauro	Subandino Intervenido sobre Cordillera <b>IIP2Q</b>	2.000	0.31	8	14

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

La especie que se encuentra en el último grado de extinción es el comino real ( *Aniba perulitis*, Hems) de la familia lauráceae; le siguen en su orden de importancia los encenillos y robles, ya que las especies arbustivas tienden a invadir y a ocupar espacios que dejan estas especies de importancia comercial, ya que las demás son más agresivas y de rápido crecimiento.

Los siete cueros de la familia Melastomatáceae en su estado adulto (fustal ) están muy reducidas a igual que los guamos por ser especies utilizadas como dendroenergéticos con el riesgo de su total desaparición.

Es notoria la presencia de especies que aparentemente no tienen importancia como son los yarumos, balsos, silvo silvos, cauchos, arrayanes y algunas especies de la familia Melastomatáceae que predominan en cada reducto o pequeñas manchas existentes en el municipio.

Existen especies de rápido crecimiento como son el surrumbo (*Tuma micrantha* (L) Blum ), el drago (*Croton magdalenensis*, H.B.K.), el lacre o carate punta de lanza (*Vismia ferruginea*) H.B.K. 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.

### 1.5 Recomendaciones:

- ? Educar a la comunidad a todo nivel sociocultural 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.
- ? Incluir como áreas de protección y de reserva forestal todos los predios adquiridos por la Administración Municipal y las Juntas Administradoras de acueductos veredales que en cumplimiento

del artículo 111 de la ley 99 de 1.993 hayan sido adquiridos; así como los que para los mismos propósitos hayan comprado CORTOLIMA y el Comité de Cafeteros.

## **SECCION 2. ANALISIS GENERAL DE LA FAUNA SILVESTRE ASOCIADA A LAS UNIDADES DE PAISAJE**

La naturaleza ha tardado miles de millones de años en proporcionar las condiciones de equilibrio y armonía para que se desarrollara la vida sobre nuestro planeta. Estas condiciones permitieron la diversificación de los tipos de hábitats, en los cuales convivimos más de treinta millones de organismos que interactúan en los diferentes ecosistemas conocidos como Biodiversidad.

Hoy en día esta Biodiversidad se encuentra gravemente amenazada por procesos negativos desarrollados por el hombre tales como la tala de bosques, la contaminación de la tierra, el agua y el aire; la destrucción de la capa de ozono y la caza y comercio de fauna silvestre entre otras, que están deteriorando las condiciones ambientales que garantizan el futuro de la vida sobre la tierra.

Colombia, es considerada a nivel mundial como el país de mayor biodiversidad, ya que las últimas investigaciones realizadas afirman que, en un kilómetro cuadrado de nuestros bosques, existe la misma cantidad de organismos de todo el continente Europeo y, sin embargo, se siguen talando y quemando decenas de kilómetros de nuestros bosques diariamente.

El presente estudio de Fauna silvestre del Municipio del Líbano, ha permitido visualizar, la gran necesidad de conservar y mejorar las escasas áreas boscosas, ya que éstas son el hábitat de las especies de animales que aún quedan en esta región.

Sin lugar a duda los animales que más han sufrido por la intervención humana en el Líbano son los mamíferos, ya que las pocas especies que aún quedan presentan densidad de población muy baja y que sumado a la destrucción de su hábitat está la persecución de algunos campesinos en compañía de sus perros y escopetas que los cazan como fuente de proteína animal.

Sobre las aves silvestres se puede dar un parte favorable debido a que todavía se encuentran en este Municipio una gran variedad de ellas, pero se debe recalcar que esta diversidad está sujeta a la intervención de hombre sobre el medio ambiente.

Por último se recomienda el establecimiento de programas de educación ambiental a nivel Urbano y Rural, en las cuales se establezca las pautas para el desarrollo sostenible de los recursos naturales y se concientice a la comunidad sobre la importancia que tiene la preservación de la Flora y la Fauna.

### **2.1 Localización de áreas de muestreo**

#### **2.1.1 Area casco urbano**

Muestreo visual y acústico; se realizó a lo largo del perímetro urbano, avenida de los Fundadores, avenida Séptima, parque principal, estadio municipal de fútbol, parque Los Pinos, colegios Isidro Parra, Técnico Industrial, Granja departamental la Alsacia, Piscina Villarango, Lago El Pachá y piscina Las Brisas.

Esta se enmarca dentro de las tierras templada húmeda (TH), con paisajes en crestas ramificadas con inclusiones de esquistos de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de cenizas volcánicas en donde la presencia de vegetación en áreas rurales, parques, jardines y solares urbanos es variada y permanente, lo cual garantiza, a la mayoría de las aves, alimento permanente; esa puede ser una de las causas por las cuales, aves con otras características bioclimáticas, se han desplazado para su supervivencia como es el caso de los canarios.

### **2.1.2 Area Sector rural**

Muestreo visual y acústico en las veredas: El agrado, La Gregorita, La Cuna, Bulgaria, La Esperanza, El Paraíso, El rosario, La Meseta, Matefique, El Sirpe, Delicias del Convenio, Tiestos, Campoalegre, Lutecia, Sabaneta, El Aguador, El Horizonte, Convenio, Las Américas, Virginia La Marcada, La Trinidad, La Honda, Pradera Baja, Las Rocas, Marengo, La Plata San Isidro, Mesopotamia, Alto La Picota, Tapias, Santa Teresa, La Frisolera, La Australia, El Jardín, El Billar, La Aurora y Zaragoza.

Dentro de este gran espacio se encuentra la totalidad de paisajes que tienen manifestación en el municipio, de ahí que la cobertura en el acopio de información se pueda considerar representativa para este estudio.

## **2.2 Localización de redes de niebla**

Las mallas de niebla permiten la captura de aves para analizar los detalles más íntimos como color del plumaje, talla exacta, forma del pico y de las patas, etc.; además de lo anterior permite corroborar la información obtenida mediante el uso de binoculares y la toma de fotografías en el nivel deseable.

### **2.2.1 Instalación de mallas**

Antes de su instalación se analizó detenidamente los sitios ideales teniendo en consideración la afluencia de aves, localización de corredores del desplazamiento para poder así interrumpir su paso con la malla. La instalación se efectuó antes del amanecer para la captura del mayor número posible de aves.

### **2.2.2 Horas de muestreo**

Para cada punto de muestreo con mallas se dispuso de una exposición de 12 horas, contadas a partir de las 5 A.M., con monitoreos cada hora.

Las mallas presentan un área de 180 mts<sup>2</sup> en las cuales fueron atrapadas 428 aves pertenecientes a 72 especies distintas con sus repeticiones.

## **2.3 Puntos de conteo**

### **2.3.1 Vereda El Paraíso**

Localizada al suroccidente del casco urbano del Líbano, sobre la margen izquierda de la quebrada Santa Rosa y bajo las coordenadas X = 1.036.750 e Y = 890.200. Ubicada dentro de un paisaje de aplanamientos alomados en flujos de lodo volcánico con cubrimiento de cenizas volcánicas; en tierras templadas húmedas en donde la vegetación predominante es el cultivo del café asociado, en algunos predios, con cítricos,

aguacate y plátano; sin embargo, la presencia de especies vegetales propias de jardines y melíferas es variada y de frecuente observación.

### **2.3.2 Vereda La Esperanza**

Ubicada al occidente del casco urbano en alrededores de la piscina Villarango bajo las coordenadas  $X = 1.037.000$  e  $Y = 890.850$ ; se enmarca dentro de las tierras templada húmeda (TH), con paisajes en crestas ramificadas con inclusiones de esquistos de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de cenizas volcánicas en donde la presencia de vegetación es variada y permanente, lo cual garantiza, a la mayoría de las aves, alimento fresco y permanente.

### **2.3.3 Vereda La Trinidad**

Se encuentra en el sector enmarcado bajo las coordenadas  $X = 1.033.050$  e  $Y = 893.250$  en un paisaje de aplanamientos alomados en flujos de lodo volcánico con cubrimientos de cenizas volcánicas dentro de las tierras templadas húmedas lo cual le permite en toda época del año ofrecer a la fauna silvestre alimento variado, fresco y abundante. En los alrededores al área de muestreo se aprecian diversidad de cultivos en asocio con el café o solos, así mismo se observan frutales y pequeños cultivos de plátano, aguacate, cítricos y guayaba, papayos y otros a nivel de solares.

### **2.3.4 Vereda El Agrado**

Localizada en el sector aledaño y bajo las coordenadas  $X = 1.035.300$  e  $Y = 897.700$ ; este espacio corresponde a las tierras frías húmedas con paisajes en crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica en donde por efectos de la temperatura la variedad de aves es más limitada, no obstante la riqueza de una gran masa boscosa y de especies arbóreas propias de estos ecosistemas, sin duda alguna por la dominancia de los pastos que caracterizan esta región.

### **2.3.5 Vereda Las Américas**

La red se ubicó en las finca Andalucía, en el sector comprendido entre el Convenio y Tierradentro bajo las coordenadas  $X = 1.036.390$  e  $Y = 897.540$ , la cual se encuentra en el clima templado húmedo sobre un paisaje de aplanamientos sobre esquistos con laderas fuertemente quebradas de una gran diversidad de sistemas de producción agrícolas que de manera permanente ofrece frutos para el mercadeo como es el caso de banano, plátano, guayaba, tomate, habichuela, chupas, zapotes, maíz, etc. lo que garantiza alimento abundante en toda época del año a la fauna silvestre.

### **2.3.6 Parque Los Pinos**

Se localiza en el sector sur del casco urbano del Libano sobre las coordenadas  $X = 1.036.600$  e  $Y = 890.500$ , con características de paisaje y clima idénticas a las descritas al área de la cabecera municipal, lo cual le brinda a las aves un entorno propio para su desarrollo por la abundancia, diversidad y permanencia de flores y frutos necesarios para su supervivencia.

## 2.4 Inventarios realizados

Del trabajo de campo realizado en diversos sitios del municipio, los que más adelante se relacionan, se encontraron las especies que se listan en la Tabla No. 41 del documento elaborado por CORTOLIMA "Caracterización física, ambiental y socioeconómica del Municipio del Líbano, 1.997", las que se agrupan en nueve (9) órdenes y que a continuación se describirán en sus características principales.

### 2.4.1 Orden No Paseriformes

#### 2.4.1 Orden Falconiformes

Constituidos por aves de presa o rapaces, forman un grupo grande y variado de cinco (5) especies de las cuales tres (3) tienen representación en el municipio. Comparten las mismas especializaciones para encontrar el alimento y para sujetar y desgarrar los cuerpos de otros animales; visión aguda, fuertes patas y pies, uñas fuertes y afiladas, pico curvo, alas anchas y resistentes que les permiten desenvolverse muy bien en el aire, realizando hazañas de velocidad y precisión que ninguna otra ave puede igualar.

Alcanzan su máxima velocidad al caer sobre una presa a la que matan con un apretón de sus afiladas garras o sosteniéndola con ellas y de un certero picotazo. La mayoría de las rapaces a veces toman carroña y para los buitres es este su alimento principal. Aunque la mayoría tiene una dieta variada, algunos están muy especializados como el milano caracolero que se alimenta de una única especie de caracol. El color de su plumaje es una mezcla de grises y cafés con pardos y blancos generalmente; emiten agudos chillidos que anuncian su presencia.

#### ? Familia Falconidae

Falco sparverius Nombre vulgar: Gavilán

Lugares de muestreo donde se identificó La Trinidad, El Agrado, Vereda las Américas, Parque los Pinos y El Lago; su hábitat es como lo describen los sitios de muestreo y ocupa los pisos térmicos que van de los 1.300 m.s.n.m a los 2.200, cuya temperatura oscila entre los 20.1 °C a los 17°C. Especie abundante y de hábitos alimenticios carnívoro.

Falco ruficularis Nombre vulgar: Gavilán

Se localizó en la vereda La Esperanza, en los barrios Los Pinos y El Lago. Ocupa los pisos térmicos de los 1.400 a los 1.600 m.s.n.m, con temperaturas comprendidas entre 20 a 21°C. Especie de hábitos carnívoros y escasa en la región, su actividad la ejerce en las horas de la noche y especializada en atrapar murciélagos.

#### ? Familia Cathartidae

Coragyps atratus Nombre vulgar: Chulo - Gallinazo

Se registró en todos los sitios de muestreo pudiéndose considerar una especie cosmopolita, desplazándose por el Líbano de los 1.800 m.s.n.m a los 2.000, soportando temperaturas de 25 a 17 ° C. Especie por naturaleza Necrófaga y muy abundante

Cathartes aura Nombre vulgar: Gualo

Hizo presencia en la vereda La Esperanza, La Trinidad y el Lago. También como la anterior de desplaza entre los 2.200 m.s.n.m. y los 1.300 y a temperaturas que van de los 21 a 17° C. Su hábitat alimenticio Necrófago y escaso en el medio natural; es migratoria y parece que recorre América del Sur

### ? Familia Accipitridae

Buteo platypterus Nombre vulgar: Aguila Cuaresmera - Tarcos

Se encontró en la vereda La Esperanza y El Agrado, dentro de los 1.600 a los 2.200 m.s.n.m a temperaturas de 20 a 17° C. También es un animal carnívoro y de una representación muy escasa en su medio; es el águila cuaresmera . Color castaño oscuro, garganta blanca oscuramente bordeada, el resto de las partes bajas son blancas y densamente rayadas, cola ancha y negra.

Dentro de este orden se reportaron las siguientes especies: el Buteo swansoni (Tarcos), el Buteo magnirostris - Gavilán y el Buteo nitidus, Aguililla.

## 2.4.2 Orden Columbiformes

### ? Familia: Columbidae

Generalmente las palomas poseen cuerpo rechoncho y robusto, con cabeza y pico pequeño y patas cortas; de plumaje suave y denso. La mayoría presenta un colorido de grises, pardos y rosas neutros; a menudo con pequeñas manchas iridiscentes en las alas y el cuello.

Habitan en los árboles, pero algunas viven en acantilados y en el suelo. Se alimentan de una gran variedad de material vegetal, sobre todo de semillas, frutos y hojas, brotes, flores y de algunos invertebrados. Con frecuencia ingieren arena para poder romper en la molleja las semillas duras.

A diferencia de la mayoría de las aves las palomas beben hundiendo el pico hasta las narices y sorbiendo sin levantar la cabeza; tienen una reducida gama de vocalizaciones, la mayoría modificaciones del arrullo. Secretan una sustancia en el buche cuya composición química es similar a la leche de los mamíferos y es la principal fuente de alimento para los polluelos.

Dentro de las especies inventariadas dentro del municipio se tienen:

Columbina minuta Nombre vulgar: Tortolita

Su presencia se identificó en todas las zonas de muestreo. Especie que también se considera cosmopolita, con un gran acondicionamiento fisiológico que le permite soportar gran altura, bajas presiones y un rango

muy amplio de temperatura. Se alimenta de granos y es abundante en la naturaleza. Es la paloma más pequeña del mundo, su coloración es café con manchas blancas.

Además de reportó la Columbina passerina (Tórtola), la Yendida auriculata ( Torcaza) y la Columba fasciata conocida vulgarmente como paloma.

Las cuales se encontraron en todas la zonas de estudio y tiene las mismas condiciones físicas de las columbiaceas, y los mismos hábitos alimenticios, granívoras; la única diferencia está en la abundancia.

### 2.4.3 Orden Psittaciformes

#### ? Familia: Psittacidae

Todos los loros comparten varias características, siendo la más obvia el pico; una mandíbula superior curvada hacia abajo y algo ganchuda que encaja exactamente en la inferior, menor y curvada hacia arriba. El pico del loro es muy adaptable puede usarse en tareas muy delicadas, como el aseo, pero es bastante fuerte como para romper semillas duras, sirve también como tercer pie y como un gancho prensil que usa en combinación con los pies para pasear por los árboles.

Los loros presentan zigodactilia; dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás que les permite gran habilidad manual para sostener el alimento. Son famosos por su plumaje llamativo de colorido variado y brillante al igual que por su facilidad para imitar la voz humana. En estado silvestre sus llamados incluyen una variedad de parloteos, chillidos, graznidos y chasquidos fuertes y discordantes. Se alimenten generalmente de frutas, semillas, néctar y polen.

Forpus Conspicillatus Nombre vulgar: Lorito

Reportado en las veredas La Trinidad, El Agrado y Las Américas, en el parque Los Pinos y El Lago. Así mismo se registraron otras especies como el Brotogeris jugularis, el Amazona ochrocephala y el Pionus chalcopterus

### 2.4.4 Cuculiformes

#### ? Familia: Cuculidae

Los cucos parecen pequeños gavilanes, poseen un pico curvado hacia abajo y una cola larga, cuerpo robusto, pies con dos dedos hacia atrás y dos hacia adelante que les permite trepar fácilmente entre matorrales o caminar con elegancia en el piso.

Muchos cucos parasitan en sus reproducción aves más pequeña. Unas 45 especies no tienen más hábito reproductivo que situar los huevos en nidos de otras especies devorando el huevo original y colocando uno de los suyos que serán empollados y alimentados por su nueva madre.

Tienen un mecanismo fisiológico inusual entre las aves que les permite bajar la temperatura corporal en las noches con el fin de ahorrar energía metabólica. Se alimentan de invertebrados y es un voraz depredador de pequeños lagartos.

Dentro de esta familia se reportaron dentro del municipio 4 especies; sin embargo es conveniente reportar las especies Coceyzus americanus, el Coceyzus melacoryphus, el Piaya cayana y el Crotophaga ani conocido como Garrapatero que se diferencia de los anteriores por su carácter cosmopolita debido a su frecuente presencia y abundancia; se le denomina así por estar permanentemente en compañía del ganado y al comportamiento ocasional de picar las garrapatas de los animales.

#### 2.4.5 Stringiformes

##### ? Familia: Stringidae

Búhos y lechuzas; se reconocen fácilmente por su forma; se mantienen derechos, su cola es corta, de cabeza grande y plumaje denso, lo que les da una silueta redondeada y sin cuello. Los ojos son enormes, situados hacia el frente y a menudo de color naranja o amarillos; miran fijamente desde el interior de un disco de plumas radiantes a veces con penachos de plumas flexibles sobre los ojos.

Además de su excelente visión tienen un poderoso oído que les permite localizar a su presa aún en la oscuridad. se alimentan generalmente de vertebrados, lagartos, ranas, roedores, peces, aves, cangrejos e insectos. El plumaje es gris con dibujos blancos y negros. Emiten gritos y maullidos.

Se identificaron tres especies de búhos en las veredas Las Américas, La Trinidad El Agrado, El Paraíso y en los barrios Los Pinos y El Lago, las cuales son : Otus choliba, el Rinoptyn clamator, y el Ciccaba albitarsus.

#### 2.4.6 Apodiformes

##### ? Familia: Trochilidae

Los apodiformes comparten entre sí la imposibilidad para desplazarse con sus pies ya que sus miembros posteriores solo le permiten sujetarse a las ramas.

Toman su alimento únicamente en vuelo; cazando insectos o consumiendo néctar de las flores en el caso de los colibríes. Tienen pico corto y débil que abren mucho mostrando una enorme boca.

Agrupar a colibríes, golondrinas y vencejos; estos últimos tienen un plumaje apagado, aunque algunas especies presentan un color tornasolado azul. Los colibríes son únicos por su velocidad de vuelo, su plumaje iridiscente y colorido, su largo pico y su pequeño tamaño; además poseen una lengua extensible, larga y tubiforme con la que recogen el néctar. Se reportaron 7 especies de este orden de aves en las veredas Las Américas, El Agrado, La Trinidad, La Esperanza y en los barrios Los Pinos y El Lago .

Las especies más importantes reportadas son: Anthrac othorax nigricollis, la Hylocharis gravi, el Aglalocercus kingi, el Florisuga mellivora, el Campylopterus falcatus, la Amazilia viridigaster, el Chlybura buffoni, el Chalybura urochrysa, el Ocreatus underwoodii , la Amazilia amabilis el Phaethornis yaruqui .

### ? Familia: Hirundinidae

Son igualmente golondrinas reportadas en todas las veredas muestreadas; dentro de ella se destacan por su presencia las especies: Otiochelidon eyanoleuca, la Alopechelidon yucatay, el Neochelidon tibialis. Además dentro de esta familia se presentó y reportó el vencejo (Streptoprogno zonaris).

### - 2.4.7 Piciformes

Son inconfundibles gracia a la capacidad de trepar por los árboles y picotearlos, su señal de comunicación se basa en los tamborileos, por los métodos de picotear y trepar; no tienen rival como depredadores de insectos y se esconden en la corteza de los árboles; frecuentemente en los agujeros que elaboran les sirve de vivienda.

El tamaño es mediano alcanzando a tener entre cabeza y cola entre 16 y 55 cm, son de plumaje gris negruzco, pardusco, pico negro, gris, pardo brillante, se alimentan de insectos, arañas, frutas semillas, sabia y miel.

### ? Familia: Picidae

Chrysotilus puntigula, conocido como carpintero; se localizó en las veredas La Esperanza y El Paraíso; así mismo se reportó la especie Melanerpes rubricapillus en las veredas La Esperanza, La Trinidad, El Paraíso, El Agrado y en los barrios Los Pinos y El Lago.

### ? Familia: Dendrocolapidae

Lepidocolaptes alpinis, conocido como Trepatroncos, reportado en la vereda La Esperanza y en el Parque Los Pinos.

### ? Familia: Formicariidae

Son conocidos como atrapamoscas, se reportó la especie Thamnophilus doliatus, la cual tiene carácter cosmopolita, de gran abundancia y de hábito insectívoro.

### 2.4.8 Coaciformes

#### ? Familia: Momotidae

Son aves de 28 a 45 cm. de longitud, de coloración verde vivo por encima y algunas de color azul en la cola, amplia gama de graznidos, anidan en las grietas de las rocas. La especie reportada dentro de este orden es el Barranquillo (Momotus momota) y se localizó en la vereda La Esperanza. Se hallan en vía de extinción.

#### ? Familia : Tyranidae

A este orden pertenecen los llamados mosquiteros; son aves de cabeza redonda, sin cresta, de color oliva por encima, ojos amarillos, bandas amarillas en las alas. Dentro de las especies reportadas se tienen :

Pacyramphos rufus, el Pachyramphos versicolor, el Pachyramphos polychoptero, el Zimmerplus viridiflavus, el Mecocerculus leucophris, el Mecocerculus stietopterus, el Ponogotrieus poccilotus, el Hemitriccus granadensis, el Myiophobus flavicans, el Elaenia frantzii, el Ochthocea fumicolor, el Ochthocea rofipectoralis, el Myotheretes fumigates, el Myotheretes striaticollis, el Myozelaties similis, el Conopias parva y el Machetornis rixosus. Se reportaron en las veredas La Esperanza, La Trinidad, El Paraíso, El Agrado y en los barrios El Lago y Los Pinos.

### ? Familia. Turdidae

De pico corto y de color amarillo, de cántico melodioso, son conocidas como miras; fueron reportadas en las veredas El Paraíso, El Agrado y La Esperanza; se identificaron cuatro especies la Platycichia flavipes, el Turdos sesanus, el Turdo fuscater y el Myadester ralloides.

### ? Familia: Icteridae

Las especies de esta familia son comunes en las zonas de bosque; se caracterizan por tener pico y ojos blancos azulosos, de plumaje negro brillante, parches amarillos en los hombros, parte inferior del dorso y rodilla, cola redonda y negra. Se reportaron y capturaron en las veredas El Agrado, La Esperanza, La Trinidad, Sabaneta, Las Américas y en los barrios Los Pinos y El Lago.

Dentro de este orden se encontraron las especies: Icteros mesomelas, Icteros chrisater, el Gymnoyster mexicanus conocidos como toches y el Icteros icterus (Turpial) los que se encuentran en vía de extinción; los llamados tordos como el Molorthus armentj, el Seaphidura orizivora y el Psarocolius angostifrons.

### ? Familia: Parulidae

Aves de cuerpo pequeño que ven de 10 a 15 cms., de color oliva u oliva verdoso en el dorso, garganta gris pálida con una línea negra larga que bordea a través del ojo. Se reportaron como especies el Cyclarys nigrirostris y el Conirostrum sitticolor. Estas especies se reportaron en las veredas La Esperanza, El Agrado y en los barrios Los Pinos y El Lago.

### ? Familia Troglodytidae

Aves pequeñas de pico bastante largo y delgado, cola corta a menudo levantada; el color predominante es el café oscuro y café brillante en el dorso, algunos presentan rayas en la cola. Se reportaron las siguientes especies: Troglodytes solstitialis y el Troglodytes aedon; son conocidos como Tapaculos, se reportaron en la totalidad de las estaciones de muestreo, siendo por tanto abundantes.

### ? Familia Mimidae

De aproximadamente 25 cm. de largo, de cola corta y delgada, de color café grisoso pálido encima y línea blanca en el ojo, alas negruzcas y partes inferiores blancas. Dentro de especies reportadas se tienen el Mimus gilbus llamado Sinsonte, presenta carácter cosmopolita de ahí que se le haya detectado en todos los sitios de muestreo.

### ? Familia Tyramidae

Las aves que hacen parte de esta familia se encuentran en vía de extinción; presentan colores grises que va desde el negro al blanco, de regular tamaño y generalmente viven en los árboles. Se les conoce en la zona rural del municipio como pavas; se identificaron dos especies la Criptideilus sovi y el Nothocercus jolios.

### 2.5 Orden Paseriformes

Es el orden con mayor número de especies dentro del planeta; comprende casi el 70 % de la avifauna mundial. Son aves pequeñas en forma de gorrión que no sobrepasan los 30 cm. de longitud cabeza-cola. Presentan colores variados y vistosos de melodiosos cantos y fácil domesticidad, razón por la cual se les persigue con fines ornamentales. Los hábitos alimentarios son variados, pero la gran mayoría son frugívoros como las tangas y los azulejos, o granívoros como las Silgas y los canarios. Anidan en huecos de árboles o paredes rocosas. Se encuentran en todos los pisos térmicos y espacios boscosos, praderas y áreas dedicadas a la agricultura.

### ? Familia Thraupidae

Conocidas como tångaras en esta familia se destacan por su presencia el Euphonia plump, el Ranphocelos nigrogularis y el Ranphocelos diminidatus; así mismo pertenecen los tulos dentro de los cuales sobresale el Tachyphonus nufus. Además se observó la presencia de la Tachyphorus surinamus, la Tangara lavivia, Tangara nigroviridis (azulejos) y el Ranphocelos carbo. Estas especies se reportaron en las veredas La Esperanza, El Paraíso, La Trinidad, El Agrado, Las Américas además de haberse registrado presencia de Tangara xantocephala.

### ? Familia Fringillidae

Son conocidos como canarios y Silgas; de presencia abundante. Se reportaron como canarios las siguientes especies: Saltator atripeennis, el Scalis flaveola y el Scalis luteola; dentro de las silgas se identificaron. Spinus small y Spinus magaellanicus

Las especies reportadas en el municipio del Líbano se pueden apreciar en la Tabla No. 41 del documento preparado por CORTOLIMA: "Caracterización Física, Ambiental y Socioeconómica, 1.997".

### 2.6 Identificación de Mamíferos

unos pocos años los mamíferos en el municipio del Líbano eran abundantes por disponer de extensas zonas de bosque y áreas inhabilitadas por el hombre lo que les permitía alimentarse y reproducirse fácilmente; hoy en día las escasas zonas boscosas, el aumento y desplazamiento de la población antrópica, las actividades de cacería como una práctica deportiva y de complemento alimentario tienen al borde de la extinción a las pocas especies de mamíferos que aún subsisten.

Debido a las bajas densidades de población que en la actualidad se presentan se ha dificultado la identificación de especies mamíferas en su hábitat natural, por lo que esta labor tuvo que realizarse con animales en cautiverio o por pieles y cráneos de animales cazados dentro del municipio en forma reciente.

Además se tuvo la necesidad de apoyarse en la tradición y comentarios de la población rural asentada desde hace más de 30 años. Sin embargo, mediante este método indirecto, fué posible reportar la existencia de 18 especies de mamíferos, dentro de los cuales se relacionan a continuación las familias y las especies correspondientes:

### 2.6.1 Lagoformos

No es difícil encontrar en el sector rural, preferencialmente en horas de la tarde y en las primeras de la noche, conejos silvestres, en cambio el perezoso de dos uñas son ejemplares que poco a poco se han ido extinguiendo razón por la cual su presencia es bastante esporádica por no decir que escasa; se encuentra en áreas boscosas y poca antropizadas.

Conejo Cimarrón o Silvestre  
Perezoso de dos uñas

Silvilagus brasiliensis  
Choloepus hoffmani

### 2.6.2 Edentados

Dentro de los edentados el de mayor abundancia, aunque vale la pena recordar que sigue siendo otra especie en vía de extinción, se encuentra el armadillo; el oso hormiguero y el oso de palma son especímenes que ya poco se observan, sin embargo, la tradición popular de los campesinos lo recuerdan como especies medianamente abundantes en épocas anteriores.

Oso Hormiguero  
Oso Palmera  
Armadillo

Tamanadua americano  
Ymerophaga trydactila  
Dasyopus novencinctus

### 2.6.3 Marsupiales

Representado en el municipio por la zarigüeya o chucha; aunque poco a poco su población se ha ido diezmado por la caza indiscriminada para evitar los daños que realiza en gallineros y en algunas regiones por el consumo de su carne; ocasionalmente se le encuentra merodeando viviendas y pequeños galpones.

Zarigüeya ó Chucha

Didelphis marsupialis

### 2.6.4 Quirópteros

Dentro de este orden de mamíferos se reportaron 4 especies de murciélagos del género Desmodos.

Murciélago vampiro  
Murciélago vampiro  
Murciélago Frugívoro  
Murciélago Frugívoro

Desmodos rotundos  
sp.  
sp.  
sp.

### 2.6.5 Carnívoros

Fueron reportadas con evidencias de escasez 5 especies que a continuación se listan; sin embargo la de mayor frecuencia en su observación es la comadreja, la cual es muy perseguida por los daños que ocasiona en gallineros.

Zorro Gris	<u>Urucyon cinereoargenteus</u>
Comadreja	<u>Mustela frenata</u>
Cuzumbo ó Solino	<u>Nasua nasua</u>
Mapache	<u>Procyon lotor</u> , <u>Procyon carnívoros</u>
Perro de Monte	<u>Potos flavus</u>

### 2.6.6 Roedores

Se reportaron solo 5 especies de las que se encuentran en vía de extinción 3 ya que la calidad de sus carnes las hacen muy perseguidas; mientras que las ratas se empiezan a convertir en un gran problema.

Boruga, Guatinaja, Lapa	<u>Agouti paca</u>
Guatín o Ñeque	<u>Dasyprocia julimnosa</u> (Guatin Gris)
	<u>Dasybrocia puntata</u> (Guatin Pardo)
Ardilla	<u>Sclurus granatensis</u>
Rata doméstica	<u>Rattus rattus</u>
Ratón de monte	<u>Muss musculus</u>

## 2.7 Peces

La presencia de peces se limita al guilo o capitán que ha visto disminuida su población en razón a las altas tasas de contaminación, cupis y una especie de cucho; sin embargo a nivel de explotaciones comerciales o con fines de mejoramiento de la dieta familiar campesina se ha introducido y se le explota en cautiverio especies como la cachama, la mojarra plateada, roja y anzuelera y en algunos pocos sectores de la zona fría la trucha, estas últimas de condición exótica. El poco o reducido inventario ictiológico del municipio se debe a las condiciones climáticas, topográficas y la turbulencia y torrencialidad de sus fuentes hídricas.

### - 2.7.1 Orden Smuriformes

#### ? Familia Astroblepidae

Astrovblepus mieresensis llama do en la región capitán o guilo, es un pez pequeño, carente de escamas, de carne blanca; que presenta barbillas que le sirven como órgano sensorial y de orientación en el agua; su carne es de alto valor nutricional.

### 2.7.2 Orden Atheriformes

#### ? Familia Poeciliidae

Dentro de este grupo familiar se encuentra en la mayoría de los afluentes hídricos del Libano el cupy del género *Cupy*; es un pez pequeño únicamente de carácter ornamental. Se desarrolla en medios lóticos y lénticos; se alimentan de residuos orgánicos y aceptan alimentación artificial.

### 2.7.3 Orden Siluriformes

#### ? Familia Loricaridae

El género loricárido tiene un solo exponente en el municipio y corresponde a un pez que no presenta escamas sino placas, habita en el fondo de las quebradas y de los ríos y se protege escondiéndose en medio de las piedras y troncos sumergidos; es un cucho cuyo valor está dado por el valor nutritivo del caldo que con él se prepara.

### 2.7.4 Orden Cypriniformes

#### ? Familia Cyprinidae

Cyprinus carpio, conocida como carpa común; es un pez exótico proveniente del Asia que se adapta fácilmente a explotaciones piscícolas en cautiverio (mono o policultivos), se alimenta lamando el fondo o revolcando el fondo del lugar de cautiverio.

### 2.7.5 Orden Clupeiformes

#### ? Familia Salmonidae

Oncorhynchus mykiss llamada trucha, es un pez exótico proveniente de Norte América en la década de los años 50; es un animal neofilico y migratorio en las épocas de desove. Es carnívoro e insectívoro. Por su aptitud para vivir en confinamiento se destaca como la mejor especie para la piscicultura.

### 2.7.6 Orden Persiformes

#### ? Familia Cichlidae

Corresponde a las especies conocidas como mojarra (Oreochromis niloticus); es un pez exótico proveniente de la china, se introdujo al país con el fin de desarrollar la piscicultura. Es un pez plantonófago que acepta muy bien la alimentación artificial de ahí su alta aceptación. Los resultados obtenidos con esta especie son espectaculares que de ahí el alto desarrollo que ha tenido la explotación de la mojarra roja.

## 2.8 Reptiles

Representados en el municipio por las siguientes culebras: la Granadilla, la coral, la rabo de ají, la pudridora, la cazadora, la cieguita de dos cabezas y la talla X.

- Culebra Granadilla : Leptophis ahaetulla
- Culebra Coral : Erythromrus bizona
- Culebra Rabo de ají : Micrurus mipartitus decossatus
- Culebra Talla X o Pudridora : Bothrops atrax
- Culebra Cazadora gris : Drymorchoon corais melanurus
- Culebra Ciega de dos cabezas : Helminthophis praeacolaris

## 2.9 Conclusiones

El deterioro ambiental que ha venido sufriendo los diversos ecosistemas, por procesos negativos causados por el hombre como contaminación de aguas, tala de bosques, utilización de agroquímicos y el calentamiento gradual del planeta, entre otros, han llevado a la extinción parcial o total de muchas especies animales; en el caso concreto del Líbano, por ejemplo, han desaparecido especies como el venado, el oso hormiguero, osos de anteojos, pumas, pavas de monte y un sin número de plantas, mamíferos, aves, reptiles e insectos. Otras especies, por su parte, han desarrollado adaptaciones como el cambio de hábitos alimenticios o la migración hacia zonas donde antes no habitaban, como el caso de los loritos que cada vez se encuentran en tierras más altas debido al desplazamiento sufrido por el impacto humano.

El presente estudio faunístico hace evidente la necesidad de establecer programas educativos dirigidos a la comunidad urbana y rural en las que se establezcan pautas para la racional explotación sostenible de bosques; además, de determinar nuevas áreas de reserva forestal, vetar la explotación de árboles y la caza de mamíferos que se encuentran en vía de extinción; las aves a excepción de las rapaces y de algunas especies vistosas como los toches, tángaras, tucanes y barranquilleros presentan estabilidad biológica, lo cual las sitúa en posición favorable aún en las condiciones actuales.

## CAPITULO V

## COMPONENTE SOCIOECONOMICO

## SECCION 1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS

De acuerdo a los últimos Censos de Población y Vivienda, realizados por el DANE, El Libano presenta una dinámica atípica si se le compara con municipios de características socioeconómicas similares; el ritmo al cual venía creciendo la población en la década de los '50 lo mostraban como el segundo municipio del departamento en jerarquía poblacional; la violencia, la segregación de Murillo y el éxodo a otras ciudades del país, en busca de mejores oportunidades por la misma crisis del café y la carencia de fuentes de empleo, lo ubican en la actualidad como el cuarto en importancia dentro del contexto tolimense, seguido muy cerca de Guamo quien posiblemente lo sobrepasará en un tiempo relativamente corto si se tiene en cuenta las tasas de crecimiento de la población de cada uno de los dos municipios en mención.

**TABLA No. 46 COMPOSICION URBANO - RURAL Y PARTICIPACION DE LA POBLACION 1.951 - 1.993**

Censo	Ente Territorial	Total	Urbano	%	Rural	%
1.951	El Libano	42.980	12.090	28.13	30.890	71.87
	Ibagué	98.695	54.347	55.07	44.348	44.93
	Tolima	664.804	194.975	29.32	469.829	70.68
1.964	El Libano	54.574	18.640	34.16	35.934	65.84
	Ibagué	163.661	125.233	76.52	38.428	23.48
	Tolima	841.423	354.211	42.10	487.212	57.90
1.973	El Libano	44.487	19.880	44.69	24.607	55.31
	Ibagué	208.699	182.425	87.41	26.274	12.59
	Tolima	903.831	453.507	50.18	450.324	49.82
1.985	El Libano	41.590	25.287	60.80	16.323	39.20
	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	El Libano	39.785	26.337	66.19	13.448	33.80
	Ibagué	365.136	340.191	93.16	24.945	6.84
	Tolima	1.150.080	698.001	60.69	452.079	39.31

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

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 54.574 habitantes, que contabilizaba en 1.964, descendió a 44.487 en 1.973 a 41.590 en 1.985 y 39.785 para 1.993, lo cual le ha ocasionado una progresiva pérdida de importancia relativa en el contexto departamental (Ver Tabla No. 46); además, si se tiene en cuenta las proyecciones de la población, según el DANE, El Libano tendría en el año 2.000 aproximadamente 43.042 habitantes, cifras estas que contradicen las estimaciones realizadas por dicha Institución. Sin embargo, es posible que dichos reportes no hubiesen sido ajustados.

Durante 1.985 Murillo se segregó de El Libano lo cual trajo consigo una disminución en el tamaño de su población; además, la tragedia del Volcán Nevado del Ruiz conllevó el desplazamiento de familias

libanenses a otros sitios del país con menores riesgos; factor que igualmente incidió en la disminución de la población.

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 28%, en 1.993 había ascendido al 66.2 % y para el año 2.000 esta 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 duplicar su población 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.

Es así como el grupo de los menores de 14 años que, en 1.973 representaban el 46% de la población total, participó con el 34.7% en 1.993, con la consecuente reducción de la demanda en educación primaria, en atención materno infantil, infraestructura y equipamientos para recreación infantil y juvenil, lo cual permitirá concentrar acciones en el mejoramiento de su calidad.

Por el contrario, el grupo entre 15 y 64 años, que teóricamente corresponde a la población económicamente activa, se incrementó al pasar de 50.7 % en 1.973 a un 60% en 1.993; tendencia ésta permite prever una mayor demanda por puestos de trabajo, un aumento del grupo de mujeres en edad fértil, lo cual indica la necesidad de hacer más extensivos los programas de atención a la gestante, así como de cualificar más que atender la atención prenatal y diseñar estrategias que apunten hacia la diversidad de la estructura económica y del empleo.

La población mayor de 65 años aumentó su participación al pasar de 3.3% a 5.6%, demandando así ampliación de cobertura en los programas de atención a la tercera edad y mayor seguridad social. Los anteriores reportes estadísticos se comprenden mejor al analizar las pirámides poblacionales de los años en mención.

### **1.1 Población Total urbano-rural y por sexos**

Según el censo de población y vivienda de 1.993 El Líbano contaba con 39.785 habitantes de los cuales 26.337 (66.2%) residían en la cabecera municipal y el resto, 13.448, en el sector rural; a nivel de distribución por sexos en la cabecera las mujeres contribuyeron en la definición del tamaño poblacional con el 50.55 %, es decir totalizó 20.111 habitantes, mientras que los hombres aportaron 19.674. Los anteriores comportamientos poblacionales pueden observarse en las Tabla No 47.

Para 1.996, según estudio socioeconómico, la población rural asentada en centros urbanos aumentó en 1.377 habitantes, mientras que la dispersa fue de 3.469, que corresponde al 90.7 % del total rural. Sin embargo, se estima, según proyecciones del DANE, que para el año 2.000 la población total será de 42.042 habitantes de los cuales el 66 % reside en el casco urbano.

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 13.448 a 13.504 habitantes, lo cual manifiesta un crecimiento anual demasiado bajo si se tiene en cuenta las características socioculturales del municipio; situación esta que posiblemente pudo originarse por los programas de dotación de tierras, a ciudadanos desplazados por fenómenos de violencia, realizados por el INCORA en el municipio.

La composición de la población según sexos ha variado muy levemente; en 1.973 el 49.98 % de la población tolimense estaba constituida por hombres, para 1.985 esa composición aumentó al 50.39 % y, finalmente, para 1.993 se amplió hasta llegar al 50.7 %, lo anterior evidencia el peso relativo que, en la composición de la población, ha venido mejorando el grupo de los hombres; porcentuales estos que pueden ser observados en la Tabla No. 47.

**TABLA No: 47 COMPOSICION DE LA POBLACION POR SEXOS EL LIBANO, IBAGUE Y TOLIMA 1.951 - 1.993**

Período Censal	Ente Territorial	Total	Hombres	%	Mujeres	%
1.973	El Líbano	44.487	22.199	49.9	22.288	51.5
	Ibagué	208.699				
	Tolima	905.609	452.665	49.98	452.944	50.02
1.985	El Líbano	43.063	21.609	50.1	21.454	49.9
	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	El Líbano	39.785	19.674	49.45	20.111	50.55
	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.

## 1.2 Tasas de Crecimiento

En la Tabla No. 48 se observa el ritmo al cual ha venido creciendo la población en el municipio del Líbano el que ha tenido un comportamiento diferente al que presenta el total departamental. Si analizamos el período 51 - 93 notamos que la tasa a la cual crecía la población libanense era superior al registrado a nivel Tolima, mientras que Ibagué superaba en más de un 200 % al total departamental y al Líbano en un 100 % el departamento solo lo hacía a ritmos relativamente bajos o conservando el promedio nacional, El Líbano crecía a tasas negativas con pérdida de importancia relativa; lo anterior evidencia las migraciones del Líbano y de otros pueblos hacia la ciudad capital. Durante todo el periodo 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.

En virtud a que la tasa de crecimiento poblacional para el municipio presenta un valor negativo y para poder estimar el tamaño de la población para 1.996 es importante considerar que el comportamiento será igual al ritmo al cual creció la población departamental; a partir de lo anterior se considera que la población del Libano para 1.996 es de 40.966 habitantes, de los cuales 13.504 son residentes rurales.

De lo anterior, y con base en la información acopiada en campo, se tiene que la población no ha crecido al ritmo que lo ha hecho el departamento en su conjunto, lo cual se traduce en una migración hacia sectores urbanos periféricos o a otros municipios en razón a que el tamaño poblacional solo es de 13.504 habitantes rurales, como se puede apreciar en la Tabla No. 48.

**TABLA No. 48 TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL LIBANO, 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
El Líbano	2.0	-3.92	-0.0009	-0.0018	-0.002	-0.0037
Ibague	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: CORTOLIMA, 1.997, Caracterización física, ambiental y socioeconómica.

### 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:

El total de la población rural es de 13.504 habitantes, 35.9 % del total del municipio, de los cuales el 47.3 % corresponde al sexo femenino.

La población infantil ( de 0 a 14 años ) participa con el 35.9 % de los cuales las niñas participan con el 48.7 %, la población joven ( 15 y 24 años ) con el 18.9 % de los cuales el 53.9 % son del sexo masculino. Los adultos ( 25 y 64 años ) participan con el 40.7 % del tamaño de la población en donde las hembras participan con el 46.6%; la población senil ( 64 y > 69 años ) contribuye con el 5.3 % en donde las mujeres representan el 30.1 %.

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 No. 9, o en la Tabla No. 45; predominando la contribución del sexo masculino en la definición total de la población.

A nivel de corregimientos y de cabecera municipal se tiene que en esta última la población total corresponde al 19.2 % del total rural. Los infantes contribuyen con el 38.0 % con un predominio leve del sexo masculino del 2.2. %.

Los jóvenes contribuyen con el 17.6 %, mientras que los adultos participan en la definición del tamaño poblacional de las veredas que conforman la cabecera municipal con el 41.1 % y los en edad senil con el 3.3 % en donde las mujeres solo participan con el 30.6 %.

El corregimiento de Convenio que cuenta con una población de 5.490 habitantes ( 39.8 % ) presenta una estructura étnica similar al del total rural municipal y al comportamiento de la cabecera municipal. Esto es,

los infantes participan con el 34.7%, los jóvenes con el 18.5 %, los adultos contribuyen con el 41.6 % y el grupo senil con el 5.2 % predominando en cada uno de los estratos la presencia del sexo femenino.

San Fernando, cuya población asciende a 1.924 habitantes (13.9% del total rural) de los cuales el 47.1 % corresponde a las mujeres, cuenta con un universo de infantes que, en la definición del tamaño poblacional, es del 38.1 %, los jóvenes participan con el 19.5 %, los adultos con el 38.5 %, mientras que los mayores de 64 años lo hacen en un 3.9 %. En todos los estratos el sexo predominante es el masculino.

Santa Teresa que cuenta con 1.988 habitantes que corresponde al 14.3 % tiene una estructura por grupos de edad en la que los infantes participan con el 32.7 %, los jóvenes con el 17.1, los adultos con el 38.6 % y la senil con el 6.5%. Es de anotar que por sexos la composición de la población predomina el masculino en los grupos de adultos y senil en los demás tienen marcada ventaja el femenino.

El corregimiento de Tierradentro tiene una población equivalente al 11.2 % del total rural y en la que el predominio por sexos está dado por el masculino con el 56.2 %; dentro de ella los niños contribuyen en su determinación con el 33.1 %, los jóvenes con el 17.1 %, los adultos con el 39 % y el grupo senil con el 8.1 %. Es de destacar que predomina como se ha observado a lo largo de este análisis la participación del sexo masculino en su composición en la mayoría de los diversos grupos de edad, sin embargo, las mujeres mayores de 64 años tienen una muy baja contribución que fluctúa entre el 22.5 y el 38.4 %.

Finalmente se puede concluir que la población rural del municipio es joven, que predomina en su composición el sexo masculino a diferencia del comportamiento nacional; que presenta una gran similitud en su composición en los diferentes corregimientos y que el grupo de los seniles es relativamente pequeño.

**TABLA No. 49 COMPOSICION DE LA POBLACION RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO 1.996**

Grupos de Edad	Conveni O			Tierraden Tro			Santa Tere Sa			San Fernando			Cabec Mpal		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
0-4	645	302	343	136	67	69	184	90	94	247	129	118	371	180	191
5-9	602	289	313	145	77	68	320	170	150	266	142	124	355	191	164
10-14	653	353	300	153	98	55	247	133	114	220	101	119	330	176	154
15-19	572	320	252	121	54	67	213	96	117	210	113	97	287	146	141
20-24	447	240	207	110	66	44	127	61	66	165	87	78	223	131	92
25-29	353	180	173	109	57	52	110	50	60	131	60	71	223	114	109
30-34	442	217	225	97	57	40	134	77	57	134	67	67	217	94	123
35-39	408	219	189	68	37	31	139	74	65	127	72	55	185	92	93
40-44	304	183	121	75	39	36	108	53	55	111	65	46	165	105	60
45-49	239	140	99	59	34	25	101	48	53	75	49	26	121	66	55
50-54	338	119	119	53	31	22	80	35	45	76	30	46	114	61	53
55-59	188	111	77	36	26	10	45	26	19	46	30	16	83	49	34
60-64	118	61	57	44	28	16	51	34	17	40	20	20	77	46	31
65-69	106	64	42	35	22	13	36	19	17	37	23	14	45	28	17
> 69	175	109	66	27	16	11	93	81	12	39	29	10	36	26	12
Total	5.490	2.907	2.583	1.268	709	559	1988	1.047	941	1.924	1.017	907	2.834	1.505	1.329

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

#### 1.4 Población económicamente activa P.E.A.

Se consideró como población económicamente activa, P.E.A., a la población comprendida entre mayores de 14 años y menores de 64. Por lo anterior y con base en las estadísticas de las encuestas aplicadas se tiene que ésta es de 8.137 que corresponde al 58.8 % del total de la población rural.

El corregimiento que ofrece mayores volúmenes de mano de obra es, obviamente, el Convenio por el tamaño mismo de su población, sin embargo dispone de una P.E.A. del 60.2%; mientras que Santa Teresa presenta una P.E.A. del 55.7 % la más baja, en virtud a la magnitud de la población y por presentar la población senil más alta en relación con su tamaño. Ver Tabla No. 49 y Anexos correspondientes.

#### 1.5 Proyecciones de la Población

Al considerar las proyecciones de la población, según el DANE, para el año 1.998 y hasta el año 2.005, El Libano manifiesta decrecimientos que, aunque leves ( 3.6 por mil año para el período en análisis), si determinantes en la formulación misma del Plan, toda vez que tanto la población total como la urbana y la rural estarán acompañadas por ritmos igualmente negativos; lo cual evidencia el éxodo que tendrá la población; ello indica, de manera clara y tajante, la necesidad de diseñar incentivos retenedores de la población en su conjunto.

La situación se torna aún más preocupante si se acepta que estas estimaciones fueron realizadas años antes de que aumentaran los índices de inseguridad, violencia, de delincuencia común y de la crisis de la estructura económica que acompaña al Municipio los cuales se han acentuado durante los tres (3) últimos años y en donde, a raíz de estos conflictos, la ciudadanía, especialmente inversionistas, han ido emigrando paulatinamente hacia otros centros urbanos.

**TABLA No. 50 Proyecciones de la Población para El Libano, Ibagué y el Departamento según DANE 2.000 – 2.010**

<b>El Libano</b>	2.000	2001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Cabecera	28.408	28.387	28.360	28.329	28.288	28.233	28.176	28.120	28.064	28.008	27.951
Resto	14.634	14.486	14.339	14.189	14.035	13.876	13.848	13.821	13.793	13.765	13.738
Total	43.042	42.873	42.699	42.518	42.323	42.109	42.024	41.941	41.857	41.773	41.689
<b>Ibagué</b>											
Cabecera	398.371	403.139	407.957	412.820	417.658	422.414	427.540	432.719	437.951	443.238	448.563
Resto	27.399	27.261	27.117	26.965	26.802	26.623	26.436	26.251	26.067	25.885	25.720
Total	425.770	430.400	435.074	439.785	444.460	449.037	453.976	458.970	464.018	469.123	474.283
Participación % Libano/Ibagué	10.1	9.9	9.8	9.6	9.5	9.4	9.3	9.1	9.0	8.9	8.8
<b>Tolima</b>											
Cabecera	806.614	814.280	821.972	829.689	837.279	844.632	851.980	859.393	866.869	874.411	882.018
Resto	490.328	486.664	482.978	479.255	475.424	471.421	467.363	463.248	459.079	454.852	450.568
Total	1.296.942	1.300.944	1.304.850	1.308.944	1.312.703	1.316.053	1.319.343	1.322.641	1.325.948	1.329.263	1.332.586
Participación % Libano/Tolima	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1

FUENTE: DANE, PROYECCIONES DE POBLACION

Mientras tanto, Ibagué crece positivamente y El Libano pierde participación frente a la capital y al total del departamento lo cual es bastante preocupante. Aunque para el final del período en mención El Libano

conserva, aún creciendo a tasas negativas, el tercer puesto en jerarquía poblacional después de Ibagué y Espinal éstos siguen creciendo a ritmos moderados pero positivos.

Para el año 2.005 Espinal tendrá casi el doble de la población libanense, mientras que hoy solo lo supera en un 79 %; al 2.005 ese porcentual se incrementará en un 15 %. Es este entonces un panorama demográfico alertante que deberá ser estudiado con sumo cuidado para aplicar correctivos oportunos y eficientes si aspiramos a proyectar el municipio de modo creciente en tamaño poblacional, servicios y en el mejoramiento de los niveles de calidad de vida de sus residentes bajo el principio de sostenibilidad.

El departamento continuará creciendo a tasas ligeramente positivas (3.3 a 3.2 %), pero la gran mayoría de los municipios, exceptuando Espinal, Carmen de Apicalá, Villahermosa, Fresno, Falan, Herveo, Lérica, Melgar, entre otros, aumentaran el tamaño poblacional.

## **SECCION 2. INFRAESTRUCTURA FISICA Y SOCIAL**

### **2.1 Infraestructura y prestación de servicios**

La cobertura y calidad en la prestación de los Servicios Públicos en la cabecera del Líbano, son bastante satisfactorios gracias a la Administración Municipal y a la Empresa de Servicios, "EMSER", a cuya responsabilidad se encuentran estas actividades.

El municipio de El Líbano dispone, como se verá a continuación, de una buena a excelente infraestructura tanto para el bienestar de sus residentes como de apoyo a los procesos productivos. Es importante anotar que por la carencia y/o perseverancia de formas asociativas o de agremiaciones que posibiliten el mercadeo de bienes del campo, los procesos de comercialización son desestimulantes para la totalidad de los productores con excepción del café; los demás bienes producidos son pequeños volúmenes que igualmente se encuentran dispersos y los volúmenes so pequeños.

Sin embargo, para dar respuesta a esta problemática, la Administración municipal y algunos productores han constituido la Cooperativa Multiactiva y grupos Asociativos para mercadear plátano y panela, entre otros, como una salida positiva a la crisis sectorial y como un instrumento para mejorar los niveles e índices de negociación la cual no ha mostrado los resultados esperados.

La calidad de los servicios como la cobertura poblacional y geográfica que El Líbano ofrece a la población van directamente relacionados con el equipamiento vial que cada Corregimiento o Vereda dispone a igual que al tamaño y jerarquía poblacional.

#### **2.1.1 Acueductos**

##### **- Urbano:**

Las fuentes de abastecimiento son el río Vallecitos y "las quebradas El Mosquero, Maná y Manantiales", de donde el agua es conducida a la localidad mediante el sistema de gravedad. Según Saneamiento Ambiental, las aguas del río y las quebradas no son aptas para el consumo humano. Por tal razón se construyó una moderna planta donde se hace el tratamiento completo, permitiendo que la calidad sea óptima, en comparación con otros municipios del país. La planta trabaja las 24 horas del día aunque el

servicio no se preste durante el mismo lapso. De acuerdo al estudio del Ingeniero González el caudal producido por las fuentes diferentes al río Vallecitos es de "90 litros/seg en periodos de estiaje". Sin embargo, las redes están alimentadas con un gasto constante de 160 litros/seg producidos por la planta de tratamiento; sin embargo, estas tres fuentes, actualmente son suficientes para administrar los 160 L/Seg que requiere la planta de tratamiento para satisfacer la necesidad de 30.000 habitantes.

La planta de purificación por ser tipo convencional está constituida por procesos físicos químicos y microbiológicos a saber: Captación, cámara de llegada, aforación mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración, desinfección, almacenamiento y distribución

A través de la secuencia de estos procesos se garantiza que el agua reúna las condiciones para consumo humano y se encuentra libre de agentes patógenos causantes de enfermedades de tipo hídrico como gastroenteritis, amebiasis, cólera, virus de la hepatitis, tifoidea entre otras. La planta se encuentra en buen estado de funcionamiento; cuenta además con un laboratorio donde se realizan los siguientes análisis:

Físicos: Turbiedad, Color, Temperatura

Químicos: pH, dureza, alcalinidad, hierro, manganeso, cloruros, sulfatos, cloro, flúor, cobre, cromo, nitritos, sólidos disueltos, conductividad.

Microbiológicos: prueba presuntiva, prueba confirmativa y prueba completa

Técnica: Tubos múltiples de fermentación

Los análisis realizados no solamente nos dan a conocer la potabilización del agua sino que además nos permiten determinar si algunos elementos pueden causar inconvenientes a las tuberías, equipos, accesorios etc. Los análisis físicos y químicos se realizan en su mayoría en forma diaria, el microbiológico se efectúa en un promedio de 13 muestras por mes. De esta manera se está dando estricto cumplimiento a los requerimientos exigidos en el Decreto 0475 de 1998.

La red de distribución de acueducto está instalada en asbesto cemento en más de un 80% la cual ya ha cumplido su ciclo de servicio lo que ha ocasionado permanentes explosiones en diferentes sitios de la red de distribución. Recientemente fue presentado el proyecto de sustitución general del sistema de acueducto por un valor cercano a los dos mil millones de pesos al fondo Nacional de Regalías.

Actualmente el sistema de micromedición alcanza un cubrimiento del 71% siendo el año 2001 el programado para su culminación, lo cual permitirá que se reduzcan considerablemente los actuales desperdicios existentes.

Vale anotar que, por razones estrictamente técnicas, la distribución en la población está dividida en dos zonas de presión que deben funcionar totalmente independientes. Lo cual no se ha entendido claramente y ha motivado fallas de funcionamiento perjudiciales. La división es necesaria y su ejecución es relativamente simple pero no podrá emprenderse sin ciertas seguridades como las que se derivan de la instalación matriz de la calle 2a.

Los problemas asociados al servicio tienen que ver con deficiencias en la conducción del agua, debidas a la falta de presión, al desperdicio del líquido en barrios situados en la parte baja y a la falta de micromedidores que ha estimulado en la población hábitos orientados al despilfarro del líquido.

El servicio de acueducto beneficia a 5.823 usuarios, con un cubrimiento del 99.5%. Existen en la actualidad 3.250 micromedidores instalados para un déficit de 2.583.

La longitud total de la red es de 47.845 mts, de los cuales 41.225 mts corresponden a tuberías de asbesto cemento, la cual deberá cambiarse por las propiedades cancerígenas que transmite; 5.475 mts en tubería de P.V.C. y 1.145 mts en hierro galvanizado. Los mayores diámetros corresponden a las redes secundarias predominando las de 3, 6 y 4 pulgadas.

El cobro de las tarifas está categorizado así:

Residenciales (Categoría 0101 a 0107) 5.369 usuarios.

Comerciales (Categoría 0209) 415 usuarios.

Oficial (Categoría 0210 a 0211) 28 usuarios

Industrial (Categoría 0410, 0411 y 0811) 11 usuarios

#### **- Acueductos Rurales:**

En la mayor parte de la zona rural, no existen sistemas de acueducto con las características técnicas de los acueductos modernos instalados en centros poblados mayores, como en el caso del casco urbano del Libano.

De acuerdo con datos suministrados por la Oficina de Planeación Municipal actualmente cerca de la tercera parte de las veredas del municipio cuentan con servicios de acueducto (ver Tabla No. 56); infraestructura ésta de carácter rudimentario.

La prestación de este servicio tiene una baja cobertura en la población rural. De acuerdo a estadísticas municipales sólo el 30% de las veredas disponen de acueductos.

En general las fuentes de abastecimiento de agua en la zona rural son los ríos, quebradas y pequeños manantiales cercanos a los predios, transportada por mangueras de polipropileno o tubería de P.V.C. y siendo consumida sin ningún tratamiento, de ahí el alto índice de enfermedades de tipo diarreico y gastrointestinal.

La administración de este servicio, en las localidades rurales, está a cargo de las Juntas de Acción Comunal o de las Juntas Administradoras del Acueducto.

Los centros poblados de mayor jerarquía poblacional (Convenio, Santa Teresa, Tierradentro y San Fernando), presentan una buena cobertura, en sus respectivos cascos urbanos, beneficiándose más del 82% de las viviendas. La baja cobertura de este servicio se presenta en la zona rural menos densamente pobladas; en términos generales la calidad del agua en dos de los cuatro centros mencionados es baja debido a que su tratamiento es mínimo y a veces nulo; existen plantas de tratamiento en la cabecera

urbana del Convenio y se hacen gestiones para la construcción de la planta de tratamiento por infiltración lenta para Santa Teresa.

Adicionalmente, se presentan otros problemas relacionados con el servicio los cuales hacen referencia a la poca frecuencia de su funcionamiento (dos o tres días por semana) y a la baja presión de los sistemas. Problemas que se presentan particular y permanentemente en Tierradentro. Situación que dificulta el normal funcionamiento de actividades como la educación y la prestación de servicios de los centros o puestos de salud, las productivas y económicas, debido al predominio del área cafetera y sus requerimientos hídricos para el beneficio de la rubiácea

Sin embargo, la situación del fluido hídrico, para Tierradentro y las veredas circunvecinas en poco tiempo se solucionará toda vez que en la actualidad se instalan las redes de distribución del Acueducto Tierradentro - Pantanillo - Convenio, con aguas provenientes del Río Vallecitos.

No obstante lo anterior el 89.9 % de las viviendas rurales disponen de acueducto y al entrar en operación el acueducto Tierradentro - Convenio, la cobertura mejorará hasta llegar a un 95 % aproximadamente.

**TABLA No. 51 ACUEDUCTOS VEREDALES, CARACTERISTICAS Y BENEFICIARIOS**

Vereda	Construc.	Usuarios	Fuente	Caudal	Observaciones
Horizonte	COMITECAFE	52	Q. San Juan	1.5 l/s	Bocatoma insuficiente. Corrección de presiones
La Honda	Comitecafé	45	Q. El Cerezo	1.2 l/s	Construcción parcial
La Alcancia	Mpio	10	N.N.	0.6l/s	
Campoalegre – Coralito	Mpio Ctecafé	27	Q. N.N. A. Cuba	1.3 l/s	En ejecución
Mesopotamia	Mpio	28	Q. El Chuy	1.5 l/s	En Proyecto
La Guaira	Mpio	38	Q. La Selva	1.3 l/s	En Proyecto
La Gregorita	Gobernación	14	Q. La Gregorita	0.6 l/s	Ejecutado 80%
Las Américas	Mpio	22	Q. El Guadual	0.72 l/s	Para Optimización
Tapias	Mpio	44	Q. Versailles	1.2 l/s	Para optimización
Pomarroso	Comitecafé	18	N.N.	0.7 l/s	Para optimización
Pantanillo	Comitecafé	32	Q. Agua Limpia	1.2 l/s	Optimización, Cambio de redes
Mateo – Villanueva	Mpio	48	Q. Agua Limpia	1.5 l/s	Para optimización
Convenio	Mpio	3.240	Q. Cristalina	15 l/s	Optimo
Sta Teresa	Mpio		Q. Moravia		Optimo
Sta Teresa	Comitecafé		N.N.		Optimo
San Fernando	Mpio		Q. La Mediadora		Para Optimización
El Retiro	Mpio	22	Q. El retiro	0.8 l/s	Para optimización
El Diamante	Comitecafé	28	Q. El Diamante	1.2 l/s	Para optimización
El Billar – Las Américas	Comitecafé	32	Q. El Billar	1.3 l/s	En proceso de reubicación tanque de almacenamiento
San Jorge	Mpio Ctecafé	40	Q. El Cunche	1.1 l/s	Reubicación bocatoma y construc Planta de tratamiento
El Delirio Los Naranjos	Mpio	22	N.N.	0.6 l/s	Optimo
El Sirpe	Comitecafé	18	Q. El Sirpe	0.9 l/s	Optimo
El Silencio	Comitecafé	22	Q. El Silencio	1.3 l/s	Para optimizar
Rocas – La Punta	Comitecafé	18	Q. La Rica	0.8 l/s	En proyecto
El Toche	Mpio – Dpto	70	Q. El Toche	2.5 l/s	Optimo
Convenio - Pantanillo	Mpio	236	R. Vallecitos	14 l/s	En construcción

## 2.1.2 Alcantarillado

### - Urbano

Este servicio a igual que el acueducto es administrado por la Empresa de Servicios Públicos. El sistema es combinado casi toda en su totalidad con excepción de algunos barrios donde cuenta con modernos sistemas de alcantarillado separado. Aunque las redes en general se encuentran en buen estado, el servicio no es del todo de buena calidad; barrios como Coloyita, Protecho, Reyes Umaña, 20 de Julio y San José presentan deficiencias en la conducción de aguas negras y/o aguas lluvias debido en algunos casos a la obsolescencia de la tubería que ha ocasionado su rompimiento, fallas técnicas de instalación y/o a la inexistencia del sistema.

El Alcantarillado no fue diseñado dentro de un plan conjunto, por consideraciones que se desconocen, lo cual hubiera minimizado el número de desagües optimizando su eficiencia, vida útil y evitando aspectos de tipo sanitario. La cobertura del servicio alcanza el 97.2% con 5.700 suscriptores.

La longitud de la red del alcantarillado es de 47.085 mts con predominio de las conducciones de 8, 10 y 12 pulgadas las cuales drenan hacia las quebradas San Juan y Santa Rosa haciéndose por lo tanto indispensable la construcción de colectores mayores y la planta de tratamiento de aguas residuales toda vez que éstas contaminan el río Recio directamente.

### - Alcantarillado Rural

La mayor parte de la zona rural no posee alcantarillado (ver Mapa de Servicios); los cuatro principales centros poblados muestran los siguientes indicadores de cobertura: bajo en Convenio (9%) y Tierradentro (18%), a diferencia de Santa Teresa (66%) y San Fernando (86%) donde es relativamente alto; no obstante lo anterior existen fallas en los sistemas de conducción y disposición final de las aguas servidas.

Dado los altos niveles de contaminación de las aguas del río Recio como consecuencia de ser la fuente receptora de las quebradas San Juan y Santa Rosa a las que caen las aguas residuales de la población urbana y la existencia del Estudio del Plan Maestro de Alcantarillado del Libano es importante hacer gestiones conducentes a la consecución de recursos para la construcción de este necesario e importante proyecto que contribuiría no solo a mejorar la calidad de vida de la población asentada en los sectores paralelos a estas fuentes.

Es importante anotar que la gran mayoría de las viviendas dispersas en el sector rural carecen de este servicio; caracterizándose por la conducción de las aguas negras directamente a quebradas o a las vías, ocasionando con ello severos problemas de contaminación y saneamiento. Esta situación reviste mayor gravedad en los centros poblados como Convenio y Tierradentro, en donde en la medida en que se va consolidando los procesos de urbanización, el problema se torna más complejo y difícil de manejar.

Cabe agregar, que en la zona rural del Libano se utilizan cuatro sistemas de eliminación de excretas, cuyo nivel de utilización es el siguiente: el 43% de viviendas utiliza taza lavable, el 27.7% hace sus necesidades a campo abierto, con la consecuente proliferación de moscas que generan problemas epidemiológicos; el 15.8% inodoro y el 12.7% letrina.

Finalmente, se puede decir que las aguas residuales generadas en las viviendas del sector rural tienen como destino final el siguiente: a pozo séptico el 18.3 %, a contaminar directamente una fuente hídrica el 34.4 % y escurren a un lote del predio, junto a la vivienda, el 43.7 %, lo que genera problemas ambientales y sanitarios en la población por la proliferación de moscos y mosquitos y los malos olores.

Lo anterior sin tener en cuenta las aguas residuales provenientes del beneficio húmedo del café y de los residuos que se producen por el lavado de equipos utilizados para el beneficio de la caña panelera y de los requeridos para la aplicación de agroquímicos.

### 2.1.3 Aseo Urbano

El servicio de aseo urbano, como los servicios anteriores, es administrado por la Empresa de Servicios Públicos, utilizando para la prestación de este servicio dos carros compactadores que recolectan en promedio 18.000 kilos diarios de basura procedente de las zonas residenciales y comerciales. Se hace recolección de residuos una vez por semana y los sitios en donde mayor cantidad se acopian se clasifican como especiales y son: Plaza de Mercado, Bancos y Almacenes grandes. La cobertura alcanza el 96.9% con 5.685 suscriptores.

Las basuras están constituidas así: 55% de materia orgánica, lo cual le imprime un gran potencial para la producción de lombricultura y compostage; 7% de papel, 7% de cartón, 5.7% de vidrio, 3.2% de chatarra, 4.9% de plástico, 1.3% de huesos, 0.9% de caucho, 3.2% de trapos y algodones, 2.8% de maderas, 1.2% de residuos de construcción y 7.5% de otros materiales con predominio de tierra, cenizas y vejestorios. Lo anterior evidencia la importancia de apoyar y fomentar las labores de reciclaje como fuente de ingresos y de empleo.

Según datos de población proyectada para 1.994 por el DANE, la población urbana del Líbano era de 29.119 habitantes y 18.000 Kg. diarios de basura (en 1994) lo que arroja una producción per capita estimada en 0.62 Kg./Hab/día, coeficiente bastante alto con relación a otras poblaciones del país de similares características, donde éste es, en promedio, de 0.35.

Con base en lo anterior y estimando que la producción de basuras haya permanecido en los mismos niveles de producción y teniendo en consideración una población proyectada para el año 2.000 de 28.408 habitantes los volúmenes a recolectar son de 23.000 toneladas diarias.

En lo que hace referencia a la disposición final de basuras éstas se llevaban al relleno sanitario, el cual por su inadecuado manejo (suspensión de las actividades de reciclaje que anteriormente se venían realizando) ha cumplido su vida útil; lo que amerita el diseño y la construcción de otro relleno o sistema o, en su defecto, apoyar y participar en el proyecto Regional ha construirse ene el municipio de Armero Guayabal; sin embargo, CORTOLIMA, recientemente tiene en trámite la licencia ambiental que autoriza el sitio conocido campo Alto de San Juan para la disposición final de las basuras en el predio La Ucrania en donde actualmente son depositadas a campo abierto. Por tal razón, en la actualidad existe solo un concepto de viabilidad ambiental expedido por CORTOLIMA.

La administración municipal, no obstante lo anterior dará estricto cumplimiento a las normas contenidas en decreto 605 de 1.996 para el manejo de los residuos sólidos.

Además de lo anterior, la Administración municipal ha diseñado, implementado y puesto en operación la RUTA DE LA SALUD que consiste en un programa Institucional adelantado a partir del mes de febrero de 1998 con la participación del Hospital Regional E.S.E., la Empresa de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo del Libano EMSER E.S.P., con la colaboración en la **parte de publicidad de la Corporación ECOVIDA**; cuyo objeto es la Recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados en: Laboratorios clínicos, odontológicos, inyectologías, centros médicos, droguerías, clínicas veterinarias etc.

En cuanto a la operatividad del Programa EMSER E.S.P., realiza la recolección y transporte (Recorrido independiente al normal de deseo) y el Hospital Regional el tratamiento final a través del Horno incinerado (recientemente instalado).

La corporación ECOVIDA desde el momento de iniciarse el programa ha efectuado la publicidad y la motivación de los diferentes establecimientos generados de los residuos infecciosos.

Tipo de Establecimiento	No de Establecimiento
Hospitales	1
Laboratorios Clínicos	3
Laboratorios Odontológicos	12
Droguerías e inyectologías	29
Clínica Veterinarias	4
TOTAL ESTABLECIMIENTOS	49
Total residuos recolectados semanalmente	35 a 40 Kg

Fuente: EMSER, 1.999

Los desechos hospitalarios son cremados en el Hospital Regional; mientras que los residuos de construcción no tienen sitio de disposición final toda vez que los pequeños volúmenes que se producen por las demoliciones parciales (mejoramientos locativos) son recogidos por propietarios de predios rurales para el arreglo de vías de penetración.

La minería como los materiales de recebo no tienen importancia económica dentro del contexto municipal; la calidad de las receberas ha obligado que estos materiales se importen desde sitios como San Pedro (Armero Guayabal) para el mantenimiento de vías terciarias y secundarias.

Residuos de carácter inflamable, combustible o radiactivo no tienen ninguna manifestación comercial o productiva dentro del municipio, razón por la cual no se presentan análisis alguno de su problemática.

EMSER y la Administración Municipal se acogerán e implementarán el decreto 16 de 1.998.

#### - Aseo Rural

El funcionamiento del servicio de aseo a nivel rural, necesariamente presenta características diferentes al nivel de la zona urbana; actividades propias de éste, como recolección doméstica y barrido de calles, pierden su finalidad en aquellos sectores en donde se carece de vías adecuadas y las distancias entre viviendas es grande. Sin embargo, las otras actividades de su competencia (Servicio a los cementerios, mataderos, plazas de mercado, limpieza de caños y botaderos provisionales, y disposición final de

basuras) deben mantener su vigencia, especialmente en sitios donde se empiezan a desarrollar procesos de urbanización.

Tomando en consideración el análisis que se ha venido realizando en los cuatro centros poblados mayores (Convenio, Tierradentro, Santa Teresa y San Fernando) se encuentra que los aspectos de recolección final de basuras comienzan a ser críticos en el casco urbano de estos corregimientos, en donde las basuras se botan directamente al fuentes hídricas como es el caso de San Fernando, en donde estos residuos de botan a la Quebrada El Jordán, con los consecuentes problemas de contaminación.

Salvo el caso de Convenio en donde durante los días Lunes se presta el servicio de recolección de basuras con uno de los recolectores que de El Libano se desplaza a prestar este servicio.

Una actividad económica y ecológica relacionada con el aspecto de las basuras, que merece especial atención, es la del reciclaje. Existe en el municipio un grupo de personas que derivan su sustento de tal actividad, las cuales laboran bajo conceptos de organización, apoyados por la Administración municipal quién les colabora y asesora en la venta de desechos reciclables a otros sitios del país.

La encuesta realizada en el sector rural mostró los siguientes resultados: el 8.7 % de las basuras producidas en las viviendas campesinas caen directamente a la fuente hídrica más cercana, el 76.4 % son arrojadas a lotes contiguos a la vivienda con el consecuente deterioro ambiental y proliferación de plagas y enfermedades; el 8.1 % las quema y el 6.8 % las entierra en una fosa para la producción de compost.

#### **2.1.4 Electrificación**

La energía es suministrada y administrada por la Electrificadora del Tolima -ELECTROLIMA-. Para ello y, antes de que entrara en operación la subestación de San Felipe (1.990), existían tres subestaciones, ubicándose en el Líbano la de mayor capacidad (5.0 MVA) a la cual correspondía una relación de transformación de 37.9/13.8 Kv. Para la transmisión y distribución del servicio se utilizaban siete líneas, con un voltaje de 13.2 Kv. dotadas de un circuito cada una; hace poco ELECTROLIMA cambió un transformador de 6.5 a 15 MVA y se conectó a la Subestación de San Felipe lo cual ha mejorado el fluido eléctrico de manera normal y permanente.

Del circuito de San Felipe le llegan al Líbano 34.5 KVA a la subestación localizada en el barrio Jaramillo; allí, para la prestación del servicio interno salen 5 circuitos de 13.2 KVA cada uno, así como los que alimentan el sistema eléctrico de Murillo y Villahermosa. Ver Plano adjunto de circuitos eléctricos.

La línea San Felipe – Armero tiene una longitud de 18 kms en cable ACSR 336 y la línea Armero El Libano es de 19 kms en cable 4/0 ACSR la cual llega a la Subestación la que presenta las siguientes características:

- ❑ Módulo de llegada: seccionador 34.5 KV, interruptor 34.5 KV, celda de protección con Relés de sobrecorriente y tierra en buen estado.
- ❑ Transformadores de corriente 250/5 amperios
- ❑ Transformadores de potencia 34.5 KV / 120 V.
- ❑ Pararrayos de 34.5 KV

- Módulo del transformador de potencia: interruptor 34.5 KV, celda de protección con Relés de sobrecorriente Buhholz, Qualitrol y Diferencial; termómetros de aceite y devanados.
- Transformador de potencia de 12 a 15 MVA, 34.5/13.5 KV marca ABB.
- Celda de medida, control, protección entrada general 34.5 KV y transformadores de corriente 250/5 Amperios.
- Celdas de protección AEG digital de entrada general 13.2 KV, interruptor 13.2 KV, transformadores de corriente 1.200-600/5 Amp., Transformadores de potencia 13.8 Kv./120 V., relés de sobrecorriente y tierra.
- Celdas de control, medida y protección de los circuitos 1, 2, 3, 4 y 5 de 13.2 Kv.; interruptor de 13.2 KV, transformadores de corriente 300-150/5 Amp., Transformadores de potencia de 13.8 KV/110 V., relés de sobrecorriente y tierra.
- Circuito No 1: de 13.2 Kv., Línea trifásica, cable ACSR No. 2, longitud 2.5 kms.
- Circuito No. 2: de 13.2 Kv., línea trifásica, cable ACSR No. 2, longitud 3 kms., cable cobre No. 4 longitud 2 kms..
- Circuito No. 3: de 13.2 Kv., línea trifásica, cable ACSR No. 2, longitud 88 kms., cable ACSR No. 4 longitud 22 kms..
- Circuito No. 4: de 13.2 KV, cable ACSR No. 2, longitud 40 kms.
- Circuito No. 5: de 13.2 KV, cable ACSR No. 2, longitud 80 kms.

El sistema dispone de :

23 transformadores monofásicos de 15 KVA, 13.2 KV/120-240V.  
 3 transformadores trifásicos de 20 KVA, 13.2 KV/220-127V  
 164 transformadores monofásicos de 25 KVA, 13.2 KV/120-240V  
 52 transformadores trifásicos de 30 KVA, 13.2 KV/220-127 V.  
 6 transformadores monofásicos de 37.5 KVA, 13.2 KV/208-110V.  
 6 transformadores trifásicos de 45 KVA, 13.2 KV/208-120V.  
 4 transformadores trifásicos de 50KVA, 13.2 KV/220-127V.  
 16 transformadores trifásicos de 75 KVA, 13.2 KVA/220-127 V.  
 1 transformador trifásico de 100 KVA, 13.2 KV/220-127 V.  
 22 transformadores trifásicos de 112.5 KVA, 13.2 KV/220-127 V.  
 8 transformadores trifásicos de 150KVA, 13.2 KV/220-127 V.  
 1 transformador trifásico de 360 KVA, 13.2 KV/220-127 V.

El total consolidado de la red de baja tensión estimada es de 303.3 kms. ACSR No. 1/0, 292.6 kms. ACSR No. 2, 75.1 kms. ACSR No. 4. El 95 % de la red de baja tensión se encuentra en buen estado. La capacidad actual instalada de la Subestación Líbano es de 121 MVA se encuentra en condiciones de asumir demandas en el corto y mediano plazo. Sin embargo, se requiere el cambio de conductores de cobre existentes a aluminio en los circuitos 1 y 2.

La mayor parte de los habitantes libanenses de la zona urbana poseen el servicio que beneficia a 6.442 usuarios; de 1985 a 1986 se registró una tasa de crecimiento de 4 por ciento, entre 1986 y 1987 ésta fue de 3% y de 1987 a 1988 de casi 5%. Si se examina la cobertura del servicio según uso o destino económico se encuentra que el mayor número de suscriptores corresponde al sector residencial (95%), sobresaliendo la baja participación del sector comercial (4%). Esto último se explica porque en la mayoría de los casos los locales comerciales pertenecen a viviendas donde habitan familias, siendo clasificados

como en "uso residencial". Igualmente se destaca la insignificante participación del sector industrial revelando el poco dinamismo que esta actividad tiene en el municipio.

En relación con lo anterior, el mayor consumo (expresando en porcentaje) corresponde al sector residencial con una participación del 73%. El consumo del comercio solo alcanza el 9% y los sectores industrial, oficial y alumbrado público, participan cada uno con el 6%; es de resaltar que el crecimiento del consumo fue negativo entre 1985 y 1986, cuando se redujo en 310 MWH. Este fenómeno se debió a la disminución en los consumos comerciales, oficial, alumbrado público y principalmente al industrial. La situación actual generada por la actividad cafetera refleja una depresión económica muy fuerte en el Líbano y en alguna medida las bajos consumos de energía generados por los reducidos volúmenes de beneficio de café.

Actualmente existen 6.442 usuarios residenciales, 538 comerciales, 5 industriales, 98 oficiales y 4 usuarios de alumbrado público.

#### □ **Electrificación rural**

La cobertura del servicio en la zona rural es de 93.3 %, beneficiando a 3.335 suscriptores. La información suministrada por la Oficina de Planeación Municipal muestra que 73 veredas están cubiertas por este servicio, obviamente la cobertura a nivel de viviendas no es total, en razón a factores externos a la Electrificadora.

En las cabeceras urbanas de los cuatro principales corregimientos, se observa una amplia cobertura en ellos. Es así como en Convenio la cobertura es del 92%; del 87% en Santa Teresa, 73% en Tierradentro y 76% en San Fernando, manifestando un mayor dinamismo en el proceso de modernización en estas zonas. Vale la pena consignar que, tal como en la zona urbana, la calidad del servicio es bastante deficiente. En efecto, periódicamente se reportan daños en los transformadores; lo cual se presenta con mayor intensidad en las veredas del área de influencia de Convenio (El Castillo, Las Américas, El Sirpe, Patio Bonito, El Mirador y Delicias, para nombrar algunas). Al revisar las estadísticas sobre número de suscriptores y consumo en los años 1985 y 1986 se observa un aumento en los registros, siendo mayor el de Tierradentro (con 11 % de crecimiento). Estas cifras de crecimiento son superiores a las de la zona urbana, y es lógico debido a que si las necesidades de electrificación rural son mayores, deben ser igualmente mayores los beneficiados del sistema.

Los niveles de consumo ha aumentado, en términos agregados, en los 4 centros rurales poblados, destacándose que se debe, básicamente, al incremento en el consumo residencial puesto que el sector comercial y alumbrado público redujeron considerablemente su consumo.

La información físico-espacial sobre servicios públicos veredales puede observarse en el Mapa de Servicios.

### **2.1.5 Telefonía y Correo**

Estos servicios son administrados por TELECOM Y ADPOSTAL respectivamente; sin embargo Alcatel y Servientrega realizan también estas actividades con carácter comercial y privado.

En el Líbano existe una agencia de TELECOM que presta servicios de discado directo nacional, discado directo internacional y de operación manual. Para ello dispone de una planta automática con capacidad de 1.993 líneas, las cuales se distribuyen como se aprecia en la Tabla No. 52

Sin embargo, Alcatel ha instalado 1.461 líneas, lo cual ha mejorado tanto la calidad como la cobertura de este servicio.

Las líneas instaladas en el Municipio incluyendo todos los usos es de 4.174, lo cual refleja el mejoramiento en cobertura y calidad.

**TABLA No. 52 SERVICIO TELEFONICO**

Uso	Número Líneas Instaladas
Residencial	3.454
Comercial	602
Oficial	92
Público	12
SAI	14
TOTAL	4.174

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

Actualmente y con base en las políticas de descentralización de los servicios, TELECOM en El Líbano, ha establecido tres (3) casetas en el área urbana para un servicio más eficiente y oportuno.

Entre los proyectos de expansión en la zona urbana, actualmente en desarrollo, para el cambio de planta por una de mayor capacidad y la instalación de 3.000 líneas las que se podrían ampliar hasta 4.000, lo que depende de la demanda potencial. De esta forma se dispondría de un total de 5.000 líneas con lo que se cubriría la demanda insatisfecha correspondiente al año 2.000 (1.200 líneas). Quedaría entonces pendiente la satisfacción de la demanda que se presente a partir de ese año pues para ese horizonte de tiempo no se ha previsto ampliación alguna.

Para el servicio de correo se cuenta con la presencia de una agencia de ADPOSTAL y dentro de la empresa privada Servientrega presta igualmente este servicio.

#### **- Telefonía Rural**

El servicio telefónico se ha extendido en la zona rural en los últimos años, como parte del "Plan de Telefonía Rural" adelantado a nivel nacional por TELECOM. De esta manera en la actualidad se benefician nueve veredas. En cada una de ellas existe una agencia de TELECOM, dotada de discado directo nacional.

Entre los proyectos sobre ampliación de cobertura se encuentra uno ya realizado para el Convenio, a través del cual se instalaron 20 líneas locales y se acondicionó una agencia en la Rivera; además de ello se han instalado cabinas en las Veredas de Pantanillo, con 16 abonados, El Mirador con 16, San Fernando con 28 y El Tesoro con 17 abonados. Además se desarrollaron proyectos de telefonía rural en las veredas: La Mirada, La Trinidad, Zaragoza, Villanueva, Coralito, El Tesoro, El Suspiro y El Aguador Los Naranjos cada una con 8 abonados.

Igualmente, se construyó el edificio para la planta microondas para 200 abonados en Santa Teresa. Es importante anotar que cada una de las plantas rurales dispondrá de una capacidad de 200 abonados.

### **2.1.6 Plazas de Mercado**

En la zona urbana existe una plaza de mercado bastante amplia, actualmente con ciertas limitaciones por el tamaño poblacional que ha tenido la cabecera; ocupa un área de 4.800 M<sup>2</sup>. es cubierta y posee dos niveles. El servicio allí es aceptable salvo el área correspondiente a expendios de pescado donde, por la carencia de refrigeradores, se presentan, eventualmente, malos olores. La plaza funciona de martes a domingos, días en que se presenta bastante concurrencia.

Dado el crecimiento poblacional de los últimos cuarenta años y el desarrollo urbano de la ciudad hacia los sectores oriental y occidental, la actual plaza de mercado, aunque adecuada aún y apta para sus propósitos, no es equidistante; razón por la cual se considera importante la construcción de una nueva plaza que satisfaga y brinde servicios a los nuevos asentamientos construidos hacia el occidente del casco urbano.

En la zona rural se encuentra en servicio la plaza de Santa Teresa la cual se encuentra en proceso de ampliación para una mejor atención a la comunidad residente y la de Convenio. En los restantes centros poblados de mayor jerarquía como Tierradentro y San Fernando operan, los días de Mercado (Domingos) como plazas de mercado, locales de características civiles y sanitarias precarias en donde los vendedores de bienes alimentarios y otros de consumo popular comercialización sus productos.

### **2.1.7 Mataderos**

El municipio dispone de cinco (5) mataderos: uno (1) en inmediaciones a la cabecera urbana, fuera de la línea perimetral que asiste a la zona urbana y cuatro (4) en la rural; estos son denominados así pero actúan más como sitios de sacrificio que como tales. Para el transporte de la carne en el sector Urbano EMSER dispone de un vehículo.

#### **- Matadero Zona Urbana**

El matadero actual es relativamente nuevo, de reciente construcción, con una capacidad de 500 reses y 150 cerdos/mes, adolece de algunas fallas técnicas en las instalaciones que han venido corrigiéndose paulatinamente; parece ser que el principal factor antitécnico es el manejo y tratamiento de las aguas faenadas durante el sacrificio, situación ésta que pronto se resolverá positivamente en beneficio de la comunidad y del ambiente; sin embargo está considerado en el nivel C.

En la actualidad se proyecta la construcción de un biodigestor tipo Taiwan de flujo continuo para el tratamiento de sólidos y líquidos que en él se producen.

El matadero se encuentra localizado en la parte sur del casco urbano, fuera de la línea perimetral urbana sobre el carretable que conduce a Tierradentro y Santa Teresa, muy cerca sí de algunos asentamientos subnormales, en proceso de consolidación pero que, muy seguramente, deberán ser reubicados. El estado actual de las instalaciones y los altos costos para la construcción del mismo le restan cualquier posibilidad de reubicación; sin embargo, se recomienda la modificación de la línea del perímetro urbano y la

construcción de una barrera ambiental a manera de cortina rompevientos que mitigue los malos olores; igualmente las aguas residuales son vertidas a la quebrada Santa Rosa, para lo cual se recomienda la ejecución de un proyecto de manejo y tratamiento de aguas residuales, para lo cual en las actuales instalaciones se dispone de los espacios necesarios. De la misma manera se hace necesario proteger con la construcción de gaviones los taludes que la quebrada ha venido socavando.

Así mismo se recomienda la inscripción ante CORTOLIMA para la implementación del Plan de Manejo Ambiental; además de lo anterior, con la ejecución del Plan Maestro de Alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales, se dará solución a la problemática generada por el vertimiento de las aguas faenadas en el matadero por la reducción de las descargas contaminantes ya que éstas serán manejadas en planta separada dentro de las instalaciones del matadero.

### **- Mataderos Zona Rural**

Los mataderos de la zona rural se asemejan más a la concepción de "sitios de sacrificio" que de matadero propiamente dicho. En efecto, allí no se utilizan técnicas apropiadas y las condiciones locativas e higiénicas no son las más adecuadas; aspecto éste que merece especial atención en las políticas de desarrollo municipal.

Es en el Convenio en donde existe una infraestructura más acorde para el sacrificio de bovinos y porcinos. En la actualidad se encuentran construidos cerca a los centros poblados en Santa Teresa, San Fernando y Tierradentro.

El servicio de Matadero en orden de importancia, tecnología y sanidad en su orden son: el de la cabecera del municipio, el de Convenio, Santa Teresa, San Fernando y Tierradentro. De igual manera la Administración municipal ha dotado de espacios cerrados y adecuados para las labores de expendio a las comunidades de la cabecera municipal, Santa Teresa, San Fernando y Tierradentro en donde se observa un adecuado manejo sanitario de carnes y vísceras.

Los mataderos rurales o sitios de sacrificio no son de reciente construcción; lo cual obedece a la importancia comercial que como centros poblados rurales tenían las corregidurías hace más de 40 años, en donde los mercados se realizaban allí y las vías de penetración se limitaban a caminos de herradura.

Actualmente esta modalidad de sacrificio continúa dándose y la Administración Municipal no podrá brindar este servicio desde la cabecera urbana por el estado actual de las vías, la carencia de medios adecuados de transporte y los bajos volúmenes a transportar; así como las familias que, en buena parte, derivan sus sustento de esta actividad están en capacidad de renunciar a esta actividad.

### **2.1.8 Red Vial**

El municipio de El Libano dispone de una excelente red vial que integra la cabecera municipal con la totalidad de las veredas que definen su universo; además de ello se comunica con todos los municipios de su entorno mediante carretables secundarios que pueden ser transitados en todas las épocas del año; la vía Libano – Murillo se encuentra pavimentada hace aproximadamente tres años.

El Líbano a nivel de cabecera municipal y de centros poblados de mayor jerarquía posee una malla vial amplia, en concreto rígido, que integra rápidamente todas las viviendas con la sede administrativa. Igualmente la cabecera se articula mediante una red, con características aceptables, con todas las veredas que conforman el Municipio.

### **- Urbanas**

Los dos principales ejes viales de la cabecera municipal están definidos por la Avenida de Los Fundadores, la que se prolonga desde el Cementerio hasta la carrera 16 y la calle 2 desde la carrera 13 hasta su confluencia con la avenida de Los Fundadores. Además el eje de la calle 5 desde la carrera 16 hasta el barrio Coloyita para empalmar con la Avenida Los Fundadores.

La avenida 7a. que se inicia en la carrera 14 hasta la 8ª es una vía que, como la avenida de Los Fundadores, presenta separadores con zona verde y alumbrado público central. Esta última calificada como VU1 desde su comienzo hasta la carrera 8ª; de allí en adelante hasta la carrera 16 es VU2 a igual que la carrera 2ª, la calle 5ª. y la Avenida 7ª. (ver Mapa).

La malla vial de la Ciudad del Líbano cubre un área mayor a 295.000 metros cuadrados, de los cuales el 70.2 % se encuentra pavimentado con concreto rígido y otras en adoquín vibro-compactado. Lo anterior manifiesta que, en promedio, cada ciudadano dispone de 10.4 metros cuadrados para su circulación y que la longitud de la malla vial es de 47.054 metros, entre vehiculares y peatonales; estas últimas se encuentran preferencialmente en los barrios en donde ha tenido más desarrollo los programas de vivienda de interés social.

Los espacios para estacionamiento son libres y la movilización de pasajeros se hace de manera desordenada en uno de las áreas más importantes del Líbano, el Parque Principal, mostrando un mal aspecto a los visitantes.

Los lugares en donde predomina el parqueo libre y espontáneo se da en áreas aledañas al Parque, sobre el sector de la Plaza de Mercado, la carrera 13 y la calle 5a entre carreras 14 hasta la 11 y sobre la calle 4 entre carreras 11 hasta la 14; sitios estos en donde predomina la actividad comercial.

A nivel de cabeceras corregidurales el panorama es idéntico, no existen espacios adecuados por las características mismas de las vías y las condiciones topográficas prevalecientes.

### **- Rurales**

La red vial alcanza 480.6 kilómetros aproximadamente, los cuales integran la cabecera municipal con los centros poblados de menor jerarquía, (Campoalegre, Convenio, Tierradentro, Santa Teresa, San Fernando y San Jorge).

Las vías que unen o posibilitan la integración Intermunicipal, dentro de este Estudio, se han clasificado como troncales por ser los ejes viales sobre los cuales se desprenden otros ramales denominados vías primarias que a su vez articulan la cabecera municipal con los Corregimientos; sin embargo de acuerdo a la clasificación departamental la vía Lérica – Lérica se considera como secundaria y las que integran la cabecera con los corregimientos como terciarias.

La Red que integra Veredas entre sí se han calificado como vías terciarias y aquellas de menor jerarquía, a nivel de predio y los caminos de herradura se han clasificado como vías prediales.

En la Tabla No. 53 se observa las diferentes calificaciones de vías existentes en el Municipio con su correspondiente dimensionamiento.

**TABLA No. 53 CLASIFICACION VIAL**

RED SECUNDARIA	LONGITUD KMS	CLASIFICACION DE		LA VIA PREDIAL
		TERCIARIA	INTER VEREDAL	
Murillo	13.0	137.3	45.9	6.8
Villahermosa	9.5	51.7	52.1	
Convenio	18.9	22.3	5.7	
TERCIARIA				
Santa Teresa		30.0	70.7	16.7
TOTAL	41.4	241.3	174.4	23.5

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

De la malla vial existente (480.6 Km.) 18.7 Km. (secundaria Libano – Convenio - Lérica) se encuentran pavimentados con pequeños tramos descubiertos en donde se han presentado hundimientos de la banca por inestabilidad de los suelos; así mismo el carretable Libano – Murillo dispone de carpeta asfáltica en un recorrido de 22 kilómetros, correspondiéndole al Libano 13.0 kms.; para un total de vías internas pavimentadas de 31.9 kilómetros.

De otra parte, la vía hacia Villahermosa (secundaria) presenta condiciones inadecuadas para su utilización en toda época del año en virtud a las características de la misma y la carencia de un afirmado estable y de obras de arte.

La red terciaria presenta buen número de obras de arte y afirmado que garantizan su transitabilidad en toda época del año, salvo excepciones originadas por derrumbes que se presentan en periodos de fuertes lluvias en el sitio de La Tolda, camino a La Honda y cerca a la localidad de Tierradentro, así como hacia Villahermosa.

La densidad vial, es quizá la más alta de los Municipios del Departamento, ya que alcanza 1.5 Kms. por kilómetro cuadrado; la relación de vías existentes y su correspondiente calificación y longitud se observan desagregadamente en la Tabla No. 53

La pavimentación del carretable Libano - Santa Teresa contribuiría positivamente al desarrollo rural y regional de este sector municipal; por cuanto que de esta vía se desprenden otras de igual importancia que integran a las localidades de Tierradentro, San Fernando y San Jorge. El desarrollo actual del Convenio se debe gracias a la pavimentación del carretable Libano - Armero.

Internamente cuenta con 480.6 kilómetros de vías de los cuales los ejes de mayor importancia y cobertura son :

- El Líbano - Convenio - Tierradentro - Delicias - Lérica con una longitud de 42.5 Kms., de los cuales 17.5 son asfaltados y la distancia restante con obras de arte y afirmado la hacen transitable en todo tiempo del año.

- El Líbano - Santa Teresa - El Bosque - Santa Isabel con una longitud de 76 Kms.; en la actualidad se ha iniciado la pavimentación de un tramo de 5 Kms.. Dispone de obras de arte y afirmado, presenta sectores críticos en épocas de invierno por problemas geológicos.

El Líbano - El Taburete - San Fernando, carretable con afirmado y obras de arte con una longitud de 32.5 Kms.

El Líbano - El Agrado - San Jorge - San Fernando con una longitud de 20 Kms.; el espacio entre El Agrado, San Jorge y San Fernando de reciente construcción carece de afirmado en algunos sectores lo cual la margina de su permanente utilización, principalmente en épocas de invierno.

El Líbano - La Regresiva - límite a Villahermosa, vía con una longitud de 9.5 Kms con características aceptables hasta el sitio conocido como la Regresiva, lugar hasta donde ha sido ampliada la banca y se han construido gran cantidad de obras de arte.

El Líbano - Murillo - Manizales en proceso de pavimentación y con una longitud de 91 Kms.

Santa Teresa - El Bosque - Murillo carretable con grandes limitaciones para su utilización en períodos lluviosos por falta de obras de arte y de afirmado en algunos tramos de la vía, carencia del puente sobre el Río Recio y explanación de 2 Kms. entre Granates y Río Recio en jurisdicción de Murillo. Se convierte en una nueva alternativa, luego de su adecuación para integrarnos con la zona de Murillo

No obstante, lo anterior, en la Tabla No. 54, se puede apreciar el inventario vial existente en el municipio, lo cual le determina una densidad vial de 1.6 Kms/kms<sup>2</sup>, siendo quizá la mayor o una de las mayores del departamento.

Finalmente, se tiene que el 66.4 % de los predios rurales del municipio se conectan a la red vial que los integra con las cabeceras corregidurales o en su defecto con la cabecera municipal. La totalidad de las cabeceras Corregidurales y el caserío de Campoalegre dispone, en sus centros poblados, de pavimento en concreto rígido.

**TABLA No. 54 RED VIAL INTERNA MUNICIPAL**

DE	A	Kms	De	A	Kms			
Líbano	Campoalegre	2.7	Campoalegre	Pomarroso	3			
				La Alcancia	5.8			
				Coralito	3.2			
	Tierradentro	17.4	Tierradentro	Tarapacá	4.4			
				Lutecia	2.8			
				La Honda	5.2			
				La Honda	2			
				Zelandia	1.7			
				Límites Lérica	2.8			
				Mateo	6.5			
				144				

DE	A	Kms	De	A	Kms
			Tierradentro	Santa Helena	4
			Tierradentro	Mateo – Villanueva- Límites Lérida	11
				Chagres	2.6
				California	4.8
	Tarapacá	7			
	El Aguador	9.4	El Aguador	El Horizonte	6
	Sabaneta	11		San Vicente	2.3
	La Rivera	16	El Horizonte	La Mirada	3.8
	Convenio	17		Delicias del Convenio	4.2
	El Descanso	18	La Rivera	Delicias del Convenio	3.5
			Delicias del Convenio	El Sirpe	5.7
			El Sirpe	Matefique	4.2
			Matefique	La Meseta	3.5
			Convenio	El Descanso	1.5
			El Descanso	Límites Lérida	0.9
			Convenio	El Castillo	2.5
			El Castillo	Límites Lérida	1.3
			Santa Bárbara	Límites El Toche	5
			El Toche	Cruce Pantanillo	4
			Pantanillo	Villanueva - Cruce Lérida	3.6
			Convenio	Santa Bárbara	3.1
				Las Américas	3.7
				El Descabezado	4.8
				El Mirador	7
				Alto La Libertad	7.8
				La Florida	11
				Tierradentro	12
			El Descabezado	El Toche	1.8
			Alto la Libertad	Patio Bonito	2.4
			Patio Bonito	Pantanillo	2.4
			Pantanillo	Mateo	3.3
			Pantanillo	El Toche	4.5
			Mateo	Alto El Morro	5.4
			La Florida	Pantanillo	4.2
			Mateo	Villanueva – Límites Lérida	3.6
	La Polca	1.7	La Polca	Alto san Juan	3.8
	La Regresiva	5.5	Alto San Juan	Qda San Juan Libano	1.7
	La Cuna	2.6	Alto San Juan	El Rosario	2.4
	Río Lagunilla	9.5	El Rosario	San Vicente	3.8
			San Vicente	Cruce El Sirpe - Bulgaria	5.5
			El Sirpe	Bulgaria	7.2
			Bulgaria	Río Lagunilla	4.7
			La Polca	La Gregorita	1.4
			Libano	El Hoyo La Gregorita	3
				Alto del Naranjo – La Cuna	2.9
			Libano	Planta de Gas	2
				El Cortijo	3.8
				La Batea	5.3
				El Crucero	9.1
				El Agrado	9.7
				Peñones Límites Murillo	13
			El Crucero	La Laguna – Límites Río Lagunilla	1.9
			El Agrado	La Morel – Río Lagunilla	1.1
				Río Recio – Pradera Alta	9
			Pradera Alta	Río Recio – San Jorge	6.7
			San Jorge	San Fernando	3.6
			Cruce Pradera Alta – San Jorge	Las Palmeras	2.7
			San Fernando	Cruce Las Palmeras	3
			Libano	Ribambaramba	6.4
			Ribambaramba	La Marcada	3.4

DE	A	Kms	De	A	Kms
			Libano	La Trinidad	8
				La Honda	13
				El Río	16
				Zaragoza	22
				El Taburete	23
				Santa Teresa	30
				El Diamante	42
				El Retiro	37
				Corea	41
			Zaragoza	El Suspiro	6
			Santa Teresa	El Retiro	7.3
				La Guaira	5.7
				El Suspiro	5
			El Suspiro	Límites Santa Isabel	2.7
			El Retiro	Corea	3.7
			El Diamante	La Australia – Límites Santa Isabel	10.4
			El Suspiro	Cruce La Aurora	5
			La Trinidad	Las Rocas	6
			Las Rocas	La Marina – San Jorge	15.4
			Zaragoza	El Río	4.5
			El Taburete	San Fernando	9.5
			San Fernando	La Frisolera	6.8
			El Tesoro	Tapias	4.1
			Tapias	Versalles	4
			Versalles	San Fernando	4.7
			El Diamante	Corea	1.8
			El Paraiso	La Marcada	5.4

La red vial interna del municipio está constituida, como se vio anteriormente, por vías secundarias que son de competencia del gobierno departamental en labores de mantenimiento y preservación; situación ésta que es asistida de manera irregular con los problemas que ello genera a campesinos y comercializadores de bienes alimentarios; vías terciarias de responsabilidad en su administración y conservación de la administración municipal; así como carreteables a nivel de predio.

Los caminos de herradura son relativamente pocos y dispersos y se encuentran preferencialmente sobre el sector de la Tigrera, La Pradera Alta y Baja, San Jorge y las zonas más ganaderas del municipio que coinciden con las productoras de agua y en donde están localizados los pequeños bosques que aún se encuentran den el municipio

### **Cementerio:**

Actualmente el cementerio se encuentra localizado en lo que dentro de muy poco tiempo será una de los sectores residenciales más populosos del Líbano; lo anterior se explica por la proyección en la construcción del terminal de transportes, la central de abastos, el parque ambiental de Santa Helena, la plaza alterna de mercado y la destinación de un amplio sector para la construcción de vivienda de interés social que ya se inicia, en inmediaciones del cementerio.

Además de lo anterior, ya se tienen viviendas construidas a no menos de 20 metros de distancia del campo santo sin ninguna obra que mitigue los impactos ambientales negativos que estos sitios generan lo cual exige de la ciudadanía la reubicación en el corto o mediano plazo en virtud a disposiciones legales vigentes como es el decreto 1753 de 1.994 y el decreto 786 de 1.990 en los que se expresa las condiciones de salubridad básicas para el funcionamiento de cementerios.

**Cárcel:**

Localizada en el corazón del casco urbano, en inmediaciones de la administración municipal, de centros educativos y de permanencia masiva como lo es la plaza de mercado y el pabellón de carnes. Los últimos insucesos presentado en algunos centros de reclusión nacional con amotinamientos y enfrentamientos armados no hace ajeno al Líbano de estos problemas; lo cual se muestra como una alarma amarilla para que la Administración Municipal solicite al INPEC la reubicación de dicho establecimiento por considerársele como una bomba de tiempo.

**Subestación de energía eléctrica:**

Ubicada en un sector populoso de la ciudad, cercana a centros estudiantiles, vías de acceso rápido y permanente se consideran como elementos restrictivos al funcionamiento de estas instalaciones por la alta radiación electromagnéticas de los equipos instalados; ello hace que se exija la reubicación inmediata.

**Cuerpo de Bomberos:**

La inadecuada localización que presentan sus instalaciones como la no disponibilidad de vías suficientes y rápidas y con diversos accesos que garanticen flujos vehiculares oportunos y eficientes se convierten en los elementos de apoyo para exigir la reubicación inmediata de este plantel institucional que tan excelentes servicios ha prestado a la comunidad libanense. Además, este plantel de servicios está contiguo a las instalaciones del Colegio Alfonso Arango T.

Vale la pena aclarar, dentro de este segmento, que el casco urbano del Líbano dispone de hidrantes subterráneos para las acometidas en casos de ser necesario.

**Emisiones atmosféricas y ruido**

Las emisiones atmosféricas dentro del municipio tienen pocas y esporádicas manifestaciones; pues estas se presentan en sitios destinados a la producción de panela a partir de la caña, a las quemas indiscriminadas que hacen algunos campesinos en labores de presiembra para reducir costos para el establecimiento de actividades agropecuarias.

La contaminación auditiva se ha incrementado en los últimos años por la proliferación de sistemas de perifoneo para motivar actividades comerciales, sociales o políticas. Estas se realizan indiscriminadamente por todo el área urbana a cualquier hora del día sin control en el volumen de los equipos utilizados. Lo anterior obedece en buena parte a una economía informal de publicidad motivada por los altos índices de desempleo.

Otras actividades generadoras de ruido la constituyen los "silos" o secadores de café que, aunque pocos y dispersos se convierten en factores contaminantes del medio ambiente; para ello se recomienda reubicarlos en la zona destinada como de desarrollo industrial.

Es importante que la Administración Municipal realice o contrate estudios pertinentes que determinen si los niveles de ruido son lesivos a la ciudadanía y aplicar los correctivos correspondientes.

## 2.2 Prestación de servicios

### 2.2.1 Educación

En El Líbano, como en la gran mayoría de las ciudades colombianas, el sector de la educación y en general de los demás servicios públicos; éstos se hallan más desarrollados en el área urbana y en la misma relación de acuerdo a la jerarquía poblacional que, en los sectores rurales.

En la cabecera municipal se encuentran cubiertos todos los niveles de atención desde el preescolar hasta el universitario; se brinda igualmente educación para adultos y especial como puede apreciarse en la Tabla No. 55; mientras que en el sector rural la educación se ofrece en los niveles Preescolar, Básica Primaria, Secundaria y Vocacional (Centro la Trinidad).

La educación a nivel superior es ofrecida en programas presenciales (Universidad del Tolima) y semipresenciales (Universidad de Caldas, UNISUR, la Javeriana y Universidad del Tolima). Dispone la cabecera municipal de un Centro Universitario (C.U.L.), en proceso de adecuación y dotación, para apoyar y desarrollar programas presenciales en donde tienen asiento las universidades anteriormente enunciadas.

**TABLA No. 55 NIVELES, ESTABLECIMIENTOS, DOCENTES, ALUMNOS Y AULAS EN EL MUNICIPIO**

Sector	Nivel	Establecimiento	Docentes	Alumnos	Aulas
Urbano	Preescolar	23	27	644	20
	Básica Primaria	16	161	4.014	126
	Secundaria	8	273	3.072	120
	Superior	3	17	175	8
	Especial	1	5	75	4
	Vocacional	8		892	
Rural	Preescolar	6	6	116	7
	Básica Primaria	59	137	2.562	
	Secundaria	2	44	446	18
	Vocacional	2	12	100	6
Total		128	682	12.096	309

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

La Administración municipal, en concurso con el gobierno departamental y nacional, hace ingentes esfuerzos para dotar a la comunidad libanense 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.

Para 1.999 se atendieron solo 841 niños en el nivel preescolar lo cual muestra un incremento en la matrícula de 81 que equivale al 10.6% con respecto a 1.996, igualmente se observan comportamientos

positivos en la matrícula de alumnos al ciclo de básica primaria que superan las estadísticas de 1.996 al totalizar para 1.999 un total de 6.579 niños matriculados, superando en 8% los reportes para el período anterior.

Igual comportamiento tuvo la matrícula en el nivel de secundaria que aumentó en 510 alumnos; sin embargo, este indicador para la media vocacional se redujo a 992 que, comparada con la de 1.996, se redujo en 14.6%, valor éste altamente significativo si se tiene en cuenta que en los últimos años venía mostrando incrementos importantes.

El cuerpo docente también se vio afectado por la reducción en número, lo cual obedeció a las políticas de eficiencia y de austeridad en el gasto público ya que la mayoría de los docentes que laboraban bajo la forma de contrato fueron despedidos. De 682 profesores que habían durante 1.996 esta planta se redujo a 584 que equivale a decir que mientras en 1.996 la relación profesor alumno era de 1: 17.7, para 1.999 pasó a ser de 1:19 por una reducción en la matrícula de 1.000 alumnos que corresponde al 8% del total de niños asistentes a los planteles educativos.

**TABLA No. 56 COBERTURA EN LA PRESTACION DEL SERVICIO**

Nivel	Población Atendida	Participación %	Población no Atendida	Balance
Preescolar	701	37.1	1.187	62.9
Básica Primaria	6.699	78.3	1.850	21.6
Secundaria	4.428	82.1	960	17.9
Universitaria	84			

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

La cobertura en la educación media, técnica y superior no ha alcanzado niveles acordes con el desarrollo económico y social y la oferta de estos servicios y niveles dentro del municipio; siendo El Líbano una región eminentemente agropecuaria y cafetera 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.

### ? Factores de Cobertura

En la educación preescolar, la demanda de cupos ha experimentado una notable expansión en los últimos años. Entre 1993 y 1996 la matrícula mejoró considerablemente al pasar de 502 alumnos a 760. La cobertura alcanzada fue en 1996 de 37%, encontrándose por encima del promedio departamental que para ese mismo período ascendió a 26.2%.

Sin embargo, la tasa de escolarización continúa siendo baja y su desarrollo concentrado básicamente en la cabecera municipal, en donde reside el 94% de la población estudiantil y se encuentran 23 de los 29 establecimientos que funcionan en el municipio.

En la educación primaria se observa articulación entre el incremento de la matrícula y del personal docente; mientras la población estudiantil creció en un 5.6 %, el número de profesores aumentó en el 5 %. Esta situación sugiere una administración eficiente del recurso humano en la municipalidad.

En 1996, la matrícula ascendió a 6.582 alumnos y la tasa de escolarización a 84.2 %, inferior a la departamental (88%).

El número de establecimientos asciende a 75 de los cuales 16 pertenecen a la zona urbana y concentran el 57% de los estudiantes; los restantes 59 son escuelas rurales en las que estudian el 43% de los alumnos de primaria. Los colegios privados que en total son 4 solo participan con el 3.3% de la matrícula.

Entre 1987 y 1996, la matrícula en secundaria se incrementó en el 13.2 % y el personal docente en el 12 %. La tasa de escolarización, según datos consignados en el Plan Educativo del Líbano, fue de 82.1% en 1993, superior a la departamental que en ese año se ubicó en el 63.9%.

Según las cifras anteriores, la oferta de cupos en el nivel secundario, si bien no es total, si se puede considerar muy satisfactoria y en materia de cobertura en secundaria, el municipio reporta la más alta en el contexto departamental.

Son 13 los Establecimientos de bachillerato y de ellos, 8 son urbanos, 2 rurales y 3 satélites. Por otra parte, la relación alumno-profesor, es la siguiente:

- ? En preescolar es de 24, superior al promedio del Departamento.
- ? En primaria es de 23 para la zona urbana y 20 para la rural. Los promedios departamentales son 26 y 25 respectivamente.
- ? En secundaria un profesor atiende 16 alumnos. En el Departamento la proporción es de 18.

#### ? **Indicadores de Eficiencia**

La retención en el nivel de primaria se refiere a la proporción entre los alumnos que se matriculan en el grado primero y cinco años más tarde culminan el grado quinto. En el Líbano, en 1989 se matricularon 2.111 niños, en primero y en 1994 cursaron quinto 1.084. Es decir, que de cada 100 alumnos, 52 permanecen los cinco años en el sistema. En la zona rural lo hacen 35.

En secundaria, en 1988, se matricularon 1.141 muchachos en sexto y en 1.993 ingresaron a once solamente 463. La retención fue entonces del 40.5%. En la zona rural 28 de 100 culminaron el ciclo.

En la zona rural, terminaron quinto de primaria 373 niños en 1.992 y 155 ingresaron a sexto el año siguiente. Es decir que cerca del 42% no pasan de un nivel a otro.

La tasa de deserción, que representa el porcentaje de alumnos que abandonan estudios antes de terminar el año escolar fue en 1.993 de 18% para preescolar, 16.3% en primaria y 11.8% en secundaria.

#### ? **Factores de Calidad**

Entre los factores que inciden en la calidad de la educación, la formación pedagógica del docente es uno de los más importantes. Existen, desde luego, otras condiciones que también inciden, como son la infraestructura y la dotación de los planteles.

En la formación profesional se considera el nivel académico alcanzado y el grado en el escalafón.

El perfil académico de los 644 profesores entre oficiales y privados que prestan su servicio en el municipio, es el siguiente:

- ? Con título pedagógico se encuentran 475 educadores, es decir el 73.7%, de los cuales el 27% son normalistas, el 5% tecnólogos y 68% licenciados. A nivel departamental el 81% poseen título pedagógico.
- ? Según grado en el escalafón, aproximadamente 18 de cada 100 maestros están sin categoría o son transitorios. El 12% están clasificados entre las categorías 1 a 5, el 39% entre la 6a y la 9a, y el 32% están ubicados a partir de la categoría 10.

Factores como la dotación de mobiliario y de material didáctico, y en general de la infraestructura requerida para prestar el servicio, constituye el problema más sentido, de acuerdo a lo expuesto en el Plan Educativo. Solamente el 18% de los planteles del ciclo básico cuentan con laboratorio de biológica; el 50% de los de media vocacional posee laboratorios de física y química, con mala dotación; el 17% de las aulas existentes necesitan reparación y el déficit de aulas asciende a 75.

Finalmente y respecto a la educación superior, la Universidad del Tolima y la Javeriana, en la modalidad de educación a distancia, con 56 alumnos la primera y 28 la segunda, en 1993. Así mismo la Universidad de Caldas ofrece Tecnologías en Sistemas.

UNISUR, también a distancia ofrece programas de ciencias administrativas, Ingeniería de alimentos y Ciencias agrarias a nivel tecnológico. Sin embargo, según el Plan Educativo, sólo ha tenido 164 alumnos en sus 7 años de servicios.

**TABLA No. 57 Alumnos matriculados y personal docente, en educación preescolar 1982-1996**

Años	Alumnos			Docentes		
	Oficial	No Oficial	Total	Oficial	No Oficial	Total
1982	227	29	256	7	2	9
1983	205	95	300	7	6	13
1984	366	52	418	13	6	19
1985	429	81	510	15	9	24
1986	355	70	425	16	6	22
1987	438	85	523	16	9	25
1988	491	150	641	17	14	31
1989	409	154	563	16	13	29
1990	401	147	548	15	11	26
1991	429	158	587	17	9	26
1992	416	174	590	16	11	27
1993	502	168	670	21	13	34
1994	554	179	733	22	12	34
1.995	767	138	905	15	8	24
1.996	800	151	951	17	10	28

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

**TABLA No. 58 Alumnos matriculados y personal docente, en educación primaria 1987-1996**

Años	Alumnos			Docentes		
	Oficial	No Oficial	Total	Oficial	No Oficial	Total
1987	6013	355	6368	221	20	241
1988	6568	380	6948	226	16	242
1989	6737	327	7064	260	21	281
1990	6647	262	6909	254	22	276
1991	6732	240	6972	278	20	298
1992	6815	209	7024	281	18	299
1993	6609	228	6837	291	22	313
1994	5.881	538	6.419	300	24	324
1995	6.410	585	6.995	304	25	329
1996	6.584	624	7.208	304	25	329

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

**TABLA No. 59 Alumnos matriculados y personal docente, en educación secundaria 1987-1996**

Años	Alumnos			Docentes		
	Oficial	No Oficial	Total	Oficial	No Oficial	Total
1987	3507	361	3868	222	53	275
1988	3558	402	3960	221	40	261
1989	3806	408	4214	230	48	278
1990	3861	369	4230	231	52	283
1991	4017	231	4248	242	33	275
1992	4256	230	4486	245	37	282
1993	4332	318	4650	260	37	297

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

**TABLA No. 60 Personal docente, según nivel académico 1996**

Nivel Académico	Total	Preescolar	Primaria	Secundaria
Bachillerato	249	16	159	79
Título Pedagógico	128	7	80	45
Otros	121	9	79	34
Tecnología	28	3	4	21
Título Pedagógico	22	3	1	18
Otros	6	0	3	3
Profesional	367	14	135	206
Título Pedagógico	325	11	113	191
Otros	42	3	22	11
Totales	648	33	313	297

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

**TABLA No. 61 Personal docente según grado en el escalafón 1996**

Categorías	Totales	Preescolar	Primaria	Secundaria
Sin Categoría y A-B	114	8	84	22
1-5	77	9	58	10
6-9	249	12	137	100
10 y mas	204	5	34	165
Totales	644	34	313	297

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

Un aspecto de bastante y especial interés es el que hace referencia a la educación especial; un número significativo de la población infantil sufre problemas de retraso mental y la gran mayoría no posee los medios económicos suficientes para enfrentar este problema de un modo adecuado y eficiente. Sólo existen dos planteles de este tipo, ubicados en el casco urbano, que atienden únicamente a seis alumnos. Se hace necesario, por tanto, aumentar la cobertura en este campo y poner en práctica procesos específicos de enseñanza - aprendizaje.

Se han extractado (Plan de Desarrollo Educativo del Líbano, 1.994) algunos indicadores que ayudan a comprender más fácilmente los problemas educativos del municipio, siendo los mas significativos los siguientes:

Calidad: Esta se analiza bajo el concepto de Docentes Con o Sin Título Específico; siendo para el nivel preescolar del 78.9 % sin título, del 45.0 % en primaria y del 11.6 % para Secundaria. Porcentuales que manifiestan el mejoramiento de los niveles académicos del municipio, de comparársele con años anteriores.

Es importante la necesidad de mejorar las instalaciones de los centros educativos y aumentar la dotación de material didáctico y apoyo logístico, específicamente en cuanto a bibliotecas , juegos infantiles, áreas deportivas, etc., para proyectar la dimensión recreativa y cultural que debe acompañar a la educación, lo cual contribuiría aún más a mejorar la calidad de este servicio.

La modalidad de Escuela Nueva se ha implementado en algunas escuelas rurales sin continuidad alguna dada la inestabilidad de los docentes.

Igualmente, la renovación y flexibilidad curricular se practica hasta el grado noveno en todos los planteles de Básica Secundaria.

Dispone El Líbano de nueve (9) centros nocturnos de alfabetización para adultos.

Dentro del ciclo básico solo el 18.8 % cuenta con laboratorios de biológicas, el 50 % carece de Laboratorios de física y química; los actuales presentan dotación de regular a mala.

A nivel de aulas existe un déficit del 21.8 % y el 17.0 % de las actuales requiere de reparación. Se carecen de 20 unidades sanitarias (26.6 %) y de las existentes 38 se encuentran en malas condiciones.

La relación alumno/docente en promedio es: en preescolar de 39/1, en básica primaria de 31/1, en básica secundaria es de 21/1. El 96.2 % de los planteles de básica primaria no ofrecen programas de nutrición escolar.

Si se considera la población escolar como aquella comprendida en el rango de los 5 a los 20 años, equivalente a 15.454 personas (según datos demográficos proyectados por el DANE a 1.995) y un total de 8.768 alumnos pertenecientes a este grupo, se tiene que el 57% de la población en edad escolar se encuentra efectivamente estudiando. Aunando este factor a la capacidad en infraestructura se concluye que no sólo es perfectamente válido sino imperioso aumentar la cobertura en la prestación del servicio, tanto a nivel urbano como rural.

## - Educación especial

Las estadísticas internacionales y concretamente las Naciones Unidas señalan que entre el 7 y 12% de la población total está afectada por algún tipo de discapacidad y que, a la vista de los índices de crecimiento poblacional en América Latina, se prevé acentuarse aún más en los países donde, como es el caso nuestro, la atención materno infantil es deficiente, y en donde también hay un alto nivel de accidentalidad y lesiones físicas y mentales a causa de la violencia y la baja o ninguna prioridad que se le asigna a la prevención. Tales factores han llevado al Gobierno a aceptar como el índice más aproximado de discapacidad al 12% de la población total.

En 1.991, FUNDECIS única ONG presente y que en El Líbano ha estudiado esta problemática, mediante una encuesta dirigida a 1.983 hogares, uniformemente distribuidos en el perímetro urbano, concluyó que alrededor del 7% de la población presenta alguna limitación importante con los siguientes resultados:

Retardo Mental	29.7 %
Problemas de aprendizaje	19.0 %
Problemas del lenguaje	16.1 %
Problemas de Conducta	15.6 %
Epilepsia	5.5 %
Problemas auditivos	4.1 %
Parálisis cerebral	3.2 %
Ciegos	2.3 %
Otros problemas visuales	2.7 %
Otro tipo de problemas	1.8 %

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

Luego de dicho estudio FUNDECIS acometió una campaña de habilitación del Ciudadano Especial de El Líbano la que ha continuado desde su comienzo y que, en lo sucesivo dado los altos índices de discapacidad reportados, la Administración Municipal deberá auspiciar y promover. La razón por la cual algunas veredas no disponen de ningún establecimiento educativo obedece a la cercanía de las mismas con otro centro educativo y a la necesidad de maximizar y utilizar racionalmente los recursos disponibles. La localización físico espacial de los establecimientos educativos puede visualizarse en el Mapa de distribución de los Servicios y en la Tabla No. 56

**TABLA No: 62 ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO E INFRAESTRUCTURA BASICA**

Vereda	Establecim.	Nivel	Docente	Alumno	Bbtca	Pdtivo	Vivienda	Elctrific	Acduct	Laborat.
San Juan	NO	1-3	1	18	NO	NO	NO	NO	NO	NO
El Billar	ESCUELA	1-3	1	40	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Bulgaria	ESCUELA	0-5	3	56	SI	SÍ	SI	SI	SI	NO
California	ESCUELA	0-5	1	12	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Campoalegre	ESCUELA	0-5	4	75	SI	SI	SI	SÍ	SI	NO
Convenio	ESCUELA	1-5	8	250	SI	SÍ	NO	SI	SI	NO
	COL. BTO	6-11	7	260	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Coralito	ESCUELA	1-5	2	37	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
Delic. Del Convenio	ESCUELA	1-5	3	71	SI	NO	NO	SI	SI	NO
El Agrado	NO	1-5	1	15	NO	NO	SI	SI	SI	NO
El Aguador	ESCUELA	1-5	1	40	NO	SI	SI	SI	SI	NO
El Castillo	ESCUELA	1-5	1	25	NO	NO	NO	SI	SI	NO
El Delirio	NO	1-5	1	40	NO	NO	NO	SI	SI	NO

Vereda	Establecim.	Nivel	Docente	Alumno	Biblioteca	Pdtivo	Vivienda	Elctrific	Accduct	Laborat.
El Diamante	ESCUELA	1-4	1	14	NO	SI	SI	SI	SI	NO
El Horizonte	ESCUELA	1-5	3	44	SI	SI	SI	SI	SI	NO
El Retiro	ESCUELA	1-5	2	20	NO	NO	SI	SI	SI	NO
El Rosario - San Juan	NO	1-5	1	18	NO	NO	NO	NO	NO	NO
El Sirpe	ESCUELA	1-5	2	53	SI	SI	SI	SI	SI	NO
El Suspiro	ESCUELA	1-5	1	26	NO	NO	SI	SI	SI	NO
El Tesoro	ESCUELA	1-5	2	79	NO	NO	SI	SI	SI	NO
El Toche	ESCUELA	1-5	1	25	NO	NO	NO	NO	NO	NO
La Alcancia	ESCUELA	1-5	1	34	NO	SI	SI	SI	SI	NO
La Aurora	ESCUELA	1-5	1	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
La Australia	ESCUELA	1-5	1	16	NO	NO	SI	SI	SI	NO
La Cuna	ESCUELA	1-5	2	20	NO	NO	NO	NO	SI	NO
La Frisolera	ESCUELA	1-5	1	17	NO	NO	NO	NO	NO	NO
La Gloria	NO	1-5	1	20	NO	NO	NO	NO	NO	NO
La Gregorita	ESCUELA	1-5	2	42	SI	SI	SI	SI	SI	NO
La Guaira	ESCUELA	1-5	2	47	SI	SI	SI	SI	SI	NO
La Honda	ESCUELA	1-5	2	46	SI	SI	SI	SI	SI	NO
La Marcada	ESCUELA	1-5	2		SI	NO	SI	SI	SI	NO
La Plata	ESCUELA	1-5	2	63	SI	NO	NO	SI	SI	NO
La Tigresa	SI	1-5	1	17	NO	NO	SI	SI	SI	NO
La Trinidad	ESCUELA	1-5	3	44	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Las Américas	ESCUELA	1-5	2	81	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Las Palmeras	ESCUELA	1-5	1	19	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Las Rocas	SI	1-5	1	22	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Lutecia	ESCUELA	1-5	2	33	SI	NO	SI	SI	SI	NO
La Meseta	ESCUELA	1-5	1	17	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Mateo	ESCUELA	1-5	2	39	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Mesopotamia	ESCUELA	1-5	2	39	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Pantanillo	ESCUELA	1-5	2	86	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Patio bonito	ESCUELA	1-5	4	85	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Pomaroso	ESCUELA	1-5	1	32	NO	NO	NO	SI	SI	NO
Matefique	SI	1-5	2	38	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Pradera Baja	SI	1-5	1	32	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Río Recio	ESCUELA	1-4	1	18	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Sabaneta	ESCUELA	1-5	4	65	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	SATELITE	6-9	6	34	SI	SI	SI	SI	SI	NO
San Jorge	ESCUELA	1-5	2	51	NO	SI	SI	SI	SI	NO
San Vicente	ESCUELA	1-2	1	21	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Santa Bárbara	ESCUELA	1-5	2	45	NO	SI	NO	SI	NO	NO
Santa Helena	ESCUELA	1-5	1	17	NO	SI	NO	SI	SI	NO
San Fernando	ESCUELA	1-5	5	138	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Santa Teresa	ESCUELA	1-5	10	215	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	COL. BTO	6-11	11	162	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Tapias	ESCUELA	1-5	2	33	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Tarapacá	ESCUELA	1-5	2	33	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Tierradentro	ESCUELA	1-5	6	102	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	COL BTO	6-11	6	46	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tiestos	ESCUELA	1-5	1	28	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Versalles	ESCUELA	1-5	1	18	SI	NO	SI	SI	SI	NO
Villanueva	ESCUELA	1-5	1	16	SI	NO	SI	SI	SI	NO
Virginia Marcada	NO	1-3	1	15	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Zaragoza	ESCUELA	1-5	2	38	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Zelandia	ESCUELA	1-5	1	33	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Total Básica Prim.	52		125	2.738	34	34	40	53	50	2
Total Secundaria	5		37	580						

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

## - Analfabetismo

Para calcular este indicador de desarrollo fue importante conocer la población en edad de escolaridad, los bebés que no asisten a la escuela, el número de habitantes que informan tener algún grado de escolaridad y el número actual de asistentes a planteles educativos y en proceso de aprendizaje; para tal efecto y con base en los registros acopiados en la encuesta aplicada a la población rural y luego de procesada la estadística se pudo realizar el siguiente análisis.

En el sector rural, durante 1.996, de acuerdo al acopio de información primaria, dentro de la población se observan niveles satisfactorios de escolaridad; pues del total de la población 6.988, (52.0 %) dijeron tener algún grado de escolaridad; de ellos el 82.1 % manifestó haber cursado uno de los cinco años de educación básica primaria, de los cuales el 51.3 % ha cursado de uno a tres años; 13.9 % de los residentes rurales ha cursado hasta el cuarto grado y 1.995 (34.7 %) personas culminaron el ciclo de básica primaria.

El 17.9 % de la población campesina informó haber realizado uno de los 6 grados del bachillerato, de los cuales 335, 26.8 %, lo terminaron satisfactoriamente.

El resto de la población, 2.886, (21.5 %) asistió regularmente durante 1.996 a planteles educativos rurales; de ellos el 75.8 % lo hizo a nivel de básica primaria con una participación femenina del 46.5 %, el 22.8 % lo hizo a nivel de secundaria en donde las niñas contribuyeron con el 54.3 % de los matriculados y asistentes. Así mismo, a nivel vocacional el sector rural aportó al universo estudiantil 42 alumnos (1.4%) en donde las niñas aportaron el 61.9 % de los matriculados.

Por lo anterior se deduce que la tasa de analfabetismo en el sector rural es del 17.4 %, indicador éste bastante alto si se tiene en cuenta la disponibilidad de infraestructura dispersa en toda la geografía municipal y el plantel de docentes.

Es importante anotar que a nivel de corregimientos las veredas que conforman la cabecera municipal presenta una tasa de analfabetismo del 13.2 %, debido a que de la población total 1.271 habitantes reportan haber cursado al menos un año de educación básica primaria y 254 un año a nivel de secundaria; 371 infantes que no asisten a la escuela. Asistieron en 1.996 a procesos educativos 594 alumnos de los cuales 77.8% lo hicieron a nivel de básica primaria y el resto 22.2 % a nivel de secundaria.

En el Convenio la población que asistió a labores educativas fue de 2.700, 80.7%, a básica primaria y 19.3 % a bachillerato. Certificaron tener algún grado de escolaridad del ciclo básico de primaria 2.179 y 521 uno o más grados de bachillerato. Del total de la población asistieron durante 1.996 a algún nivel de enseñanza (primaria, vocacional o bachillerato) 1.068 alumnos (72.9% a básica primaria, 25.9% a bachillerato y 1.2%) es por lo anterior que la tasa de analfabetismo en este corregimiento es del 19.8 %, quizá la una de las más altas del municipio. Véanse Tabla No. 62 y Anexos correspondientes.

**TABLA No. 63 POBLACION CON ALGUN NIVEL DE ESCOLARIDAD Y TASAS DE ANALFABETISMO EN EL MUNICIPIO DEL LIBANO**

Corregimiento	Población Total	Población Menor 4 Años	Habitantes con algún Grado de Escolaridad	Alumnos Actuales	Tasa de Analfabetismo
Cabecera Mpal	2.870	371	1.525	594	13.2
Convenio	5.500	645	2.700	1.068	19.8
San Fernando	1.924	247	991	490	10.2
Santa Teresa	1.988	184	771	278	38.0
Tierradentro	1.550	136	981	446	0
Analfabetismo Promedio Rural	13.832	1.583	6.968	2.876	17.4

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

San Fernando presenta una de las tasas más bajas al registrar solo 10.2 % de analfabetismo, mientras que Santa Teresa es el corregimiento con mayores índices ( 41.8 % ).

### 2.2.2 Salud

Uno de los servicios públicos básicos que más contribuye al mejoramiento de la calidad de vida dentro de una estrategia de desarrollo es el Sector de la Salud; es por lo tanto que, apoyados en el reciente Diagnóstico realizado por las directivas del Hospital Regional del Líbano, se compilarán indicadores que puedan ser fácilmente identificables, medibles y evaluables para, poder así, determinar las bondades que el Plan lleva implícitas.

Las instituciones que prestan atención médica en el Municipio de El Líbano son las siguientes:

- ? Un Hospital Regional, localizado en la cabecera municipal que ofrece sus servicios como E.P.S..
- ? Dos Centros de salud, ubicados en el corregimiento de Santa Teresa y en el Convenio.
- ? Cinco puestos de salud, localizados en el corregimiento de Tierradentro, San Fernando y en el caserío de San Jorge y los dos restantes en las veredas del Mirador y el Horizonte.

El Hospital Regional es la unidad que presenta mayor demanda por parte de la población debido a la mejor dotación y amplia gama de servicios que presta. Entre su personal médico se cuentan médicos, odontólogos, enfermeras, auxiliares de enfermería y ayudantes de enfermería; aún cuando este grupo se considera suficiente y la dotación de equipos es adecuada, la calidad de la prestación del servicio no es óptima puesto que no existe el recurso humano indispensable entrenado para manejarlo.

De otra parte, los centros de salud cuentan con un número aceptable de camas para atender urgencias, así como de suministros de farmacia y de servicios generales. Sin embargo, uno de los mayores problemas está en la reducción del personal. Valga la pena acotar el caso del corregimiento del Convenio donde el personal se limita a un auxiliar de enfermería que, además de las funciones inherentes a su cargo, debe atender las labores de jardinero, celador, fontanero y mantener una disponibilidad absoluta para atender urgencias en cualquier hora del día sin tener derecho a un reconocimiento o recargo por festivos y horas extras de trabajo.

En Puestos de salud la situación es más crítica; toda vez que la asistencia médica se presta un día a la semana y por un solo médico, lo que unido a la carencia o mal estado del mínimo equipo existente hacen que la comunidad rural se vea realmente desprotegida en su salubridad.

Uno de los mayores problemas radica en el deficiente suministro de agua potable; encontrándose caos en donde las mismas instalaciones de algunos centros adolecen de condiciones de higiene muy por debajo de las exigidas.

### **- Perfil Epidemiológico**

Indicadores tradicionales del estado de salud de una población, como es la tasa de mortalidad infantil, muestra en el Municipio, una mejoría sistemática a partir de los años ochenta. En 1985, antes de cumplir el primer año morían 43 de cada 1.000 niños; en 1989 esta tasa se había reducido a 20.5 y en 1993 a 16.8 la tasa departamental se estima en 17 por mil. No acontece lo mismo con la tasa bruta de mortalidad que prácticamente se mantiene en los mismos niveles de 1.985 (7.6 por mil) y se encuentra por encima del promedio departamental (5.2 por mil).

En relación con las causas de las defunciones, el 31% se producen por enfermedades del corazón, según datos del DANE. La segunda causa la constituyen los homicidios y demás traumatismos originados en actos de violencia que por otra parte representan la primera causa de morbilidad por consulta de urgencia y la segunda por egreso hospitalario. Es tal la incidencia de esta causa que en El Plan Local de Salud se considera como el problema prioritario, agravado por el hecho de que existe una deficiencia de recursos para su atención primaria y remisión.

Se presenta también un alto índice de mortalidad y morbilidad por complicaciones propias del embarazo y el parto atribuible, según el documento mencionado, a un déficit de recursos diagnósticos y de recursos técnicos para el manejo inmediato del recién nacido que sufra complicaciones durante el embarazo o el parto, y a una insuficiencia de horas médicas especializadas. En los menores de 1 año, las afecciones en el período perinatal ocasionan el 43% de las defunciones.

Las infecciones de la vías respiratorias, es la primera causa de morbilidad por consulta externa, la primera por enfermedades de notificación obligatoria y la quinta por egreso hospitalario, con un alta ocurrencia en la población menor de 4 años.

Las enfermedades infecciosas intestinales y las parasitarias aparecen continuamente entre las 5 primeras causas de consulta médica infantil y general, poniendo de manifiesto la inexistencia de una adecuada infraestructura sanitaria en la región.

### **- Recursos del Sector**

Referido a los recursos humanos del sector oficial (Tabla No 66), el municipio dispone, por cada 10.000 habitantes, de 5.5 médicos, 0.5 odontólogos y 1.4 enfermeras. A nivel departamental estas tasas son de 2.8 médicos, 0.6 odontólogos y 0.8 enfermeras.

Con estos recursos, se atendieron en 1.993, 18.925 personas en consulta médica y 1.060 en consulta odontológica. En el nivel de cobertura de la consulta médica se observan incrementos significativos en los

últimos años, puesto que pasó del 44% en 1.990 al 52.8% en 1.993. Igual sucedió con el rendimiento de la hora médico dedicada a consulta que para el mismo lapso subió de 1.6 a 4.2, evidenciando ganancias en la eficiencia del sistema.

En relación con la atención primaria a las comunidades rurales, esta se hace a través de 5 puestos de salud, obteniéndose un promedio de 3 puestos por cada 10.000 habitantes del campo, proporción que se encuentra por debajo de la de municipios como Ibagué (6.7), Chaparral (4.3), Ortega (5.1), Purificación (6.0) y Dolores (10.8), entre otros y del promedio Departamental (3.5).

El servicio de hospitalización se atiende en 1 hospital regional con 68 camas y un registro de egresos de 229 pacientes, lo que significa un porcentaje de utilización del 44%, inferior al promedio departamental del 49%. Finalmente, y respecto a las condiciones locativas y a la dotación de las instituciones, según información de la Secretaría Departamental de Salud, en gran parte de los centros y puestos se presenta deterioro progresivo por falta de mantenimiento y en la mayoría de ellos hay deficiencias en el suministros de medicamentos.

**TABLA No. 64 Tasas de Mortalidad Infantil y Mortalidad Bruta (Por Mil)**

Años	TMI	TBM
1985	43.3	7.1
1989	20.5	6.0
1993	16.8	7.6

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

**TABLA No. 65 Cinco primeras causa de consulta médica general, 1993**

Número de Orden	Causas
1	Infecciones Agudas de las Vías respiratorias superiores
2	Infección Intestinal
3	Otros trastornos de la uretra y del aparato urinario
4	Parasitosis Intestinal
5	Trastornos no inflamatorios de la vagina

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

**TABLA No. 66 Cinco primeras causas de consulta médica en menores de 1 año, 1996**

Número de Orden	Causas
1	Infecciones agudas de las Vías Respiratorias Superiores
2	Infección Intestinal
3	Otras enfermedades del Aparato Respiratorio
4	Dermatitis por contacto y otro Eczema
5	Amigdalitis Aguda

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

**TABLA No. 67 Recursos humanos del Subsector oficial, 1996**

Recursos	Tolima	Libano
Médicos	333	23
Odontólogos	72	2
Bacteriólogos	63	5
Enfermeras	91	6
Auxiliares de Enfermería	1044	102
Ayudantes de Enfermería	189	5
Promotores de Salud	218	12

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

**TABLA No. 68 Consulta Externa en el Sector Oficial, 1990-1993 y 1.996 – 1.999**

Conceptos	1990	1991	1992	1993
Número consultas	29250	30986	28963	33650
Cobertura atención	44.0	44.5	31.3	52.8
Rendimiento consulta/hora médica	1.6	1.7	1.3	4.2

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

Para 1.996 la consulta externa ascendió a 29.389, para 1.997 decreció hasta 28.329 (96.4%), para 1.998 se incrementó en un 51.8 % alcanzando un total de 42.998 consultas y, finalmente, para 1.999 se redujo a 35.243 lo anterior evidencia un comportamiento irregular por cuanto algunos años muestran crecimientos positivos y otros negativos; sin embargo puede decirse que el servicio de consulta externa ha mejorado al pasar en 1.993 de 33.650 a 35.243 durante 1.999.

**TABLA No. 69 Atención Hospitalaria, 1993**

Concepto	Tolima	Libano
Número de camas	1.311	68
% Ocupacional	41	44
Número de Egresos	46.730	3.067

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

El número de camas disponibles (68) se redujo de 1.993 a 1.999 a 60 camas, mejorando si los niveles de ocupación que de 44 % pasó a 1.999 al 52%, habiendo tenido durante 1.997 los índices de ocupación más altos al alcanzar valores del 59%.

La salud oral y los órganos de los sentidos se refleja por enfermedades de tejidos dentarios duros, otitis media supurativa y las no específicas, enfermedades de la pulpa y tejidos periapicales.

Casos de trauma y violencia y de desnutrición también se reportan periódicamente. Son estas, entonces, entre otras las causas de la morbilidad de los libanenses.

Finalmente puede decirse que por egreso hospitalario, igualmente tienen su ocurrencia y se reportan como otro agente de morbilidad, siendo dentro de las infecciosas la bronconeumonía la más frecuente. Dentro de las no infecciosas se destaca los trastornos menstruales y hemorragias de órganos genitales, insuficiencia cardiaca y partos prematuros.

Las causas de mortalidad más frecuentes se deben a otras enfermedades del corazón y circulación pulmonar con 1.079 A.V.P.P., afecciones anóxicas e hipóxicas del feto y el recién nacido (448 AVPP), infarto agudo del miocardio (102.5 avpp), anemias (102.5 AVPP) y enfermedades cerebrovasculares (70 AVPP).

La alta incidencia de traumatismos, especialmente los originados en actos de violencia, obligan a emprender campañas educativas para evitar el consumo de alcohol y drogas, que se sitúan como el agente causal.

Por todo esto, se puede afirmar que la población urbana es la que se beneficia de mejores condiciones, ya que no sólo cuenta con el Hospital Regional sino que además puede acudir a diversos consultorios particulares que prestan un buen servicio y ofrecen tarifas al alcance de la comunidad.

El entorno social y económico determina en gran medida la presencia de estas enfermedades. En primer lugar, en esta región de ancestro antioqueño se presenta un alto grado de promiscuidad debido, en parte, a la falta de educación sexual. En segundo lugar, la contaminación derivada del cultivo del café, la presencia de insectos propios de la región climática y la falta de una infraestructura básica de higiene, influyen decisivamente en las enfermedades cutáneas.

En cuanto a la población infantil, además de las enfermedades de la piel se encuentra la enteritis y otras enfermedades diarreicas, producidas por la mala calidad del agua, especialmente en los sectores marginales del casco urbano y en la zona rural. Deben fomentarse campañas en las que se enseñe a la comunidad los cuidados mínimos de higiene y salubridad.

Mortalidad: A pesar de los problemas mencionados, el ente territorial ha realizado esfuerzos para dotar a la comunidad de una infraestructura y personal capacitado, comparado con otros municipios del Tolima. Estos esfuerzos se han visto reflejados en la disminución en las tasas de mortalidad en todos los grupos de edad, pero especialmente en la población infantil y en la tercera edad.

Además de lo anterior dentro del nuevo modelo de descentralización y de implementación de la política nacional a la población de más bajo nivel de ingresos la Secretaría Municipal de Salud ha realizado las siguientes actividades dentro de SISBEN, cuyos logros vale la pena resaltar.

Población Total encuestada:	27.113
Población encuestada área Urbana:	16.895
Población encuestada área Rural:	10.218

### ? Régimen Subsidiado:

Conjunto de normas que rigen la vinculación de individuos al Sistema General de Seguridad Social en Salud, cuando ésta se hace a través del pago de una cotización subsidiada total o parcialmente con recursos fiscales de solidaridad determinados por la Ley.

El régimen subsidiado está representado por toda la población que por factores socioeconómicos o laborales no tienen capacidad de cotizarle al sistema el monto correspondiente al Régimen contributivo; su

afiliación será progresiva y ascendente dependiendo del incremento de los recursos financieros previstos para cubrir su atención.

Actualmente el SISBEN ha identificado 46.127 beneficiarios, de los cuales en el Sector Rural los beneficiarios ascienden a 19.764 que corresponden al 42.8% y siendo los hombres los más representativos con el 53.3%. El nivel I participa dentro de este segmento poblacional con el 23.6%, seguido del nivel II con el 55.5% y el III con el 20.9%.

En el sector Urbano los beneficiarios identificados totalizan 26.363 habitantes de los cuales el nivel II aporta el 59.7%, seguido del nivel III con el 26.1%; las mujeres participan dentro de este grupo poblacional con 13.793 personas que equivalen al 52%.

? **Subsidios otorgados:**

? **Seguridad Social en Salud:**

**Beneficiarios:** 25.353 personas, de las cuales 5.900 han sido beneficiarios afiliados a E.P.S.; inscritos a CAFESALUD 4.000 y 1.900 a UNIMEC; contrato tripartita realizado entre la Alcaldía, la Secretaría de Salud Departamental y la E.P.S. en mención. Las 19.453 personas restantes son Vinculados ( Decreto 2357 de Diciembre de 1.995 emanado del Ministerio de Salud ).

Para 1.999 el SISBEN ha vinculado a CAFESALUD, CONFENALCO y UNIMEC a 7.837 personas, número relativamente alto si se tiene en cuenta las dificultades presupuestales del municipio

**Población vinculada:** Son todos los beneficiarios del Régimen Subsidiado que no están afiliados a una E.P.S.; su atención es financiada con los recursos de subsidios a la oferta asignados a las instituciones Públicas de Salud por el situado fiscal y el Fondo de Solidaridad y Garantía.

- **Población afiliada:** Son todas las personas inscritas en una E.P.S. autorizada por el Ministerio y la Secretaría de Salud. El servicio de atención en salud será prestado directamente en las Entidades del Estado I.P.S. ( Instituciones Prestadoras del Servicio ).

- **Servicios Públicos:** Pago de servicios de agua y luz a 263 familias.

- **Mejoramiento de Vivienda:** 120 familias beneficiarias, de los cuales 50 % corresponde a la zona urbana y 50 % al área rural.

- **Alimentación:** Beneficiarios 21 familias con suministro de mercados. Durante 1.999 con subsidios a la tercera edad se atendieron 17 personas con bonos alimentarios.

- **Programas de Solidaridad Social:** que se hallan bajo la coordinación de las Secretarías de Educación y Salud, dentro de los cuales se destacan:

- **Subsidio Educativo:** (Madres cabeza de familia): beneficiarios 120 niños con uniformes y útiles escolares.

- **Programa Revivir:** Programa de la Red de Solidaridad que subsidia actualmente a 28 ancianos con el subsidio de alimentación y 12 abuelos por la Red de Solidaridad Municipal para un total de 40 usuarios.

- **Programa Bono Alimentario:** Ha beneficiado a 239 niños del área rural que no han sido atendidos por los Hogares del Bienestar Familiar con edades comprendida entre 1 a 7 años.

Durante 1.995 se hicieron inversiones por valor de \$ 338.416.399.00 y para la vigencia de 1.996 ascendió a \$ 584.6463.070.00 lo cual permite apreciar la magnitud y bondades del programa.

### 2.2.3 Vivienda

El auge de la construcción, no obstante la crisis por la cual atraviesa El Líbano, también ha tenido allí un excelente escenario de grandes connotaciones urbano - sociales. Los planes de vivienda gestados a comienzos de esta década, para el sector urbano, han venido desarrollándose paulatinamente y se aspira, dentro de la actual Administración, expandirlo en cobertura y calidad hacia los sectores rurales de tal suerte que contribuyan a mitigar las necesidades, mejorar la calidad de vida de los campesinos y a retener la población como factor determinante en los procesos culturales y productivos.

#### ? Vivienda Urbana

La vivienda en El Líbano, aunque ha mejorado considerablemente en los últimos años, puede decirse que la hay de todos los niveles que oscilan entre buena, regular y mala.

Durante 1.990 a 1.995 en El Líbano se construyeron 238 viviendas bajo un área de 43.704.78 Mts<sup>2</sup>, según informes de la Oficina de Planeación Municipal.

Desde la óptica de conectividad con los servicios públicos, la vivienda, en término general es buena; con base en la edad, la calidad de los materiales de construcción, al estrato socioeconómico, de la arquitectura y de la funcionalidad es variada y dispersa; solo pequeños grupos de vivienda colectiva o individual se ajustan a ciertos parámetros de desarrollo urbano y moderno que han sido copiados de otros centros urbanos de mayor jerarquía (Ibagué, Cali, etc.) en donde predominan el cemento, la carpintería metálica y los acabados delicados.

Las calles, teniendo como marco orientador el Parque principal, corren de sur a norte creciendo en número en la medida en que se aproxima a este último punto, entre tanto las carreras aumentan en número hacia el occidente. La definición de las calles es de forma cuadrangular, conservando como patrón los primeros trazos que los colonizadores le dieron al caserío; sin embargo, en virtud a la poca disponibilidad de espacios de expansión urbana la construcción de vivienda ha roto estos esquemas tradicionales y ha dado paso hacia un mayor índice de utilización de la tierra olvidando la construcción de tipo vertical que verdaderamente si aumentaría dichos índices.

#### ? Vivienda Rural

Es diversa y variada, buena, regular y mala como en la cabecera municipal, lo cual está íntimamente relacionado con el nivel de ingresos de los propietarios y la destinación principal del inmueble.

La gran mayoría de las viviendas es de propósitos múltiples, allí se combina la actividad residencial con la comercial y la pequeña industria (panaderías, confecciones y ebanistería). Están localizadas sobre la única vía existente sobre el corredor urbano el que se halla pavimentado en concreto rígido, exceptuando San Fernando y San Jorge; en el primero la cubierta es de adoquín y el segundo carece de pavimento.

En los últimos años se han desarrollado proyectos de construcción y mejoramiento de la vivienda rural concentrada como son los casos de San Fernando y Convenio; sin embargo, de acuerdo a la encuesta Socioeconómica realizada se contabilizaron 2.767 viviendas dispersas y ocupadas en el sector rural, que corresponden al 73.2 % del total de viviendas de carácter rural.

Las viviendas dispersas cubren un área de 114.078 mts<sup>2</sup>, lo que equivale a una área promedio por vivienda de 41.2 mts<sup>2</sup>; en el Convenio se concentra el 40.6 % de las viviendas dispersas rurales (1.124) y en promedio presentan un área de 38 mts<sup>2</sup>, en las veredas de influencia de la Cabecera municipal se encuentran 542 viviendas (19.6%) con un área promedio de 50 mts<sup>2</sup>. Las viviendas que ocupan menores espacios se localizan en Tierradentro y San Fernando con espacios que varían entre 32 y 37 mts<sup>2</sup>.

En promedio, la vivienda campesina rural dispone de tres (3) alcobas, el 50% cuenta con sala independiente y el 65 % la cocina se encuentra integrada a la vivienda. Respecto a la calidad de la vivienda esta se puede analizar desde el punto de vista de los materiales de construcción mediante el siguiente análisis:

El 74.1% de las viviendas presentan cubiertas en Zinc, el 14.8 % disponen de cubierta tipo Elba, esto es, que la vivienda cuenta con un zarzo para el oreado y secamiento de café y otros granos cuyo techo se desplaza o corre para permitir la acción directa de los rayos solares; generalmente esta cubierta es de zinc por su poco peso. El eternit solo se presenta en el 2.8 % de las viviendas.

El 43.5 % de las viviendas cuentan con pisos en cemento, el 41.5 % en madera y el 15 % en tierra; referente a los materiales predominantes en las paredes, puede decirse que en el 36.7 % de las viviendas se destaca el cemento, la madera en un 41.3 %, en zinc el 7 % y en otros materiales (esterilla de guadua y orillos de madera) el 15 %. El hacinamiento se evidencia en razón a la disponibilidad de mts<sup>2</sup> por persona, la cual para el caso rural del Líbano es de 8 mts<sup>2</sup>.

Finalmente, la vivienda rural del municipio es buena en un 57.3 %, regular en 30.4% y con tendencias a mala en un 12.3 % en relación a la predominancia de los materiales de construcción; de tenerse en cuenta la conectividad a los servicios públicos esta calificación podría mejorar toda vez que los porcentajes de cobertura de los sistemas de electrificación, disponibilidad de agua, cercanía a centros o puestos de salud y de educación superan el 90 % en el ámbito rural. Sin embargo, es importante anotar que el agua potable solo se entrega a la comunidad de las veredas El Castillo y Delicias del Convenio.

## 2.2.4 Transporte

### ? Intermunicipal

El transporte de pasajeros Intermunicipal en El Líbano es brindado por las Empresas Velotax, Rápido Tolima y Cootralibano que cubren rutas con Santafé de Bogotá, Ibagué, eventualmente Manizales y las ciudades intermedias que los integran vialmente.

Estas rutas son asistidas regularmente por servicios de buses y busetas en horarios preestablecidos los cuales cumplen a cabalidad. Hacia Ibagué, Murillo y Honda se da una modalidad diferente como es la de desplazarse una vez se haya completado el cupo del vehículo, para estos casos son automóviles, los cuales en su gran mayoría no ofrecen mayores garantías de seguridad por la obsolescencia de los mismos.

Las rutas para movilización de pasajeros entre Murillo y Villahermosa se cumple regularmente en camperos y vehículos mixtos; adolecen de horarios fijos y el servicio es prestado una vez el vehículo haya completado el cupo.

El servicio de carga es ofrecido por Flota la Libertad, la única existente en el municipio, de cobertura nacional. Existe igualmente vehículos de transporte pesado afiliado a otras empresas como Rápido Tolima que prestan el mismo servicio.

El mayor volumen de movilización de carga está relacionado con la actividad cafetera (fertilizantes y café mojado o tipo pergamino), el transporte de bovinos para sacrificio y bienes para la construcción y obras de ingeniería.

### ? Urbano

Este servicio es prestado regularmente por pequeños y viejos buses y busetas que cumplen cuatro rutas existentes dentro del perímetro urbano. El servicio de taxis igualmente es brindado por automóviles que ya cumplieron su vida útil, en la gran mayoría de los casos. Esta labor la realizan automotores de Cootralibano preferencialmente.

### ? Rural

Este servicio se brinda y cubre toda la geografía rural del municipio; no tiene horarios fijos y se presta a nivel de camperos y mixtos durante todos los días de la semana con mayor intensidad en los días de mercado.

## 2.2.5 Mercadeo de productos agropecuarios

El Líbano dispone, para la comercialización de productos agropecuarios, de una regular infraestructura dada la gran diversidad de bienes de procedencia campesina, se exceptúa solo el café que goza de un excelente, oportuno y disperso apoyo a la comercialización.

Dentro del equipamiento tanto urbano como rural se puede citar entre otros los siguientes :

### ? Plazas de Mercado.-

Tanto en la cabecera municipal como en las cabeceras de Convenio y Santa Teresa existen recintos cerrados adecuados para el acopio y venta de productos de origen agrícola y pecuario. En la cabecera municipal la atención al público se realiza durante todos los días de la semana de 6 A.M. hasta las 5 P.M. con excepción del día Lunes; en las cabeceras de los corregimientos el servicio solo se presta los Domingos, día en el cual se lleva a cabo esta actividad.

Tierradentro y San Fernando dispone de pequeños locales que les han sido asignadas para esta actividad comercial, la que se realiza igualmente los días Domingo.

### ? **Cooperativa Multiactiva del Libano**

Recientemente constituida y orientada a apoyar a la producción campesina; mercadea pequeños volúmenes de bienes alimentarios para su posterior comercialización en centros de consumo de mayor jerarquía como Santafé de Bogotá e Ibagué; la filosofía de esta estructura administrativa se orienta básicamente en garantizar y mejorar los precios de los bienes producidos por los campesinos.

Nació, con el apoyo de la Administración municipal, para reducir o evitar la cadena de intermediación existente entre productores y consumidores finales, para mejorar el nivel de ingresos de la población campesina; es decir que los productores perciban mayores participaciones en los precios que finalmente paga el consumidor final por los productos del campo y, finalmente, para fomentar y fortalecer los grupos asociativos o agremiaciones de productores, de tal manera que al asociarse mejoren la capacidad de negociación y adquieran identidad comercial al manejar mayores volúmenes. Sin embargo, los propósitos para los cuales se constituyó no han mostrado los resultados esperados; es factible que con cambios estructurales mejore la prestación de los servicios.

? **Coomersa:** mediano supermercado que mercadea pequeños volúmenes de bienes alimentarios como plátano, frutas, papa, yuca, banano y hortalizas producidos en la región; en la actualidad presenta dificultades de carácter económico.

### ? **Compras de Café.-**

Tradicionalmente, y antes de la crisis energética de los años 90, el café se comercializaba bajo la denominación y características de café tipo pergamino, es decir café con un 12 % de humedad, sin basuras y listo para los procesos de trilla en sacos de 62.5 o de 40 Kgrs. A raíz de la crisis se inició una nueva modalidad de mercadeo que es la de café mojado, esto es, café beneficiado en húmedo con detrimentos en los niveles de rentabilidad y de los ingresos de los productores que aún continúa disminuyendo por los altos castigos en calidad y peso a que son sometidos los agricultores por parte de quienes lo comercializan para las Cooperativas u otros intermediarios.

El mercadeo del café no reviste problemas para los productores; es quizá el único producto de origen agropecuario que no tiene restricciones para la venta, salvo aquellas generadas por presencia de granos brocados, secamiento disparejo, alto contenido de humedad y las inevitables diferencias de peso generadas por la mala fe de los comercializadores y los nulos controles de la oficina de pesas y medidas que no ejercen ninguna acción fiscalizadora y de correctivos sobre la calibración de las básculas.

En la cabecera municipal existen 23 puntos de compra de café tipo pergamino y mojado de los cuales el 21.7 % son Agencias de la Cooperativa de Caficultores del Libano y el resto son intermediarios que compran café para comercializadores particulares.

La zona rural dispone de Agencias de la Cooperativa en las cabeceras de los corregimientos de Convenio, Santa Teresa, San Fernando y Tierradentro.

Igualmente, algunas cooperativas comercializan pequeños volúmenes de cacao.

### ? Supermercados

A nivel urbano existen supermercados de importancia como el Diamante, el Carina y otros; en el ámbito rural se dispone de pequeños supermercados orientados a la comercialización de granos, víveres, abarrotes, rancho y licores además de ofrecer artículos para el hogar como elementos de aseo y ropa para residentes de medianos y bajos recursos.

### ? Comercio

El comercio en El Líbano, tanto en el sector urbano como rural, se limita a depósitos de víveres y abarrotes, almacenes misceláneos de ropas, Supermercados, tiendas, bares, discotecas y cantinas.

La pequeña y mediana industria se dedica a la confección de ropas, metalmecánica, ebanistería, zapaterías, industrias de cemento, manualidades y artesanías.

### ? Hotelería y turismo

El Hotel Los Fundadores se constituye en el más confortable y agradable sitio de acogimiento de turistas y viajeros que llegan al Líbano; sin embargo, en la actualidad se encuentra fuera de servicio por problemas administrativos y financieros; otros de menor importancia como la Tinaja, Las Colinas, El Dorado y El Viajero disponen, junto a otros establecimientos de una capacidad instalada de 120 camas que solo en épocas de festividades religiosas y navideñas ve copada sus instalaciones por la cercanía con otros sitios o por considerársele como ciudad terminal.

Sin embargo, El Líbano cuenta en la actualidad con 16 hoteles y 13 restaurantes, 6 piscinas y 22 canchas de tejo para la recreación de residentes y visitantes.

La cercanía al Nevado del Ruiz, la facilidad vial existente, la diversidad de paisajes y de costumbres, la amabilidad y fraternidad de sus habitantes no han sido elementos jalonadores de la actividad turística como un renglón fuerte, dinamizador y diversificador de la economía municipal que, en buena parte, contribuiría a mejorar los deteriorados ingresos de sus habitantes. Hace falta, entonces, el diseño y promoción de un paquete que muestre más atractivo El Líbano, sus gentes y sus recursos naturales.

### ? SERVICIOS

Este Sector servicios está representado por las plantas de personal y trabajadores de las Empresas del Estado y de economía mixta; destacándose como las mejores y casi que únicas fuentes generadoras de empleo.

Según inventario realizado por el Estudio (1.996) se estableció que los servicios personales, los financieros y los brindados por el Estado ocupaban de manera directa y permanente a 1.169 personas; sin embargo la implementación de las políticas Nacionales de Planes de Desempeño en la Administración Municipal y de eficiencia en el sector Salud y educativo han contribuido al incremento de las tasas de desempleo.

Otros servicios son prestados por profesionales de diversas disciplinas que brindan sus especialidades a la población libanense y de su entorno; los cuales ante la ola de inseguridad y de orden público se han ido desplazando a otras ciudades del país.

### ? **Recreación, Deporte y Cultura**

La recreación, el deporte y la cultura son factores determinantes en el desarrollo social y de convivencias dentro de una comunidad. Para tener una visión ligera de este componente en el ámbito municipal se presentará cada uno de manera separada.

### ? **Recreación y Deporte**

La administración central cumple funciones de coordinación, concertación, apoyo, de recaudo y de veedor de escenarios y de eventos a través de ILIDER Oficina constituida para tal efecto y sobre la cual recae la responsabilidad de estas actividades.

La Junta Seccional de Deportes ubicada en Ibagué coordina la parte de recreación y deportes junto con el comité municipal organizando campeonatos y eventos que se presentan tanto a nivel local como regional.

El Líbano cuenta en términos generales con una infraestructura adecuada de acuerdo con la población existente. A nivel urbano existen las siguientes instalaciones:

? Un parque infantil

? Cuatro parques

? Una unidad deportiva con piscina, gimnasio, cancha de fútbol, tenis y baloncesto que se encuentra en la actualidad en proceso de culminación de obras.

? Un estadio municipal de fútbol ("Ariel González") con pista atlética y cubierta occidental

Además de esto, los colegios y concentraciones escolares poseen canchas de fútbol y baloncesto para los estudiantes de cada plantel.

A nivel de corregimientos cada uno de ellos cuenta con un polideportivo que está dotado de canchas múltiples (baloncesto, microfútbol, balonvolea) para un total de 47 instalaciones deportivas rurales; además de disponer cada cabecera corregidural de un pequeño parque.

Estos escenarios son coadministrados por las Juntas de Acción Comunal a los cuales el municipio les brinda asistencia técnica.

Otro tipo de instalaciones recreativas que posee el municipio de El Líbano lo constituye la Plaza de Toros en la que se presentan eventualmente espectáculos de tipo taurino y musical y el Coliseo de Ferias; así mismo existe diversas piscinas privadas.

La Federación Nacional de Cafeteros apoya el deporte y la recreación construyendo instalaciones a nivel veredal y en escuelas en coordinación con la Administración Municipal.

Existe un gran potencial en todos los grupos étnicos de la población que practican diversas actividades de tipo deportivo y recreativo pero carecen del auspicio y orientación que, a través de programas, motiven masivamente a la comunidad a participar y a intercambios deportivos, lo cual mejoraría los niveles de convivencia ciudadanas.

## ? Cultura

El desarrollo cultural ha venido mostrando en los últimos años niveles bastante altos de apatía y descuido no obstante, el apoyo permanente y oportuno de la actual administración por mejorar las instalaciones de la casa de la cultura que, aunque no ha concluido la etapa de construcción y dotación, si va a permitir el rescate y fomento de los valores culturales y del folclor tolimense y nacional determinantes en la preservación e integración de la sociedad.

Las manifestaciones culturales que se habían visto limitadas a esporádicas y aislados esfuerzos de pequeños grupos socioculturales o de Instituciones Educativas, que aún persisten en el rescate y difusión de algunas actividades relacionadas, han recibido con beneplácito el apoyo de la actual administración.

Existen en el Líbano algunas expresiones relacionadas con la cultura pero sin el adecuado y oportuno apoyo como son:

- ? Banda municipal
- ? Danzas del Líbano
- ? Biblioteca municipal
- ? Pequeños y esporádicos grupos de teatro.

El Líbano es una de las pocas ciudades intermedias que durante varias décadas ha conformado una elite intelectual de reconocido prestigio con un aporte significativo en el contexto narrativo, de la historia, de la investigación socioeconómica, de la salud y de las actividades tecnopolíticas, vivencias éstas, fruto de la cultura y de formación que nos legó nuestros antepasados y que deberán servir de ejemplo a generaciones futuras.

De otra parte, el inventario físico-espacial de la zona central está evidenciando una arquitectura de especial significado. Se trata de la arquitectura de influencia de colonización antioqueña, que le da al área central la particularidad de patrimonio inmueble de calidad meritoria.

En este contexto urbano, con sus casas y caserones de madera, es posible establecer la restauración de varios de estos inmuebles para la dinámica de proyectos culturales; sin embargo los incendios ocurridos el año anterior acabaron con buena parte del patrimonio arquitectónico y cultural de la ciudad.

Si analizamos de otra parte la escala cultural urbana del Libano, encontramos en ella la razón de una población donde han tenido escenario eventos protagónicos como: El movimiento de la teosofía y masonería (siglo XIX), los primeros movimientos sindicales en Colombia, la tradición organizativa de comités y acciones de asociación comunitaria, la consecuencia demoledora de la violencia en Colombia, la herencia de ser "municipio solidario" con las emergencias de Armero y de Lérída que genera actualmente en la población una actitud permanente de prevención y expectativa.

Además del anterior equipamiento el municipio dispone de 4 Iglesias Católicas urbanas y 4 rurales, un gran número de templos de otras religiones, la sede Administrativa Municipal, la sede Administrativa de EMSER, un Centro Universitario, 26 Hogares Comunitarios, 5 Salones Comunes, 53 Hogares Comunitarios tradicionales, un cementerio, 5 salas fúnebres, el Hospital Regional, 1 matadero urbano y 4 rurales además de otras instalaciones que garantizan el bienestar comunitario.

### **SECCION 3. TENENCIA Y DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD RURAL**

#### **3.1 Tenencia:**

La forma predominante en el municipio de El Libano es la de propietarios; existen en el área rural 3.313 predios, según encuesta realizada en Septiembre - Noviembre de 1.995, de los cuales el 77.5 % está bajo administración directa de los propietarios, el 2.84 de los predios se encuentra en forma de arrendamiento, el 3.74 % en formas de aparcería, el 9.6 % en compañía y solo el 6.4 % de las fincas se halla bajo otras formas de tenencia.

El corregimiento de Convenio contribuye en la definición del universo de propietarios con el 34.1%, seguido de Santa Teresa (20.4%) y las veredas que se encuentran bajo la jurisdicción de la cabecera municipal (16.6%); sin embargo, al interior de cada una de los corregimientos es San Fernando en donde los propietarios tienen la administración directa de sus predios.

La compañía es otra forma de tenencia en la que el propietario entrega en custodia el predio, suministra insumos y empaques necesarios para los procesos productivos y quien recibe el predio aporta la mano de obra requerida; los beneficios obtenidos se distribuyen equitativamente; la compañía tiene como período de duración el tiempo requerido para cumplir con el ciclo vegetativo del principal sistema de producción, el cual puede ser prolongado indefinidamente o por otro período similar.

Esta forma de tenencia predomina en el área de influencia de la cabecera municipal y el Convenio y es la segunda forma de tenencia en importancia y es la que emplean los propietarios que no residen en el predio o que por circunstancias diferentes (procesos laborales y/o judiciales, reducción de los costos de producción, etc.) ha venido dándose desde tiempos atrás. Su ocurrencia es mayor en fincas destinadas a la explotación de café y caña panelera preferiblemente.

La compañía se frecuenta más en el corregimiento Convenio y en las veredas que conforman el área de influencia de la cabecera municipal. En la Tabla No. 70 y en la Gráfica No. 10 se observa la distribución de la tenencia según Corregimientos.

**TABLA No. 70 TENENCIA DE LA PROPIEDAD SEGUN CORREGIMIENTOS**

Corregimiento	Núm. de Predios	Núm. de Propietarios	Arrendatarios	Aparceros	Compañía	Ot. Formas
Cab. Mpal.	613	427	14	55	72	45
Convenio	1163	876	38	8	124	117
San Fernando	487	413	5	12	39	18
Santa Teresa	652	524	19	42	46	21
Tierradentro	398	326	18	7	36	11
<b>Total Municipio</b>	<b>3.313</b>	<b>2.566</b>	<b>94</b>	<b>124</b>	<b>317</b>	<b>212</b>

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

- Incluye las Veredas de atención directa del Despacho del Alcalde

Las formas de arrendamiento tienen una pequeña participación, solo alcanza el 2.8 % mientras que la aparcería participa con el 3.7 %; el arrendamiento se presenta generalmente en zonas marginales al cinturón cafetero, preferencialmente en zonas dedicadas a la ganadería.

### 3.2 Distribución de la propiedad según rangos de tamaño:

La distribución de la propiedad, según rangos de tamaño, está referida a los listados que para el efecto tiene el I.G.A.C.; los registros se han tomado a Diciembre de 1.993, sin embargo, por efectos de la implementación y ejecución de proyectos de Reforma Agraria del INCORA en el Municipio de El Libano se ha dado un fraccionamiento de la propiedad en predios que se han incorporado al propósito nacional de dotación de tierras.

Del trabajo de campo realizado, dentro del componente socioeconómico, no se registra el área manifiesta en las encuestas realizadas por considerar que existe una marcada diferencia entre la superficie real del predio y la que reporta el tenedor del mismo, en consideración a la equivocada prevención que la información suministrada tendrá efectos fiscales o tributarios lo que generaría mayores cargas impositivas. Sin embargo, para dar cumplimiento a directrices del Ministerio de Agricultura, se ha agrupado en otros rangos para poder calificarla y compararla bajo cualquier circunstancia y lugar.

Para efectos de analizar y facilitar la comprensión de la propiedad bajo un parámetro nacionalmente válido y aceptable, toda vez que, desde el punto de vista de la generación de ingresos no es comparable una hectárea de tierra en el Mirador con una hectárea de tierra en la sabana de Bogotá o en Cajamarca, es la razón por la cual se adoptó el concepto de UAF (Unidad Agrícola Familiar); criterio éste que desde tiempo atrás ha venido manejando el INCORA y que recientemente el Ministerio de Agricultura adoptó para la implementación y adopción del SINTAP, para efectos de seleccionar y localizar física y espacialmente a la población campesina beneficiaria de servicios de Asistencia Técnica Agropecuaria. La distribución de la propiedad según rangos de tamaño se relaciona en la Tabla No. 71 y en la Gráfica No. 11.

TABLA No. 71 DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD SEGUN RANGOS DE TAMAÑO

Rango Hectáreas	Predios		Propietarios		Area	
	Número	%	Número	%	Has.	%
0-1	547	14.76	629	12.42	188.24	0.63
1-3	1.023	27.60	1.376	27.17	1.946.11	6.50
3-5	617	16.65	829	16.37	2.412.07	8.06
5-10	721	19.45	1.062	20.97	5.143.77	17.19
10-15	333	8.99	440	8.69	3.969.46	13.27
15-20	148	3.99	244	4.82	2.533.84	8.47
20-50	237	6.40	344	6.79	7.116.59	23.78
50-100	62	1.67	97	1.92	4.158.53	13.90
100-200	17	0.46	37	0.73	2.228.55	7.45
> 200	1	0.03	6	0.12	225.00	0.75
Total Mpio Tolima	3.706 132.748	100.00 2.79	5.064 172.523	100.00 2.94	29.922.18 2.139.618.11	100.00 1.40
Colombia	2.332.651	5.69	3.115.625	5.54	55.366.690.00	3.86

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

Al analizar la Tabla anterior observamos que el 12.4 % de los propietarios rurales del municipio disponen de solo el 0.63 % del área rural; esto es, que en promedio cada propietario posee un predio con un área de 0.3 hectáreas; superficie relativamente pequeña si se le compara con el concepto de Unidad Agrícola Familiar, criterio éste definido por el Ministerio de Agricultura para determinar y cuantificar la economía campesina y establecer quien es realmente un pequeño productor.

Los predios menores a cinco hectáreas totalizan 2.187, que equivale al 59.0 % del total municipal; cubren 4.546.5 hectáreas, es decir que el 15.19 % del espacio rural se concentra en 2.834 propietarios que corresponden al 55.96 del total municipal.

Los predios con áreas mayores a cinco y menores a 20 hectáreas representan el 32.4 % del total de fincas rurales, cubren 11.647.1 hectáreas ( 38.9%) y se encuentran en poder del 34.5 % de los propietarios.

Predios mayores a 20 hectáreas y menores a 50, existen en el municipio 237 los cuales se hallan en manos de 344 propietarios y cubre un área de 7.116.6 hectáreas que corresponden al 23.8 % del total del área del municipio.

De la Tabla anterior se concluye que en El Libano predomina los predios menores de cinco hectáreas y los comprendidos en el rango de 5 a 15, los que en su conjunto corresponden a 3.241 predios rurales (87.5%), se hallan en manos de 4.336 propietarios, 85.6%; cubren 13.659.7 hectáreas que equivale al 45.7 % del total del área rural municipal.

Predios mayores a 100 hectáreas existen 17 , los que se encuentran en poder de 43 propietarios y cubren un espacio de 2.453 hectáreas que corresponde al 8.2 % de la geografía rural municipal en poder de 6 propietarios.

El análisis anteriormente expresado, según los rangos establecidos, no permite visualizar y comprender fácilmente la importancia que tiene la pequeña y mediana propiedad si no se le compara con un criterio más universal que permita compararlo con otras municipalidades del Tolima o del país; para ello vale la

pena analizar bajo el concepto de UAF, concepto éste establecido y puesto en práctica en todo el país para efectos de brindar asistencia técnica gratuita por parte de las administraciones municipales a los pequeños productores.

Por lo tanto, es indispensable recordar que, bajo el concepto de UAF se puede agrupar y clasificar el tamaño de la propiedad como se consigna en la Tabla que a continuación se relaciona.

La UAF es todo predio cuya explotación agrícola, pecuaria, forestal o piscícola que, con el concurso de la mano de obra familiar y de acuerdo a los sistemas de producción y tecnologías predominantes, genere ingresos equivalentes a 1.080 salarios mínimos diarios legales y vigentes.

De acuerdo a lo anterior SERTAGRAF LTDA calculó para el municipio una UAF equivalente a 9 Has y según disposiciones del Decreto 2379 de 1.991 serán beneficiarios del servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria gratuita, la que deberán prestar todos los municipios del país, incluido el Distrito Capital, todo propietario o tenedor que explote un predio menor o igual a una UAF, calificando igualmente este concepto como pequeño productor.

Sin embargo, este criterio deberá ser reformulado por la UMATA en virtud a la crisis generada por la pérdida de rentabilidad de las actividades agropecuarias primordialmente la caficultura toda vez que los ingresos que en la actualidad generan los diversos procesos productivos no se acercan a los techos establecidos por el SINTAP lo que se traduciría en un universo más amplio de beneficiarios de los propósitos del ministerio de Agricultura. Es por lo anterior que, para el análisis de esta variable, el tamaño de la propiedad se ha agrupado en cinco categorías:

**TABLA No. 72 CLASIFICACION DE LA PROPIEDAD SEGUN TAMAÑOS UAF**

Clasificación	Rangos según Tamaño UAF
Microfundio	Predios menores a 0.5
Minifundio	Predios entre 0.5 y 1.0
Pequeños Productores	Predios Menores o Iguales a 1.0
Pequeña Propiedad	Predios Mayores a 1.0 y Menores a 2.0
Mediana Propiedad	Predios Mayores a 2.0 y Menores a 4.0
Gran Propiedad	Predios Mayores a 4.0

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

Con base en la clasificación anterior y la distribución predial, por Corregimiento y según tamaño, se ha elaborado la Tabla No. 73 que relaciona la importancia del micro y minifundio en el contexto municipal, de la cual, como se observará, se ha concluido que:

El Microfundio totaliza 1.602 predios, el 49.7 % de los predios rurales del municipio; ocupa un área de 3.911.9 Has.; es decir solo el 13.1 % del total rural. El Corregimiento que más contribuye en la definición de esta categoría es el Convenio con el 21.2 % y dentro de su espacio participa con el 57.3 %, seguido de Tierradentro que contribuye con el 7.5 % del total municipal y dentro de su jurisdicción participa con el 53.2 %; mientras que San Fernando es quién menos aporta.

Se destacan como Veredas minifundistas. Buenavista, El descanso, la zona de influencia del Convenio, El Mirador, El Suspiro, La Honda, Tierradentro, Versalles, Alto Cielo y San Jorge.

El Minifundio está conformado por 840 predios, 26.2% del total, cubre un área de 4.660.4 Has que representan el 15.56 % del total rural. El Convenio es quien más contribuye en la determinación de esta categoría con el 10.4 % y al interior del Corregimiento este estrato aporta el 28.4%; le sigue en importancia Santa Teresa (4.0 %); San Fernando sigue siendo el espacio que menos aporta en estas dos categorías. Véase Gráfica No. 12.

Considerando estos dos estratos (Microfundio y Minifundio) como el universo que atenderá la Administración Municipal con servicios de Asistencia Técnica, a través del personal de UMATA se tiene que el minifundio en su conjunto cubre un área de 8.572.3 Has, (28.6%) en donde se encuentran 2.442 predios (75.5%). Es dentro de esta clasificación en donde se ven mayores desequilibrios en la distribución de la propiedad (ver Tabla No. 73 y Gráfica No. 12).

Los corregimientos con mayor población a atender por las altas concentraciones del minifundio son Convenio (85.5 %) y Santa Teresa. El que menor peso en la determinación del minifundio presenta es San Fernando.

El minifundio tiene su mejor manifestación en el Convenio; pues allí el 85.3% de los predios son menores o iguales a una UAF; le sigue Tierradentro que presenta el 80.3% de predios como minifundio.

La Pequeña Propiedad participa con el 14.6% del total de los predios rurales y equivalen a 470; cubren un área de 6.872 Has (22.96%). San Fernando aporta al total municipal, dentro de esta categoría el 20.8 % y Santa Teresa el 20.2 %. (Ver Mapa de distribución de la Propiedad Rural según Rangos UAF).

La Mediana Propiedad cubre un área de 5.557.2 Has, 18.5% del total rural; dentro de ella se encuentran 196 predios que, corresponde al 6.5% del total. El mayor aportante dentro de esta clasificación son las Veredas que se encuentran bajo la dirección del despacho del Alcalde y el Corregimiento de Santa Teresa.

La Gran Propiedad conformada por 115 predios, 3.6%, que definen un área de 8.929.8 Has, 2.9% del área rural municipal. San Fernando es el mayor contribuyente en la conformación de este espacio y rango. Existen algunos predios dedicados a la actividad agrícola pero la gran mayoría de ellos es de vocación ganadera. Además de lo anterior, vale la pena recordar que el INCORA dentro de la política nacional de dotación de tierras ha adquirido y parcelado varios predios dentro de la zona cafetera del municipio lo cual se traduce en un fraccionamiento más de la propiedad rural municipal con un alto contenido social; sin embargo, es preocupante la oferta permanente de fincas por las políticas desestimulantes en la producción de bienes alimentarios y exportables y la presión de las entidades financieras ante la imposibilidad de llegar a acuerdos en la recuperación y/o normalización de la cartera.

**TABLA No. 73 CLASIFICACION DE LA PROPIEDAD SEGUN TAMAÑO UAF POR CORREGIMIENTOS**

Nombre Corregimiento	Area Has	Microfundio		Minifundio		Peg. Propied		Med. Propied		Gran Propied		Total	
		Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Convenio	7.564.1	683	57.3	336	28.2	120	10.0	41	3.4	13	1.1	1193	100.0
Tierradentro	3.552.3	241	53.2	122	26.9	54	11.9	24	5.3	12	2.6	453	100.0
San Fernando	7.010.6	240	45.4	105	19.8	110	20.8	40	7.6	34	6.4	529	100.0
Santa Teresa	5.288.2	149	34.7	132	30.7	87	20.2	37	8.6	25	5.8	430	100.0
Cabecera Mpal *	6.657.5	289	46.8	145	23.5	99	16.0	54	8.7	31	5.0	618	100.0
Total	30.072.7	1.602	49.7	840	26.1	470	14.6	196	6.1	115	3.6	3.223	100.0

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

- ? La Cabecera Municipal incluye las Veredas que no corresponden a ningún Corregimiento y que son atendidas directamente por el Despacho del Alcalde.

Sin embargo, la implementación de la política de Reforma Agraria y el nivel de endeudamiento de algunos medianos propietarios ha permitido la oferta y venta de predios al INCORA, razón por la cual en los últimos años se ha dado un fraccionamiento de la mediana y gran propiedad. No obstante lo anterior y la aplicación de la encuesta socioeconómica realizada para este estudio, no fue posible adquirir el mapa predial actualizado del municipio para efectos de su análisis físico espacial por encontrarse en etapa de dibujo, según lo manifestado por funcionarios del IGAC, Ibagué.

## SECCION 4. PRODUCCION REGIONAL

### 4.1 Actividad económica

La actividad económica del área rural del municipio del Líbano está estrechamente relacionada con el cultivo del café que, no obstante existir un amplio sector con características agroecológicas para su desarrollo bajo condiciones ideales de explotación, éste se ha desplazado hacia otros sectores marginales, dentro de su geografía, a raíz de la bonanza de los años '70 en donde los precios, tanto externos como internos, incidieron fuertemente en su expansión.

Sin embargo, dada la heterogeneidad de suelos y las variaciones climáticas existen en El Líbano, bien definidas, tres áreas con marcados sistemas de producción agropecuario en donde es fácil apreciar la inducción y aceptación tecnológica de entidades del estado y de los productores respectivamente.

El área rural del Líbano se enmarca en espacios que corresponden a la zona óptima cafetera con sus correspondientes sectores marginales; dicho territorio fluctúa dentro de rangos altitudinales que varían entre los 700 m.s.n.m., en la parte más baja del Río Recio sobre la desembocadura del Río La Yuca y 2.800 m.s.n.m., en el Alto de Nápoles. Dentro de la geografía rural, como se deduce de lo anterior, se encuentran establecidos y en explotación conjuntos productivos que bien pueden clasificarse como de zona alta, media y baja.

Esas variaciones altimétricas y edáficas combinadas con el tesón campesino y el comportamiento climático muestran un paisaje de una gran diversidad de sistemas de producción, ubicando al Líbano y definiendo su economía como altamente dependiente de las actividades agropecuaria.

Es esta la razón que determina que la economía libanense sea tan sensible y vulnerable a las cambiantes e incoherentes políticas de desarrollo agropecuario y por ende los orígenes de la depresión económica reinante en los últimos años.

### 4.2 Sistemas de producción Agropecuaria y Forestal

Dadas la diversidad altimétrica en la geografía municipal, las variaciones climáticas, de precipitación y heterogeneidad de los suelos así mismo es la diversidad de sistemas de producción inventariados a través del presente estudio; por lo anterior, es importante agrupar los diversos sistemas de producción según zonas, las cuales se presentan a continuación:

#### 4.2.1 Conjunto Productivo Zona Fría

Esta zona comprende todas las áreas con alturas superiores a 2.000 m.s.n.m., se caracteriza por presentar precipitaciones medias anuales que varían entre 2.100 y 2.200 mm. y temperaturas entre 17.5 y 13.5 ° C.; son por lo tanto tierras frías húmedas con paisajes montañosos y aplanamientos alomados fluvioerosionales, en crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica y aplanamientos sobre lodos volcánicos piroclásticos con mantos de ceniza volcánica; con pendientes que varían desde laderas irregulares de moderadamente quebradas a fuertemente escarpadas que corresponden a la Consociación El Agrado y La Australia

Dentro de estos espacios se encuentran los relictos de bosques que aún existen en el municipio como el de la Tigra - El Agrado y Nápoles - La Picota. Son áreas destinadas a la ganadería y pequeños espacios destinados a cultivos hortícolas; a continuación se relacionan los sistemas de producción prevalecientes.

#### ? **Sistemas de Producción Agrícola**

Papa  
Maíz||Frijol  
Tomate de Arbol  
Arracaha  
Arracacha||Maíz

#### ? **Sistemas de Producción Pecuaria**

Bovinos Leche  
Piscicultura Carne  
Porcinos  
Avicultura

Los sistemas de producción forestal se limitan a pequeños bosques naturales protectores y el establecimiento de cercas vivas destacándose la siembra de Eucaliptus sp, sauces y urapanes.

#### **4.2.2 Conjunto Productivo Zona Templada**

Es quizá el más importante para las economías libanense y campesina. De él depende la seguridad ciudadana, la generación de empleo rural, la dinámica del comercio municipal; la composición y el comportamiento de los ingresos campesinos se sustentan en la situación que manifieste tener la caficultura, máximo exponente de los sistemas de este conjunto productivo.

Este espacio cubre un área de 241.11 kms<sup>2</sup>, el 80.5 % del total municipal, corresponden a tierras templadas húmedas, con precipitaciones medias anuales de 2.100 m.m., con temperaturas que fluctúan entre 17 y 24 °C.; se ubican dentro de un rango altitudinal que oscila entre los 1.000 y los 2.000 m.s.n.m. lo cual le permite, unido a la heterogeneidad de suelos una amplia gama de mosaicos agrícolas y agroforestales que determina la importancia de su economía y la diversidad de empleo.

Son tierras cuyo paisaje varía entre montañoso y superficies de aplanamiento fluvioerosional en crestas ramificadas en esquistos con inclusiones de arcillolitas, areniscas y conglomerados, en rocas ígneas, cañones en esquistos y Vallecitos menores coluvioaluviales y aplanamientos en flujos de lodo piroclástico con cubrimientos continuos o discontinuos de cenizas volcánicas con una gran gama de pendientes que determinan una gran diversidad de subpaisajes desde ligera o moderadamente inclinados hasta fuertemente escarpadas. Ver Leyenda fisiográfica y de suelos.

Es el asiento principal de la caficultura libanense y se sobre este sistema de producción agrícola se dan los restantes desarrollos; más como actividades complementarias y de subsistencia que como determinantes en la conformación de los ingresos campesinos.

Es además importante anotar que, dentro de este espacio, se ha venido desarrollando en la última década una explotación avícola de trascendental importancia para el municipio como es la vinculación de AVICOLA COLOMBIANA con tres centros o granjas de producción de huevos para la producción de gallinas ponedoras, lo cual ha incidido en la generación de empleo y la oferta permanente de gallinaza y aves de desecho a precios relativamente cómodos para los residentes de la localidad.

Esta región presenta suelos que taxonómicamente se enmarcan dentro del subgrupo de Typic Hapludands, Typic Dystropepts , Lithic Udorthents y Typic Udorthents; los cuales han dado origen a las asociaciones San Jorge, Faldón Lagunilla, Convenio y a las consociaciones Corea, San Fernando y La Marcada, de ahí la heterogeneidad de suelos y la diversidad de emprendimientos agropecuarios y forestales.

Los sistemas de producción más relevantes se listan a continuación:

### ? **Sistemas de producción agrícola**

Café  
 Café||Plátano  
 Café||Maíz, Café||Frijol  
 Café||Aguacate  
 Café||Nogal  
 Caña Panelera  
 Cítricos ( naranja Washington, variedades comunes, lima taití, mandarinas y otros de menor importancia).  
 Plátano  
 Yuca  
 Banano  
 Aguacate  
 Tomate de mesa  
 Habichuela  
 Pimentón  
 Hortalizas

### ? **Sistemas de Producción Pecuaria**

Bovinos doble propósito  
 Porcinos  
 Piscicultura  
 Avicultura

### ? **Sistemas de Producción Forestal**

Eucaliptos  
 Nogal  
 Guadua  
 Carboneros  
 Bosque naturales de latifoliadas

### 4.2.3 Conjunto Productivo Zona Cálida

Localizado en la parte baja del faldón del río Lagunilla y en la parte media de la cuenca del río Recio, en alturas por debajo de los 1.000 m.s.n.m., con rangos de temperatura que superan los 24 °C., con precipitaciones medias anuales que no superan los 1.600 m.m.; de ahí que climáticamente se le considere como una tierra cálida semihúmeda. Pertenecen al paisaje montañoso fluvioerosional, en cañones en complejos de esquistos y en laderas fuertemente escarpadas. En ella se desarrolla una ganadería y una actividad cacaotera incipientes. Los suelos bajo el cual se encuentra estos conjuntos productivos corresponden a la asociación Río Recio y corresponden taxonómicamente al subgrupo Lithic Hapludands y Typic Dystropepts.

#### ? Sistemas de Producción Agrícola

Café  
 Café||Cacao  
 Café||Nogal  
 Café||Plátano  
 Café||Aguacate  
 Cacao||Plátano  
 Caña Panelera  
 Maíz  
 Cítricos  
 Banano  
 Yuca

#### ? Sistemas de Producción Pecuaria

Bovinos Doble Propósito  
 Porcinos  
 Piscicultura  
 Avicultura

#### ? Sistemas de Producción Forestal

Guadua  
 Nogal

### 4.2.4 Tecnología local de Producción para los Sistemas de Producción Agropecuaria y Forestal

Debido a la heterogeneidad de los sistemas de producción agropecuaria y forestal, a los diversos conjuntos productivos, a la capacidad empresarial de los productores, a la presencia y permanencia de las Instituciones que transfieren tecnología y a la capacidad de asimilación de la misma es igualmente amplio y heterogéneo los desarrollos tecnológicos que se aprecian en el área rural del Libano.

Para visualizar más fácilmente los diversos desarrollos tecnológicos utilizados por los productores campesinos, estos se agruparon en la Tabla No. 70, en la que se presenta de manera sencilla las prácticas

agronómicas y culturales más determinantes dentro de los procesos productivos en cada uno de los sistemas de mayor jerarquía para la economía del municipio, como la campesina; igualmente se describen las alternativas de solución.

Para la determinación de la tecnología local de producción se inventarió cada uno los sistemas de acuerdo a la importancia dentro de cada conjunto productivo, se realizaron visitas para la toma de información directa en campo y a nivel de productor, previa selección que se hiciera a nivel de gabinete y por el conocimiento y experiencia del investigado.

### ? **Sistemas Agrícolas**

El sistema más determinante en la economía del municipio está dado por el café y sus diversas asociaciones, siendo por ende el de mayor trascendencia dentro de los sistemas de producción.

Los desarrollos tecnológicos varían directamente proporcional en la medida en que se acerquen al cinturón óptimo cafetero y a la visión empresarial de los productores; lo anterior no significa que aún en áreas consideradas como marginales a la caficultura no se observen efectos de la transferencia y aceptación tecnológicas.

Dentro de la caficultura se aprecian en las etapas de levante y de soqueo asociaciones con cultivos de ciclo corto, preferencialmente, aunque en algunos casos se le encuentra asociado con semipermanentes y permanentes, destacándose respectivamente las musáceas y frutales permanentes y/o nogal.

### ? **Sistemas Pecuarios**

El sistema de producción de mayor jerarquía está dado por los bovinos de doble propósito que se caracteriza por sus bajos niveles de conversión y de ahí los bajos índices de productividad, motivado por la carencia de suplementos alimentarios y el poco manejo sanitario y participa dentro de los sistemas de producción bovina con el 63.9 %; la actividad lechera participa con el 19.3 % mientras que la ceba lo hace con el 3.6, el levante con el 8.3 y, finalmente, la cría con el 4.9 %.

El plantel ganadero está conformado por un 61.7% de hembras, de las cuales el 66.4 % corresponden a vientres disponibles con regulares niveles de rendimiento (4.5 litros y 210 días de ordeño).

Las praderas por su inadecuado manejo y lo accidentado de la topografía presentan baja capacidad de carga; en 6.773 Has. se tiene un hato de 4.496 cabezas, según cálculos realizados mediante la aplicación de la encuesta ejecutada por el Estudio, lo cual arroja una capacidad de 0.4 Cabezas/ Ha. (Ver Tabla No. 74).

**TABLA No. 74 COMPOSICION DEL HATO GANADERO**

Composición	Número	Participación
Vacas Paridas	962	34.7
Vacas Horras	602	21.7
Hembras 2-3	277	10.0
Hembras 1-2	416	14.9
Hembras 0-1	517	18.7
SUBTOTAL	2.774	61.7
Toros	281	16.3
Toretas	265	15.4
Machos 2-3	331	19.2
Machos 1-2	353	20.5
Machos 0-1	492	28.6
SUBTOTAL	1.772	38.3
<b>TOTAL</b>	<b>4.496</b>	<b>100.0</b>

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

### ? Porcinos

Sistema de explotación rudimentario, sin planes o programas alimentarios o sanitarios que requiere este renglón como actividad económica; se le explota como una actividad marginal o de pequeños excedentes para casos excepcionales, tradicionalmente el campesino lo ha considerado como la alcancía para cubrir gastos ceremoniales o navideños; sin embargo, existen algunos pequeños planteles con espacios destinados a la explotación de cerdos bajo criterios técnicos de manejo adecuados para satisfacer las necesidades de la población, generando rentabilidades aceptables.

En explotaciones de carácter más tecnificado y de propósitos comerciales los índices de productividad obtenidos están dados por dos partos por hembra año, con 8 a 10 lechones por parto, los que venden para levante y ceba cuando alcanzan los 15 o más kilos de peso. Los animales destinados al sacrificio se limitan a machos y hembras de desecho y lechones cebados que han alcanzado un peso igual o superior a 80 kilogramos.

Así mismo predominan las razas y cruzamientos de Landrace y Duroc Jersey; el manejo se orienta hacia mantener aceptables manejos sanitarios y alimentarios para lo cual se utilizan drogas (vacunas y purgantes) y concentrados.

En la mayoría de los predios de economía campesina se les explota, como se dijera anteriormente, como una actividad marginal y su manejo se limita a la utilización de residuos de cosecha y cocina

A Noviembre de 1.996 existía en El Libano un plantel porcícola conformado por 1.233 animales de los cuales 196 correspondían a hembras para cría y 1.037 eran machos en levante y ceba. Véase Tabla No. 75

### ? Avicultura

En la actualidad en el municipio existen tres (3) tipologías de manejo: una en donde se le explota con carácter doméstico, son aves sueltas a las que solo se le suministra una ración al día (horas de la

mañana); no se le realiza ninguna labor de tipo sanitario y se le tiene igualmente como una fuente de proteína animal de bajo costo y que puede generar pequeños excedentes para casos ceremoniales o mejoramiento de la dieta familiar.

Existe otro tipo de explotación en donde las aves están en confinamiento y su manejo obedece a la línea de producción a desarrollar que bien puede ser producción de carne y/o huevo; la primera de estas es una práctica generalizada por la mayoría de los campesinos que en pequeños volúmenes producen cíclicamente de 30 a 50 pollos de engorde y la otra está dada por medianos productores que manejan planteles de aves de postura con promedios de 100 a 200 aves, exceptuándose la explotación de la familia Calderón que mantiene de manera permanente un plantel de 3.000.

Finalmente, la tercera tipología tecnológica es la que, en la última década, ha venido desarrollando en el municipio, la Industria AVICOLA COLOMBIANA en tres granjas de su propiedad y bajo un área de 203 Has., en 17 módulos que cubren un espacio de 28.000 mts<sup>2</sup> explotan 151.000 gallinas ponedoras para la producción de pie de cría para obtención de reproductoras de carne con un rendimiento del 65 %. Los huevos producidos por las abuelas es únicamente para la producción de reproductoras y del huevo producido por estas nace el pollo para la producción de carne.

Las razas en explotación son Arboracres y Hyline W-36 para la producción de carne y huevos respectivamente. La relación, según sea la línea de producción varía entre 1 macho por 8 o 10 gallinas las densidades poblaciones por metro cuadrado es de 4.5 gallinas en dos de las tres granjas y de 7 en la granja El Edén, lo cual determina una población de 151.000 gallinas. La dirección técnica es ejercida por tres Médicos Veterinarios y dos bacteriólogos y, la contable y administrativa, por dos analistas y un interventor para las tres granjas.

Las granjas disponen de la totalidad de los servicios básicos, acueducto, electrificación y vías internas. Han generado de manera directa 72 empleos directos y permanentes. Proyectan ampliar su capacidad de producción mediante la construcción de 4.000 mts<sup>2</sup> en galpones adicionales y el establecimiento de 60 Has. en maderables como nogal y cedro; la inversión total de capital ha sido netamente colombiana.

Es casi que imposible establecer el aporte de esta Empresa a la economía municipal en razón a que los volúmenes de huevos producidos son transportados hacia Mariquita en donde se realiza el proceso de incubación y desde allí se distribuyen pollos hacia los mercados nacionales.

Se producen en la actualidad aproximadamente 35.8 millones de huevos al año; los concentrados requeridos por esta empresa provienen de Medellín y los volúmenes ascienden a 7.887.6 toneladas; de lo anterior se concluye que la contribución de Avícola Colombiana S.A. se ha limitado a la generación de empleo y a la compra de servicios.

Además, existe en el municipio una mediana empresa destinada a producir codornices como pie de cría y huevos para el mercado nacional. La planta se encuentra en inmediaciones de Campoalegre, ha generado de manera directa 10 empleos permanentes y la producción de huevos es del 65 %.

## ? Piscicultura

Actividad reciente en la zona y en donde se le explota más con fines domésticos que como actividad económica arrojando pequeños excedentes comercializables. Cubre aproximadamente 33.072 mts<sup>2</sup> de espejo de agua, en donde predomina la explotación de la mojarra plateada y roja y la cachama. Este sistema de producción presenta buenas posibilidades de desarrollo dado su fácil manejo, el apoyo institucional, la producción de proteína a bajo costo, las características topográficas del Municipio y la disponibilidad de agua. Estas explotaciones se han venido desarrollando en la zona marginal baja; en las partes más altas del municipio se ha venido estableciendo una infraestructura para la explotación de carne de trucha dado el potencial y calidad hídricos existentes y la producción de alevinos en el municipio de Murillo. Ver Anexo en el que se relacionan las explotaciones existentes.

## ? Equinos de labor

El inventario de equinos de labor, asnales y cabalgares es relativamente bajo dentro del municipio, ver Tabla No. 75, en virtud a que la totalidad de las veredas están conectadas a un eje vial que se integra con la cabecera municipal; además son pocos los predios rurales que carecen de articulación vial.

Las zonas productoras de caña panelera y pastos son las que presentan mayores poblaciones en razón al manejo de ganados y al movimiento interno de la caña para su procesamiento.

Existen en el área rural del Líbano 424 cabalgares, 262 mulares y 55 asnales, siendo Convenio, Santa Teresa y San Fernando los corregimientos con mayor número de ejemplares.

**TABLA No. 75 INVENTARIO DE ESPECIES MENORES EN EL LIBANO Y LINEAS DE PRODUCCION**

CORREGIMIENTO	Cabalgar	Mular	Asnal	Porcinos Cría	Porcinos Levante	Porcinos Ceba	Aves Carne	Aves Huevos
Cabecera Mpal	52	40	4	10	56	13	1.004	710
Convenio	138	103	26	73	272	230	3147	3321
San Fernando	114	86	0	16	63	33	566	189
Santa Teresa	82	25	1	79	54	78	653	554
Tierradentro	38	8	24	18	204	34	116	588
<b>TOTAL</b>	<b>424</b>	<b>262</b>	<b>55</b>	<b>196</b>	<b>649</b>	<b>388</b>	<b>5486</b>	<b>5362</b>

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

En la Tabla anterior no se incluye la producción de AVICOLA COLOMBIANA que es de 151.000 aves ponedoras para la producción de pío de cría ni el plantel de Codornices Fuente Bravía.

## ? Sistemas Forestales:

Se ha venido desarrollando el establecimiento de bosques, durante las dos últimas décadas, con especies foráneas (eucaliptos, pinos, etc.) con fines comerciales y proteccionistas; los sistemas agroforestales también han tenido aceptación ya como cortinas rompevientos o como fuente de maderas para la finca o de ingresos adicionales como es el caso del café asociado con el nogal, propio de zonas marginales. Las pequeñas áreas de bosques naturales, son secundarios y se han venido desarrollando gracias a las

campanías de protección y conservación de especies nativas y de aislamiento de áreas sobre las márgenes de fuentes hídricas, ante la reducción de los caudales.

TABLA No. 76 NECESIDADES TECNOLOGICAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Sistema de Producción	Factor	Elemento Tecnológico	Altern	ativa de	Soluc.
			Centro	Finca	T.Tec.
Café	Insecto Plaga - Broca	Manejo integrado del Insecto			X
Café  Aguacate	Sistemas de Siembra Semillas Enfermedades Comercialización	Distancias de Siembra Materiales Mejorados Prácticas de Deshoje Manejo de excedentes y técnicas de cosecha y Postcosecha		X	X X X
Café  Frijol	Semillas Fertilización Fertilización Fertilización Enfermedades Aumento de Producción	Selección y tratamiento Análisis de Suelos Epocas de aplicación Dosis Control Integrado Manejo Agronómico integral		X X X X	X    X
Café  Yuca	Sistemas de Siembra	Uso de bajas densidades		X	
Café  Nogal	Semilla Siembra Fertilización Manejo Insecto Plaga	Materiales mejorados Sistemas y distancias Análisis de Suelos Fuentes y Dosis Control Integrado de plagas		X X X	X   X
Plátano	Sistema de Siembra  Semilla Fertilización  Enfermedades Deshoje	Distancias de Siembra Número de Colinos por sitio Tamaño del Cormo Selección y Tratamiento Análisis de Suelos Epocas de aplicación Fuentes y Dosis Determinación del agente causal de elefantiasis Manejo agroquímico de la Sigatoka Prácticas de deshoje y descoline	X	X X X X X X	     X X
Café  Tomate	Fertilización Insectos plaga Enfermedades	Análisis de suelos Fuentes y Dosis Determinación. De daños de import. Económica Manejo Integrado de Insectos		X	X X X
Caña Panelera	Sistemas de siembra Semillas Fertilización	Distancias de siembra Selección y Tratamiento Análisis de suelos			X X X
Caña panelera	Beneficio	Fuentes y dosis Ajuste de Trapiches Limpieza de la Panela Eficiencia de Hornillas Cuartos de Moldeo			X X X X X
Maíz	Sistema de siembra Aumento de Produc Enfermedades Fertilización	Distancias de siembra Aumento de áreas Selección y tratamiento de semillas Fuentes y Dosis		X X	  X X
Cítricos	Semillas Sistem de siembra Recolección	Materiales mejorados Distancias de siembra Epocas de Maduración Selección y empaque			X X X X

Sistema de Producción	Factor	Elemento Tecnológico	Altern	ativa de	Soluc.
			Centro	Finca	T.Tec.
Cítricos	Insectos Plaga	Determinac. de daños de importancia económica			X
Aguacate	Semillas	Materiales mejorados			X
	Fertilización	Epocas dosis y fuentes			X
	Insectos Plaga	Determinac de daños de importancia econom			X
	Enfermedades	Selección lote y materiales mejorados			X
	Recolección	Epocas de maduración Selección y Empaque			X
Yuca	Semillas	Materiales mejorados			X
	Sistema de Siembra	Distancias de Siembra			X
	Mercadeo	Varietades demandables			X
Bov Doble Prop.	Razas	Cruzamientos adecuados zona			X
	Alimentación	Asociación gramíneas y Leguminosas arbóreas y herbáceas nativas			X
	Sanidad	Programas de vacunación y vermifugación Determinac. de estabilidad zoonótica de endo y ectoparásitos		X	X
	Pastos y Forrajes	Rotación Potreros y Fertilización Introducción de leguminosas			X X
Bov Doble Prop.	Ordeño	Tiempo y número de ordeños			X
	Administración	Gestión empresarial			X
Piscicultura	Especies	Adaptabilidad			X
	Estanques	Construcción y Fertilización			X
	Alimentación	Concentrados y residuos de cosecha			X
		Raciones y Frecuencias			X
	Sanidad	Manejo de enfermedades			X
	Cosecha	Epocas y tallas			X
Beneficio	Faenamiento empaque y transporte			X	
Porcicultura	Razas	Adaptabilidad			X
	Alimentación	Concentrados y residuos de cocina			X
	Sanidad	Manejo de enfermedades			X
Avicultura	Razas	Propósito			X
	Sanidad	Manejo de enfermedades			X
	Alimentación	Concentrados residuos de cosecha y cocina			X
Avicultura	Semillas	Materiales mejorados			X
	Siembra	Distancias y Sistemas			X
	Fertilización	Epocas frecuencias niveles y dosis			X
Forestales	Manejo	Prácticas agronómicas y culturales			X
	Finalidad	Objeto y destino de la producción			X
	Protector	Especie y manejo		X	
	Productor	Especie y manejo		X	
	Energético	Especie y manejo		X	
Agua	Contaminación	Agentes físicos biológicos químicos y fisiológicos		X	
	Disminuc. Caudales	Deforestación de áreas protectoras		X	
	Potabilización	Filtración lenta		X	
Suelos	Erosión	Prácticas conservacionistas		X	
	Acidez	Uso y manejo de correctivos		X	

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

En ellos se aprecia los diferentes insumos y servicios a la producción que los productores campesinos vienen utilizando, el costo de los mismos, el valor de la carga financiera y la rentabilidad de cada uno de los sistemas relacionados.

De igual manera, no se presenta la tecnología empleada por AVICOLA COLOMBIANA por considerar que es sólo para la producción de pío de cría para programas nacionales de fomento y producción de la avicultura y a la cual difícilmente se puede acceder por los elevados costos

### **4.3 Evaluación Económica**

La evaluación económica del municipio es un tanto difícil en su dimensionamiento, toda vez que se carece de los soportes necesarios, básicos y suficientes para tal efecto, es por lo anterior que solo se limitará a establecer los diversos sistemas de producción agropecuaria y forestal que se tienen establecidos en el área rural del Libano en consideración a que es el sector agropecuario la base fundamental de la economía y sobre la que se desarrollan los restantes sectores económicos.

Sin embargo, es importante anotar que las fuentes generadoras de riqueza, base de la economía de cualquier ente territorial, la constituyen los tres sectores de la economía. Para el caso del Líbano la economía gravita sobre el comportamiento de la caficultura; de ella depende el comercio, el transporte, los servicios financieros y personales. El sector servicios e industrial se limitan, para el primero, a la generación de valor agregado por los sueldos y salarios que devengan quienes hacen parte del estamento burocrático en sus diversas instancias y jerarquías; el segundo se ciñe al incipiente desarrollo que ha tenido, durante la actual administración, la pequeña empresa que se limita a confecciones, artesanías, metalmecánica, del cemento, ebanistería y otras de menor importancia económica pero de alto contenido social.

Es ahí en donde se origina la vulnerabilidad económica del Líbano; la alta dependencia de la caficultura que, luego del pacto de cuotas, quedó sujeta a los vaivenes de los precios del mercado internacional que varían libremente de acuerdo a las leyes económicas de la internacionalización de la economía ha llevado a la pauperización de la totalidad de los pueblos que basan la economía en la actividad cafetera.

Finalmente, es importante consignar que las diferentes empresas del estado con presencia municipal, los organismos financieros, el comercio y Avícola Colombiana las únicas fuentes de empleo que existen en la municipalidad.

Es por lo anterior que este análisis se circunscribe a medir el comportamiento del sector agropecuario municipal.

#### **4.31. Subsector Agrícola**

La actividad agrícola durante 1999 cubrió un área de 12.672 Has que corresponde al 65.2% del total del área agropecuaria del municipio. Dentro de ella se destaca el cultivo del café el cual contribuyó con el 83.1% de la frontera agrícola municipal; valores estos bastante preocupantes si se le compara con 1.993 en donde el área agrícola ascendió a 20.590 Has y en donde el café aportó el 89.6 % en la definición. El Plátano que aportó el 11% al espacio agrícola durante 1.993 redujo su contribución al 3.5%.

Sin embargo, los semipermanentes (sin incluir plátano), los anuales y los transitorios que ocuparon 1.617 Has en 1.993 durante el pasado año de 1.999 mostraron solo 1.692 Has lo cual evidencia el cambio de uso de la tierra y en donde los productores, ante la iliquidez motivada por la crisis sectorial, se dedicaron a las explotaciones de tipo transitorio o anual que les generara ingresos de manera rápida y oportuna así fuesen pequeños volúmenes para poder subsistir. Véase Tabla No. 77.

#### □ **Volúmenes de Producción**

El Líbano produjo 42.003 toneladas de bienes agrícolas durante 1.999 dentro de los cuales el café aportó 25.009 toneladas, seguido de la caña panelera con 6.052 toneladas. Los cultivos de ciclo corto (transitorios) produjeron 597 toneladas.

#### □ **Valor Bruto de la Producción**

A precios de mercado (productores) y a pesos de 1.999 los bienes agrícolas producidos tuvieron un valor de 76.381 (99.3% del valor total de la producción agropecuaria municipal); vale la pena destacar que el solo cultivo del café aportó 67.023 millones de pesos que equivale, seguido de la caña panelera con un valor de su producción de 4.357 millones de pesos (Ver Tabla No 77).

#### □ **Costo Intermedio**

Los productores del Líbano, para la producción de las 42.003 toneladas, invirtieron 30.461.8 millones de pesos de los cuales el 74.5 % correspondió a la adquisición de insumos y el porcentaje restante se cancelaron como servicios a la producción (transporte, asistencia técnica).

El cultivo de mayor demanda de agroquímicos es el café, el cual requirió de 27.219.6 millones de pesos.

#### □ **Empleo**

La actividad agrícola, con base en una PEA normativa de 250 jornales año, generó de manera permanente y directa 11.136 empleos directos y permanentes durante 1.999; 2.105 empleos menos que durante 1.993 lo que evidencia las altas tasas de desempleo imperantes en la zona rural; sin embargo, el café no obstante haber reducido el área de manejo contribuye con 9.561 personas ocupadas; es decir, esta actividad es la base de la estabilidad social rural; lo anterior, sin tener en cuenta el empleo indirecto que demandan, dentro del comercio, los servicios, el transporte y otros de menor importancia (bares y cantinas) evidenciando la gran dependencia económica y social de la población por este cultivo. El valor de los jornales requeridos por la agricultura ascendió a 27.840 millones de pesos.

#### □ **Valor Agregado**

La agricultura generó a la economía municipal recursos por valor de 45.920 millones de pesos, es decir que, en promedio, una hectárea de tierra explotada agrícolamente generó un valor agregado de \$3.623.731 pesos; valor éste relativamente bajo si se le compara con años anteriores en que la caficultura se desarrolló normalmente.

El valor agregado por persona ocupada fue de \$ 4.123.563 que equivale a un poco más del salario mínimo legal rural.

#### **4.3.2 Subsector Pecuario**

##### **? Bovinos**

Los bovinos en el municipio totalizan 4.496 cabezas y presentan tres líneas de producción: doble propósito, según cálculos realizados por el Estudio, muestra un hato de 1.841 animales (40.9%) de los cuales el 61.7 % corresponde a hembras y el resto son machos (38.3 %); la línea lechera participa con el 22.5%, la ceba cubre el 19.5 y el levante el 17.1%.

Los parámetros de productividad son bajos en razón al manejo extensivo que se le da a la ganadería; dicho hato dispone de 6.773 has entre pastos naturales, manejados y rastrojos para el ramoneo.

La monta es libre, las tasas de fertilidad solo alcanzan el 46 % en razón a los largos períodos entre partos, no se da suplemento alimentario y el manejo sanitario se limita a vacunaciones y desparasitaciones. Es esta otra justificación a los bajos niveles de conversión y los largos períodos para culminar ciclos de ceba.

No existen razas predominantes, el hato está constituido por cruzamientos con base en cebú, pardo suizo y holstein. El manejo de praderas se limita al control de malezas, no se hacen prácticas de fertilización ni de rotación de potreros.

##### **□ Volúmenes de Producción**

Con base en los rendimientos por cabeza, a los parámetros de natalidad y de mortalidad, registrados en El Líbano se produjeron 315 toneladas de leche y 760 de carne; esta última obedece al promedio de peso ganado o convertido en un año, por cabeza, el que se estimó en 43.8 Kg.; los actuales volúmenes de producción pecuaria no alcanzan a cubrir la demanda interna.

##### **□ Valor Bruto de la Producción**

La producción bovina alcanzó, durante 1999, un valor de 288.4 millones de pesos; lo anterior evidencia la importancia que tienen las actividades agrícolas en la economía campesina y del municipio; que, aunque siendo pequeña y dispersa, presenta aceptables volúmenes en el valor de la producción.

Es importante anotar que por mercadearse la producción de huevos, producidos por Avícola Colombiana S.A., en otros sitios del país no se pudo establecer ni cuantificar su contribución a la economía sectorial, la que según se estima supera el actual valor del sector agropecuario municipal.

##### **□ Costo Intermedio**

Para la obtención, de los bienes producidos por la ganadería bovina en el Líbano, los ganaderos y otros productores invirtieron 248.6 millones de pesos de los cuales el 95.8 % correspondió al valor de los insumos y asistencia técnica, así como transporte.

#### □ Empleo

La ganadería y el manejo de las especies menores, de manera directa y permanente, generó 111 empleos, de los cuales el 99% del total demandado lo requirió la actividad bovina de leche.

#### □ Valor Agregado

El valor añadido, dentro del proceso productivo pecuario, a la economía municipal presenta valores negativos, lo cual se debe a la no liquidación del hato ganadero el cual es determinante en su dimensionamiento; sin embargo las inversiones realizadas y el valor de los incrementos de peso adquiridos dentro del ejercicio ganadero muestran un valor de 288.3 millones de pesos.

Dentro del anterior análisis no se tuvo en cuenta la producción de AVICOLA COLOMBIANA en la explotación de aves en razón a que los datos suministrados no permiten establecer los costos y beneficios que requiere el establecimiento de las variables en estudio. Véase Anexo.

Sin embargo, es importante anotar que las materias primas proceden de Medellín y que el producto final, volúmenes y valor de las ventas no se conoce con precisión.

Finalmente, puede decirse que el sector agropecuario generó a la economía municipal 43.079 toneladas de bienes alimentarios y bebestibles como café de los cuales la agricultura participó con el 97.5%; vale la pena recordar que no se tuvo en cuenta la producción de Avícola Colombiana en razón a que la producción no se comercializa en el municipio y no se dispone de la información suficiente; sin embargo es conveniente manifestar que los volúmenes de producción son altamente significativos toda vez que las tasas de postura son del 65 % y en función a ella se pueden obtener 98.150 pollitos/día.

El valor total de los costos intermedios del sector fue de 30.710 millones de pesos de los cuales la agricultura consumió el 99.2%.

El total de empleo requerido por las faenas agropecuarias fue de 11.247 personas ocupadas de manera permanente y directa con un valor de la mano de obra que ascendió a 28.118 millones de pesos.

El valor agregado del sector durante 1.999 ascendió a 46.208 millones de pesos; sin embargo, este valor es un excelente indicador para mostrar el deterioro de las actividades del campo si se le compara con años anteriores.

#### **4.3.3 Industria y Comercio**

Esta actividad representada en el municipio por 1.090 establecimientos dentro de los cuales se incluyen desde el comercio misceláneo, pequeño y disperso, hasta los almacenes de cadena especializados y concentrados en el centro del casco urbano es una clara manifestación de la necesidad que tienen los residentes del Líbano por diversificar y elevar el nivel de ingresos.

Los almacenes misceláneos junto con tiendas, bares y cantinas totalizan 714 establecimientos, es decir cubren el 65.5% de la actividad comercial. La importancia de este sector económico se mide no tanto por los valores agregados a la economía municipal sino por las oportunidades en la generación de empleo

directo, indirecto y permanente, además de ofrecer de manera permanente los bienes y servicios que la población requiere. Estas actividades generan aproximadamente 1.793 empleos directos y permanentes, antes de los incendios ocurridos el año anterior que seguramente redujo estas estadísticas; lo cual es un buen soporte a la economía del municipio y a los principios de convivencias ciudadanas dado que contribuye a disminuir las presiones que sobre oportunidades laborales se presentan.

#### **4.3.4 Hotelería y Turismo**

La hotelería en el municipio está conformado por 16 establecimientos de los cuales solo cuatro brindan condiciones aceptables para posibles emprendimientos turísticos. El no desarrollo de esta actividad, dadas las características y potencialidades, ha tenido como elemento restrictivo la carencia de un paquete turístico, la calidad y poca cobertura de la capacidad hotelera instalada lo mismo que las dificultades actuales para el desplazamiento hacia la zona del Nevado, que sería el atractivo principal; situación ésta que pronto será superada por los trabajos actuales de pavimentación que se vienen realizando.

El turismo, como actividad, tiene sus manifestaciones en las épocas navideñas, períodos de vacaciones y eventos religiosos como la Semana Santa y la tradicional Fiesta de la Virgen del Carmen y últimamente el festival del Retorno, que en cumplimiento a prácticas religiosas, de integración y de reencuentro familiar se suceden todos los años, exceptuándose el último de estos que se realiza cada dos años..

Vale la pena, entonces estudiar y copiar de las excelentes experiencias vividas por los quindianos para el fomento y desarrollo del turismo ecológico apoyados en la cultura y bien establecida infraestructura de la Finca Cafetera para posibilitar nuevos emprendimientos productivos y de generación de empleo.

#### **4.3.5 Microempresas**

Estas actividades en el municipio se orientaban básicamente al reciclaje de residuos sólidos y el mantenimiento de vías. No obstante lo anterior, y en aplicabilidad de políticas nacionales sobre fomento y desarrollo de la pequeña y mediana empresa, la actual administración ha adelantado proyectos que contribuyen al crecimiento y fortalecimiento de esta actividad en el ámbito municipal; es así como se ha desarrollado la industria de la confección, de las artesanías, de refrigeración, metalmecánica, ebanistería y tapicería para no citar otras. La contribución en la generación de empleo y la diversificación del mismo tienen marcada importancia en la estructura económica del municipio.

El municipio deberá continuar esta labor de fomento y desarrollo mediante campañas agresivas para la constitución de Microempresas como una estrategia en la generación de empleo, de diversificar los ingresos y de aprovechar ciertos recursos que ha colocado el gobierno nacional para mitigar la problemática social y mejorar los niveles y calidad de vida de la población.

### **5. Uso Potencial del Suelo y Conflictos de uso**

#### **5.1 Suelo Urbano**

Para establecer la capacidad de uso de suelos urbanos, INGEOMINAS, consideró como criterios determinantes. Las condiciones topográficas, la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y el grado de amenaza por crecientes con base en las características geológicas y geotécnicas del estudio.

## 5.1.1 Cabecera Municipal

### 5.1.1.1 Zona estable

Denominada así por ser la que ofrece las mejores condiciones para futuros planes de desarrollo urbano debido a la morfología plana y la pendiente topográfica suave (inferior a 5%). Las únicas restricciones dependen de las condiciones geotécnicas del sitio las que se desprenden de las normas del código de Construcciones Sismoresistentes (Ley 400 de 1.997). Se identificaron tres subzonas a saber:

#### □ Subzona ZE.1

Comprende la unidad morfológica plan que es el área localizada entre las quebradas Santa Rosa y San Juan sobre la que está ubicada el actual perímetro urbano; no incluye los bordes superiores de los escarpes ni los canales de corrientes intermitentes.

En esta zona es posible cimentar viviendas de 1 y 2 pisos sobre los suelos volcánicos finos superficiales (ceniza y lapilli) para lo cual es necesario remover la capa orgánica cuyo espesor varía entre 0.5 y 1.2 mts. Para cimentar estructuras de gran peso o importancia lo más conveniente es apoyarlas sobre flujos piroclásticos subyacentes. La transferencia de cargas es posible realizarlas excavando el suelo fino superficial o utilizar pilotes o pilas de cimentación.

Las soluciones de cimentación y la magnitud de las deformaciones esperadas deberán, en todos los casos, obedecer a estudios de suelos en donde se realicen pruebas de clasificación geotécnica y ensayos de resistencia y deformabilidad.

#### □ Subzona ZE.2

Son dos sectores planos y aislados situados uno de ellos al sureste dentro de la unidad morfológica ondulada, y el otro sobre la margen derecha de la quebrada Santa Rosa sobre la unidad morfológica plana, debido a que en un futuro cercano la ciudad va a copar el espacio urbanizable; considerándose estas subzonas como alternativas. Las depresiones planas, como en el matadero y el barrio Santa Rosa, pueden utilizarse para parques, campos recreativos y actividades de interés comunitario.

#### □ Subzona ZE.3

Conformado por aquellas depresiones que, dependiendo de su forma, son factibles de incorporar al uso urbano; igualmente en las que tienen forma de canal es posible instalar sistemas de conducción de aguas servidas, vías y obras comunitarias; en caso de ser necesario los rellenos deberán compactarse técnicamente y utilizar materiales de calidad especificada. Para la instalación de redes de alcantarillado es indispensable el diseño y la supervisión técnica permanente durante la construcción.

### 5.1.1.2 Zona de Inundación Potencial (ZUP)

Sectores bajos, correspondientes a llanuras de inundación antiguas, tales como la parte baja de la Hacienda La Unión y una planicie situada 500 mts aguas arriba, sobre la quebrada Santa Rosa. A pesar de que no se conocen referencias de crecientes recientes que hayan inundado este sector de la Hacienda,

los indicios sedimentológicos señalan que en alguna época reciente fue parte del cauce o fue inundada, aunque crecientes excepcionales no son de frecuente ocurrencia, pueden si originarse por condiciones meteorológicas extremas o eventuales represamientos.

Estos espacios pueden destinarse en actividades de infraestructura que no amenacen la población o recursos económicos importantes tales como polideportivos, parques, zonas verdes, cultivos o potreros.

Igualmente se presentan áreas potenciales de inundación en las riberas de la quebrada San Juan sobre algunos asentamientos subnormales que se han venido desarrollando de manera paulatina.

### **5.1.2.3 Zona de Inestabilidad Potencial**

Se calificó así a aquellos sectores de morfología ondulada y a laderas con pendientes topográficas entre 5 y 15% en los cuales un uso inadecuado del suelo puede propiciar fenómenos de inestabilidad.

#### **5.1.1.4 Zona Inestable**

Comprende taludes y laderas con inclinación de 15%; se incluyen el borde y la base de los escarpes debido a que están expuestos a la acción de los fenómenos de remoción en masa y erosión por socavación lateral. Dentro de esta calificación se determinaron dos subzonas así:

##### **□ Subzona ZI.1**

Incluye la unidad morfológica montañosa que circunda el casco urbano por los costados norte y oeste, región caracterizada por la fuerte pendiente y deforestación. En esta subzona hay manifestaciones de inestabilidad y hay factores geológicos y antrópicos que favorecen dichos procesos. Se deben conservar como zona rural y declararlos como reservas forestales los pequeños bosques existentes.

##### **□ Subzona ZI.2**

Conformado por los taludes situados en la periferia del casco urbano a lo largo de las quebradas Santa Rosa y San Juan y una franja por la parte superior del escarpe; sobre ella se asientan varios barrios subnormales y es la más inestable dentro del casco urbano. Se presentan dentro de esta subzona, con alguna frecuencia, fenómenos de remoción en masa que han causado daños en construcciones y han puesto en peligro a habitantes de los barrios mencionados anteriormente. Por lo tanto se recomienda no intensificar la densificación de las construcciones habitacionales y de población en virtud a que esta práctica propician malos manejos de suelo y aguas de desecho e inciden en la inestabilidad del área.

Reubicación a corto, mediano y largo plazo es una alternativa que será analizada posteriormente en la formulación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

Existen además, espacios dentro del suelo urbano con usos equilibrados como los que se evidencian en los barrios en proceso o ya consolidados que cubren más del 90% de área del casco urbano; así mismo hay presencia de suelos sobreutilizados en donde se han ido consolidando invasiones y barrios subnormales, localizados en la periferia y que deberán ser reubicados en el corto y mediano plazo; finalmente hay lotes o superficies subutilizadas como lotes con infraestructura urbana, bien ubicados que

permiten la consolidación urbana de manera inmediata y espacios que por la carencia de obras urbanísticas no han iniciado procesos de desarrollo urbano pero que se constituyen en el escenario para la formulación de proyectos de construcción de vivienda de interés social o calificada para estratos 3 y 4.

La presencia de drenajes naturales y el estado actual de la vegetación predominante en los mismos, así como de taludes periféricos en ciertos barrios y vías de circulación se constituyen en áreas protectoras y del medio ambiente con la posibilidad de incorporarlos, previa adecuación, al espacio público municipal.

### **5.1.2 Centros poblados Rurales**

La mayoría de los centros poblados presentan pequeños espacios con potencialidades de expansión urbana pero carentes de infraestructura de servicios básicos y un poco distantes de las áreas residenciales actuales por las características mismas de los asentamientos; sin embargo, podría pensarse en adecuarlas paulatinamente para la construcción de espacios recreacionales y en un futuro en desarrollos urbanísticos.

La cabecera corregidural de Tierradentro es, sin lugar a dudas, la que presenta mayores niveles de riesgo por las características topográficas y geológicas sobre las cuales fue desarrollándose el caserío. Se localiza sobre una divisoria de aguas por donde se construyó el camino carretable Tierradentro Delicias y Tierradentro El Libano.

San Fernando presenta problemas en aquellos sectores sobre el camino al matadero y próximos a la quebrada La Mediadora en donde se han construido viviendas de manera irregular y de alto nivel de riesgo.

### **5.2 Suelo Rural**

Exceptuando los espacios ocupados por asentamientos humanos concentrados, el suelo rural del municipio está destinado a las diversas actividades agropecuarias que le han dado identidad comercial y productora al Líbano. Son mosaicos variados y diversos en donde predomina el cultivo del café solo o asociado con otras especies como frutales (cítricos, aguacate y banano), plátano, nogales; el cultivo de caña panelera, pastos y pequeños relictos boscosos y vegetación herbácea y arbustiva como rondas de cuerpos de agua; lo anterior en virtud a la heterogeneidad de los suelos y la variedad climática.

Desde la óptica de las características edafológicas, del relieve, del clima y de articulación vial, así como de concentración de la población el municipio presenta capacidades de uso así:

#### **□ Tierras Frías Productoras Protectoras y de Conservación (FPp)**

Localizadas, en su mayor parte, sobre el sector occidental del municipio, en los límites con el municipio de Murillo; espacios de suma importancia para la supervivencia toda vez que es allí en donde aún existen pequeños relictos boscosos que dan inicio a las quebradas de mayor importancia y que finalmente contribuyen a garantizar los caudales del río Recio.

Se enmarcan dentro de las tierras frías, con paisajes variados que oscilan dentro de aplanamientos alomados hasta laderas de moderada a fuerte pendiente, son suelos profundos, generalmente ácidos, de moderada articulación vial, de mediana densidad poblacional y regular infraestructura de soporte al bienestar campesino.

En estas tierras se encuentran dispersas y en pequeños espacios en el sector occidental los relictos de bosques relacionados dentro de la flora municipal, razón por la cual se les deberá considerar como sitios estratégicos de desarrollo agropecuario.

Son suelos del subgrupo Typic Hapludands (Consociación La Australia y El Agrado), cubren un área de 44.72 kms<sup>2</sup>, son suelos muy profundos, bien drenados, ligeramente ácidos y altos contenidos de materia orgánica; las zonas de menor pendiente resisten cultivos hortícolas y frutales caducifolios así como el establecimiento de tomate de árbol, mora, granadilla y lulo; pastos mejorados para ganadería semintensiva. Los espacios boscosos existentes deberán preservar y la cobertura natural predominante en las rondas de los cuerpos de agua igualmente se deberá conservar.

#### □ **Tierras Frías Protectoras en Cañones (FCp)**

Corresponden a espacios localizados en la parte alta del río Recio, sobre ambas márgenes, de fuertes pendientes, que deberán preservar su cobertura natural existente; son áreas de conservación, protectoras, sin otro tipo de uso por las características del relieve y suelo que las hace susceptibles a los procesos erosivos. Son suelos que pertenecen al grupo Hapludands y cubren un área de 2.34 kms<sup>2</sup>.

#### □ **Tierras Templadas en Cañones para café en sistema multiestrato (TCCM)**

Hacen parte del llamado cinturón cafetero, localizado entre los 1.300 y los 1.700 m.s.n.m. y calificadas como tierras templadas húmedas o ligeramente húmedas, cubren 81.1 kms<sup>2</sup>; se caracterizan por el relieve fuerte a moderado representativo de los cañones del río Lagunilla y Manso, de las quebradas La Honda (moderado) y San Juan; son suelos heterogéneos (superficiales a profundos, moderados a bajos contenidos de materia orgánica, ácidos, de buen drenaje interno y externo); es la región de mayor y mejor articulación vial y de equipamiento comunitario y predial, presenta las mayores densidades poblacionales.

Es un espacio en donde es fácil reconocer una amplia gama de mosaicos establecidos con predominio del cultivo del café, la caña panelera, el plátano y especies de pancoger; igualmente se observan pequeñas manchas de praderas o rastrojos de porte bajo, lo cual evidencia la capacidad de uso de los suelos.

Este sector de la geografía libanense permite fácilmente la reconversión productiva del municipio en razón al deterioro de la caficultura por la heterogeneidad de suelos, la regularidad de las lluvias y el tesón y capacidad empresarial de los campesinos. Es el espacio más expedito para procesos de diversificación tanto por la diversidad de paisajes como de equipamiento vial y de servicios.

Los suelos de este sector corresponden al grupo Lytic Udorthents, Typic Udorthents y Typic Hapludands; aptos para cultivos de café en sistema multiestrato, así como cultivos solos de musáceas, caña panelera, frutales y maderables (nogal cafetero); solo las áreas de menor pendiente (zona de la quebrada La Honda) soportan cultivos limpios en espacios esporádicos y pequeños. Las rondas de los cuerpos de agua deben conservar la vegetación natural presente.

#### □ **Tierras Templadas para cultivos en sistema multiestrato y limpios (TCML)**

Corresponden a tierras templadas ligeramente húmedas o húmedas, en crestas ramificadas, aplanamientos alomados y vallecitos coluvioaluviales; con variedad de pendientes que fluctúan desde los

12 a más de 50%; son suelos profundos a superficiales, de buen drenaje natural (interno y externo), ácidos, altos contenidos de materia orgánica, de texturas livianas y bajos contenidos de fósforo. Aptos para el establecimiento de cultivos de café en sistemas multiestrato, cultivos limpios en las zonas de menor pendiente (La Marcada y Convenio); pastos para ganadería semintensiva.

Los pequeños relictos boscosos, así como las rondas de los cuerpos de agua deberán preservarse. Los suelos corresponden a los grupos Typic Hapludands, Typic Dystropepts y Lytic Udorthents. Ocupan un espacio de 145.58 kms<sup>2</sup>.

#### □ **Tierras Templadas para cultivos de café en sistema multiestrato y pastos (TCMP)**

Situadas en la parte más suroriental del municipio, en límites con el municipio de Lérida, sobre la ribera del río Bledo; son tierras con tipo climático templado semihúmedo, suelos del grupo Typic Hapludands y Typic Dystropepts, son superficiales, de texturas francas, altos contenidos de materia orgánica, bajos en fósforo y medianos en potasio, de pendientes suaves a fuertemente, ácidos, de baja densidad poblacional y regular equipamiento de infraestructura. Suelos aptos para el desarrollo de ganadería extensiva y en las zonas más fértiles (vegas de quebradas) cultivos como cítricos, caña panelera y aguacate.

Los pequeños bosques deberán conservarse así como las rondas de los cuerpos de agua. Ocupan un área de 9.65 kms<sup>2</sup>.

#### □ **Tierras Cálidas productoras protectoras (CPp)**

Corresponden al sector conocido como El Río, ubicadas en la parte más baja del río Recio, son suelos muy superficiales, de bajo contenido de materia orgánica, pedregosos; fisiográficamente corresponden a paisajes de cañón; son áreas que pueden mantenerse con cultivos de cacao con sombrero permanente, no soportan los cultivos limpios por las connotaciones ambientales y de degradación futuras; es quizá la zona de mayor cuidado en el establecimiento de cultivos por las limitaciones que presenta.

Corresponden a suelos del grupo Lytic Udorthents y Typic Dystropepts que pueden soportar cultivos con sombrero, establecimiento de plantaciones forestales y cobertura vegetal de porte bajo. Cubren un espacio de 11.27 kms<sup>2</sup>.

#### □ **Usos Urbanos (U)**

Corresponde a aquellos espacios en donde el hombre ha construido vivienda de manera concentrada y la ha dotado de la infraestructura de servicios básicos para el bienestar de sus habitantes. De ella hacen parte la cabecera municipal que cubre un área de 4.4 kms<sup>2</sup>. Además es importante anotar que los centros poblados rurales en su conjunto ocupan 0.39 kms<sup>2</sup>. El uso principal es la vivienda y la dotación de servicios públicos.

### **5.3 Conflictos de uso del suelo**

Es el resultado del manejo adecuado o no del suelo con base en la capacidad natural del mismo; así, en las zonas urbanas se tienen usos inadecuados por la construcción de vivienda en suelos con fuertes

pendientes o en espacios susceptibles a la erosión a lo cual llamaremos áreas sobre servidas o sobre utilizadas; igualmente suele ocurrir en las zonas rurales destinadas a la explotación de actividades agropecuarias en donde actividades realizadas están por encima o por debajo de la capacidad edafológica de los suelos.

#### □ **Tierras en Uso Equilibrado (E)**

Existen espacios dentro de la geografía municipal (la mayor parte) en donde gracias a labores de capacitación institucional y las prácticas agronómicas y culturales realizadas por los campesinos como parte de los procesos de adopción tecnológica las tierras han tenido un manejo adecuado de acuerdo a sus características edáficas, climáticas y del relieve; estas tierras se les considera de manejo equilibrado y deberá continua manejando así.

Son espacios que, no obstante el manejo intensivo y la degradación de la biomasa natural, aún conservan ciertas características naturales que los hace potencialmente aptos para el desarrollo de nuevas alternativas de producción; sin embargo se les deberá manejar de manera racional si se desea que su preservación futura.

Dentro de este sector geográfico se aprecian notorios desequilibrios ambientales por la tala de las rondas de los cuerpos de agua que conllevó la ampliación de la frontera cafetera en épocas de la bonanza, así como la degradación de las fuentes hídricas por el manejo húmedo del café y la irracionalidad en el uso de agroquímicos; sin embargo, en la actualidad los procesos de capacitación Institucional (Comité de Cafeteros, CORTOLIMA y la UMATA) han logrado niveles de concientización que paulatinamente se vienen superando con resultados positivos.

Estos espacios cubren un área de 271.02 kms<sup>2</sup> que corresponden al 90.5% del total municipal.

#### □ **Tierras Sobreutilizadas (SS)**

Los conflictos del usos del suelo guardan relación estrecha y permanente con las prácticas agronómicas y culturales con las cuales se les maneje; existen espacios dentro del municipio que se les ha dado un manejo superior al que realmente el suelo puede soportar pos las características fisicoquímicas de los mismos lo cual contribuye a acelerar los procesos de degradación, como es el caso de la parte baja del río Recio conocida como el Río. A estos usos se les conoce como sobreutilizados y ocupan un espacio de 5.5 kms<sup>2</sup>, es decir el 5.5% de territorio municipal.

Además, es importante recordar que en épocas de la bonanza cafetera muchas de las fuentes hídricas existentes se vieron amenazadas por la invasión de la zona cafetera a la protectora (nacimientos y rondas de cuerpos de agua); además de la incorporación a este sector productivo de espacios marginales al cinturón óptimo cafetero (1.300 a 1.700 m.s.n.m.).

#### □ **Tierras Subutilizadas (SU)**

Otros sectores localizados hacia el occidente del municipio (parte de las tierras de la región de San Jorge y hacia la salida a Murillo) en donde las tierras han mantenido una cobertura vegetal herbácea o de pastos, cuando realmente pueden ser incorporadas a procesos de producción más intensa como es el caso de las

hortalizas o cultivos como mora, tomate de árbol; a estos sectores se les considera tierras subutilizadas por tal razón.

Estas tierras fácilmente pueden convertirse en la despensa agrícola del municipio y las características topográficas, climáticas y de articulación vial así lo hacen prever.

Finalmente se puede decir que los suelos del municipio, no obstante los efectos negativos de la bonanza cafetera, se han manejado adecuadamente, razón por la cual el único sector sobreutilizado corresponde a la parte baja del río Recio conocida como El Río, en virtud a las mismas características físicas de los suelos y la tendencia cultural de establecer cultivos de café motivada por las expectativas de los precios, de la asistencia técnica y del mercadeo. Ocupan un área de 11.27 kms<sup>2</sup>.

### 5.3.1 Suelo Urbano

Así como en los suelos de vocación agropecuaria existen conflictos de usos por el adecuado o inadecuado manejo de los mismos en las zonas urbanas se presentan similares fenómenos; por tal razón en el casco urbano existen espacios con manejos adecuados (sectores residenciales, recreativos y comerciales), sobreutilizados (asentamientos subnormales) y subutilizados (Granja La Unión y La Alsacia, predios de Henry Escobar, Eduvino Franco, y de Fabio Cárdenas y numerosos lotes de engorde).

En la cabecera urbana existen asentamientos humanos establecidos bajo condiciones de alto riesgo por estar ubicados en las riberas de las quebradas San Juan y Santa Rosa, en áreas de pendiente fuerte a escarpada como es el caso del asentamiento Primero de Mayo; los cuales se fueron consolidando por la necesidad de disponer de una vivienda en el sector urbano y la falta de políticas y/o de recursos de la Administración municipal para controlar estos procesos invasores que dio origen a la conformación de estas áreas subnormales; sin embargo, la Administración municipal ha venido reubicando y mejorando la calidad de la vivienda en donde ha sido posible dentro de estos asentamientos.

Existen además, dentro del perímetro urbano actual, espacios con limitaciones para su desarrollo urbano por las fuertes pendientes predominantes así como las características geológicas y geotécnicas existentes lo cuales no podrán tener un desarrollo vivendista sino como espacios para la recreación. El espacio urbano municipal es de 4.4 kms<sup>2</sup> y la de los centros poblados rurales 0.39 kms<sup>2</sup>.

#### Suelos en Equilibrio:

Los espacios considerados como de uso equilibrado corresponden aproximadamente al 90% del área total del casco urbano y es donde en la actualidad están los barrios en proceso o ya consolidados; sin embargo, dentro de estos sectores existen conflictos de uso por el desarrollo mismo que ha tenido la ciudad durante los últimos 20 años.

No obstante, lo anterior es importante reseñar que dentro del suelo en equilibrio existen pequeños lunares que muestran diversos niveles de conflicto que bien podrían considerarse como sobreutilizados; son ellos la ubicación actual de la cárcel, el cuerpo de bomberos y la subestación de energía eléctrica, así como un número aunque pequeño también puede calificarse como tal y corresponde a pequeña y mediana industria dedicada la industria maderera, metalmeccánica, de secamiento de café, principalmente.

Lugares, igualmente pequeños, como los sectores aledaños a la plaza de mercado, el parque principal, el estadio de fútbol y el parque infantil, ocasionalmente son invadidos por vendedores ambulantes durante los días de mercado (sábados y domingos) y con mayor ocurrencia en épocas de fiestas (Virgen del Carmen, Festival del Retorno y Semana Santa).

En virtud a la importancia que para este sector del casco urbano tienen las áreas en conflicto se presenta a continuación una síntesis breve de cada uno de ellos:

**Cárcel:** localizada en el corazón de la ciudad, cerca del colegio Antonio María Claret, de la Administración Municipal, de la Catedral, de la plaza de mercado y dentro de un sector residencial en donde el flujo y afluencia de ciudadanos es permanente.

Los conflictos generados en los últimos años en establecimientos de reclusión en diferentes ciudades del país, la remisión de reclusos de alta peligrosidad, por el hacinamiento en otros centros, hacia la cárcel del Libano la convierten en un escenario de alto riesgo; razón por la cual se considera de inmediata la reubicación de este establecimiento a otro lugar de ciudad.

**Cuerpo de Bomberos:** la salida y entrada de vehículos para emergencias es un factor determinante para el éxito de las labores que cumple este organismo de seguridad ciudadana; igualmente, la disponibilidad de espacios amplios que sirvan como cuartel y para la realización de prácticas de adiestramiento de quienes la conforman evidencian la necesidad de reasignarles un espacio más acorde con las funciones y actividades que realizan. Se sugiere la reubicación de este establecimiento dadas las condiciones actuales de localización (vía de acceso lenta, dentro de un sector residencial, contigua a un establecimiento educativo e instalaciones inadecuadas).

Subestación de energía eléctrica: ubicada dentro de un sector residencial y populoso y cercana a un plantel educativo lo cual genera conflictos ambientales por las radiaciones electromagnéticas y de ruido por los equipos que allí están instalados. Lo anterior requiere de la reubicación inmediata.

#### **Suelos Sobreutilizados:**

Corresponden a aquellos espacios en donde se han venido desarrollando y consolidando asentamientos subnormales, fruto de invasiones motivadas por el desplazamiento de familias campesinas de bajos recursos que ante la imposibilidad de la Administración Municipal de dotarles de una vivienda decorosa han acudido a esta práctica lesiva tanto para la integridad física de las mismas familias como para el desarrollo urbano de la ciudad.

Dentro de estos espacios se recomienda incorporarlos a procesos de protección o de ampliación del espacio público, previa adecuación.

#### **Suelos Subutilizados:**

Hacen parte de este escenario los lotes denominados de engorde que abundan dentro del casco urbano y que se deberá exigir a los propietarios la construcción inmediata, toda vez que no están cumpliendo ninguna función social.

Además hacen parte de este espacio los lotes localizados en inmediaciones al cementerio y a la granja La Alsacia, los cuales deberán ser adecuados urbanísticamente para el desarrollo de proyectos de construcción de vivienda.

### **5.3.2 Suelo centros poblados rurales**

El uso dado al suelo en los asentamientos rurales concentrados pueden considerarse como equilibrados en los corregimientos de Santa Teresa, Convenio, Tierradentro y San Fernando en la concepción inicial de sus límites territoriales; sin embargo, por haber sido construidos sobre las divisorias de aguas (Tierradentro y Convenio), actualmente presentan problemas por la construcción de infraestructura (acueducto y alcantarillado) que no obstante, contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida ha incrementado el riesgo de las viviendas que vieron deteriorados sus cimientos por labores de excavación y que, de manera irresponsable, los contratistas no revistieron con cemento como lo tenían anteriormente permitiendo la filtración de aguas lluvias acelerando con ello los procesos erosivos.

La anterior situación es evidente en el parque del corregimiento de Tierradentro. Mientras tanto en San Fernando ocurre un fenómeno de sobreutilización y es la presencia de asentamientos subnormales sobre la quebrada La Mediadora. En síntesis puede afirmarse que la mayor parte de los asentamientos rurales concentrados al suelo se le ha dado un manejo equilibrado. Las áreas bajo las cuales se localizan los centros poblados rurales ocupan un espacio de 0.39 kms<sup>2</sup>.

El crecimiento y desarrollo urbano de dichos asentamientos exige la ampliación de la línea perimetral urbana en razón a la no disponibilidad de espacios adecuados para su expansión.

### **5.3.3 Suelo Rural**

A nivel rural y de viviendas dispersas éstas, puede decirse, en su mayoría se encuentran localizadas en áreas adecuadas, excepto aquellas construidas sobre los corredores viales como invasión de personal trashumante que decide establecerse en zonas cercanas al sitio de trabajo; de igual manera existen construcciones cercanas a corrientes de agua que en épocas de invierno y dadas las características de los suelos son seriamente afectadas por la combinación de estos fenómenos. De ahí la necesidad de reubicar un buen número de viviendas. El suelo rural ocupa un área de 285.06 kms<sup>2</sup> (95.2%).

## **CAPITULO VI.**

### **1. PLANIFICACION DE USOS DE LA TIERRA**

#### **1.1 INTRODUCCION**

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 tierra, 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 El Líbano 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, en la zona fría del Municipio, dada la fragilidad de los ecosistemas y el deterioro por el que atraviesan la mayoría de los suelos y relictos de bosques allí presentes.

#### **1.2 OBJETIVOS:**

##### **1.2.1 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.

##### **1.2.2 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.

### **1.3 BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS PARA LA EVALUACION DE TIERRAS.**

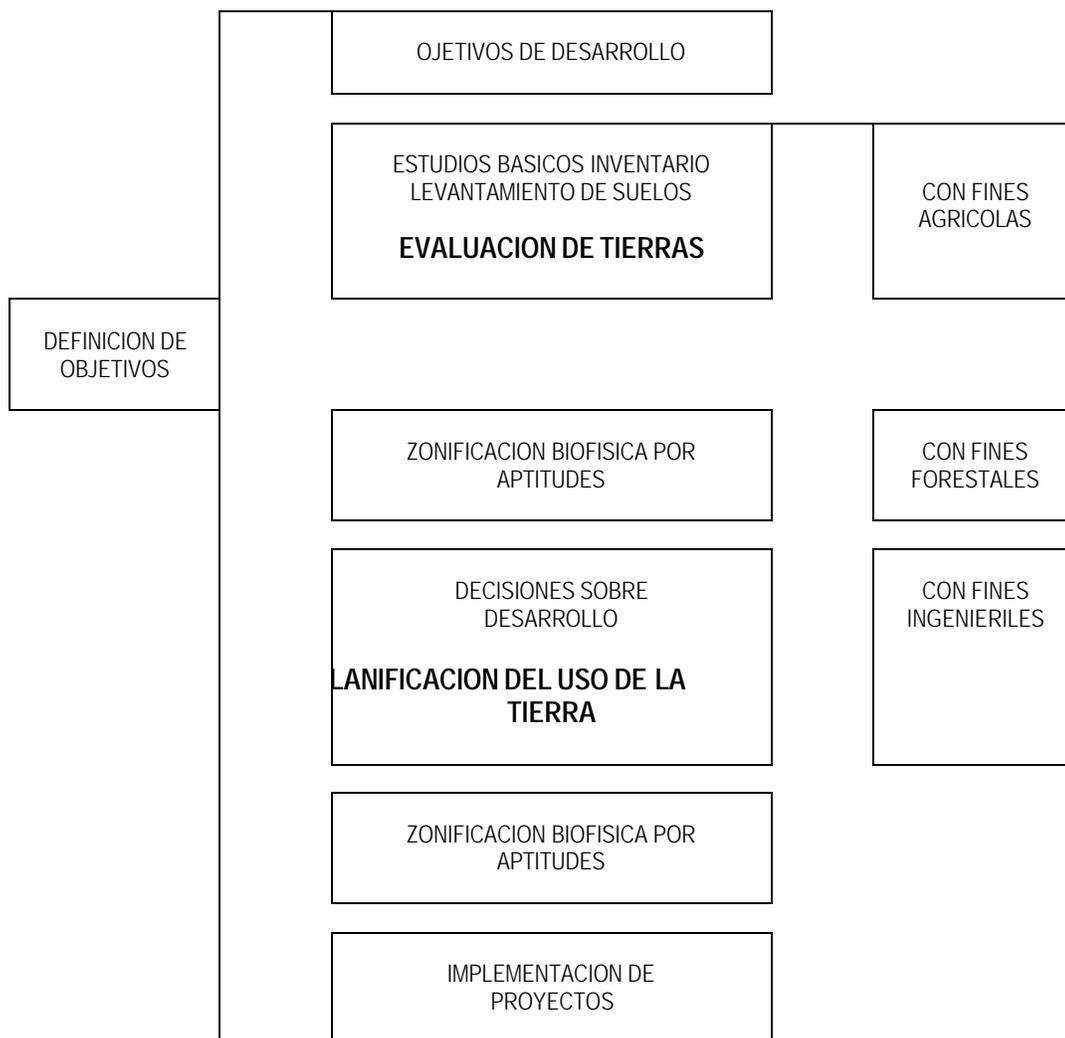
#### **1.3.1 Aspectos Conceptuales**

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. (Figura 1)

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.

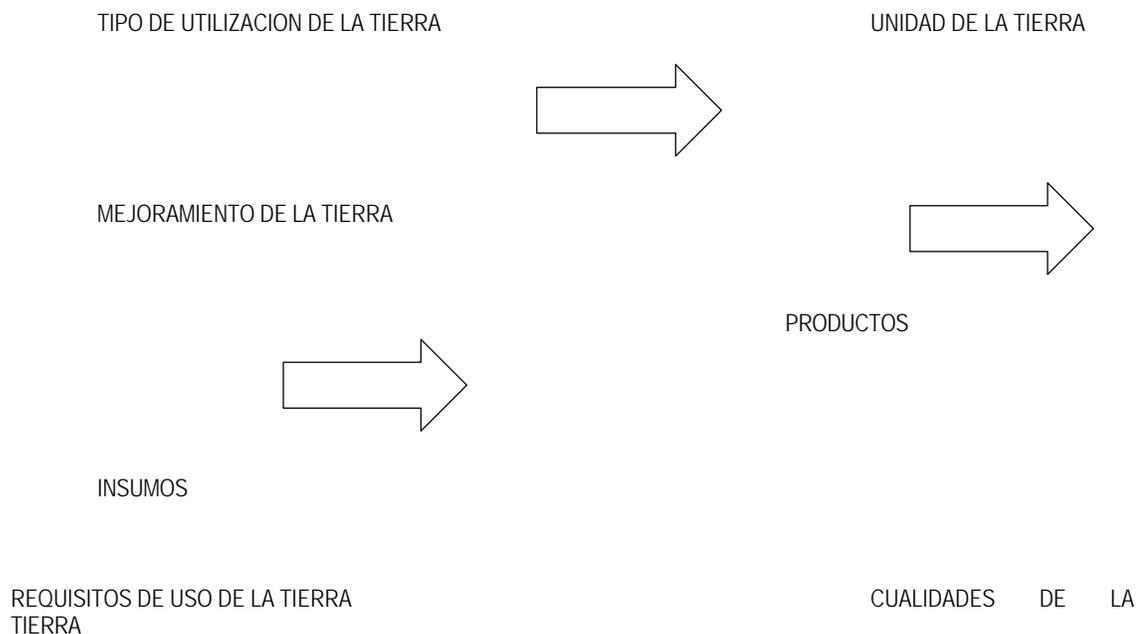
Figura No. 1 Secuencia generalizada de las actividades en la planificación del desarrollo rural (FAO, 1.986)



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



### 1.3.2 Aspectos Metodológico

#### 1.3.2.1 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. 78 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  <b>PLANIFICACION DE LA EVALUACION</b>  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.

### **1.3.3 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.

### 1.3.3.1 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 Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Industrial y de Turismo del Departamento y la UMATA del Municipio.

Los tipos de utilización de tierra, tenidos 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 café, caña panelera, plátano, maíz, frijol, yuca, pastos, (Tabla 76).

Sistema de Producción: Cultivos Agroindustriales (café, caña panelera, plátano, banano, etc.)

Sistema de Producción: Agricultura de subsistencia (yuca, plátano, frijol, caña panelera, maíz).

Sistema de Producción: Frutales (cítricos, aguacate, mora, tomate de árbol).

Sistema de Producción: Pastos (kikuyo, puntero, brachiaria, imperial)

Sistema de Producción: Conservación (guadua, nacedero, balso, aliso, chachafruto, nogal).

TABLA No. 79 Tipos de utilización de la Tierra – TUT – según sistemas y ciclos productivos

Tipos de Utilización	Semestral	Anual	Semipermanente	Permanente
<b>Agricultura Agroindustrial</b>				
Café				X
Caña Panelera			X	
Plátano			X	
<b>Agricultura de Subsistencia</b>				
Maíz	X			
Frijol	X			
Plátano			X	
Yuca		X		
Tomate	X			
<b>Frutales</b>				
Cítricos				X
Aguacate				X
<b>Pastos</b>				
Kikuyo				X
Puntero				X
Brachiaria				X
<b>Conservación</b>				
Guadua			X	
Nacedero				X
Aliso				X
Chachafruto				X
Nogal				X

### 1.3.3.2 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.

### 1.3.3.3 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

#### **1.3.3.3.1 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.

#### **1.3.3.3.2 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.

#### **1.3.3.3.3 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 sean justificables marginalmente.

#### **1.3.3.3.4 Clase no apta permanentemente (N)**

Tierras con condiciones que parecen excluir una producción sostenible del tipo de utilización en cuestión.

#### **1.3.3.4 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 80)

**TABLA No. 80 Ponderación general de requerimientos de algunos TUTs del perfil limitante para cada unidad cartográfica**

Unidad Cartográfica	Consoc. Australia	Consoc. El Agrado	Asociación San Jorge	Consoc Corea	Asociación Faldón Lagunilla	Consociac. San Fernando	Consociac. La Marcada	Asociación Convenio	Asociación Río Recio
Perfil Limitante	Typic Hapludands	Typic Hapludands	Typic Hapludands Typic Dystropepts	Typic Dystropepts Typic Hapludands	Lithic Udorthents. Typic Udorthent. Typic Hapludands	Lithic Udorthent.	Typic Hapludands	Typic Hapludands Typic Dystropepts	Lithic Udorthent. Typic Dystropepts
Clima Ambiental	Fh	Fh	Th	Th	Th	Th	Th	Th	Csh
Litología	Esquistos y Mantos de Ceniza Volcánica	Piroclastos, Lodos y Cenizas Volcánicas	Esquistos, Areniscas y Mantos de Ceniza Volcánica	Rocas Igneas	Esquistos con ceniza Volcánica	Vallecitos Coluvio - Aluviales	Flujos de Lodo con Cenizas Volcánicas	Esquistos, Anfibolitas, Neises y Cenizas Volcánicas	Complejo de Esquistos
Relieve	Crestas Ramificadas.	Aplanam. Alomados	Crestas Ramificadas	Crestas Ramificadas	Cañones	Vallecitos Menores	Aplanam. Alomados	Aplanam Alomados	Cañones
Consistencia En húmedo	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2
Estructura	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A2
Drenaje Nat	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A1
Prof. Efect.	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2
Textura	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2
Pendiente	A3	A1	A3	A3	A3	A2	A1	A2	A4
pH	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Fertilidad	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2

Fuente: CORTOLIMA, cálculos El Autor, 1.999

### 1.3.3.5 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. 80)

Para esta confrontación he 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.

### 1.3.3.6 Árboles 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:

#### 1.3.3.6.1 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 81.

**TABLA No: 81 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 0-3 % 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

#### 1.3.3.6.2 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 82)

**TABLA 82 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

**1.3.3.6.3 Grado de Disponibilidad de Oxígeno 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 83).

**Tabla 83 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

**1.3.3.6.4. 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 84)

**Tabla. 84 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

### 1.3.3.6.S. 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 85)

**TABLA 85 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
% Saturación de Bases	Rango Puntaje	< 4 0.5	4 - 8 1	8.1 – 12 1.5	12 - 16 2	> 16 2.5
Bases Totales Me/100g	Rango Puntaje	< 0.2 1	0.2 - 0.5 2	0.51 - 1.7 3	1.7 - 2.9 4	> 3.0 5
% Carbono Orgánico Clima Medio	Rango Puntaje	< 0.1 1	0.1 - 0.2 2	0.21 - 0.3 3	0.3 - 0.4 4	> 0.4 5
Polasio Me/100g	Rango Puntaje	< 10 1	10 - 20 2	21 – 30 3	31 - 40 4	> 40 5
Fósforo ppm Bray II	Rango Puntaje					

FUENTE : IGAC - Tabla de Fertilidad de Suelos - 1.985

Calificación Cualidad

Sales y/o Sodio

Grados	Apreciación de la Fertilidad	CEMmhos/cA 25 °C	Porcentaje saturación de Sodio	Clase	Puntaje 0 – 25cm	Negativo 25 – 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 : Secretaría 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 85)

TUT 1: Agricultura a escala comercial o agroindustrial: (café solo o en sistema multiestrato).

TUT 2: Agricultura a escala comercial y de subsistencia (caña panelera, plátano, frutales).

TUT 3: Agricultura de Subsistencia (maíz, frijol, yuca)

TUT 4: Agricultura de subsistencia y/o comercial (plátano, yuca)

TUT 5: Frutales Permanentes (cítricos, aguacate).

TUT 6: Frutales semipermanentes (tomate de árbol, mora)

TUT 7: Pastos para pastoreo (kikuyo, poa, brachiaria)

TUT 8: Uso forestal Conservacionista : protector - productor (guadua, nacedero, chachafruto, balso y nogal, 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.

### 1.3.3.7 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.

En la región norte del municipio y demarcada por la divisoria de aguas del río Lagunilla y el área central del mismo se presenta un gran espacio caracterizado por disponer de un clima de tierras templadas ligeramente húmedas (Ver Mapa de Zonificación Climática) en donde se asienta la cabecera municipal y los Corregimientos de Convenio, San Fernando y Tierradentro sobre la cual se localiza y explota la mayor área bajo cultivos de café, a libre exposición y que en algunos sectores están asociados a otros cultivos como plátano, cítricos, aguacate y de pancoger como frijol, maíz y tomate como actividades de subsistencia o que generan pequeños excedentes comercializables; así como áreas esporádicas cubiertas en pastos en donde se explota una ganadería incipiente y extensiva la que se localiza en límites con el municipio de Lérida sobre el sector oriental del municipio..

Esta zona fisiográfica corresponde a paisajes de relieve montañoso fluvioerosional y superficies de aplanamientos fluvioerosionales con subpaisajes de crestas ramificadas, cañones en esquistos y Vallecitos menores coluvioaluviales.

Dentro de este espacio aún se observan pequeños relictos de bosque que dan origen a innumerables e importantes afluentes hídricos que alimentan la cuenca del río Lagunilla, Recio y el Bledo.

**TABLA No. 86 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	TUT 8
Unidad De		Café en Sistema Multiest	Caña Pane Lera	Maíz // Frijol	Yuca // Plátano	Cítricos // Aguaca Te	Tom ár bol // Mora	Pastos	Usos Forestales
Suelo	Paisaje								
Consociac Australia	Montañoso Fluvioerosional	N	N	A2	N	N	A1	A1	A1
Consociac El Agrado	Aplanamiento Fluvioerosional	N	N	A2	N	N	A1	A1	A1
Asociac San Jorge	Montañoso Fluvioerosional	A1	N	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Consociac Corea	Montañoso Fluvioerosional	A1	A1	A2	A1	A1	N	A2	A1
Asociac Faldón Lagunilla	Montañoso Fluvioerosional	A1	A1	A2	A1	A1	N	N	A1
Consociac San Fernando	Montañoso Fluvioerosional	A1	A2	A2	A1	A1	N	A2	A1
Consociac La Marcada	Aplanamiento Fluvioerosional	A1	A2	A2	A1	A1	N	A2	A1
Asociac Convento	Aplanamiento Fluvioerosional	A1	A1	A2	A1	A1	N	A3	A1
Asociac Río Recio	Montañoso Fluvioerosional	A2	A2	A3	A3	A2	N	N1	A1

Una segunda zona localizada al occidente del municipio se caracteriza por ser tierras frías húmedas con paisajes de relieve montañoso fluvioerosional y superficies de aplanamientos fluvioerosional con paisajes en crestas ramificadas y aplanamientos alomados con mantos de ceniza volcánica en donde predominan los subpaisajes de laderas irregulares de fuertemente quebradas a moderadamente escarpadas en donde predominan los pastos y existen la mayoría de los relictos boscosos del municipio.

Son espacios que fácilmente pueden convertirse en una zona productora de alimentos básicos, preferencialmente hortalizas y frutales de clima frío.

Finalmente, hacia el oriente del municipio en límites con el municipio de Lérica se observa otra manifestación climática calificada como tierras cálidas semihúmedas de relieve montañoso fluvioerosional con paisaje en cañones en complejo de esquistos y subpaisajes en laderas fuertemente escarpadas que, aunque pequeño, merece especial atención dadas las características y fragilidad de los suelos; son áreas destinadas a la cafcultura, al cultivo de caña panelera, pequeños espacios en rastrojos y pastos para la explotación de ganadería extensiva..

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 cañones 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 montañosos localizados hacia el norte y centro del municipio los manejos agronómicos, culturales y silvopastoriles han sido, en términos generales, adecuados por la presencia permanente y activa del Comité Municipal de Cafeteros y 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.

#### 1.3.3.7.1 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:

##### 1.3.3.7.1.1 Montañas Fluvioerosionales en Tierras Frías Ligeramente Húmedas (Fh)

**Fh1.1f:** Unidades de tierras localizadas en las partes más altas del municipio hacia el occidente en las veredas La Australia, El Agrado y algunos pequeños sectores circunvecinos (parte alta de San Jorge); dispone de un clima frío ligeramente húmedo, corresponden a crestas ramificadas en esquistos con mantos de ceniza volcánica; son superficies irregulares moderadamente escarpadas. En estas unidades coinciden sus limitaciones principales, con las referidas a fuertes pendientes, moderada susceptibilidad a la erosión; son suelos profundos, bien drenados de texturas francas, ligeramente ácidos. El uso actual es el sistema de pastoreo extensivo tradicional y 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 los 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 kikuyo y falso poa; programas complementados con pastos de corte y bancos proteínicos de nacedero, chachafruto y ramio; cercas vivas con especies forrajeras, principalmente leguminosas nativas.

Para la protección de nacimientos y cursos de agua se debe adelantar campaña de reforestación protectora de dichas áreas.

**Fh2.1.1e:** Corresponden a un paisaje de aplanamientos alomados en lodos volcánicos piroclásticos con mantos de ceniza volcánica y subpaisajes en Laderas fuertemente quebradas con erosión ligera; son

tierras que presentan una cobertura de Consociación de arbustos bajos y poco densos. Son suelos muy profundos bien drenados, bajo contenido de fósforo, texturas francas; cubiertos por pastos naturales y mejorados con arbustos. La destinación que deberá dársele es ganadería extensiva la que estará acompañada por divisiones de potreros para evitar el sobrepastoreo.

**Fh2.1.2d:** Son laderas de fuerte a moderadamente escarpadas se enmarcan dentro de paisajes de aplanamientos alomados en lodos volcánicos piroclásticos con mantos de ceniza volcánica en donde predominan los pastos naturales y asociación de pastos y bosque natural. Su destinación será la ganadería extensiva y, en zonas de menor pendiente, cultivos de pancoger. Las labores culturales se limitarán al uso del machete para evitar los procesos erosivos. La mayoría de este espacio presenta una topografía relativamente suave, va desde laderas ligeramente inclinadas a laderas quebradas hacia el límite con otras unidades; presentan algunas evidencias de erosión ligera como terracetos o patas de vaca en zonas de potreros y de mayores pendientes.

Cubren un área de 47.06 kms<sup>2</sup>.

#### 1.3.3.7.1.2 Tierras Medias húmedas (Th)

Son áreas de relieve montañoso fluvioerosional y de aplanamientos alomados en el que predominan los paisajes en crestas ramificadas en esquistos con mantos discontinuos de ceniza volcánica con subpaisajes de laderas moderadas a fuertemente escarpadas, crestas ramificadas en rocas ígneas, cañones en esquistos, Vallecitos coluvioaluviales con subpaisajes que varían desde laderas fuertemente escarpadas a superficies ligeras o moderadamente inclinadas. Cubren un espacio de 236.7 kms<sup>2</sup>.

Cubren la mayor parte del territorio municipal y es la que soporta la economía y en donde tienen asiento los centros poblados rurales. Son suelos muy profundos a superficiales, de fertilidad moderada a baja, son suelos derivados de cenizas volcánicas, de texturas francas, ligeramente ácidos.

El clima predominante corresponde a tierras templadas ligeramente húmedas, según Thornthwaite, con una variedad de paisajes y subpaisajes como se dijo anteriormente; como a continuación se describe.

**Th1.1fg:** Corresponde a laderas moderada a fuertemente escarpadas dentro de un paisaje de crestas ramificadas en esquistos con inclusión de arcillolitas, areniscas y conglomerados con mantos discontinuos de ceniza volcánica; presencia dominante de asociación de cultivos permanentes como café, frutales en sistemas multiestrato, semipermanentes como caña panelera, plátano y banano; es la zona de mayor tradición y vocación agrícola del municipio.

Los manejos culturales obedecerán a prácticas manuales, bajo consumo de agroquímicos, siembras en curvas a nivel, distancias racionales de acuerdo a la pendiente del terreno y calidad de los suelos; evitar al máximo las quemadas y tala de bosques de rondas, rotación de cultivos transitorios y evitar en áreas de alta pendiente el establecimiento de cultivos limpios.

**Th1.1.2ef:** Son áreas en donde predomina la asociación de pastos naturales y arbustos altos y densos; espacios éstos destinados a ganadería extensiva. Presentan un paisaje en crestas ramificadas en rocas ígneas y subpaisaje de laderas ligeras a moderadamente escarpadas. Presentan erosión ligera. Por la fragilidad de los suelos se deberá establecer ganaderías de tipo extensivo, preferencialmente levante y el

manejo de las praderas realizarse de manera manual (machete) para minimizar la pérdida de los horizontes superiores. Evitar las quemas y la tala de arbustos y pequeños bosques.

Desde el punto de suelos corresponden a la Asociación San Jorge, junto con los clasificados como Th1.1fg y Th1.1.3 de.

Los demás subpaisajes varían de acuerdo a las pendientes predominantes, excepto los Vallecitos menores coluvioaluviales (**Th1.4C**) localizados en el Corregimiento de San Fernando y que presentan características diferentes a los demás por ser moderadamente inclinados; conformado por las laderas de las montañas donde confluyen tres corrientes de agua; los suelos están constituidos por materiales de cantos rodados y rocas de apreciable tamaño presentes en la superficie y en los taludes de los cauces, son de texturas livianas, profundos, bien drenados, sin evidencias de erosión y taxonómicamente corresponden a la Consociación san Fernando.

Existen otros tipos de paisajes dentro de las tierras templadas conocidos como Cañones y que se localizan dentro de las márgenes (parte baja) de las cuencas de los ríos Lagunilla y Recio y la quebradas La Honda que se caracterizan por presentar suelos de pendientes variadas desde quebrados hasta fuertemente escarpados; en algunos sectores los suelos son superficiales (en el sitio conocido como El Río), de moderados a bajos contenidos de materia orgánica, ácidos, de buen drenaje tanto interno como externo. Corresponden a la Asociación Faldón del Lagunilla.

Además en el sector del Convenio existe otra manifestación de suelos que corresponde a la Asociación que lleva su nombre; corresponden a aplanamientos alomados en esquistos, anfibolitas y neises con cubrimiento de cenizas discontinuas.; son profundos, de texturas francas, ácidos, altos contenidos de materia orgánica, bajos en fósforo y medios en potasio.

#### **1.3.3.7.1.3 Tierras cálidas Semi húmedas (Csh)**

Presentan un paisaje montañoso fluvioerosional, son cañones en complejo de esquistos en laderas fuertemente escarpadas, localizadas al sobre la parte baja del río Recio en donde predomina la asociación de cultivos permanentes y semipermanentes (café, cacao, plátano y cultivos de pancoger), son áreas de eminente vocación agrícola con limitaciones en la profundidad efectiva; se aprecian afloramientos rocosos y materiales gruesos sobre la superficie. Cubren un área de 11.27 kms<sup>2</sup>.

Evitar quemas y talas, el manejo inadecuado de agroquímicos, limpias a azadón y de otras labores que afecten directamente la base natural productiva.

#### **1.3.3.8 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.

#### **1.3.3.8.1 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 T.U.T. 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.

#### **1.3.3.8.2 T.U.T. de subsistencia**

Biofísicamente fueron calificados con aptitud (+), moderada a alta los siguientes cultivos: yuca, frijol, maíz, caña panelera, plátano, y café, los cuales constituyen la principal alternativa alimentaria para la comunidad del Municipio.

### 1.3.3.8.3 T.U.T. Agroindustrial

El Grupo de cultivos que constituyen el T.U.T. agroindustrial son: café, 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 T.U.T. de economía sostenible, el cual arrojó la siguiente prioridad: 1 café, 2 caña panelera, 3 plátano, 4 frutales, 5 yuca.

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 T.U.T. sostenible. Ocupan los primeros lugares el café por protección y cobertura. Sin embargo, se recomienda el sistema de siembra en multiestrato con el objeto de implementar la agroforestería como un sistema sostenible y de diversidad productiva y de los ingresos y del empleo de los campesinos.

### 1.3.3.8.4 T.U.T. de Frutales

El análisis biofísico, socioeconómico y ambiental permitió calificar el T.U.T. de frutales en el siguiente orden de prioridad: 1) cítricos, 2) aguacate, 3) tomate de árbol y 4) mora.

### 1.3.3.8.5 T.U.T. 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.

### 1.3.3.8.6 T.U.T. Pecuario

En el Municipio la tecnología local de producción es en su mayor parte tradicional por lo cual se hace necesario 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.

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 extensiva tradicional
3. Sistema de producción porcinos
4. Sistema de producción bovina extensiva mejorada

Al cruzar el T.U.T. socioeconómico con cada una de las variables del componente ambiental, se obtuvo el T.U.T. de economía sostenible en ganadería, con el siguiente orden de prioridades.

Sistema de producción bovina extensiva tradicional  
 Sistema de producción aves  
 Sistema de producción porcinos  
 Sistemas de producción bovina extensiva mejorado

La variación no es significativa, por lo tanto el T.U.T. 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 montañoso fluvioerosional en tierras medias y cálidas presenta las mejores aptitudes para el establecimiento y mantenimiento de cultivos de café en sistemas multiestrato, caña panelera, cacao en la zona del río Recio, 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.

El área aproximada de estas unidades es de 241.1 kms<sup>2</sup> que representan el 80.5 % del espacio municipal.

Los espacios comprendidos dentro de las tierras frías ligeramente húmedas presentan aptitudes para el desarrollo de cultivos como mora y tomate de árbol, ganadería semintensiva, en la medida en que se logren mejorar las condiciones de los pastos y las prácticas de manejo del hato como alimentación suplementaria.

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 cacao en sistema multiestrato con especies arbóreas (nogal, gualanday, carboneros, 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 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.

## 2. 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 U.T 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 (A1).

□ **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)

## 2.1 DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE ZONIFICACION AMBIENTAL

### 2.1.1 Unidades de especial significación ambiental

#### 2.1.1.1 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, la Administración Municipal y el Comité Departamental de Cafeteros 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 22.02 kms<sup>2</sup>. 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 el acueducto municipal y los nacimientos de numerosas quebradas que nacen dentro de ellos. Igualmente el Comité de cafeteros, la Administración Municipal y Juntas Comunales han adquirido predios 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 fuertes pendientes, las bondades geohidrológicas y por la urgente necesidad de encontrar áreas que ofrezcan condiciones similares a los ecosistemas estratégicos.

Dentro de estas zonas se tienen las tierras frías localizada al occidente del municipio; que se caracterizan por destinados a la ganadería extensiva y cultivos de pancoger pero en donde tienen ocurrencia los más importantes nacimientos de fuentes hídricas del municipio y que garantizan los caudales del río Recio y en donde predominan los pequeños relictos boscosos que aún perduran dentro del municipio.

Localizada hacia el occidente del territorio municipal, en límites con los municipios de Murillo y el norte de Santa Isabel, delimitada por la línea fisiográfica Fh 1.1.f.. Es la zona de mayor producción de agua del municipio; pues es allí donde nacen las quebradas de mayor caudal y que en buena parte contribuyen a enriquecer las aguas del río Recio como son las quebradas La Mediadora, La Plata, Las Peñas, etc.; además allí existen los más importantes relictos boscosos como son los bosques naturales El Indio, Nápoles y Chontales. Estos espacios ocupan un área de 22.02 kms<sup>2</sup> y por su condición y de estrategia ambiental debe considerárseles como tal.

#### **2.1.1.1.1 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 El Libano sino de los municipios que de una u otra forma dependen de las fuentes hídricas que nacen dentro de estos espacios y finalmente los que de una u otra forma dependen económicamente de las aguas del río Recio.

#### **2.1.1.1.2 Limitantes**

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.

#### **2.1.1.1.3 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.

#### **2.1.1.1.4 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 en ladera específicamente para estos estratégicos espacios.

#### **2.1.1.4 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 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 7.57 kms<sup>2</sup>. Dentro de este espacio se localiza la zona del río Recio en su parte media, las riberas del río Bledo y las quebradas: Mediadora, las Peñas, La Plata, etc.

##### **2.1.1.4.1 Problemática**

Aumento paulatino de los procesos de degradación del suelo en lugares estratégicos para regulación de agua. La actividad cafetera 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.

##### **2.1.1.4.2 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.

#### **2.1.1.4.3 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.

#### **2.1.1.4.4 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.

#### **2.1.1.5 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 3.2 kms<sup>2</sup>

##### **2.1.1.5.1 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 (Quebradas San Juan y Santa Rosa) 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.

##### **2.1.1.5.2 Limitantes**

Falta de ejecución de la política y legislación ambiental en cuanto a sanciones y multas a los infractores.

##### **2.1.1.5.3 Potencialidades**

Áreas altamente aptas para la reforestación con especies nativas.

#### **2.1.1.6 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

### **2.1.1.6.1 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 pequeñas a medianas y esporádicas áreas inclinadas o moderadamente planas dentro de un relieve montañoso sin evidencias marcadas de erosión, en aplanamientos alomados, suelos muy profundos a moderadamente profundos, ácidos, de texturas francas, moderados contenidos de ceniza volcánica y de materia orgánica; aptos para el establecimiento de cultivos en sistemas transitorios como tomate, frijol, arveja, habichuela, etc. Cubren un área de 17.76 kms<sup>2</sup>; se localizan en los sectores de La Marcada y El Agrado.

#### **2.1.1.6.1.1 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.

#### **2.1.1.6.1.2 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 aguas en la parte baja y la alta dependencia del canal del río Vallecitos que las habilita.

#### **2.1.1.6.1.3 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 riego en ladera 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.

#### **2.1.1.6.1.4 Tendencias**

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 promisoriosa de alimentos.

### **2.1.1.6.2 Zonas de producción agropecuaria semintensiva**

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 187.17 kms<sup>2</sup>.

#### **2.1.1.6.2.1 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.

#### **2.1.1.6.2.2 Limitantes**

Tiene restricciones por pendiente y son suelos superficiales en algunos sectores; son áreas en donde predominan los cultivos de café en sistemas multiestrato, en donde se soporta la economía municipal; la falta de mantenimiento de vías de acceso y de infraestructura de comercialización les crea dificultades en períodos lluviosos.

En zonas de menor pendiente soportan cultivos limpios e intensivos para la siembra de tomate de mesa, habichuela, frijol, 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.

#### **2.1.1.6.2.3 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 diversificación agropecuaria que de paso 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.

#### **2.1.1.6.2.4 Tendencia.**

Actualmente se observan pequeños y esporádicos procesos de diversificación orientados a la sustitución de café por plátano, yuca y frutales como un mecanismo 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.

#### **2.1.1.6.3 Zona de Producción agropecuaria tradicional**

Áreas caracterizadas por suelos moderadamente profundos a superficiales, con relieve escarpados a quebrados o ligeramente inclinados, alta a baja susceptibilidad a la erosión, alta a mediana capacidad agrológica; generalmente se ubican en las laderas de montaña; dedicadas a la agricultura y ganadería extensiva; deberán realizarse prácticas de laboreo manual y en pequeña escala. Ocupan un área de 57.0 kms<sup>2</sup>, Corresponden básicamente a la zona de cañones que fisiográficamente definen los paisajes del municipio.

#### **2.1.1.6.3.1 Problemática.**

Áreas explotadas con niveles bajos a moderados de adopción tecnológica, moderada a baja rentabilidad, acompañada de moderadas a altas condiciones sociales. Son las zonas más agrestes de la geografía rural del municipio, exceptuando el sector de la quebrada La Honda. Vialmente bien servidas, de equipamientos colectivos aceptables.

#### **2.1.1.6.3.2 Limitantes**

Suelos con relieve fuerte a escarpado, profundos a superficiales, sistemas de producción de subsistencia, vías de acceso buenas a regulares.

#### **2.1.1.6.3.3 Potencialidades**

Disponibilidad permanente de mano de obra para la realización de cualquier proyecto de desarrollo. Heterogeneidad de climas y suelos que permiten observar un variado mosaico de explotaciones agropecuarias. Aptas para establecer café asociado con maderables, es decir desarrollar proyectos agroforestales y silvopastoriles.

### **2.1.1.8 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.

#### **2.1.1.8.1 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 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.

#### **2.1.1.8.2 Limitante**

Falta de educación y de una legislación urbana que exija la concentración y ubicación de ella misma; así como de incentivos para el desarrollo de la misma. Carencia de la normatización de un espacio adecuado

#### **2.1.1.8.3 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.

#### **2.1.1.8.4 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.

#### **2.1.1.9 Unidades de Asentamientos**

##### **2.1.1.9.1 Zona Urbana**

Es el área determinada por el perímetro urbano incluidas las zonas urbana y o los centros poblados rurales; ocupan 4.79 kms<sup>2</sup>; espacios éstos que se determinaron 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.

##### **2.1.1.9.1.1 Problemática**

La expansión desordenada e incontrolada de algunos sectores de la zona urbana, preferencialmente hacia las quebradas San Juan y Santa Rosa, consideradas 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.

##### **2.1.1.9.1.2 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.

##### **2.1.1.9.1.3 Potencialidades**

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.

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

La disponibilidad de servicios básicos y la capacidad de ampliar la cobertura geográfica y poblacional.

#### 2.1.1.9.1.4 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.

#### 2.1.1.9.2 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 El Líbano existen cuatro (4) asentamientos legalmente constituidos con condiciones topográficas, de acceso vial, de población nucleada relativamente grande, equipamiento en infraestructura aceptable; son ellos Convenio, San Fernando, Santa Teresa y Tierradentro. Son centros poblados, aunque antiguos, en proceso de formación, siendo los más desarrollados el Convenio y Santa Teresa; sin embargo, carecen de algún tipo de infraestructura básica para que los residentes vivan con más dignidad. Cubren un área de 0.39 kms<sup>2</sup>.

Existen además dos asentamientos rurales concentrados de menor tamaño poblacional y de mayor dispersión de las viviendas como lo es Campoalegre y San Jorge razón por la cual, y según directrices de Planeación Nacional, no se les puede considerar como tales.

### 3.1 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 d 285.06 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 (A3 – 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:

□ **Unidades de Especial Significación Ambiental:**

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 )  
 - Convenio  
 - San Fernando  
 - Santa Teresa  
 - Tierradentro

- **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 que han sido adquiridas o adquirirán y declaradas como tal por CORTOLIMA, FEDERACAFE, 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 del Líbano.

Así mismo, dentro de este espacio se deben incluir aquellos relictos boscosos localizados hacia el sector occidental del municipio 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:

La Tigra – El Agrado: bosque cordillerano intervenido, con un área de 1.7 kms<sup>2</sup>, en donde existen 19 familias vegetales representadas por 28 especies; ubicado entre 1.800 y 2.000 m.s.n.m.

Alto El Indio: es un bosque denominado pie de monte cordillerano intervenido, con un área de 3.67 Kms<sup>2</sup>, en donde se reportaron 96 especies vegetales dentro de 23 familias; localizado entre 2.500 y 2.650 m.s.n.m.

La Gregorita: bosque intervenido sobre colinas, ubicado entre 1.800 y 1.950 m.s.n.m., con reporte de 7 familias y 18 especies vegetales; con una cabida de 0.48 Kms<sup>2</sup>.

Alto El Toro: bosque intervenido sobre cordillera, localizado entre 1.800 y 1.900 m.s.n.m., en donde se reportaron 16 especies que corresponden a 13 familias. Ocupa un espacio de 0.67 Kms<sup>2</sup>.

Chontales: bosque intervenido sobre cordillera, con un área de 0.86 kms<sup>2</sup>, localizado entre 2.1050 y 2.350 m.s.n.m., presenta 44 especies vegetales agrupadas en 14 familias.

Hoyo Frío: bosque intervenido sobre Colinas, localizado entre 1.800 y 1.900 m.s.n.m., con un área de 0.9 kms<sup>2</sup>, con reporte de 12 familias y 38 especies vegetales.

Nápoles – La Picota: bosque Andino sin Intervención sobre Cordillera (parte más alta), Subandino Intervenido sobre Cordillera (parte más baja), ubicado entre 2.000 y 2.700 m.s.n.m., con 2.41 Kms<sup>2</sup>, reporta 21 familias y 58 especies vegetales.

Mal Paso – El Pencil: bosque Intervenido sobre Colinas, localizado a 1.000 m.s.n.m., con un área de 0.77 Kms<sup>2</sup>, reporta 11 familias con 27 especies.

La Frisolera: bosque Intervenido sobre Colinas, ubicado entre 1.800 y 2.000 m.s.n.m., ocupa un área de 0.52 Kms<sup>2</sup>, reportó 18 familias y 25 especies.

El Taburete: bosque Intervenido sobre Colinas accesibles, localizado entre 1.000 y 1.200 m.s.n.m., bajo un área de 0.26 kms<sup>2</sup>, reportando 5 familias y 11 especies.

Monte Tauro: bosque Subandino Intervenido sobre Cordillera, localizado a 2.000 m.s.n.m., con un área de 0.31 Kms<sup>2</sup> y reporta la existencia de 8 familias y 14 especies vegetales.

El segundo está orientado a delimitar aquellas zonas urbanas tanto de la cabecera municipal como de los centros poblados rurales que por la fragilidad misma están destinadas agrológicamente por la capacidad de uso a mejorar paisajísticamente el entorno urbano, actuar como pequeños pulmones y en donde los asentamientos humanos no tienen posibilidad de desarrollarse. Es el caso de las viviendas localizadas en las riberas de las quebradas y en suelos de alta pendiente los cuales una vez reubicados deberán destinarse a acciones de protección y conservación.

Un espacio de vital importancia para la vida y el ambiente del casco urbano lo constituye el Monte Tauro, el cual deberá ser recuperado, restaurado y declarado como patrimonio municipal dadas sus connotaciones ambientalistas (flora y fauna).

Además de los anteriores espacios se tienen otros de suma importancia ambiental los siguientes: Los Antejos, la finca Alegrías y Santa Librada, así como las rondas de los cuerpos de agua.

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 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 rivera del río Lagunilla y la parte baja del río Recio y las riberas del río Bledo.

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, Bledo, La Yuca, Río Manso y quebradas como La Honda, La San Juan, Santa Rosa, el Mosquero, La Mediadora, Las Peñas, etc.; no se deben descartar estas medidas como necesarias y determinantes en las demás fuentes hídricas del municipio si se aspira a su preservación.

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.

- **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 moderado a fuertemente escarpado, susceptible a los procesos erosivos y de mediana a baja capacidad agrológica. Generalmente se ubican en las montañas fluvioerosionales. Las zonas agropecuarias tradicionales son las identificadas en el Mapa de zonificación ambiental con el símbolo A3.
- **Zonas de Uso Agropecuario Semintensivo (A2).** Son aquellas áreas de mediana capacidad agrológica caracterizadas por un relieve moderadamente escarpado, 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.
- **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 inclinados o moderadamente quebrados, 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. Corresponde a pequeños y dispersos espacios que se localizan preferencialmente en la zona fría y cálida.

- **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.
- **Zonas de Protección:** se consideran como tales todos los cuerpos de aguas, 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.

- **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.

La delimitación del perímetro urbano actual será la siguiente: partiendo del mojón número 1 con coordenadas X = 1.035.950 e Y = 888.809 hasta el mojón número 2 en una distancia de 653.98 mts 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	Coordenadas		Distancia en mts
	X	Y	
1	1.035.950	888.809	
2	1.036.338	889.336	653.98
3	1.036.322	889.500	165.14
4	1.036.391	889.704	215.19
5	1.036.384	889.858	154.60
6	1.036.501	889.895	122.76
7	1.036.568	889.979	107.03
8	1.036.566	890.037	58.36
9	1.036.648	890.159	147.56
10	1.036.878	890.217	236.93
11	1.036.920	890.540	326.10
12	1.036.970	890.902	365.29
13	1.036.748	890.921	222.55
14	1.036.610	891.099	225.84
15	1.036.362	891.206	270.10
16	1.036.375	891.520	314.46
17	1.036.150	891.566	230.03
18	1.035.927	891.763	297.25
19	1.036.000	892.037	263.59
20	1.035.716	892.480	526.18
21	1.035.599	892.526	125.66
22	1.035.576	892.504	32.87
23	1.035.517	892.567	86.83
24	1.035.429	892.617	101.19
25	1.035.359	892.568	85.94
26	1.035.220	892.775	249.06
27	1.035.064	892.788	155.92
28	1.035.194	892.566	256.29
29	1.035.110	892.540	87.93
30	1.035.278	892.381	232.22
31	1.035.558	891.944	518.29
32	1.035.291	891.941	266.53
33	1.035.185	892.186	267.96
34	1.034.998	892.194	187.21
35	1.035.129	891.911	312.21
36	1.035.415	891.318	658.14
37	1.035.439	891.128	191.80

38	1.035.463	890.827	301.46
39	1.035.621	890.864	161.65
40	1.035.636	890.668	196.62
41	1.035.688	890.589	94.48
42	1.035.682	890.373	216.02
43	1.035.792	890.343	113.93
44	1.035.926	890.294	142.62
45	1.035.966	890.045	252.33
46	1.035.942	889.891	156.46
47	1.035.989	889.784	116.79
48	1.035.884	889.604	208.62
49	1.035.899	889.297	306.89
50	1.035.769	888.962	359.17
1	1.035.950	888.809	236.44

La línea perimetral del casco urbano tiene una longitud aproximada de 11.582.47 mts, mientras que el casco urbano cubre un área de aproximadamente 4.4 kms<sup>2</sup>, con espacios disponibles por 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 Plan Básico 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.

## 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 (Libano y Chaparral), Centros Locales Principales (Mariquita, Guamo y Fresno), Centros Locales Secundarios (Melgar, Purificación, Natagaima y Venadillo) y Centros Básicos (Saldaña, Cajamarca y Flandes).

El Libano como Centro de Relevo secundario 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.

El Libano como ciudad sobre la que gravitan residentes de los municipios de su entorno en busca de servicios educativos, de salud y recreativos está llamada a convertirse en un centro regional por lo anterior, así como la localización geográfica, la diversidad de climas 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, Lérica, Villahermosa y Murillo bajo un área de 1.548.1 kms<sup>2</sup> (6.6% del total departamental) y en donde tienen asiento 99530 habitantes de los cuales el 58.8% reside en las cabeceras urbanas y el resto corresponde a población rural. Lo anterior discrepa de la conformación que hiciera Planeación Departamental en el sentido de que se excluye Venadillo, Ambalema y Santa Isabel por la poca o nula dependencia de los servicios a que hacen referencia los modelos propuestos.

El Centro de Relevo Secundario con eje El Libano, hidrológicamente está irrigada por los ríos Lagunilla, Recio, Azufrado, Totare y Sabandija que posteriormente entregan sus aguas al río Magdalena. Vialmente está articulada con los municipios de Armero Guayabal, Lérica, Venadillo y Murillo por carretables asfaltados en buenas condiciones de mantenimiento; además, se conecta con Santa Isabel, Villahermosa y Lérica con vías secundarias en regulares condiciones que impiden su transitabilidad en períodos de invierno fuertes y prolongados 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 nivales (Volcán Nevado del Ruiz) 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, El Libano como Centro de Relevo secundario presenta de acuerdo al tamaño funcional municipal una estructura interna así:

- ▣ **Centros locales:** Junín, San Fernando, La Sierra, Delicias y Tierradentro 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** se consideran: Santa Teresa y San Pedro y es 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 Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Lérica 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.

Es al Líbano 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.

### **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.

#### **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) Lérica – El Cruce – Convenio - El Líbano, El Líbano – Villahermosa, El Líbano – Murillo, El Líbano – Convenio – Tierradentro y El Líbano – Santa Teresa; se articula además con otras vías o ramales (vías terciarias) que se desprenden de éstos ejes para comunicarse con otras veredas tanto del municipio del Líbano como de Villahermosa, Lérica y Santa Isabel. 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.

Se puede afirmar que la cabecera urbana del Líbano se articula con todas las veredas que conforman el municipio mediante los siguientes ejes viales:

El Líbano – La Honda – Tierradentro – Delicias (Lérica)  
 El Líbano – La Honda – El Taburete – San Fernando – El Agrado  
 El Líbano – La Honda – El Taburete – Santa Teresa – Colón (Santa Isabel)  
 El Líbano – La Honda – El Taburete – Santa Teresa – El Bosque (Murillo)  
 El Líbano – Convenio – Tierradentro

El Líbano – Convenio – Padilla (Lérida)  
 El Líbano – Convenio – La Regresiva – El Río (Villahermosa)  
 El Líbano – El Crucero - El Río (Villahermosa)  
 El Líbano – El Agrado – La Gloria (Villahermosa)  
 El Líbano – La Trinidad – La Marina – San Fernando

De los anteriores ejes (vías terciarias) se desprenden otros que integran la totalidad de las veredas con la cabecera urbana y los centros poblados rurales de mayor jerarquía como Convenio, San Fernando, Santa Teresa y Tierradentro.

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.

### **Sistema de comunicación Urbano – Regional**

El Líbano se integra vialmente con los municipios de Murillo, Villahermosa, Lérida y Santa Isabel mediante vías secundarias y terciarias; además, mediante el carreteable Santa Teresa – Colón – San Rafael se articula con el municipio de Venadillo.

La interconexión vial con Murillo y Lérida se constituye en el eje vial más importante 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 pavimentar los tramos faltantes de las vías hacia Santafé de Bogotá por el sector de Viani 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; la pavimentación de la vía hacia Villahermosa y Santa Teresa se convertirían en factores determinantes del desarrollo regional.

El Líbano para su articulación con Villahermosa dispone de diversas alternativas viales, razón por la cual algunas veredas de Villahermosa mantienen flujos migratorios y comerciales de manera permanente como son la vía El Líbano – El Crucero – Primavera – Villahermosa, El Líbano – Convenio – Pavas – Villahermosa, El Líbano – La Regresiva – Pavas – Villahermosa; así mismo se articulará con Murillo con la vía El Líbano – Santa Teresa – El Bosque – Murillo la cual se encuentra en proceso de terminación, El Líbano – El Agrado – La Gloria - Murillo que carece de obras de arte y afirmado.

Finalmente, con el municipio de Lérida se articula mediante los carreteables Convenio – Tierradentro – Delicias – Lérida, El Líbano – Convenio – Padilla – Alto del Sol – Lérida.

La construcción de la vía el Convenio – Patiburrí por el sector del Sirpe integraría a esta vereda de Villahermosa con El Líbano y mejoraría los intercambios comerciales y migratorios; quizá el factor limitante

ha sido la construcción del puente sobre el río Lagunilla.

### **Sistemas de Comunicación Nacional**

El Líbano se articula con Santafé de Bogotá pasando por Cambao y Vianí; por la vía Guayabal – Honda – Guaduas y puede integrarse de manera regional y nacional mediante el mejoramiento (rectificación, ampliación y pavimentación) de las vías El Líbano – Villahermosa – Casabianca – Falan – Honda – Santafé de Bogotá 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.

## CAPITULO VII

### 1. DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS

#### 1.1 DEBILIDADES

- ❑ Estructura económica sustentada en el monocultivo del café
- ❑ Baja capacidad empresarial y de inversión
- ❑ Presencia y diversidad de grupos al margen de la Ley
- ❑ Estado actual de la red vial con Villahermosa, Manizales, Santa Isabel
- ❑ 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

#### 1.2 Oportunidades

- ❑ Procesos de descentralización
- ❑ Mayor autonomía conferida por la actual Constitución
- ❑ 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 P.B.O.T.
- ❑ Diseñar e implementar estrategias que incentiven y fomenten la inversión privada.

#### 1.3 Fortalezas

- ❑ Posición geográfica
- ❑ Diversidad climática, suelos, flora y fauna
- ❑ Tradición y vocación cafetera
- ❑ 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 de servicios de Salud, Educativos y Hospitalarios.
- ❑ Equipamiento urbano - rural
- ❑ Potencial Turístico
- ❑ Patrimonio cultural y arquitectónico

### 1.3 Amenazas

- ❑ Grupos al margen de la Ley
- ❑ Reducción de las transferencias de la Nación
- ❑ 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