

CAPITULO I.

1. PRESENTACION

El presente Estudio se realizó, siendo Alcalde el Señor: **LIDERMAN LOPEZ OROZCO**; gracias al enconado esfuerzo de él y del Honorable Concejo Municipal, del Señor Hernán Sarmiento Castaño, Jefe de la Oficina de Planeación, por dotar al municipio de Villahermosa de un instrumento moderno y 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 preceptado en la Ley 388 de 1.997 y sus Decretos Reglamentarios que permitirá, mediante su implementación, minimizar riesgos y pérdidas tanto físicas como humanos ocasionadas por el inadecuado uso de los factores de producción y los niveles de vulnerabilidad a que se ha visto expuesta la población por la construcción de viviendas en espacios de alto riesgo y los materiales mismos con que han sido construidas.

El Plan de Ordenamiento territorial “ **Villahermosa: Paisajes de Vida y Esperanzas** ” se convierte en la carta de navegación que, necesaria y obligadamente, deberá ser consultada e implementada por las futuras Administraciones si se desea construir un escenario agradable y productivo a las generaciones venideras.

Paisajes de vida y esperanzas sintetiza el gran potencial de recursos tanto ambientales y paisajísticos como culturales con que la providencia dotó a esta comunidad para que perdure en el tiempo y en el espacio construyendo el modelo no impositivista del estado sino, el que armoniosa y racionalmente la naturaleza misma le determine mediante la adecuada utilización de sus recursos si se aspira a legar escenarios iguales o mejores a las generaciones venideras.

Es este el gran desafío que tienen los villahermoseños: construir un espacio productivo, grato y acogedor, 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 muestra la real situación socioeconómica de la población asentada en el ámbito urbano - rural, las deficiencias de 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.

Así mismo espacializa, plantea y cuantifica escenarios e inversiones necesarias para cristalizar las aspiraciones de sus habitantes para la construcción y ocupación del territorio municipal sin deterioro de los recursos naturales y mejorando 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 de la Oficina de Planeación Municipal y la Asesoría del Gobierno Departamental.

Todas las variables estudiadas se han mapificado, lo cual permitirá realizar monitoreos en el tiempo y en el espacio de tal manera que evite que los 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 actual 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 la carencia de servicios públicos ha aumentado la demanda de vivienda urbana originando con ello el desdoblamiento del campo.

El abandono de predios rurales es la respuesta pacífica y 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 solidaridad social ante un estrato poblacional que se muere paulatinamente sin el reconocimiento justo y merecido por las acciones que antaño le dieron vida, identidad y fue 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 de 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 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 la vulnerabilidad de la economía de Villahermosa disminuya por el uso adecuado y racional de la base productiva, por 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 índices de analfabetismo, la disminución de las áreas subnormales y el construir una estructura económica sólida que, generando solo incrementos a la economía municipal y aumentando los niveles de empleo, sino garantizando, como patrimonio ciudadano, un escenario adecuado para las generaciones siguientes.

2. AGRADECIMIENTOS

A nombre de la comunidad de Villahermosa es grato agradecer al Señor **LIDERMAN LOPEZ OROZCO**, Alcalde Popular, al Honorable Concejo Municipal, al Señor Hernán Sarmiento Castaño, al cuerpo Técnico y Administrativo de la Administración municipal el afán e interés que siempre manifestaron en la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial de Villahermosa dentro de las diversas instancias y el tiempo en que se realizó el trabajo permitiendo finalmente definir y priorizar programas de desarrollo en las diferentes veredas del municipio, hacia una sensibilización, concientización y participación de toda la comunidad, en su conjunto.

De no ser por la gestión y asignación de recursos de la Administración Municipal para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial, el municipio de Villahermosa no dispondría de tan valiosa herramienta, la que se constituirá en el elemento que permitirá en el próximo siglo el rediseño de la política y de la inversión estatal 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, en la toma de información primaria y en la actualización del Mapa Veredal, a productores y comercializadores, a las entidades Bancarias y a todos aquellos que de una u otra forma aportaron, para enriquecer, 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.

Igualmente, es sensato agradecer y reconocer el apoyo de FONADE en la financiación para la formulación del Plan, ya que sin su colaboración, esta tarea por demás ardua, no hubiese alcanzado los logros aquí presentados.

Finalmente, reconocer el valioso aporte de cada uno de los que participaron en la realización del Estudio como personal técnico, administrativo y de apoyo; así mismo, valorar la oportuna y eficiente Interventoría del Director de la Oficina de Planeación Municipal, Señor Hernán Sarmiento Castaño, por sus oportunos comentarios a quién expreso, además, mi cordial sentimiento de gratitud y lealtad.

Alberto Toro Nieto

Consultor - Contratista

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 establece las reglas para su liquidación y distribución – decretos reglamentarios.

Ley 142 de 1.994, servicios públicos y decretos reglamentarios (1524 y 2785 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 describe 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 sismo - resistentes.

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 sobre 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 las anteriores disposiciones la administración municipal contrató la formulación del reciente Plan de Desarrollo Municipal: “ **Gobierno de Participación y Desarrollo 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 de Villahermosa.

Este será entonces el marco jurídico legal bajo el cual la acción del gobierno, en sus diversas instancias, apoyará e implementará la ejecución del mismo en el tiempo y en cada uno de los sectores de la geografía del municipio.

CAPITULO II

DESCRIPCION SOCIO-AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

1. Aspectos generales

1.1 Reseña histórica

Villahermosa fue fundado en 1.863 por un grupo de colonos antioqueños, siendo los de mayor recordación entre otros, a los señores: Nacienceno Gallego, Leocadio Castaño, Alejandro y Manuel Echeverry, quienes se aventuraron por la cordillera Central en busca de nuevas tierras con el ánimo de incorporarlas a los procesos productivos del departamento; de esa manera se asentaron en la región conocida como El Placer, al que posteriormente le dieron el nombre de La Bonita, dependiente del Distrito de Santo Domingo, hoy Casabianca.

Tan acelerados fue el empuje y crecimiento del poblado que pronto fue elevado a la categoría de Distrito, según Decreto No. 650 del 13 de Octubre de 1.887. Por Decreto No. 52 de Abril 11 de 1.888, Casabianca pasó a ser Corregimiento de Villahermosa; llamada inicialmente La Bonita y luego Villahermosa.

Según testimonio de Don José Jesús Franco Cardona, recogidos de sus antepasados (padres y abuelos) las primeras viviendas fueron construidas en el camino que conduce a Casabianca sobre ambas márgenes de la actual vía de integración municipal.

En 1.913-1.914 Villahermosa contaba con un acreditado Zacatín, para la producción de aguardiente, localizado sobre la ribera de la quebrada La Bonita y administrado por Emiliano Zuluaga, cuya producción de llevaba hasta Ibagué desde donde se distribuía por todo el departamento ya que era la única fábrica existente en el Tolima.

Existieron, igualmente, dos trilladoras de café de propiedad de Luis Felipe Yepes y Marco A. Arango que generaban cada una aproximadamente de 30 a 40 empleos directos (10 a 20 mujeres como escogedoras y 15 a 20 empleados varones); eran tan altos los volúmenes que se manejaban que cada lunes y durante 4 meses (época de cosecha) salían hacia San Felipe recuas de hasta de 200 bueyes con cargas de café trillado de 10 arrobas y de regreso transportan bloques de sal y víveres para la creciente población. El tiempo de recorrido, ida y vuelta, era de 4 días.

Existieron además por los años de 1.924 fábricas de velas, gaseosas y jabón; así como la Fundición de don Domingo Arias.

La tenería también tuvo auge con el manejo semanal de aproximadamente 50 pieles. Funcionaron dos industrias de curtiembres de propiedad de los señores Alejandro Becerra y Pastor Casallas quienes las establecieron sobre la ribera de la quebrada La Esmeralda.

La minería no ha tenido desarrollo, mientras que la guaquería sí; existe una mina de talco localizada en las veredas de Potosí y Primavera pero debido a los altos costos del transporte no han permitido su desarrollo. La extracción de oro se dio de manera incipiente en las veredas de Mina Pobre y Pavas.

La Casa Consistorial, sede Administrativa de Gobierno, hoy Alcaldía Municipal, se institucionalizó por los años de 1.918 – 1.920.

Villahermosa ha tenido 4 Iglesias; la primera se construyó en madera sobre la calle Real en donde se celebró el primer matrimonio y la primera misa. Posteriormente se construyó otra en madera que destruyó el terremoto de 1.914; sobre el mismo sitio se construyó otra en madera que posteriormente fue derrumbada para permitir la construcción de la actual la que se inició durante 1.946 por iniciativa del padre Francisco Osvaldo Aristizábal Jaramillo de Aguadas Caldas.

En 1.903 Villahermosa se inicia como centro productor agropecuario por los grandes volúmenes de frijol y maíz que producía como cultivos civilizadores los cuales eran llevados hasta Pereira; seguidamente se desarrolló la ganadería, el café y el cultivo de la caña panelera.

La energía eléctrica llega a Villahermosa en 1.930 mediante la instalación de una planta hidráulica construida sobre el río Azufrado habiendo sido bendecida por el padre José Ramírez Sendoya; en este mismo año se inicia la pavimentación de las calles, ya que entonces eran todas empedradas.

El primer carro que llegó a Villahermosa lo trajo, en bueyes en 1.926, don Rafael Castellanos y luego don Arturo Galvez trajo un segundo vehículo Por esa misma época existía la banda municipal Yarumal, la que antes se llamaba banda de los Canales y banda Ruda por cuanto sus integrantes eran miembros de la familia Ruda llegando a disponer de hasta 16 intérpretes; posteriormente apareció la banda Santa Cecilia.

La vía Líbano – Villahermosa se hizo a pico y pala y se terminó en 1.959 y en 1.958 se culminó la vía Casabianca – Villahermosa.

El primer constructor urbanizador fue don Marco A Medina quien construyó más de 20 viviendas que vendía a personas de bajos recursos y buenas facilidades; eran casas en madera, grandes y bien distribuidas.

La vivienda típica de Villahermosa se enmarca en los parámetros arquitectónicos de la colonización antioqueña y aún se conservan viviendas con más de 100 años de construidas.

La fiesta patronal se celebra el 24 de septiembre en honor a la Virgen de las Mercedes.

1.2 Localización:

El municipio de Villahermosa está localizado en la parte noroccidental del departamento del Tolima y la cabecera urbana se encuentra ubicada dentro de las coordenadas geográficas 5° 02` de Latitud norte y 75°

07' de Longitud oeste del meridiano de Greenwich, el municipio dentro de las coordenadas planas X = 1.031.000 e Y = 862.000 y X = 1.053.000 e Y = 897.000. Véase Mapa de Localización Físico - Espacial del municipio en el departamento.

1.3 Límites y Acceso

Los límites municipales, de acuerdo a las Ordenanzas que lo erigieron como Municipio son:

- Al Norte: Con el Municipio de Casabianca
- Oriente: Con el municipio de Falan y Armero Guayabal
- Al Sur: Con el municipio de Murillo y El Líbano
- Al Occidente: Con el Departamento de Caldas.

- Acceso:

A Villahermosa se llega por el carreteable que del Líbano conduce a esta localidad en un recorrido de 32 kms.; vía en malas condiciones de transitabilidad, aún en períodos secos por la carencia de afirmado estable y el mantenimiento oportuno y permanente que el Estado, a través del departamento, debería brindarle; presenta fallas estructurales en el puente sobre la quebrada La Cuna, requiriendo de manera inmediata de la construcción del mismo, de obras de arte y de badenes, así como la limpieza de taludes, alcantarillas y cunetas.

Existen otras variantes viales para llegar a Villahermosa partiendo desde El Líbano como los carreteables: La Regresiva – Pavas - Villahermosa, Convenio – La Regresiva – Villahermosa, El Agrado – Primavera – Villahermosa; además se conecta con Casabianca por un carreteable con obras de arte y afirmado deficientes en un recorrido de 9 kms. Es digno de mencionar que todas las vías de integración intermunicipal y veredal adolecen del mantenimiento adecuado que les permita su transitabilidad en toda época del año.

Así mismo, a Villahermosa se puede llegar vialmente de varias formas partiendo desde Santafé de Bogotá por vía pavimentada en su 88%, en un recorrido de 247 Kms (Santafé de Bogotá - Honda – Palocabido – Casabianca – Villahermosa), o bien por sectores parcialmente pavimentados (Santafé de Bogotá - Viani - El Líbano - Villahermosa) 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 229 Kms.

De igual manera se articula con Ibagué mediante un carreteable pavimentado de excelentes características en un recorrido de 125 Kms hasta El Líbano y de allí en un recorrido de 32 Kms por una vía destapada y en malas condiciones de transitabilidad; por la troncal que de Ibagué conduce a Honda en el sitio conocido como el cruce (San Felipe), localizado sobre la margen izquierda en una distancia de 113 Kms., se desprende un ramal que se comunica con la cabecera municipal de Falan, Palocabido, Casabianca y Villahermosa. Véase Tabla No. 1

TABLA No. 1 Conectividad vial

De Villahermosa a:	Pasando por	Kms	Estado de la Vía
Santafé de Bogotá	El Líbano – Mariquita – Honda	249	Pavimentado (88%)
	El Líbano – Cambao – Viani	229	Parcialmente Pavimentado (75 %)
Ibagué	Casabianca – Falan – Honda	247	Parcialmente Pavimentado (70%)
	El Líbano – El Cruce Lérida	160	Pavimentado Parcialmente (77%)
El Líbano	Casabianca – Falan – Armero Guayabal	170	Pavimentado Parcialmente (70%)
	Gato Negro	32	Afirmado – Malas condiciones
El Líbano	Pavas		Afirmado parcialmente –Malas condiciones
El Líbano	El Agrado		Afirmado – Malas condiciones
Casabianca		9	Afirmado – Malas condiciones
Armero Guayabal	Casabianca – Palocabido – Falan		Afirmado – Malas condiciones hasta Palocabido

Fuente : Ministerio de Vías y Transporte, Oficina de Planeación Municipal de Villahermosa, 1.999

1.4 Area Municipal:

El Municipio de Villahermosa tiene un área de 264.7 kms² que corresponde al 1.3% del total departamental ocupando el trigésimo primer (31) puesto en importancia geográfica. Véase Mapa Base

1.5 División Político Administrativa:

El Municipio de Villahermosa está conformado, además de su cabecera municipal, por cuarenta y una veredas y un pequeño centro poblado – Platanillal.

La delimitación de cada una de las veredas se hizo tomando como referencia el Mapa Veredal elaborado recientemente por la U.R.P.A. del Tolima y se ajustó, 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 División Político Administrativa

Unidad Territorial	Area Kms ²	Unidad Territorial	Area Kms ²
Cabecera Urbana	0.50	La Estrella	2.09
Area influencia casco urbano	1.96	La Flor	6.17
Centro Poblado Rural Platanillal	0.07	La Julia – Bagazal	4.52
Alto Bonito	2.69	La Ladera	1.95
Alto del Naranjo	2.48	La Linda	3.63
Armenia	1.69	La Lorena	9.93
Betulia	17.12	La Playa	1.09
Buenos Aires	2.97	La Uribe	4.43
Buenavista	6.12	Llano Alto	1.49
Campoalegre	2.54	Mina Pobre	4.66
El Castillo	3.58	Nuevo Horizonte	1.08
El Orian	2.14	Palmital	3.45
El Prado	1.06	Palo Santo	1.22
El Raizal	10.57	Patiburrí	3.09
El Resguardo	3.54	Pavas	6.57
El Rocío	28.74	Platanillal	2.97
El Triunfo	1.23	Potosí	4.64
Entrevales	35.49	Primavera	9.66
Guadualito	1.79	Alta	9.85
Guayabal	16.88	Primavera Baja	26.53
La Colorada	1.38	Samaria	5.08
La Esmeralda	2.66	Siberia	3.47
		Yarumal	

Fuente : Trabajo de campo y concertación con la Comunidad, UMATA y Oficina de Planeación.
Planchas Topográficas y Prediales del I.G.A.C.

Ver Mapa Veredal

1.6 Enfoque y metodología general

1.6.1 Enfoque general

El presente Estudio de Caracterización Ambiental, física y socioeconómica del Municipio de Villahermosa, dimensiona cada uno de los componentes físico naturales y la acción del hombre en el deterioro o en su preservación; así mismo analiza la problemática social y los desarrollos tecnológicos que de una u otra manera han ido correlacionados con el manejo de la base natural productiva y de los elementos climáticos que ejercen modificaciones directas o indirectas sobre ella. De la misma manera evalúa los diversos componentes urbanos en que se desenvuelve la población y que de una u otra forma determinan la calidad de vida de los residentes.

Conocer no solo el estado actual de los recursos naturales, sino además, las condiciones y el nivel de vida de los residentes urbano-rurales del municipio, es una labor que muy seguramente conducirá a mejorar tanto la calidad de vida como las acciones que, de manera inmediata o en el corto y medio plazo, habrá de ejecutarse para poder garantizar a las generaciones futuras un paisaje agradable y productivo.

Es por lo anterior que, a través de las recomendaciones que al final se deduzcan las autoridades en los diversos niveles de autoridad y competencia, deberá implementarlas con la seguridad de que estará así construyendo un futuro mejor para generaciones venideras.

El presente Estudio establece y legitima la base estadística y cartográfica que de una u otra manera permiten visualizar y comprender las causas y orígenes de la problemática social, económica, de los recursos naturales y del entorno mismo de Villahermosa; es, sin duda, la imagen actual de la realidad villahermosense con la que deberá presentarse ante el próximo milenio en donde muy seguramente habrá de darse cambios sustanciales si se aspira a continuar siendo protagonistas del desarrollo regional y a alistar el espacio en que se moverán las futuras generaciones con la dignidad que exige la condición humana.

Las variables investigadas permitirán en lo sucesivo, casi que de manera inmediata, promover y auspiciar un reordenamiento de los procesos de ocupación, de producción, del manejo de los recursos disponibles de manera que, optimizando y racionalizando su uso, se dé paulatinamente un proceso de reconversión en los factores de producción para lograr así un paisaje más agradable y saludable que soporte y garantice una economía primaria creciente sin deterioro de ninguno de sus componentes en donde el elemento beneficiado sea la población misma y el saneamiento ambiental mantenga su permanente y positiva evolución.

Así mismo, por disponer de espacios frágiles desde la óptica ambiental, Villahermosa deberá alistarse para su manejo y preservación lo que la convertirá en uno de los escenarios ecológicos de mayor atracción por la majestuosidad y diversidad de sus paisajes y la calidez de sus habitantes.

1.6.2 Metodología General

La realización del trabajo tuvo tres componentes metodológicos claramente identificados así:

a - Gabinete preliminar

Orientado al acopio, selección, análisis y ordenamiento de la información básica requerida para facilitar y ejecutar labores de campo y/o de gabinete como es el caso de estadísticas de población, climatología y de otras variables socioeconómicas y cartográficas.

Diseño, prueba y ajuste de formularios para la toma de información en campo.

Selección de cuadrángulos de vuelo, aerofotografías y cartas topográficas.

Delimitación del área, según Ordenanzas, mediante las cuales se creó el municipio.

Labores de fotointerpretación para verificación y comprobación en campo.

Digitalización de mapa base y temáticos

Preparación de leyendas

b - Actividades de campo.

- Suelos: Verificación de unidades fisiográficas y unidades de suelos; apertura de calicatas y toma de muestras de suelos para análisis de laboratorio.
- Hidrología: Aforos y toma de muestra de aguas para análisis de laboratorio.
- Geología: Verificación de campo
- Cobertura vegetal y uso de la tierra
- Selección de áreas y demarcación de transectos para inventario de especies vegetales y fauna silvestre
- Diligenciamiento de formularios socioeconómicos, de tecnologías locales de producción y costos de producción.
- Localización físico espacial de vías e infraestructura de bienestar social y productivo.
- Ajuste de mapas temáticos

c - Gabinete

- Depuración, ordenamiento y análisis de la información socioeconómica y tecnológica.
- Interpretación y análisis de resultados.
- Elaboración de mapas preliminares, planimetría, revisión y ajuste.
- Elaboración, revisión y ajuste de informes temáticos.
- Elaboración de documento final

Finalmente, la información cartográfica, la cual merece mención aparte por la importancia y magnitud será tratada en capítulo separado.

1.6.3 Materiales y Equipos:

Para la realización del Ambiente Biofísico se utilizaron los siguientes materiales:

- Revisión de Literatura.
- Cuadrángulos de vuelo del Municipio de Villahermosa (C2466/26-27-28, C2409/178-179-180-181, C2409/146-147-148-149-150-151, C2465/146-147, C2274/85-86-87).
- Cartas Topográficas del I.G.A.C. (207IIIA, 206IVA, 207 IIIC, 207IIID, 225IIA, 225IIB, 226IA).

- Listados Prediales del IGAC.
- Estadísticas de Precipitación, Temperatura y otras variables meteorológicas de Estaciones localizadas en los Municipio de El Líbano, Murillo, Armero Guayabal, Lérica, Casabianca y Villahermosa.

Diseño y prueba de formularios, avalados por CORTOLIMA, para la toma de información primaria.

Cartografía básica y temática del Municipio de Villahermosa.

Fotografías aéreas del Municipio a escala 1:35.000 y 1:40.000 aproximadamente, de vuelos de los años 90 y 90-95.

Utensilios y herramientas para la toma de muestras de suelos, aguas, especies vegetales y aves.

Dentro de los equipos utilizados para el acopio de información en campo y procesamiento de la misma se dispuso de:

Microcomputadores completos para manejo, ordenamiento, procesamiento y publicación de la información.

Sistema de Información Georreferenciada (Autocad y Tableta para digitalización).

Planímetros digitales.

Mesas de dibujo y de luz.

Estereoscopios de espejos y de campo.

Binóculos y altímetros.

Videograbadoras.

Cámaras fotográficas.

Redes para niebla

Cintas métricas, marcadores y cabuyas

Barrenos, picas y palines.

Lápices Vidriograf y de colores.

Materiales de oficina y de dibujo.

Vehículo campero para la movilización de personal

CAPITULO III

1. COMPONENTE FISICO

SECCION 1. ASPECTOS HIDROCLIMATICOS

1.1 Climatología

El presente Capítulo se realizó tomando como base la información suministrada por entidades tanto públicas como privadas del área de influencia del municipio, sobre precipitación, temperatura y evaporación, como el IDEAM, FEDECAFE, la Universidad del Tolima y la Oficina de Planeación Municipal de Villahermosa; la parte correspondiente a hidrología se basó en el análisis de los registros suministrados directamente por las estaciones existentes en la zona como USORECIO. Para aquellas regiones, en donde el número de estaciones hidrometeorológicas es escaso y la carencia de otras, la evaluación del recurso hídrico tuvo que hacerse para el caso climático por métodos indirectos de análisis y para el escurrimiento superficial en la información existente y disponible.

El trabajo se orientó hacia la determinación y análisis de las siguientes variables:

- Mapa de isotermas e isoyetas
- Influencia de estaciones climáticas mediante los polígonos de Thiessen
- Determinación de la evapotranspiración potencial (EVP) por el método de Blanney y Criddle y Thornthwaite.
- Zonas de vida con base en la metodología propuesta por Caldas Lang.
- Cálculo del Índice de Fournier
- Estimación de la Escorrentía específica
- Cálculo de rendimientos hídricos y distribución de las principales corrientes
- Determinación de la oferta hídrica teórica y real.
- Clasificación de zonas según rendimientos hídricos.

1.1.1. Materiales y Métodos

- Materiales:

- Acopio, ordenamiento y procesamiento de cifras pluviométricas, termométricos y registros de aforos y otras estadísticas.
- Información pluviométrica de los municipios de Murillo, El Líbano, Villahermosa, Armero Guayabal, Murillo, Falan y Casabianca.
- Cartas topográficas de IGAC a escala 1:25.000
- Planímetro digital

- Metodología

Métodos directos: Información tabulada de registros de precipitación, temperatura, aforos y caudales.

Métodos indirectos: dentro de los métodos empíricos el de Blanney y Criddle han probado ser el más apropiado para zonas como la cuenca del río Azufrado y el Lagunilla, zona de estudio; basado en la temperatura y en el porcentaje de horas luz astronómicas posibles diarias.

Mediante este método fue posible calcular el uso consuntivo o evapotranspiración potencial diario, mensual o estacional; en general se estableció el uso consuntivo mensual.

Se calculó el uso consuntivo para un grupo de cultivos en cada zona, siendo necesario establecer el factor K o coeficiente empírico de los cultivos.

1.1.2 Precipitación:

El municipio de Villahermosa presenta un promedio anual de precipitación, período 1.962 -1.999, de 2.416.0 m.m., con 201.3 m.m. de precipitación media mensual; el 64.2 % de ella se presenta durante los meses de Marzo, Abril, Mayo; Septiembre, Octubre y Noviembre. La máxima precipitación mensual ocurrió en Abril de 1.979 con 567 m.m.; mientras que el más seco se presentó durante 1.997 (Agosto) con 3.5 m.m.. El año más lluvioso fue 1.984 con 3.281 m.m.; mientras que el más seco ocurrió en 1.977 con lluvias que alcanzaron solo 1.675.4 m.m.; lo anterior puede verificarse en Anexos correspondientes.

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 Precipitación y temperatura media mensual en el municipio de Villahermosa (1.962 - 1.999)

Mes	Precipitación Media Mensual	Temperatura Media Mensual
Enero	145.2	17.2
Febrero	186.7	17.2
Marzo	220.7	17.0
Abril	304.7	17.0
Mayo	274.5	17.2
Junio	137.4	17.0
Julio	101.7	17.2
Agosto	130.6	17.2
Septiembre	226.1	17.0
Octubre	265.7	16.8
Noviembre	258.8	16.8
Diciembre	163.9	17.2
Total Anual	2.416.00	17.07

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

TABLA No. 4 Clasificación de períodos de sequía o humedad de acuerdo al coeficiente de pluviosidad

Mes	Coeficiente Pluviométrico	Seco	Húmedo
Enero	0.72	X	
Febrero	0.93	X	
Marzo	1.10		X
Abril	1.51		X
Mayo	1.36		X
Junio	0.68	X	
Julio	0.51	X	
Agosto	0.65	X	
Septiembre	1.12		X
Octubre	1.32		X
Noviembre	1.29		X
Diciembre	0.81	X	

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

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.

1.1.3 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 Villahermosa, 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, Casabianca, Falan, Armero Guayabal y Villahermosa. Así mismo se estableció el área de influencia de cada estación sobre el municipio de Villahermosa para establecer y calcular la precipitación ponderada para Villahermosa; información ésta que puede apreciarse en las Tablas No. 5 y 6. Ver Mapa Unidades de Funcionamiento Espacial.

TABLA No: 5 Áreas de influencia de cada estación

Estación	Participación en Área (Kms ² .)
Villahermosa	172.1
El Líbano	36.8
Casabianca	12.4
Murillo	31.6
Falan	0.62
Armero Guayabal	21.6

Cálculos El Autor, 1.999

TABLA No. 6 Precipitación ponderada en el área de influencia

Ubicación Estación	Precipitación Registrada	Área (Kms ² .)	Participación (%)	Precipitación Ponderada
Villahermosa	2.416.0	172.1	65.0	1.570.4
El Líbano	2.262.0	36.8	12.3	278.2
Casabianca	2.150.0	12.4	4.7	101.1
Murillo	1.864.0	31.6	7.8	145.4
Falan	2.883.6	0.62	5.2	149.9
Armero Guayabal	1.900.4	21.6	5.0	95.0
Total		275.2	100.00	2.340.0

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

De lo anterior se concluye que la precipitación ponderada dentro del área de influencia del municipio es de 2.340.0 m.m. año. Véase Tabla No. 6; así mismo, puede decirse que el sector occidental del municipio que recibe la influencia de Murillo y Casabianca son áreas de menor precipitación; mientras que el sector oriental bajo la influencia de Falan son los de mayor precipitación. Además, los sectores aledaños hacia el norte y hacia el sur de Villahermosa al estar afectados por otros factores climatológicos provenientes del Valle del Magdalena (corrientes de viento) hacen que la precipitación sea ligeramente más baja que la correspondiente al área de influencia de la estación pluviométrica de Villahermosa.

1.1.4 Temperatura

La temperatura promedio para el municipio, según la serie en análisis, es de 17.07°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. 3.

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 y al elaborar las isotermas, se tiene que el municipio presenta fluctuaciones en la temperatura que varían entre menores de cero°C (Nevado del Ruiz) y 24°C. en su parte más baja que corresponde a la región suroriental en límites con el municipio de Líbano.

Lo anterior puede corroborarse al observar el Mapa de Isotermas y en la Tabla 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 Villahermosa 1.999

Parámetro de Altura m.s.n.m.	K = Constante K = 28 ° C.	Gradiente Térmico 0.5 * h / 100	Temperatura Media T ° C.
800	28	-4.0	24.0
1.000	28	-5.0	23.0
1.200	28	-6.0	22.0
1.400	28	-7.0	21.0
1.600	28	-8.0	20.0
1.800	28	-9.0	19.0
2.000	28	-10.0	18.0
2.200	28	-11.0	17.0
2.400	28	-12.0	16.0
2.600	28	-13.0	15.0
2.800	28	-14.0	14.0
3.000	28	-15.0	13.0
3.200	28	-16.0	12.0
3.400	28	-17.0	11.0
3.600	28	-18.0	10.0
3.800	28	-19.0	9.0
4.000	28	-20.0	8.0
4.200	28	-21.0	7.0
4.400	28	-22.0	6.0
4.600	28	-23.0	5.0
4.800	28	-24.0	4.0
5.000	28	-25.0	3.0

Cálculos El Autor, 1.999

1.1.5 Brillo Solar

La posición geográfica de Villahermosa (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 otras consideración, puede decirse que Villahermosa presenta en promedio día entre 2.9 y 6.7 horas de brillo solar; valores éstos que se presentan en los meses de Febrero y Julio respectivamente para un total anual de 1.631.6 horas en la cabecera municipal.

1.1.6 Humedad Relativa

Esta variable climatológica en el municipio manifiestan 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 los tipos climáticos que tienen ocurrencia en Villahermosa fue necesario apoyarse en el Tabla No. 8 que establece el modelo climático, previa determinación de los pisos térmicos en que se fracciona el municipio.

TABLA No. 8 Modelo climático de Caldas

Piso Térmico	Rango Altitudinal m.s.n.m.	Rangos de Temperatura °C.	Temperatura Media °C.	Area Kms ²	Area %
Cálido	800 – 1.000	24 – 23	23.5	2.11	0.8
Templado	1.001 - 2.000	23 – 18	20.5	66.85	25.25
Frío	2.001 – 3.000	18 – 13	15.5	123.76	46.75
Muy Frío (Páramo Bajo)	3.001 - 4.000	13 – 8	10.5	43.52	16.44
Extremadamente Frío (Páramo Alto)	4.001 – 5.000	8 – 3	5.5	26.83	10.13
Nival	> 5.000	< 3	< 3	1.63	0.63

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

De acuerdo en la Tabla anterior se tiene que el piso predominante y determinante en los procesos productivos del municipio es el Frío toda vez que participa en la definición territorial con el 46.75 % que corresponde a 123.76 Kms²; le sigue en importancia el Templado, el Muy Frío (páramo alto y bajo) y, finalmente, el Cálido y el Nival.

1.2.1 Factor Lang

Para la determinación de los tipos climáticos 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 seis (6) 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 m.m.	Temperatura °C.	Factor Lang	Clase de Clima	Clave
Cálido	2.346.6	23.5	99.8	Semihúmedo	CsH
Templado o Medio	2.346.6	20.5	114.4	Húmedo	TH
Frío	1.721.3	15.5	111.1	Húmedo	FH
Muy Frío (Páramo Bajo)	1.605.5	10.5	152.9	Húmedo	PBH
Páramo Alto (Tierra Helada)	1.506.8	5.5	273.9	Superhúmedo	PASH
Nival	1.481.9	< 3	502.3	Superhúmedo	NP

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

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 m.m.	Temperatura °C.	Facto Lang	Mojamiento	Aprovechamiento Agrícola
Zona Oriental	2.346.6	20.5	114.4	Húmedo	Café, Caña Pan., Frutales
Zona Suroriental	2.346.6	23.5	99.8	Semihúmedo	Café, Caña Pan., Plátano, Cacao
Zona Central	1.721.3	15.5	111.1	Húmedo	Pastos, Papa, Bosques
Zona Noroccidental	1.605.5	10.5	152.9	Húmedo	Pastos, Bosques
Zona Occidental (incluye la Nival)	1.506.8	5.5	273.9	Superhúmedo	Vegetación Natural

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

Con base en los anteriores resultados y de acuerdo a los lineamientos metodológicos de Caldas Lang se tiene que, para el municipio de Villahermosa, existen las siguientes provincias climáticas las que se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

PROVINCIAS CLIMATICAS SEGUN CALDAS LANG

Categoría	Zona Oriental	Zona Sur Oriental	Zona Central	Zona Nor Occidental	Zona Occidental
Zona	Tropical	Tropical	Tropical	Tropical	Tropical
Región	Montain	Montain	Montain	Montain	Montain
Area	Húmedo	Semihúmedo	Húmedo	Húmedo	Superhúmedo
Provincia	Oceánico	Oceánico	Oceánico	Oceánico	Oceánico
Subprovincia	Siempre húmedo	Siempre húmedo	Siempre húmedo	Siempre húmedo	Siempre húmedo
Clima Local	Mojado	Mojado	Mojado	Mojado	Mojado
Piso Térmico	Tierra Templada	Tierra Cálida	Tierra Fría	Tierra Muy Fría, Páramo Bajo	Tierra de Páramo Alto Tierra Nival
Cobertura (Kms ²)	66.85	2.11	123.76	43.52	28.46

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

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

Existen seis tipos climáticos bien definidos así: en la zona Suroriental, parte más baja del río Lagunilla, constituida por 2.11 Kms² (0.8%) limítrofe con la parte nororiental del Líbano y que corresponde a tierras cálidas semihúmedas, CsH; la zona Oriental del municipio, conformada por 66.85 Kms² que participa con el 25.25 % se clasifica como tierra templada húmeda (TH) y en donde tiene asiento y mayor desarrollo la actividad agrícola destacándose el cultivo del café y la caña panelera; enmarcada por los cañones de los ríos Azufrado y parte baja del Lagunilla y la quebrada Mina Pobre; la zona Central conformada por la parte media de la cuenca de los ríos Azufrado y Lagunilla, cubre un área de 123.76 Kms² (46.75%) clasificándose como tierras Frías húmedas (FH) en donde se da una modesta actividad agrícola y ganadera y en la cual se encuentra la cabecera municipal; la zona Noroccidental del municipio delimitada por los ríos Azufrado y Lagunilla en la parte alta de sus cuencas con un área de 43.52 Kms² (16.44%) consideradas como tierras muy frías húmedas (PBH) o de páramo bajo y, finalmente, la zona Occidental que corresponde por sus características altimétricas a tierras extremadamente frías de páramo alto, superhúmedas (PASH) con un área de 26.83 kms² (10.13%) y nivales (NP) ocupando un espacio de 1.63 Kms² (0.63%) en donde no se desarrolla actividad agropecuaria alguna. Véase Mapa de Pisos Térmicos

1.2.2 Conclusiones:

El clima de Villahermosa 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 2.340 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 1.962 a 1.999, la cual se consideró como registros confiables en virtud a que durante esa época la región presentó una mayor cobertura vegetal por la no introducción, aún, de variedades de café a libre exposición , la no ampliación de la frontera y la preservación de espacios boscosos naturales, a igual que el poco o nulo desarrollo vial 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 Evapotranspiración potencial de Villahermosa

Mes	P	K	(8.12 + 0.45 t)	EVP m.m.
Enero	8.2	1	8.12 + 0.45*17.2	130.0
Febrero	7.5	1	8.12 + 0.45*17.2	119.0
Marzo	8.45	1	8.12 + 0.45*17.0	133.3
Abril	8.35	1	8.12 + 0.45*17.0	131.7
Mayo	8.70	1	8.12 + 0.45*16.8	136.4
Junio	8.40	1	8.12 + 0.45*17.0	132.5
Julio	8.70	1	8.12 + 0.45*17.2	138.0
Agosto	8.65	1	8.12 + 0.45*17.2	137.2
Septiembre	8.25	1	8.12 + 0.45*17.0	130.1
Octubre	8.25	1	8.12 + 0.45*16.8	129.4
Noviembre	7.90	1	8.12 + 0.45*16.8	123.9
Diciembre	8.15	1	8.12 + 0.45*17.2	128.3

Cálculos El Autor, 1.999

De los anteriores resultados se observa que los meses de Julio y Agosto son los que presentan mayor evapotranspiración potencial, lo que coincide con los períodos más secos de la región. Ver Gráfica No. 2 y 3.

Además, se calculó la ETP según Thornthwaite; sin embargo, 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.

TABLA No 10 Calculo de la evapotranspiración potencial según Thornthwaite, Holdridge y Blanney y Criddle

Mes	T ° C.	I *	ETP Cms	L Resp. Sol.	ETP Cm.	Thornthwaite m.m.	Holdridge m.m.	Blanney y Criddle	Precipitación m.m.
Enero	17.2	7.61	6.94	0.98	6.8	68.0	94.74	130.0	145.2
Febrero	17.2	8.09	7.54	0.91	6.86	68.6	85.56	119.0	186.7
Marzo	17.0	7.48	6.96	1.02	7.10	71.0	93.74	133.3	220.7
Abril	17.0	7.85	7.23	1.00	7.23	72.3	93.60	131.7	304.7
Mayo	17.2	7.78	7.16	1.04	7.45	74.5	96.22	136.4	274.5
Junio	17.0	7.72	7.08	1.01	7.16	71.6	92.64	132.5	137.4
Julio	17.2	7.91	7.31	1.04	7.60	76.0	97.22	138.0	101.7
Agosto	17.2	7.54	6.86	1.04	7.13	71.3	94.24	137.2	130.6
Septiembre	17.0	7.6	7.31	0.99	7.24	72.4	94.08	130.1	226.1
Octubre	16.8	7.91	6.96	1.01	7.03	70.3	93.74	124.9	265.7
Noviembre	16.8	7.48	6.94	0.95	6.59	65.9	91.68	123.9	258.8
Diciembre	17.2	7.60	6.94	0.98	6.80	68.0	94.74	128.3	163.9
Total	17.02	92.57				849.9	1.122.2	1.565.3	2.416.0

Cálculos El Autor, 1.999

De la Tabla anterior se concluye que la ETP 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 ETP cuando debiera ser todo lo contrario.

Además se calculó la ETP según Holdridge, como puede apreciarse en la Tabla anterior, en donde se demuestra que la ETP 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 a Villahermosa 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.

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.

TABLA No: 11 Consumos mensuales de agua según tipos de cultivos para el municipio de Villahermosa 1.986 Uso Consuntivo (m.m./ 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	%		ETP	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

Cálculos El Auto, 1.999

Según el método de Blanney y Criddle

TABLA No. 12 Relación entre precipitación mensual y anual con la evapotranspiración potencial y su relación con la disponibilidad de agua para las plantas en la zona de Villahermosa

Factor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
ETP	130.0	119.0	133.3	131.7	136.4	132.5	138.0	137.2	130.1	124.9	123.9	128.3	1.565.3
Precipitación	145.2	186.7	220.7	304.7	274.5	137.4	101.7	130.2	226.1	265.7	258.8	163.9	2.416.0
Cambio contenido de agua En el suelo	15.6	67.7	87.4	173.0	138.1	4.9	0.0	0.0	96.0	140.8	134.9	35.6	894.0
Agua almacenada en el suelo	20.0	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	0.0	0.0	35.6	35.6	35.6	35.6	340.4
E.T. Real	120.2	119.0	133.3	131.7	136.4	132.5	138.0	137.2	130.1	124.9	123.9	128.3	1.555.5
Deficiencia de agua en el Subsuelo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.3
Exceso de agua en el suelo	15.6	67.7	87.4	173.0	138.1	4.9	0.0	0.0	96.0	140.8	134.9	35.6	894.0
Escorrentía y pérdida en el subsuelo	0.0	32.1	51.8	137.4	102.5	0.0	0.0	0.0	60.4	105.2	99.3	0.0	588.7
Índice de humedad	0.11	0.56	0.65	1.31	1.01	0.04	-0.26	-0.05	0.74	1.13	1.09	0.28	0.54

Cálculos El Autor, 1.999

De la Tabla anterior (No. 12) se deduce que el cambio en el contenido de agua en el suelo durante el año es de 894.0 m.m. con respecto a la precipitación; mientras que en Julio y Agosto se originan déficits de 36.3 y 7 m.m. respectivamente; es decir que éstas son menores que la evapotranspiración potencial. En lo que respecta al agua almacenada se tiene que los meses en que se presentan déficits son Julio y Agosto que coincide con los meses más secos durante el año en la región de Villahermosa; situación ésta que no se refleja en los cálculos realizados mediante la fórmula de Thornthwaite; sin embargo, el agua almacenada en el año asciende a 340.4 m.m.. Ver Tabla No. 14 . La mayoría de los meses como se observa en la Tabla anterior presentan comportamientos positivos en la disponibilidad de agua en el suelo para las plantas.

La deficiencia de agua en el suelo se presenta únicamente durante los meses 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 486.7 m.m. que corresponden a 486.7 litros por metro cuadrado, volumen éste que contribuye a incrementar los caudales de las fuentes hídricas durante el primer semestre del año. Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre son meses en que igualmente se presenta un exceso de agua de 407.3 m.m. por metro cuadrado valor un poco inferior 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 32.1 m.m. para terminar en Mayo con 102.5 m.m.; para el segundo semestre el caso es similar comenzando en Septiembre con 60.4 y finalizando con 99.3 m.m. en Noviembre.

El comportamiento del índice de humedad calculado confirma que los meses de Julio y Agosto son los meses más secos por mostrar valores negativos; mientras que Abril, Mayo y Octubre y Noviembre, con resultados positivos y mayores a uno (1), confirman la predominancia de ser meses húmedos. Además meses como Septiembre y Marzo se les puede considerar como meses de transición.

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 577.3 m.m. 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 Hídrico

Mes	Días	Precipitación	Escorrentía	Infiltración	Evapotranspiración Potencial	Déficit
Enero	31	145.2	87.1	58.1	130.0	-71.9
Febrero	28	186.7	112.0	74.7	119.0	-44.3
Marzo	31	220.7	132.4	88.3	133.3	-45.0
Abril	30	304.7	182.8	121.9	131.7	-9.8
Mayo	31	274.5	164.7	109.8	136.4	-26.6
Junio	30	137.4	82.4	55.0	132.5	-77.8
Julio	31	101.7	61.0	40.7	138.0	-97.3
Agosto	31	130.6	78.4	52.2	137.2	-85.0
Septiembre	30	226.1	135.7	90.4	130.1	-39.7
Octubre	31	265.7	159.4	106.3	124.9	-18.6
Noviembre	30	258.8	155.3	103.5	123.9	-20.4
Diciembre	31	163.9	98.3	65.6	128.3	-62.7
Total		2.416.0	1.449.5	966.5	1.565.3	-598.8

Cálculos El Autor, 1.999

Total escorrentía = $1.449.5 \text{ Lts. M}^2 / 365 * 26.470 * 10.000 \text{ Mts}^2 = 105.118.534.246 \text{ Lts.} / 10.000 \text{ Lts.} = 10.51 \text{ mts}^3/\text{seg.}$

Con método de Thornthwaite

TABLA No. 14 Relación entre precipitación mensual y anual con la evapotranspiración potencial y su relación con la disponibilidad de agua para las plantas zona de Villahermosa

Factor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
ETP	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	145.2	186.7	220.7	304.7	274.5	137.4	101.7	130.6	226.1	265.7	258.8	163.9	2.416.0
Cambio contenido de agua en el suelo	77.2	118.1	149.7	232.4	200.0	65.8	25.7	59.3	153.7	195.4	192.9	95.9	1.566.1
Agua almacenada en el suelo	100	100	100	100	110	100	110	100	100	100	100	100	
E.T. 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	0.0
Exceso de agua en el suelo	77.2	118.1	149.7	232.4	200.0	65.8	25.7	59.3	153.7	195.4	192.9	95.9	1.566.1
Escorrentía y pérdida en el subsuelo	86.6	102.3	126.0	179.2	189.6	127.7	76.7	68.0	110.9	153.1	173.0	134.5	1.527.5
Índice de humedad	1.1	1.7	2.1	3.2	2.7	0.9	0.3	0.8	2.1	2.8	2.9	1.4	1.8

Cálculos El Autor, 1.999

Lo anteriores resultados pueden comprenderse mejor al observar la Gráfica No. 5 en la que se aprecia el déficit del mes Junio, Julio y Agosto ya que son los que manifiestan valores menores a la unidad y por lo tanto se les considera como periodos secos; mientras que los de mayor valor corresponden a los meses más lluviosos (Abril, Mayo, Octubre y Noviembre).

TABLA No. 15 Balance Hídrico

Mes	Precipitación	Escorrentía	Infiltración	Evapotranspiración Potencial	Déficit
Enero	145.2	86.6	58.6	68.0	-9.4
Febrero	186.7	102.3	84.4	68.6	15.8
Marzo	220.7	126.0	94.7	71.0	23.7
Abril	304.7	179.2	125.5	72.3	53.2
Mayo	274.5	189.6	84.9	74.5	10.4
Junio	137.5	127.7	9.8	71.6	-61.8
Julio	101.7	76.7	25.0	76.0	-51.0
Agosto	130.6	68.0	62.6	71.3	-8.7
Septiembre	226.1	110.9	115.2	72.4	42.8
Octubre	265.7	153.1	112.6	70.3	42.3
Noviembre	258.8	173.0	85.8	65.9	19.9
Diciembre	163.9	134.5	29.4	68.0	-38.6
Total	2.416.0	1.527.5	888.5	849.9	38.6

Cálculos El Autor, 1.999

De los anteriores resultados se concluye que se presentan déficits durante los meses de Diciembre, Enero, Junio, Julio y Agosto que coinciden con los periodos 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 escurrimiento 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 11 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. 16A de la que se deduce que en el municipio existen tres zonas climáticas homogéneas bien definidas de acuerdo a los índices encontrados en cada uno de los perfiles analizados.

Las zonas climáticas determinadas son:

- Semiseco en la Tierra Nival y Páramo Alto
- Semihúmedo en Tierras Extremadamente Fría y Muy Fría (Páramo Bajo)
- Ligeramente húmedo para las Tierras Templadas o Medias y Cálidas.

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 pero que no se ajusta a las características de la región.

Es así como, y tomando como base a Caldas – Lang, se puede decir que en el municipio existen las siguientes provincias climáticas así: Tierras Extremadamente Frías superhúmedas que corresponde a la zona Nival (NP) y a Páramo Alto (PASH); Tierras Extremadamente Frías húmedas que hacen parte del Páramo Bajo (PBH); Tierras Frías Húmedas (FH); Tierras Templadas húmedas (TH) y Tierras Cálidas semihúmedas (CsH) ; mientras que, según Thornthwaite, hay evidencia de tierras frías, templadas y cálidas que bien pueden ser consideradas como semisecas, semihúmedas y ligeramente húmedas las cuales se relacionan en la Tabla siguiente:

Tabla No. 16. Zonificación Climática según Thornthwaite y Caldas - Lang

Clima	Símbolo	Area)(Kms.²)
Extremadamente frío (Nival), semiseco, poca deficiencia hídrica	C1 r A` a`	1.63
Extremadamente Frío (Páramo Alto), semiseco, poca o nula deficiencia de agua	C2 R a` a`	26.83
Muy Frío (Páramo Bajo), semihúmedo, poca o nula deficiencia de agua	B1 r A` a`	43.52
Frío, ligeramente húmedo, poca o ninguna deficiencia de agua.	B1 r A` a`	123.76
Templado, ligeramente húmedo con poca o ninguna deficiencia hídrica	B1 r A` a`	66.85
Cálido, ligeramente húmedo sin deficiencia de agua	B1 r A` a`	2.11

Cálculos, El Autor, 1.999

Según **Caldas – Lang** Villahermosa presenta la siguiente clasificación climática:

Tipo Climático	Símbolo	Area (Kms.²)
Nieves Perpetuas Superhúmedas	NP	1.63
Páramo Alto Superhúmedo	PASH	26.83
Páramo Bajo Húmedo	PBH	43.52
Frío Húmedo	FH	123.76
Templado Húmedo	TH	66.85
Cálido Semihúmedo	CsH	2.11

Tabla No. 16A Parámetros para Establecer la Zonificación Climática según Thornthwaite

Perfil No.	Almacena.	Precip	E.T.P.	Déficit	Exceso	la	lh	lm	1ª Letra	2ª Letra	3ª Letra	4ª Letra	Símbolo
PT 1	40.1	1.545.9	1.357.0	-207.6	-18.7	-1.38	-15.30	7.80	C1	R	A`	.a`	C1 r A` a`
PT 2	1.0	1.506.8	1.357.0	-168.5	-18.7	-1.38	-12.42	6.07	C1	R	A`	.a`	C1 r A` a`
PT 3	1.0	1.506.8	1.357.0	-168.5	-18.7	-1.38	-12.42	6.07	C1	R	A`	.a`	C1 r A` a`
PT 4	-188.0	1.506.8	1.515.6	-109.7	-118.5	-7.82	-7.24	-3.48	C1	R	A`	.a`	C1 r A` a`
PT 5	76.1	1.721.3	1.344.5	-250.0	126.9	9.44	-18.59	20.59	C2	R	A`	.a`	C2 r A` a`
PT 6	62.3	1.721.3	1.366.3	-240.3	114.7	8.40	-17.59	18.95	C2	R	A`	.a`	C2 r A` a`
PT 7	310.7	2.416.0	1.395.4	-590.7	429.9	30.81	-42.33	56.21	B1	R	A`	.a`	B1 r A` a`
PT 8	287.9	2.416.0	1.433.5	-575.0	407.6	28.43	-40.11	52.50	B1	R	A`	.a`	B1 r A` a`
PT 9	287.9	2.416.0	1.433.5	-575.0	407.6	28.43	-40.11	52.50	B1	R	A`	.a`	B1 r A` a`
PT 10	244.6	2.416.0	1.498.0	-545.2	372.7	24.88	-36.39	46.72	B1	R	A`	.a`	B1 r A` a`
PT 11	244.6	2.416.0	1.505.5	-545.2	365.3	24.26	-36.21	45.99	B1	R	A`	.a`	B1 r A` a`

Cálculos, El Autor, 1.999

Ver anexos: Perfiles de suelos.

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 29 años de observaciones, a partir de 1.962 para el municipio de Villahermosa 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 calificados 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 Índice Potencial de erosión

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

Cálculos El Autor, 1.999

En donde:

A = Agresividad,

S = Susceptibilidad,

IPE = Agresividad * Susceptibilidad

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

IPE = 4.7 * 4 = Typic Dystropepts (Alto)

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

Agresividad = Sumatoria IF Anuales / Número de años

Agresividad = 75.2 / 16 = 4.7

TABLA No. 18 Índices 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

Cálculos El Autor, 1.999

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 según 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

Cálculos El Autor, 1.999

X = No se deben establecer**0** = Si se pueden establecer**TABLA No. 20 Cultivos potenciales por subgrupos de suelo de acuerdo al Índice 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

Cálculos El Autor, 1.999

- 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 el municipio; 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 en áreas muy pequeñas, 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 y sobre todo en la zona de carreteras.

- Cultivos limpios y Semilimpios nos 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 Villahermosa está delimitado hacia el norte y hacia el sur por dos importantes afluentes hídricos los ríos Azufrado y Lagunilla respectivamente; lo anterior evidencia el potencial hídrico del municipio. Sin embargo, el primero es tributario del Lagunilla lo cual significa que el territorio municipal se circunscribe a la Subcuenca del río Lagunilla, conformada por la parte alta y media del citado afluente y la totalidad de la Microcuenca del Río Azufrado. En la Tabla No. 21 se aprecia la conformación hídrica de cada una de ellas.

La cuenca hacia la cual drenan las aguas el Lagunilla es el río Magdalena. La Subcuenca de mayor importancia está constituida por la red hidrológica del río Azufrado, la que cubre un área de 150.5 Kms² la cual es enriquecida por varias microcuencas entre las que se destacan las de la quebradas La Lorena, Guayabal, Entrevalles y La Plazuela. Como microcuencas o afluentes directos que entregan sus aguas al Lagunilla, bajo un área de escorrentía de 114.2 Kms² vale la pena mencionar las quebradas Mina Pobre, Negra, Primavera y La Cristalina. Ambos ríos nacen en las estribaciones del Volcán Nevado del Ruiz.

TABLA No. 21 Red Hidrológica según subcuencas y microcuencas de Villahermosa

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	AFLUENTES DIRECTOS	AREA Kms ²	
Río Magdalena	Río Lagunilla 264.7 Kms ²	Qda Mina Pobre Qda Primavera	Zona Sur del Municipio	35.3	
			Zona Oriental del Municipio	25.5	
				27.4	
				26.0	
		Río Azufrado 150.5 Kms ²	Qda. La Plazuela Qda. Nuevo Mundo Qda. Entrevalles Qda. Canadá Qda. Guayabal Qda. La Flor Qda. La Lorena Afluentes Azufrado Zona Central Otros afluentes (Parte Norte Qda Guayabal)		13.9
					9.2
					15.0
					8.2
					22.4
					7.8
	19.7				
	47.0				
	7.3				

Fuente: Cartas y Fotografías aéreas I.G.A.C., Trabajo de Campo, Cálculos El Autor, 1.999

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.

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

La oferta hídrica se determinó calculando los aforos en los más importantes afluentes de que dispone el Municipio; 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 a las características y estado actual de la red vial existente; los caudales del río Lagunilla se tomaron en el Puente de Gato Negro, límite con el municipio del Líbano y se apoyó en 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 Azufrado y Lagunilla. De acuerdo al área de escurrimiento, la pendiente y la precipitación promedio a igual que las características del relieve y de los suelos se tiene que la oferta según estos criterios es de 10.7 mts³/seg.; sin embargo, revisados los registros de los caudales para el río Lagunilla en los sitios de Lérída, puente sobre el río en el carretable Lérída - Mariquita, se elaboró la Tabla No. 22 la cual presenta mensualmente respectivamente los valores medios, máximos y mínimos.

Los caudales máximos se suceden durante el mes de Mayo, período en el cual se alcanza un valor de 26.78 mts³/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. 6.

TABLA No. 22 Caudales en mts³ / seg. Río Lagunilla

Sitio de lectura: Lérída
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: Cálculos El Autor, 1.999

El régimen de ambos ríos se considera turbulento, en virtud a los datos referenciados en la tabla anterior, visualizándose mejor en la Gráfica No. 6. El aforo realizado en Junio 12 de 1.999, sobre el río Lagunilla con lluvias horas antes en el área de la cuenca, registró un valor de 10 mts³/seg.. El río Azufrado que se aforó el día anterior en horas de la tarde reportó un caudal de 8 mts³/seg.; es de anotar que antes del aforo había llovido bastante en toda el área de la cuenca.

El total de escurrimiento medio de la cuenca es de 10.69 mts³/seg.

El total de escurrimiento máximo de la cuenca es de 26.78 mts³/seg.

El total de escurrimiento mínimo de la cuenca es de 8.12 mts³/seg.

El gasto en la cuenca en cuestión puede observarse en la Tabla No. 23

TABLA No. 23 Gasto en lts/seg./kms²

Gasto	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
R. Lagunilla	26.37	26.25	39.02	59.8	75.7	44.9	22.9	17.9	29.9	41.2	47.2	53.5

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

El gasto hace referencia al número de litros por segundo por kilómetro² que se producen en la cuenca del río Lagunilla durante cada uno de los meses del año.

Rendimientos:

Para la realización del cálculo de la disponibilidad de agua por habitante día, teniendo en cuenta la cuenca que define y drena la geografía municipal, se tuvo en consideración una población de 15.000 habitantes. Igualmente se estableció con base en el caudal medio mensual en cada uno de los meses del año.

TABLA No. 24 Rendimiento por habitante día

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agto	Septbre	Octbre	Novbre	Dibre
40.2	40.0	59.5	91.2	115.4	68.4	34.9	27.4	45.7	62.8	72.0	81.6

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

El rendimiento medio anual es de 61.57 mts³/Hab/día

El rendimiento promedio máximo es de 154.3 mts³/Hab/día

El rendimiento mínimo en promedio es de 46.7 mts³/Hab/día.

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

TABLA No. 25 Oferta Hídrica

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Mts ³ /seg.
Río Lagunilla		Qda. Negra	0.45
		Qda. Mina Pobre	1.50
		Qda. Primavera	1.80
		Qda. La Cristalina	0.32
	Río Azufrado	Qda. La Plazuela	0.55
		Qda. Nuevo Mundo	0.36
		Qda. Entrevalles	0.60
		Qda. Canadá	0.42
		Qda. Guayabal	0.90
		Qda. La Lorena	0.78
		Qda. La Flor	0.31

Fuente: Aforos en Campo, Cálculos El Autor, 1.999

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 11.5 Lts/seg. para dotar de agua potable a la población de Villahermosa, estimando unas pérdidas del 25 % por la rotura permanente de las redes y las tomas clandestinas; aguas que provienen de la Quebrada La Bonita (100.0%); la que en periodos de estiaje ve menguado su caudal por el deterioro que ha sufrido en su parte alta. Sin embargo, en épocas de invierno la Quebrada La Bonita entrega a la planta de tratamiento aproximadamente 15 Lts/seg. que cubren la demanda local. Además de lo anterior la planta de tratamiento fue diseñada para manejar dicho caudal.

La relación de cobertura y demanda de agua según fuentes puede apreciarse en la Tabla No. 26

Tabla No. 26 Demanda de agua según Cuencas abastecedoras

Fuente	Subcuenca o Microcuenca	Cobertura Geográfica	Cobertura Poblacional Hab.	Lts/seg.
Qda. La Bonita	Azufrado	Cabecera Municipal	4.000	9.3
Qda. Entrevalles		Samaria	1.500	3.5
Qda. Canadá		Entrevalles	171	0.4
Qda. Guayabal		Guayabal	157	0.4
Qda. La Lorena		La Lorena	476	1.1
		Buenos Aires	209	0.5
		Alto Bonito	381	0.9
Qda. La Flor		Platanillal	438	1.0
		Armenia	307	0.71
Qda. Sonadora		La Flor	62	0.14
		Alto del Naranjo	119	0.27
		Palmital	132	0.31
Qda. Negra		Río Lagunilla	Betulia	119
Qda. Mina Pobre	Mina Pobre		321	0.74
	Primavera Baja		458	1.06
Qda. Primavera	Primavera Alta		276	0.64
	Potosí		351	0.81
	El Rocío		38	0.09
Qda. La Cristalina	Pavas		486	1.13
	La Esmeralda		396	0.92
	Llano Alto		238	0.55

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

De la Tabla anterior se concluye que, exceptuando la población urbana de la cabecera municipal, el sector rural presenta un moderado índice de cobertura en la dotación de agua a familias campesinas dispersas y concentradas (Platanillal). La cobertura rural es del orden del 27 %, 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.

Es importante anotar que asentamientos humanos concentrados en formación solo existe el de Platanillal y, en menor desarrollo, el de Pavas, los cuales de acuerdo a directrices de Planeación Nacional no pueden considerarse en virtud al tamaño poblacional mismo y a la dispersión de las viviendas (Pavas); las anteriores fuentes son las más importantes al interior de cada una de las veredas que conforman el municipio y es por ello que las viviendas dispersas se proveen de agua de algún afluente hídrico de los relacionados en la anterior Tabla o, en su defecto, que haga parte de alguna de dichas microcuencas.

Para el cálculo de los requerimientos de agua se consideró un consumo por habitante día de 200 litros; valor éste que aparentemente puede considerarse alto; sin embargo es importante aclarar 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, el centro poblado rural de Platanillal, así como de las principales fuentes que abastecen acueductos veredales.

De la red hídrica municipal se analizaron aguas de la Quebrada La Bonita, La Esmeralda, Guayabal, La Flor, Primavera, el Río Azufrado y el Lagunilla, antes y después de recibir vertimientos.

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 CaCO₃. 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 los parámetros a dimensionar según sugerencias de CORTOLIMA; dentro de las fuentes más importantes se tomaron muestras para su posterior análisis de las quebradas; La Esmeralda, La Bonita, La Flor, La Lorena y el río Lagunilla, por considerar que surten el acueducto de la cabecera municipal y algunas veredas; además de recibir buena parte de las descargas de las aguas servidas incluida la cabecera municipal y otras sujetas de descargues del beneficio húmedo del café y de otros procesos productivos.

En la Tabla No. 27 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. 27 Análisis físico-químico de fuentes abastecedoras de acueductos

Muestra	pH	Conductividad Eléctrica	Oxígeno Disuelto	Demanda Química de Oxígeno.	Demanda Bioquímica Oxígeno	Alcalinidad	Sólidos Totales	Colifor Fecales	Colifor Totales
Qda. La Bonita 1	7.2	80.3	7.6	6.7	0.77	40.9	35	20	1.600
Qda. La Bonita 2	7.2	85.7	7.3	5.4	0.8	45.1	35	< 10	< 10
Qda La Bonita 3	7.0	76.8	7.6	5.4	0.8	38.6	20	< 10	< 10
Qda. La Esmeralda 1	7.1	74.6	7.1	14.5	12.0	48.1	72	100	8.200
Qda. La Esmeralda 2	6.8	77.6	6.7	15.3	12.3	52.1	76	6.000	26.000
Qda. La Lorena 1	6.7	96.6	6.4	11.5	4.0	44.5	29	100	2.000
Qda. La Lorena 2	6.9	128.4	6.0	14.5	8.0	66.7	37	5.000	22.000
Qda La Flor 1	6.8	112.6	7.0	32.1	27.1	52.1			
Qda La Flor 2	6.9	120.5	6.2	34.3	29.2	40.1		> 2.300	> 2.300
Río Lagunilla 1	7.2	523	7.2	44.1	39.6	50.1	278	< 10	30
Río Lagunilla 2	6.6	191.7	6.4	32.4	8.5	71.3	393	100	1.000

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Sria. Salud del Tolima y BIOSALUD Junio de 1.999

Según los resultados de laboratorio se puede concluir que :

- Quebrada La Bonita

Toma de muestras: Sitio de captación del acueducto de Villahermosa, Planta de Tratamiento y en las instalaciones del Hospital.

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

En el momento de toma de la muestra las aguas no presentaban índices de contaminación por sustancias orgánicas ya que la demanda bioquímica de oxígeno estaba ligeramente por encima de los 5 mg/L, mientras que la demanda química de oxígeno muestra valores mínimos concluyendo que no existe contaminación química; sin embargo, para su consumo es importante hervirla.

El pH y la alcalinidad la califican como aguas ligeramente alcalinas 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 Azufrado.

Los contenidos de NMP fecales no son aceptables aunque presentan una pequeña polución orgánica e inorgánica no siendo apta para el consumo humano; para su potabilización deberá utilizarse métodos adecuado.

- Acueducto Platanillal

La fuente de agua (Qda La Flor) utilizada para abastecer el acueducto de Platanillal es de excelente calidad, de acuerdo a los resultados de laboratorio; en la parte alta de la cuenca se presentaron lluvias 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 La Esmeralda

Toma de la muestras: Finca de Peeter Vergara, periferia del casco urbano, y en el sitio conocido como El Guaico.

Fuente ésta que abastece viviendas dispersas y abrevaderos de ganado, 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.

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. Bacteriológicamente esta agua presenta niveles de alta contaminación de coliformes totales, sin embargo, los coli fecales evidencian demasiada contaminación.

- Quebrada La Flor

Toma de la muestra: antes de recibir las descargas de aguas negras y en El Guaico.

El agua de la Quebrada La Flor 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 ácido.

- Río Lagunilla

Toma de las muestras: en el puente sobre el Río en el sitio conocido como Gato Negro, límite de los municipios de El Líbano y Villahermosa.

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, además las aguas presentaban un carácter turbio por lluvias ocurridas en horas anteriores al muestreo y en la parte alta de la cuenca.

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 creciente; esto es, que al recibir el río las descargas provenientes del río Azufrado la carga contaminante es mayor 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.

De esta fuente se proveen las veredas Platanilla y La Armenia.

- Quebrada La Lorena

Sitio de muestreo: antes de recibir descargas residuales y en El Guaico

Afluente éste que corre paralelo a la cuenca del río Azufrado y que facilita el suministro de agua a las veredas: La Lorena, Buenos Aires y Alto Bonito.

De los resultados de laboratorio se considera que se presenta pequeños cambios en su calidad; así, la DBO se incrementa en solo 3 mg/L con relación a la primera muestra, la conductividad eléctrica lo hace en 32 uS/cm y los sólidos totales se aumentan en 8 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.

TABLA No. 28 Clasificación de las vertientes hídricas según niveles de contaminación

Fuente	Temperatura Ambiente ° C.	Oxígeno disuelto Teórico mg/L	Oxígeno disuelto Real mg/L	% de Saturación	Clasificación
Qda. La Bonita 1	17.5	7.9	6.4	81	A2
Qda. La Bonita 2	17.5	7.9	6.4	81	A2
Qda. La Bonita 3	17.5	8.3	8.3	95	A1
Qda. La Esmeralda 1	18.0	8.4	7.1	84.5	A2
Qda. La Esmeralda 2	18.5	8.3	6.8	86.7	A2
Qda. La Lorena 1	18.5	8.4	7.8	91.2	A1
Qda. La Lorena 2	19.5	8.2	7.6	88.4	A2
Qda La Flor 1	15	8.4	7.0	81.0	A2
Qda La Flor 2	16	8.2	7.8	85.4	A2
Río Lagunilla 1	19.5	8.4	7.6	85.7	A2
Río Lagunilla 2	20.0	7.8	6.0	76.9	A3

Fuente: Análisis de Laboratorio, 1.999

La contaminación anterior obedece a niveles de oxígeno disuelto.

TABLA No: 29 Niveles de contaminación de las vertientes analizadas

Descripción	Saturación %	Clasificación	Nombre Fuente
Aguas Limpias no Contaminadas	90 - 100	A1	La Bonita, La Lorena
Aguas poco Contaminadas	80 - 90	A2	La Esmeralda, La Lorena, Río Lagunilla en el sitio Gato Negro, La Flor
Aguas medianamente Contaminadas	65 - 80	A3	Río Lagunilla después de recibir las descargas del Río Azufrado

Fuente: Cálculos El Autor, 1.999

De los análisis de laboratorio realizados se deduce que de las fuentes que abastecen acueductos las provenientes de la quebrada La Bonita y La Lorena se clasifican como aguas limpias no contaminadas; mientras que las fuentes que reciben descargas residuales, cabecera urbana, como la Quebrada La Esmeralda y La Lorena luego de recibir las se comportan como aguas medianamente contaminadas. Finalmente, es importante anotar que los Ríos Lagunilla y Azufrado 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 villahermoseña y de residuos provenientes del corredor entre Murillo, El Líbano y Casabianca.

2.5 Concesiones de Aguas

La Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA, ha realizado concesiones de aguas a 12 usuarios con un volumen de 105.16 litros por segundo sobre las siguientes fuentes: Quebradas Cocare, N.N., Las Colmenas, Buenos Aires, La Pava, La Palma, El Reflejo, La Platica, Siete Cueros, Nueva y Guayabal así:

TABLA No. 30 Concesiones de agua otorgadas por CORTOLIMA

Quebrada	Código	Usuarios	Lts/seg.	Vencimiento
Cocare	4	1	12.0	26/12/2005
N.N.	60	2	0.31	09/02/2002
Las Colmenas	111	1	1.0	22/11/2008
Buenos Aires	162	1	0.2	
La Pava	210	1	2.0	21/02/1995
La Palma	220	1	0.8	29/10/1990
El Reflejo	223	1	53.6	15/01/2007
La Platica	414	1	0.4	12/03/2008
Siete Cueros	495	1	0.022	22/03/2009
Nueva	600	1	1.81	10/06/2008
Guayabal	624	1	33.46	22/07/2018
Total		12	105.61	

De la concesión otorgada por CORTOLIMA a la Administración Municipal sobre la quebrada Guayabal es la alternativa planteada y estudiada para la construcción de la línea de refuerzo del acueducto municipal con lo cual se solucionaría el álgido problema de Villahermosa en períodos de verano.

Además, lo anterior evidencia la baja demanda de concesiones de agua, no obstante existir una gran oferta natural que solo requiere de la solicitud correspondiente para su otorgamiento.

SECCION 3. CONSIDERACIONES GEOLOGICAS

En esta sección de la Caracterización nos referiremos a las variables que tienen que ver con la Estratigrafía, Geología Estructural, Geomorfología y Censo Minero, que son fundamentales para la caracterización ambiental del municipio del Villahermosa

La metodología utilizada para adquirir la información fue la siguiente:

Primeramente se realizó el análisis de las fotografías aéreas disponibles, en diferentes vuelos, con lo cual se logró el cubrimiento total del municipio; el análisis enfatizó en los aspectos geomorfológicos más relevantes en la zona. Aspectos como pendiente, patrón de drenaje, tono, cubrimiento vegetal, fueron fundamentales para obtener un mapa fotogeológico preliminar.

Con el mapa fotogeológico preliminar se programaron recorridos de campo para verificar los contactos geológicos, y poder así elaborar el mapa geológico definitivo del municipio. La información de las fotografías aéreas y la adquirida en campo se transfirió a planchas a escala 1: 25.000 del IGAC, para ser posteriormente digitalizada.

Durante los recorridos de campo se acopiaron datos de disposición estructural (foliaciones y planos de estratificación) de las unidades de roca aflorantes, al igual que de algunos planos de diaclasamiento; también se tuvieron en cuenta zonas con evidencia de mayor inestabilidad dentro del área de interés.

Se consignan en este capítulo los resultados finales de la evaluación geológica general del municipio de Villahermosa; en él se han determinado las unidades litológicas aflorantes, sus principales características y los factores estructurales y morfológicos que puedan inducir procesos de inestabilidad.

El municipio, se ubica en el Flanco oriental de la Cordillera Central, el cual se encuentra formado por neises y anfibolitas precámbricas y metasedimentos posiblemente del paleozoico temprano. Estas rocas han sido fuertemente deformadas, comprimidas en varios períodos orogénicos y acrecionadas al escudo Guyanés; además la conforman remanentes de formaciones marinas jurásicas y cretáceas que se encuentran esparcidas en la zona cordillerana septentrional.

En el flanco oriental considerado, donde se encuentra comprendida la zona estudiada, aflora principalmente una secuencia metamórfica compuesta por esquistos grafitosos, esquistos sericíticos y cuarcitas del Paleozoico, intensamente fallada y plegadas; parcialmente cubierta por lavas andesíticas y dacíticas producto de la actividad volcánica del Terciario Superior y Cuaternario, así como por flujos piroclásticos, flujos de lodo, y lahares generados por la actividad del complejo volcánico del Ruiz. En este último se puede apreciar actividad glacial. La cual no fue diferenciada en el presente trabajo. Todas estas litologías son cubiertas por materiales piroclásticos de espesor variable, que suavizan y enmascaran el relieve, principalmente en las cimas de las montañas y cuchillas.

En los valles de los ríos Azufrado y Lagunilla y otras corrientes menores, se encuentran depósitos no consolidados y heterogéneos de material aluvial y fluviovolcánicos compactos.

La Cordillera central está limitada tectónicamente en su flanco occidental por el sistema de fracturas de Romeral y en su pié oriental por fallas transcurrentes en el sector septentrional y fallas inversas de ángulo alto en el meridional.

De acuerdo con estudios geofísicos realizados, la Cordillera Central tiene un espesor de 35 kilómetros. Las estructuras de la cordillera central siguen en general, la dirección Norte - sur. En el sector septentrional, existen algunas fracturas transversales de rumbo noroeste - sureste relacionadas con fallas transcurrentes del flanco oriental.

3.1 UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

3.1.1. Grupo Cajamarca (Pze)

Este grupo fue definido por Nelson (1952), como una secuencia metamórfica pelítica-psamítica (Alumínica) de origen continental. Las rocas predominantes son esquistos cuarzosericíticos, y cloríticos, en menor proporción se presentan cuarcitas.

Está intruida en algunos sectores por cuerpos de poca extensión y composición granítica. Igualmente presenta pequeños diques y venillas de cuarzo lechoso y ahumado que en la mayoría de los casos no superan un metro de espesor.

La asociación mineralógica que presentan estas rocas permite clasificarlas en la facies de esquistos verdes, dentro del metamorfismo de baja presión, definido por Miyashiro (1961).

Las edades radiométricas de estas rocas varían entre 61 m.a. (Nuñez et al, 1979) y 312 m.a. (Restrepo Y Toussaint), 1978), situación que lo permite definir en un complejo Polimetamórfico, de edad y formación del primer evento metamórfico no conocido aún, probablemente silúrico (?) (Pulido, 1988).

Este grupo representa más del 50% del subsuelo del municipio, parcialmente cubierto por las unidades cuaternarias tales como Piroclastos, depósitos glaciares y fluviovolcánicos.

En el presente documento se diferenciaron dos unidades Pze y Pze1, división que se realizó con base en el grado de meteorización de las rocas en la región estudiada. La unidad Pze cubre un área de 155.7 kms², mientras que la Pze ocupa 9.8 kms².

La unidad Pze1, corresponde a la región donde afloran esquistos altamente meteorizados, con espesores de alteritas de hasta cuatro metros y con una cobertura espesa de cenizas y aglomerados volcánicos. La alteración de la unidad está influenciada directamente por la orientación de la esquistocidad, diaclasamiento y condiciones climáticas. Los suelos residuales que produce son espesos, compuestos por gravas limosas - arcillosas de cantos angulares y colores amarillo, gris y negro dependiendo del tipo de esquistos del que se deriven.

Buenas exposiciones se pueden apreciar en la vía Líbano- Villahermosa, desde el puente sobre el río Lagunilla hasta el municipio, donde su foliación presenta una dirección N10°-20° W y buzamiento 70°-80°. En

las proximidades del municipio, se puede apreciar la unidad Pze1. Igualmente a lo largo de la vía Villahermosa- Casabianca.

3.1.2. Rocas graníticas (Tgd)

Es un intrusivo de poca extensión (cubren un área de 13.5 kms²) y composición principalmente granodiorita, con variaciones a cuarzodiorita, textura holocristalina, inequigranular, fanerítica; con diferentes grados de meteorización.

Rocas con bajo grado de meteorización se observan al occidente del municipio en el río Lagunilla. Algunos sectores con alteración moderada se observan en el sector de la cuchilla del Rocío, parcialmente cubiertos por depósitos piroclásticos que enmascaran el relieve.

Este intrusivo es correlacionable con el Batolito del Bosque, el cual aflora al sur del municipio. Con base en esta correlación, se le asigna a esta unidad una edad de 49,1 m.a. (K/Ar en Biotita) según Barrero y Vesga, 1976.

3.1.3. Flujos de Lava (Tp)

Estos materiales se encuentran al occidente del municipio, en límites con Murillo. Se encuentran conformando el volcán del Ruiz y sus cercanías. También afloran conformando pequeños cuerpos como en el alto del Chimborazo, y zona aledaña a la quebrada la primavera. Son fáciles de reconocer por su morfología abrupta y tienden a presentarse en formas tabulares. Se intercalan con flujos piroclásticos y otras coladas de lava.

Es común la presencia de diferentes estructuras tales como fracturamiento por flujo laminar, fracturamiento columnar por enfriamiento, líneas de flujo, entre otras.

Los flujos de lava representan una secuencia de lavas andesíticas con Hyperstena y augita de edad Mioceno-Pleistoceno (Herd, 1974), correspondientes al tipo Block lava y se originaron por actividad efusiva del Macizo volcánico Ruiz, descendiendo por los ríos que derivan del mismo tales como el Lagunilla y Azufrado. Cubren un espacio de 27.8 kms²

Buenas exposiciones de estos materiales pueden ser observados en la vía Murillo- Manizales, justamente en los cruces de esta con los ríos Lagunilla y Azufrado. Así mismo a lo largo de la vía mencionada, sobre la margen izquierda y a aproximadamente 2 kilómetros del cruce con el río Lagunilla, se pueden observar unas andesitas ricas en Hipersteno.

3.1.4. Lahares (Qsv)

Corresponden a depósitos cuaternarios constituidos por alternancia de flujos piroclásticos y de escombros producto de la actividad volcánica del Ruiz y canalizados a lo largo de los drenajes existentes. Estos

materiales se depositaron sobre el relieve preexistente, rellenando los accidentes topográficos y produciendo una topografía suavemente inclinada a moderadamente ondulada, lo cual además genera un espesor variable, desde decenas de metros a pocos metros.

Los depósitos son heterométricos, mal seleccionados, con cantos y bloques subangulares a subredondeados de andesitas, dacitas y pómez en matriz limosa arenosa, formada por Halofana, fragmentos líticos y cristales de plagioclasas y cuarzo.

Sobre esta unidad se desarrollan numerosos procesos erosivos, especialmente en la zonas de Pastoreo de ganado y cultivo de papa, principalmente debido a su baja consolidación y permeabilidad. Igualmente los materiales que lo componen, especialmente tobas y cenizas volcánicas han sido determinantes en el desarrollo edafológico. Ocupan un espacio de 50.1 kms².

3.1.5. Flujos Volcánicos y de lodo (Qfl)

Son depósitos cuaternarios de origen fluvio - volcánico, localizados en los cañones y de los ríos Azufrado y Lagunilla, al occidente del municipio. Estos depósitos han sido generados por episodios eruptivos del macizo volcánico del Ruiz en diferentes períodos geológicos hasta el reciente.

Estos materiales son heterométricos con predominio de gravas pumíticas y bloques de andesitas subangulares a subredondeados embebidos en una matriz lodosa - arenosa de color gris la cual se compone principalmente de cenizas y tobas volcánicas.

En el sector de la quebrada la plazuela se observa abundante material producto de la última erupción del nevado del Ruiz (Noviembre 13 de 1985), situación que también es apreciable desde el sitio del Rosario en la vía Murillo- Manizales, sector desde el cual se puede apreciar los diferentes materiales generados por esta erupción y que rellenan el valle del río Lagunilla, así mismo se puede acceder a él. Ocupan 6.2 kms²

3.2 Geología Estructural

En la zona estudiada se presentan principalmente estructuras NE, asociadas a un patrón tectónico de tipo compresivo, con el desarrollo de grandes fallas inversas y de tipo transformacional, la cual ha tenido su desarrollo desde el cretáceo hasta el cuaternario, íntimamente ligadas a los procesos orogénicos de levantamiento de las actuales cordilleras que ha dado como resultado una tectónica compleja.

Tal situación determina el desarrollo de numerosos planos de fracturamiento y diaclasamiento, lo cual favorece, dependiendo de las condiciones hidrometeorológicas, la descomposición acelerada de la roca y desarrollo de movimientos masales de diferente magnitud.

En la zona estudiada no se pudo comprobar la existencia de grandes fallas, pero si varios lineamientos mayores y numerosos menores que controlan el cauce de quebradas y drenajes.

Sin embargo, cabe destacar que cerca del perímetro del municipio, se presentan estructuras regionales de importancia, que aunque no aparecen en el área, debido a su significado cabe mencionar. Es probable que los lineamientos detectados estén asociados como fallas satélites del patrón regional.

3.2.1 Falla de Palestina:

Esta falla se ubica al noroeste del municipio, costado Nororiental de la cordillera central con una longitud aproximada de 300 kilómetros, al parecer dando origen a los focos volcánicos del complejo Ruiz-Tolima, y afectando en las zonas vecinas rocas polimetamórficas del grupo Cajamarca.

Es el rasgo estructural más destacable ubicado al oeste de la zona estudiada, ya que de acuerdo con la información de INGEOMINAS (1982), presenta movimientos recientes y al parecer puede clasificarse como de tipo transformacional. Esta falla es una de las cuatro fallas más importantes de la Cordillera Central. Feininger (1972), le atribuye un movimiento lateral derecho y un desplazamiento de 27,7 kilómetros.

Este mismo autor postula una edad postcretáceo temprano, pero Barrero y Vesga (1976), postulan una edad Eoceno, debido a la afectación que produce en el stock de Florencia cuya edad es de $54,9 \pm 1,9$ m.a.

3.2.2. Falla Mulato:

Recorre el Piedemonte de la cordillera central atraviesa de Norte a Sur, marcando el límite Cordillera Central-Valle del Magdalena. Se le ha asignado una edad de Post - Jurásico a Pre - Terciario Superior. Limita la fosa del Magdalena por el costado occidental, poniendo en contacto el material ígneo - metamórfico paleozoico de la cordillera central con los sedimentos terciarios de la fosa. El eje de la fosa es paralela a ella.

Fotogeológicamente se observa como un gran lineamiento que controla la dirección de los ríos y quebradas. Morfológicamente, se expresa por la conformación de grandes escarpes. Se considera como una falla inversas de alto grado.

El estudio de las fallas geológicas posee gran importancia, ya que estas son consideradas como fuentes sísmogénicas potenciales, definen zonas susceptibles a la erosión (Por el fracturamiento y deterioro de las rocas del subsuelo) y además el fracturamiento producido en las rocas, permite la recarga de acuíferos.

3.2.3 Lineamientos:

Existen una serie de lineamientos, algunas de dirección paralela al fallamiento principal (Palestina) y otras de dirección N-W que parecen ser fallas satélites de los sistemas principales.

Son identificables por su expresión morfológica y por el control estructural de drenajes y quebradas. En el mapa geológico pueden ser apreciadas en la zona central norte y central sur.

4. RECURSOS MINERALES

Según INGEOMINAS, junio de 1.996, Villahermosa dispone de recursos filonianos de oro y manifestaciones mineralógicas de talco, sobre la cuenca del río Azufrado, específicamente en la vereda Buena Vista. Además existen manifestaciones de talco asociado en rocas metamórficas (esquistos talcosos) y serpentinitas en las veredas La Lorena y Primavera que por su alto contenido de hierro dificulta la utilización, las cuales se relacionan en el Item 6.5 de este capítulo.

Igualmente INGEOMINAS reporta exploraciones mineralógicas con licencias concedidas a los señores: Fernando Montoya y otro (Licencia No. 548) y la No. 17689 a nombre de Fernando Castaño Celis en virtud a la ley 99 de 1.993 y decreto 501 de 1.995

5. 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.

- **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 Villahermosa - Libano, sobre la vía Villahermosa – Casabianca y en algunos sectores cercanos al cañón del Río Azufrado y Lagunilla; ejemplos de golpes de cuchara se dan también sobre la vía Libano-Villa Hermosa.

- **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 al centro del municipio.

Otro fenómeno superficial son las terracetas (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.

5.1 Dinámica por Escurrimiento

- 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 terracetas, 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.

- Escurrimiento Concentrado

El escurrimiento concentrado se da a lo largo de áreas desprotegidas de cobertura vegetal, como pueden ser los caminos de herradura, carreteables 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. Primavera, la vertiente oriental de la Qda. Mina Pobre, la zona entre el río Azufrado y el Río Lagunilla.

Taludes de disección: sobre las vertientes de los ríos Azufrado y Lagunilla, las quebradas Primavera, Mina Pobre y otras existen largos taludes de fuerte pendiente, que son el resultado de la incisión profunda de tales drenajes en las diferentes rocas que los contienen.

6. Amenazas Naturales

En la zona de estudio se identifican las siguientes amenazas: Remoción en masa, Volcánica, Sísmica e Hidrológica

6.1. AMENAZAS POR REMOCION 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, los flujos de escombros y los procesos de socavación.

Los procesos de erosión actúan sobre los diferentes modelados y unidades de roca del municipio de Villahermosa, donde se presentan diferencias a nivel climático entre la cima y la vertiente oriental de la Cordillera Central.

Los relieves montañosos existentes en la zona de estudio presentan alta susceptibilidad a los procesos erosivos, teniendo como principal influencia la precipitación, las tipologías de rocas, los procesos de alteración y la cobertura vegetal. Así tenemos que las rocas del grupo Cajamarca (Compuesto principalmente por esquistos), en su mayoría se localizan en las zonas más húmedas donde fácilmente son meteorizadas, dando como resultado espesos niveles de alteritas, que son susceptibles a la remoción ya sea por saturación de suelos y aumento de su plasticidad o por generación de sismos, factores que se aunan a las altas pendientes.

Los materiales piroclásticos que recubren principalmente las cimas y cuchillas montañosas se disponen en capas espesas constituidas principalmente por tobas y lapilli. Las tobas presentan moderada compactación, moderada plasticidad y permeabilidad, los depósitos de lapilli presentan principalmente matriz areno - limosa, permeabilidad alta y baja compactación. Estas condiciones permiten que estos materiales en sectores de cortes de vías y caminos sean fácilmente erosionables y cuando se disponen sobre laderas de alta pendiente, se deslicen o fluyan lentamente por saturación de los depósitos y aumento de la plasticidad, tal como se presenta en algunos sectores de las cabeceras de las quebradas la Primavera, los ríos Azufrado y Lagunilla así como en las vertientes y cuchillas que se presentan en la zona central y oriental del municipio.

Los depósitos volcánicos y flujos de lodo que se presentan en la zona occidental, presentan niveles con características geotécnicas disímiles. Los niveles arenosos presentan ligera compactación y cementación entre granos y moderada a baja plasticidad; sin embargo el grado de consolidación que presentan se suele perder por la acción del agua, acción que se favorece por la escasa proporción de finos y la porosidad de los depósitos; lo cual lo hace susceptible a los fenómenos de erosión, provocando así caídas de roca o flujos de escombros que se manifiestan en la formación de coluviones. Estos procesos erosivos igualmente se hacen evidentes por la presencia de deslizamientos antiguos y cicatrices de deslizamiento. También en algunos sectores son evidentes fenómenos como reptación y erosión en pié de vaca.

Los problemas de remoción en masa son muy comunes a lo largo de los accesos viales del municipio, los cuales son evidentes a lo largo de la carretera Libano- Villahermosa, Villahermosa- Casabianca y Villahermosa - vereda Guayabal.

Otros sectores inestables se localizan en el perímetro del casco urbano, sobre las vertientes que lo limitan, donde son frecuentes movimientos de reptación, y deslizamientos rotacionales, como consecuencia de pérdida de

capacidad portante de los materiales volcánicos y las alteritas que conforman el subsuelo, situación que ha dado como resultado la reubicación de varias viviendas. .

6.2. AMENAZA VOLCANICA:

6.2.1. Definiciones preliminares:

En el área de estudio se considera como elemento de amenaza volcánica el volcán Nevado del Ruíz , en cuanto a lo que hace referencia a flujos de lodo (lahares) y caídas de piroclastos.

Un volcán es un punto de la tierra que se encuentra directamente comunicado con la astenosfera, parte semi-líquida de la tierra donde se encuentra roca fundida, la cual puede ascender a la superficie por aumento de la presión interna, acompañada de gases y fluidos incandescentes.

De esta manera se tiene que un volcán puede generar varios productos:

Caída de Piroclastos: Material arrojado a la atmósfera de tamaños variables. Pueden alcanzar grandes distancias sobre todo las partículas más finas.

Flujos de lava: Roca fundida incandescente que se extiende desde el punto central de emisión. Alcanza cortas distancias.

Flujo de Piroclastos: Masa seca e incandescente que es expelida con gran violencia a lo largo de las paredes de un volcán. Recorren distancias relativamente cortas, vecina a la base de la estructura volcánica.

Flujos de Lodo: Son generados a partir de la fusión de la masa glacial alrededor de un volcán, lo cual genera un volumen considerable de agua que incorpora a su paso diferentes materiales, depositándose con violencia sobre las zonas bajas. Se canalizan a lo largo de los drenajes que nacen en las laderas de los volcanes.

Es importante aclarar que en el Mapa De Amenazas y Riesgos la línea que delimita la zona de alta intensidad por caída de piroclastos se realizó tomando como base la espacialización radial que hizo INGEOMINAS.

6.2.2. Zonas de Amenaza en el municipio:

Para la identificación de las zonas de amenaza volcánica se tomó como base los diferentes documentos que han tratado sobre este tema tales como Herd, 1972; INGEOMINAS, 1986 y Mojica y Colmenares,1985, Mojica y Villaroel, 1985.

El volcán Nevado del Tolima se considera como activo, básicamente por haber presentado erupciones en los últimos 10.000 años. Han sido identificadas diferentes erupciones desde 6200 años A.P., 3100 años antes del presente y documentadas históricamente las de 1595, 1845, 1985. Las fumarolas y fuentes termales que presenta, pueden evidenciar el proceso de enfriamiento o actividad atenuada actualmente.

De acuerdo con las definiciones anteriores los eventos de ocurrencia más probable en el municipio son los flujos piroclásticos y caída de piroclastos y lahares. Los primeros afectarían las zonas vecinas a las laderas del Nevado del Ruiz, en el sector occidental, tal como se puede apreciar en el mapa de amenazas, los segundos se manifestarían como caída de piroclastos (Ceniza volcánica y Lapilli) que alcanzarían varios centímetros de espesor, en las áreas vecinas y paulatinamente irían disminuyendo su espesor a medida de que crece la distancia a partir del punto de emisión.

Los Lahares, formados a partir del deshielo parcial del casquete glaciario del Nevado del Ruiz por erupciones violentas, serían canalizados principalmente por los ríos Azufrado y Lagunilla, donde de acuerdo con INGEOMINAS (1985), podrían alcanzar alturas de hasta 50 metros sobre el nivel del cauce para las zonas del cauce más estrechas y teniendo en cuenta un evento de gran magnitud.

6.3. 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 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 solo las que se encuentran en la zona estudiada, sino las que también se disponen en áreas vecinas. Esta disposición se conoce como fuentes sismogénicas.

Para la identificación de la amenaza sísmica es necesario recurrir a la sismicidad Histórica y a la sismicidad instrumental. La primera se refiere a las crónicas de sismos que no han sido registradas por instrumento alguno y que solo han sido narradas por cronistas de épocas anteriores, así como aquellos sismos que han tenido valores de gran magnitud en una zona determinada.

La segunda se refiere a aquellos sismos registrados por equipos y estandarizados de acuerdo a una escala de valores o medida, para el caso actual, escala de Richter.

Sismicidad Histórica en la región:

Los sismos de mayor intensidad registrados en un radio de 200 kilómetros alrededor de Villahermosa son:

- Se reporta un sismo en el año 1.805, atribuible a la falla de Ibagué, el cual afectó las poblaciones de Honda y Mariquita (Inventario inicial de riesgos, IGAC, 1.989).
- 31 de Agosto de 1917, afectó todo el país, especialmente Bogotá y sus alrededores. Se le atribuye una magnitud Ms de 7,3.

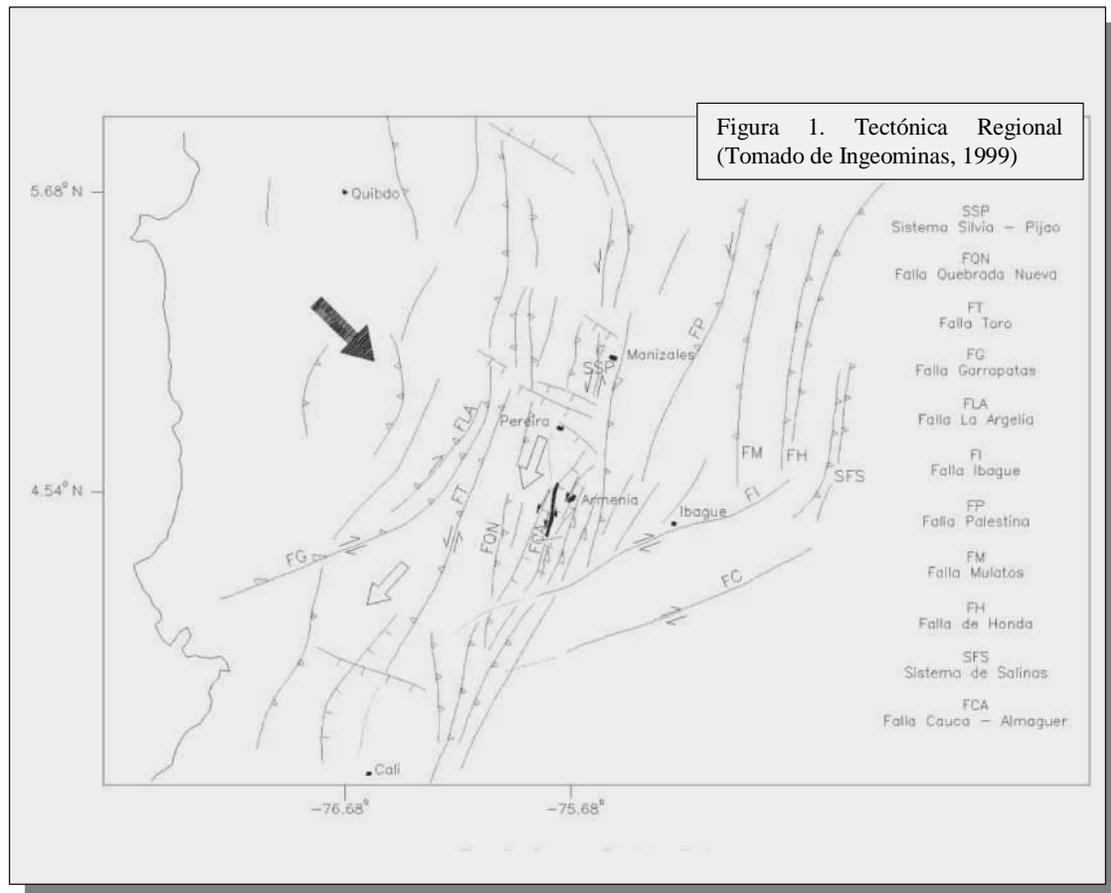
- 4 de agosto de 1938, afectó principalmente la región del Viejo Caldas, produjo daños en Manizales, Pereira, Armenia, Cali y Cartago. Se le atribuye una magnitud Ms de 7,0.
- 1942, sismo ubicado a 30 kilómetros al oriente de la ciudad, que tuvo magnitud Ms de 5,7.
- 20 de Diciembre de 1961, con epicentro cercano a la ciudad de Armenia, con un foco a 176 kilómetros de profundidad. Se le atribuye una magnitud Ms de 6,5
- 30 de julio de 1962, con epicentro en el departamento de Caldas a una profundidad de 69 kilómetros y una magnitud Ms de 6,7
- de abril de 1973, con epicentro en el departamento del Quindío, ocurrió a 158 kilómetros de profundidad. Tuvo una magnitud Ms de 6,4.
- 19 de mayo de 1976, afectó principalmente a Armenia, con un saldo de 500 damnificados. El epicentro estuvo en el Norte del Valle, a una profundidad de 157 kilómetros. Tuvo una intensidad Ms de 6,4.
- 23 de noviembre de 1979, a una profundidad de 108 kilómetros, con epicentro en el Norte del Valle, con graves daños en las ciudades de Armenia, Pereira y Manizales. Tuvo una Magnitud Ms de 6,3.
- 25 de enero de 1999, Con epicentro en el municipio de Córdoba (Quindío), a una profundidad de 20 kilómetros y una intensidad Ms de 6. Numerosos daños en el departamento de Quindío y Risaralda, así como daños menores en municipios de Tolima y Caldas.

Sismicidad Instrumental:

Se basa en toda la información disponible de una región que ha sido posible registrar empleando para ello tecnologías avanzadas. Para el caso de Villahermosa es posible contar con registros del catálogo de sismos de Colombia desde 1958.

Fuentes sismogénicas:

Los sismos registrados en la zona de Villahermosa y aledañas, se originan principalmente en los siguientes sectores: Murindò, Viejo Caldas, Choco - Valle, Remedios - Segovia y Tolima - Huila (Figura 1).



Se podrían definir como fuentes sismogénicas, los sistemas de fallas tectónicas y planos de fallamientos más profundos, que originan los sismos al producirse una ruptura por acumulación de energía y liberación de la misma de acuerdo a la teoría de rebote elástico.

Recurrencia de Magnitudes:

El Observatorio vulcanológico de Colombia (1992), realizó una evaluación de la Amenaza Sísmica en el Eje cafetero y Tolima, para lo cual empleó el método de Sarria (1985), el cual consiste en graficar el número de sismos contra la magnitud. De los sismos que se encuentren en un radio de 200 kilómetros con centro en la capital de cada departamento.

Dentro de este análisis concluye que para el municipio de Villahermosa se podrían esperar las siguientes magnitudes: Velocidad pico efectiva: 0,25 g Aceleración pico efectiva 0,17 g, con lo cual el municipio se catalogaría como amenaza sísmica intermedia a alta.

El código Colombiano de Construcciones sismoresistentes NSR (Ley 400 de 1997) ubica a Villahermosa en una zona de amenaza sísmica Intermedia, por lo cual se debe ceñir a esta norma para cualquier tipo de estructura o vivienda que se vaya a construir.

6.4. Amenaza hídrica:

Se refiere a los diferentes fenómenos de crecientes asociadas a represamientos o taponamientos de cauces por movimientos de masa o por acción de las lluvias y diferentes a fenómenos volcánicos.

Los ríos y quebradas presentes en el área pertenecen a los sistemas de montaña, dándoles el carácter de ríos torrenciales, por la rápida concentración de la lluvia que ocurre en sus cabeceras.

Los productos generados por crecientes generalmente son flujos de lodos y de escombros que pueden causar daños en las zonas vecinas a sus riberas.

Por la torrencialidad que desarrollan ante los episodios de lluvia se destacan los ríos Azufrado y Lagunilla y la quebrada la Primavera, aunque las consecuencias por los dos primeros son restringidas, ya que presentan cañones profundos y encajonados, reduciendo la vulnerabilidad por este fenómeno a las poblaciones vecinas.

6.5 Manifestaciones Mineralógicas:

6.5.1 Oro y Plata

Mina El retiro

En el municipio de Villahermosa se explotaron hasta hace unos años minas de oro y plata que por su poca rentabilidad tuvieron que cerrarse como la de El Retiro situada en la vereda Guayabal (Plancha 225 IIB, cuadrángulo K-8-IV a 3.100 m.s.n.m. bajo las coordenadas planas : $X = 1.039.500$ e $Y = 874.680$; depósito que se encuentra a 5 horas por un camino de herradura aproximadamente de la bodega conocida como Rosarito localizada sobre la carretera que de Murillo conduce al Nevado del Ruiz.

Mina Cajones

Actualmente se encuentra abandonada, localizada en el sitio conocido como Alto Bonito a 800 Mts del cauce del río Azufrado; Plancha 207 IIC, cuadrángulo K-9-1 a 1.650 m.s.n.m. y enmarcada en las coordenadas planas $X = 1.045.900$ e $Y = 886.760$.

6.5.2 Cobre

Manifestaciones de cobre se presentan en la Vereda El Orian sobre el cauce del río Lagunilla 1.500 m.s.n.m. enmarcada bajo las coordenadas $X = 1.039.000$ e $Y = 889.350$. Los minerales se encuentran a 20 minutos por camino de herradura del sitio conocido como El Orian situado sobre el carretable que del Libano conduce a Villahermosa.

6.5.3 Mica

Se encuentran manifestaciones de mina en el sitio conocido como El Salado cerca al cauce del río Azufrado a 2.500 m.s.n.m. a 7 horas por camino de herradura de Villahermosa.

6.5.4 Talco

En la vereda Primavera en la finca La Palma a 1.700 m.s.n.m. dentro de las coordenadas planas X = 1.038.800 e Y = 885.000 a 2 horas por un camino de herradura del sitio conocido como Gato Negro sobre el carreteable que de Líbano conduce a Villahermosa se encuentra una mina que por costos de explotación, de transporte y los bajos costos del material no ha tenido el desarrollo esperado.

Con lo anterior se muestra el bajo potencial mineralógico de Villahermosa.

6.5.5 Canteras y materiales de arrastre

Villahermosa por las mismas características geológicas carece de canteras de materiales ígneos de buena calidad tanto para el recibamiento de sus vías como para obras de construcción. Lo anterior, unido a la baja calidad de los materiales de río, hace que los materiales para el desarrollo de obras civiles sean demasiado costosos ya que deben ser traídos desde Armero Guayabal; así mismo, los materiales de recebo existentes y su calidad dificultan las labores de conformación y afirmado de las vías y el costo de las mismas; pues los materiales son transportados desde San Pedro (Armero).

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. 31 CLASIFICACION DEL RELIEVE

Relieve	Símbolo	Rango de Pendiente	Area Kms ²
Plano o casi plano	1	0 - 12	0.5 *
Suavemente inclinado	2	12 - 25	3.74
Inclinado	3	25 - 35	53.38
Moderadamente Escarpado	4	35 - 50	73.74
Escarpado	5	50 - 60	75.81
Muy Escarpado	6	> 60	57.53
Urbano	1		*
Total Hectáreas			264.7

Fuente : Cálculos El Autor, Planchas Topográficas I.G.A.C., 1.996

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 algunos sectores de las zonas de Páramo y Subparamunas así como en inmediaciones del límite con el municipio de Falan y la vereda Primavera e inmediaciones con el municipio de Murillo; así como el sector conocido como Quebrada Negra.

Las áreas con pendientes menores a 25% alcanzan los 4.24 Kms² que corresponden al 1.6 % del espacio total de Villahermosa; las tierras con pendientes entre 25 y 35 % cubren un área de 53.38 Kms², es decir el 20.17 %.

La zona de la vereda Entrevallas, Samaria, La Lorena, las inmediaciones de la cabecera urbana, son quizá las de menor pendiente.

Las zonas mas agrestes topográficamente se localizan en los sectores aledaños a los cauces de los ríos Azufrado y Lagunilla en inmediaciones del volcán Nevado del Raizal, así como algunos sectores de las veredas El Raizal, Mina Pobre, Siberia y Guayabal.

Existen algunos espacios con topografías relativamente accidentada como es el faldón del Río Lagunilla y la parte media del Río Azufrado en límites con el municipio de Casabianca.

SECCION 6. ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS

6.1 Generalidades

De conformidad con la metodología del CIAF los modernos levantamientos de suelos de tipo semidetallado o más generales se realizan siguiendo una aproximación fisiográfica mediante la cual se establece primero los límites entre las diferentes clases de suelos para luego caracterizar y clasificarlos por un sistema taxonómico de reconocida aceptación.

El primer paso consistió en hacer labores de fotointerpretación estableciéndose la respectiva leyenda fisiográfica, la cual una vez ajustada se procedió a identificar, describir, muestrear y clasificar taxonómicamente los suelos según el sistema “ Soil taxonomy ” hasta el nivel de subgrupo que se encontró en cada unidad fisiográfica.

6.2 Fisiografía

El territorio del municipio de Villahermosa se halla en la provincia fisiográfica: Cordillera Central y sus características geológicas y morfológicas se describen seguidamente.

6.2.1 Unidades climáticas

Dentro del municipio existen cinco (5) unidades climáticas a saber :

- Tierras de Páramo Alto y Nivales (PA, NP) localizadas por encima de los 4.000 m.s.n.m. con temperaturas por debajo de los 3° C. con precipitaciones medias anuales de 1.500 a 2.000 m.m.; cubren un área de 28.46 Kms² que equivalen al 10.6 % del total del área del municipio. Este espacio geográfico incluye el denominado Páramo alto y se enmarca dentro de la calificación de clima Superhúmedo.
- Tierras Subparamunas húmedas o Páramo Bajo Húmedo (PBH): cubren un área de 43.54 Kms² (16.5 %) con pluviosidades que fluctúan entre los 1.700 y los 2.00 m.m.; las temperaturas varían desde los 14 a los 3°C. Corresponden a tierras de páramo bajo húmedas y se identifican en el Mapa de Zonificación Climática como PBH.
- Tierra frías húmedas (FH), situadas entre los 2.000 y los 3.000 m.s.n.m. con temperaturas que oscilan entre los 13.5 y los 17.5° C. (isomésico) y precipitación promedio año de 2.100 m.m.. Cubren 123.76 Kms² que equivale al 46.8 % de la geografía del municipio; sobre este gran paisaje se asienta la cabecera municipal de Villahermosa y es la de mayor amplitud.

- Tierras templadas húmedas (TH); en ellas se encuentra la mayor área productora de bienes alimentarios 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 66.85 Kms² (25.3 %).
- Tierras cálida semihúmedas (CsH) con temperaturas superiores a 24° C. (isohipertérmica) y precipitación promedio de 2.200 m.m. anuales; esta unidad es la de menor área 2.11 Kms² y corresponde al 0.8 % del total municipal.

6.2.2 Grandes paisajes

Para el presente estudio de suelos el área total se dividió en cinco (5) grandes paisajes, de los cuales uno de ellos (Relieve montañoso fluvioerosional) se halla presente en tres (3) zonas climáticas: (fría, media o templada y cálida); el primero está claramente definido en las tierras nivales y de páramo alto como lo es el relieve montañoso volcánico – glaciárico; el segundo está manifestado en la zona subparamuna como un relieve glaci-fluvio-volcánico; dichos grandes paisajes se relacionan en la Tabla No. 32 y se describen a continuación:

- A. Relieve montañoso volcánico – glaciárico (PA y NP) el cuarto en orden de importancia geográfica (28.46 kms²) pero quizás el de mayor potencial de vida, no solo para los villahermoseños sino para una gran región de Colombia.

Conformado por cuatro (4) paisajes así:

- Estratovolcán en lava andesita y tefras (PA1) que a su vez está constituido por cuatro (4) subpaisajes:
 - a. Cumbres con nieves perpetuas (PA1.1) ocupando un área de 1.63 kms².
 - b. Laderas superiores y medias y paredes de artesa glaciaria muy escarpadas (PA1.2g), cubren un espacio de 17.24 kms².
 - c. Laderas medias ligeramente escarpadas (PA1.3e) con una cabida de 3.47 kms².
 - d. Rellano ligera a moderadamente inclinado (PA1.4bc) con solo 0.92 kms².
- Cono volcánico parasítico (PA2) que ocupa un espacio de 2.19 kms².
- Fondo de artesa glaci-fluvial (PA3) con un área de 2.83 kms².
- Morrenas latero-terminales (PA4) las cuales cubren un espacio de 0.18 kms².

B. Relieve montañoso glaci-fluvio-volcánico (PBH) conformado por cuatro (4) paisajes los que se relacionan seguidamente y que cubren un área de 43.54 kms², (16.48%):

- Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos (PBH1).

Este paisaje está constituido por dos (2) subpaisajes:

- Escarpes de erosión (PBH1.1g) con una cabida de 3.94 kms².
- Laderas inferiores y paredes de artesa glaciaria moderada a fuertemente escarpadas (PBH1.2fg) las que ocupan un área de 15.23 kms².
- Fondo de artesa glaci-fluvial (PBH2) bajo un área de 5.46 kms².
- Morrenas latero-terminales (PBH3) cubriendo un espacio de 4.79 kms².
- Montañas ramificadas en granodiorita con manto de ceniza volcánica (PBH4); dentro de este paisaje se caracterizan dos subpaisajes:
 - Laderas fuertemente escarpadas (PBH4.1f) cubriendo un área de 12.84 kms².
 - Escarpes de erosión (PBH4.2g) ocupando un espacio de 1.26 kms².

C. Relieve montañoso fluvio-erosional (FHC) enmarcado dentro de las tierras frías húmedas a muy húmedas en el que se presentan cuatro (4) paisajes bien definidos, bajo un área de 123.76 kms² y, que a continuación se relacionan:

- Montañas ramificadas en filitas y esquistos con manto de ceniza volcánica (FHC1), dentro de este paisaje se definieron tres (3) subpaisajes así:
 - Laderas fuertemente escarpadas (FHC1.1g), cubren un área de 7.97 kms²
 - Laderas irregulares moderadamente escarpadas (FHC1.2f) bajo un espacio de 86.31 kms².
 - Superficie fuertemente quebrada (FHC1.3e). Este espacio cubre un área de 4.53 kms²
- Montañas ramificadas en andesita (FHC2) en la que se presentan dos (2) subpaisajes:
 - Laderas moderada a fuertemente escarpadas (FH2.1fg) bajo una superficie de 13.03 kms².
 - Laderas moderadamente escarpadas (FHC2.2f) con un área de 1.44 kms².

- Montañas ramificadas en anfibolita con manto de ceniza volcánica (FHC3) con un subpaisaje:
 - Laderas moderadamente escarpadas (FH3.1f) ocupando un espacio de 4.85 kms².
- Vallecitos coluvial y coluvios dispersos (FHC4) cubriendo un área de 5.63 kms²

D. Dentro de las tierras Medias o Templadas húmedas se presenta un paisaje de relieve montañoso fluvioerosional (THD) ocupando un área de 66.85 kms² (25.3 %) y en el cual se determinó un subpaisaje:

- Laderas moderada a fuertemente escarpadas (THD1.1fg).

E. En la unidad climática Tierras cálidas semihúmedas (CsH) se encontró y definió un gran paisaje de relieve montañoso fluvioerosional (CsE) con un paisaje correspondiente a:

- Montañas ramificadas en esquistos (CsE1) y en el que se presentan dos (2) subpaisajes bajo un área de 2.11 kms²:
 - Laderas moderada a fuertemente escarpadas (CsE1.1fg) cubriendo 0.7 kms²
 - Laderas fuertemente escarpadas (CsE1.2g) con una cabida de 1.41 kms².

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, entre 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 Villahermosa es la variedad y riqueza de sus suelos; la mayor parte derivados de cenizas volcánicas como podrá apreciarse a continuación.

La mayoría de los suelos muestra un alto valor casi generalizado de materia orgánica; sin embargo, en espacios más antropizados y en las vertientes, bajo explotación de café y de fuertes pendientes, los contenidos varían progresivamente en 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.

TABLA No. 32 LEYENDA FISIOGRAFICA MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Provincia Fisiográfica	Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje y Material Litológico	Subpaisaje y Pendientes	Area Kms ²	Símbolo Cartográfico	
Cordillera Central	Tierras De Páramo Super Húmedas PA	Relieve Montañoso Volcano Glaciérico PA	Estratovolcán en lava andesita y Tefras PA1	- Cumbre con nieves perpetuas	1.63	PA1.1	
				- Laderas superiores y medias paredes de artesa glaciaría muy escarpadas.	17.24	PA1.2g	
				- Laderas medias y ligeramente escarpadas.	3.47	PA1.3e	
				- Rellano ligeramente inclinado	0.92	PA1.4bc	
			Cono volcánico Parasítico PA2			2.19	PA2
			Fondo de artesa Glacio-fluvial PA3			2.83	PA3
			Morrenas latero-terminales PA4			0.18	PA4
	Tierras Sub Paramunas Muy Húmedas PBH	Relieve Montañoso Glacifluvio Volcánico PBH	Estratovolcán en lava andesita Y manto de piroclastos PBH1	- Escarpes de erosión	3.94	PBH1.1g	
				- Laderas inferiores y paredes de artesa glaciaría moderada fuertemente escarpadas	15.23	PBH1.2fg	
					5.46	PBH2	
					4.79	PBH3	
					12.84	PBH4.1f	
					1.26	PBH4.2g	
					7.97	FHC1.1g	
					86.31	FHC1.2f	
	Tierras Frías Húmedas A muy Húmedas FH	Relieve Montañoso Fluvio – Erosional FHC	Montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza Volcánica FHC1	- Laderas irregulares moderadamente escarpadas.	4.53	FH1.3e	
				- Escarpe de erosión.	13.03	FHC2.1g	
					1.44	FHC2.2f	
					4.85	FHC3.1f	
				5.63	FHC4		
Tierras Medias o Templadas Húmedas TH	Relieve Montañoso Fluvio – Erosional THD	Montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica THD1	- Laderas moderada a fuertemente escarpadas	60.48	THD1.1fg		
			- Laderas moderadamente escarpadas	6.37	THD1.2f		
Tierras Cálidas Semi Húmedas CsH	Relieve Montañoso Fluvio – Erosional CsHE	Montañas ramificadas en filitas y esquistos CsE1	- Laderas moderadas a fuertemente escarpadas.	0.70	CsE1.1fg		
			- Laderas fuertemente escarpadas	1.41	CsE1.2g		

Fuente: El Estudio, 1.999

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.

Relieve Montañoso Volcánico Glaciárico (PA) encontramos cuatro (4) paisajes así:

- Estratovolcán en lava andesita y tefras (ZD)

Son suelos que pertenecen a tierras de clase VIII con limitaciones muy severas que indican que su uso para la actividad agropecuaria está muy restringida y solamente deben dedicarse a la vida silvestre o para propósitos estéticos.

Pertenecen a esta clasificación las nieves perpetuas (ZD) y zonas de nieves temporales ubicadas por encima de los 4.200 m.s.n.m.: Estas áreas, además de ofrecer una belleza escénica constituyen un gran reservorio que alimenta a numerosos ríos y quebradas, las cuales bajan por la zona norte y sur del municipio para drenar finalmente al río Magdalena.

En la zona de Páramo alto, alturas entre 3.600 y 4.200 m.s.n.m. se encuentran las siguientes fases: ERbc, ERde, de la consociación El Ruiz (ER) y Boqueroncito (BO). Estos espacios albergan una vegetación natural heterogénea constituida por frailejones, gramíneas, musgos, líquenes y arbustos la cual se comporta como una gran esponja capaz de retener grandes volúmenes de agua y controlar su flujo a través de las cuencas hidrográficas.

Dentro de este espacio fisiográfico se observan claramente definidos cuatro (4) subpaisajes:

- Cumbres con nieves perpetuas (ZD) bajo un área de 1.63 kms²
- laderas superiores y medias paredes de artesa glaciaria muy escarpadas (ZDg) bajo un espacio de 17.24 kms²

Esta zona ubicada por debajo de las nieves perpetuas se cubre de nieve en las épocas mas frías del año; son áreas con un relieve muy escarpado con pendientes fuertes y largas en donde se encuentran suelos muy incipientes clasificados a nivel de subgrupo como Lithic Cryorthents y Typic Cryopsament.

- **Rellano ligeramente inclinado**
- **Laderas medias ligeramente escarpadas (ZDe) cubriendo un área de 3.47 kms².**

Esta unidad está ubicada en las estribaciones del Nevado del Ruiz, los materiales litológicos están constituidos por abundantes fragmentos gruesos, transportados desde las partes más altas de los nevados, por acción de las nieves. Estos materiales dan origen a morrenas de relieve fuertemente ondulado a quebrado, con domos redondeados y ligeras depresiones donde se acumula el agua. A pesar de la baja calidad de los suelos y de las fuertes limitaciones del clima, algunos sectores son empleados en ganadería en pastoreo. En algunas áreas se presentan pérdidas del suelo por escurrimientos difusos.

Esta unidad está representada por los suelos del conjunto El Ruiz clasificados a nivel de subgrupo como Typic Haplocryands en un 80% e inclusiones de suelos del conjunto Entrevalles en un 20% clasificados como Typic Cryorthents. De acuerdo con las variaciones de pendientes se delimitó la unidad ERde con una pendiente 12-25-50%.

Se caracteriza por presentar abundante material grueso (piedra, cascajo y gravilla), tanto en su superficie como en su profundidad, en general son bien drenados, muy superficiales, con textura moderadamente gruesa y de colores pardo amarillento.

Químicamente son suelos muy ácidos con una capacidad de intercambio catiónico alta, saturación de bases baja, saturación de calcio y magnesio baja, saturación de potasio media y contenidos de aluminio altos. El contenido de fósforo para las plantas alto.

Número de Perfil: PT1

Epoca de descripción del perfil final del período de lluvias.

Unidad Cartográfica: Conjunto El Ruiz (ERbc)

Describió: J. Otoniel Soto C.

Clasificación Taxonómica: (Typic Haplocryands)

Localización geográfica: Municipio de Villahermosa en la Vereda Entrevalles, aproximadamente en el km. 23 por la carretera que conduce de Murillo a Manizales a una altura de 4.000 m.s.n.m..

Posición geomorfológica laderas de montaña

Relieve: quebrado, pendiente 12-25%

Precipitación promedia anual 1.500 mm. temperatura 8°C

Material parental: cenizas volcánicas

Régimen climático del suelo: údico, críico.

Profundidad efectiva: superficial, limitada por arenas volcánicas

Drenajes: externo rápido, interno rápido, natural bien drenado.

Clase y grado de erosión: no se aprecia.

Vegetación natural: Frailejón, paja gruesa, Oreja de mulo.

Uso actual: ganadería de pastoreo

Horizonte diagnóstico: epipedón úmbrico, superficial cámbico.

00 – 23 cm. Ah1

Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, gruesos y moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica, pocos poros

medios y cantidad regular finos; regular cantidad de macroorganismos; abundante raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 5.1, límite claro y plano.

23 – 42 cm. Ah2

Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, gruesos y débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; Pocos poros medios y cantidad regular finos; poca actividad de macroorganismos; cantidad regular de raíces finas; reacción fuerte a NaF pH. 5.2 Límite abrupto y ondulado.

42 – 54 cm. C

Color en húmedo gris oliva claro (5Y6/2); textura arenosa; sin estructura (grano suelto); consistencia en húmedo suelta; en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos; no hay actividad de macroorganismos, cantidad regular de raíces finas, reacción fuerte al NaF pH 5.7; límite abrupto y plano.

54 – 61 cm. 2Ahb

Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2) textura arenosa franca; estructura en bloques subangulares, medios y débiles; consistencia en húmedo friable; en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos; no hay actividad de macroorganismos; cantidad regular de raíces finas; reacción fuerte al NaF; pH 4.9; límite abrupto y plano.

61 – 66 cm. 2C

Color en húmedo oliva (5Y5/4) textura arenosa franca; sin estructura (grano suelto); consistencia en húmedo suelta; en mojado no pegajosa y no plástica; no hay actividad de macroorganismos; pocas raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 4.9; límite abrupto y plano.

66 – 100 cm 3 Ahb

Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arenosa; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; no hay actividad de macroorganismos; pocos poros medianos y finos; pocas raíces finas; reacción fuerte al NaF; pH 4.8; límite claro y ondulado.

100 – 107 cm. 3C

Color en húmedo pardo oscuro (10YR5/3) y pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) en proporción de 80% y 20% respectivamente; textura arenosa franca en el campo, franco arenosa en el laboratorio; sin estructura (grano suelto); consistencia en húmedo suelta; en mojado no pegajosa, y no plástica, no hay actividad de macroorganismos; pocos poros medianos y finos, muy pocas raíces finas; reacción muy fuerte al NaF; pH 4.8; límite claro y ondulado.

107 – 119 cm. 4 Ahb

Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2), textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios y débiles, consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; no hay actividad de

macroorganismos; pocos poros medios y finos pocas raíces finas; reacción fuerte al NaF, pH 4.7, límite abrupto y plano.

119 – 125 cm. 4C

Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6), textura arenosa; sin estructura (grano suelto) consistencia en húmedo no pegajosa y no plástica, no hay actividad de macroorganismos; pocos poros medianos y finos, pocas raíces finas, reacción fuerte al NaF; pH 4.7; límite abrupto y plano.

125 – 142. cm. 5 Ahb

Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco a franco arenosa en el campo y arenosa franca en laboratorio; estructura en bloques subangulares, medio, gruesos y débiles: consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; no hay actividad de macroorganismos; pocos poros medianos y finos; pocas raíces finas, reacción al Naf; pH 4.6 límite abrupto y ondulado.

Cono Volcánico Parasítico (ZD)

Descrito anteriormente y enmarcado dentro de las características de los suelos de la zonas de cumbres perpetuas; formado por un pequeño cráter volcánico que existe en los alrededores del Nevado del Ruiz. Cubre un área de 2.19 kms².

- Fondo de artesa Glacio-fluvial (BOa)

Corresponde a pequeños sectores plano-cóncavos, pantanosos, distribuidos en forma irregular en toda el área de páramo alto; en ellos se acumulan capas de musgos y gruesos depósitos de materiales orgánicos, en algunas ocasiones mezclados con arenas y cenizas volcánicas. Todos estos musgos y materiales orgánicos sin descomponer tienen la capacidad de almacenar grandes volúmenes de agua, es allí donde se encuentran los nacimientos de muchos arroyos y quebradas, pero infortunadamente el hombre con la quema de vegetación natural y la construcción de drenajes, está contribuyendo a exterminar estos nacimientos de agua.

Esta Asociación está compuesta por los conjuntos Boqueroncito (Histic Cryaquents) en un 55% y en un 45% por gruesos depósitos de materiales orgánicos sin descomponer o parcialmente descompuestos y muy poco mezclados con materiales minerales los cuales corresponden al subgrupo Typic Cryofibrists, siendo superficiales y muy pobremente drenados; limitados en su profundidad efectiva por la presencia del nivel freático en la superficie o muy cerca de ella; no se tomaron muestras para las determinaciones químicas: De acuerdo con las variaciones de pendientes, se delimitaron en el Municipio de Villahermosa las siguientes fases: BOa pendientes del 0-3-7% y Boab con pendientes entre 0-7 %; ocupa un área de 2.83 kms².

Estos suelos están formados por sedimentos orgánicos que descansan sobre materiales minerales, especialmente arenas volcánicas, se caracterizan por ser muy superficiales, muy pobremente drenados, muy ácidos con una capacidad catiónica de cambio alta, saturación total de base media y disponibilidad muy baja de fósforo para las plantas.

Número del Perfil PT 3

Unidad cartográfica: Asociación Boqueroncito (BOa)

Describió: J. Otoniel Soto C.

Clasificación Taxonómica: Histic Cryaquents

Epoca de descripción del perfil: finalizando el primer período de lluvias.

Localización geográfica: Municipio de Villahermosa por el carreteable que de Murillo conduce a Manizales, Km 191 , altitud: 3.820 m.s.n.m.

Posición geomorfológica: partes depresionales en laderas de montaña

Relieve: plano, pendientes: 0-3%

Nivel freático: muy superficial, limitado por la presencia de un nivel freático muy alto.

Régimen climático del suelo: ácuico, criico

Drenajes: externo muy lento, interno muy lento, natural pobremente drenado

Clase y grado de erosión: no hay

Vegetación natural: paja, juncos, musgos

Uso actual: ninguno

Horizonte diagnóstico: epipedón hístico

00 - 13 cm oil

Capa de musgos y material orgánico sin descomponer

13 - 28 cm Oi2

Materiales orgánicos de color pardo oscuro (7.5YR3/2) 80% de fibra sin amasar y 70% después de amasado; sin estructura (masiva); consistencia en mojado no pegajosa y no plástica; regular actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; pH 4.3, límite claro y ondulado.

28 - 60 cm 2cl

Materiales orgánicos de color negro (10YR2/1) mezclados con materiales minerales de textura franco arenosa; sin estructura (masiva); consistencia en mojado no pegajosa y no plástica; abundantes raíces finas, no hay reacción al NaF, ni al HCl; pH 4.4

60 – 80cm 2c2

Materiales minerales de textura franco arenosa mezclados con materiales orgánicos de color pardo oscuro (10YR3/3); sin estructura (masiva); consistencia en mojado no pegajosa y no plástica; poca actividad de macroorganismos; pocas raíces finas; no hay reacción al NaF, ni al HCl; pH 4.4, límite abrupto y plano

80 – 100x cm 2c3

Color gris oliva (5Y5/2); textura arenosa, sin estructura; consistencia en mojado no pegajosa y no plástica; no hay actividad de macroorganismos; muy pocas raíces finas; no hay reacción al NaF, ni al HCl; pH 4.5

Observaciones: generalmente hacia el centro de las depresiones, los depósitos orgánicos son más espesos y corresponden al subgrupo de los cryofibrists.

- Morrenas latero terminales (ERde)

Ubicada en la zona del páramo alto a los lados y parte final de los valles glaciares que corresponden a la unidad anterior (fondos de artesa) y en donde se han acumulado materiales gruesos. Presentan un relieve fuertemente ondulado a quebrado; son suelos con grandes limitaciones cuyo uso es únicamente conservación. Cubren un área de 0.18 Kms² y son suelos que corresponden al perfil PT4.

Número del perfil: PT4

Unidad Cartográfica: Conjunto El Ruiz (ERde)

Describió: J. Otoniel Soto C.

Clasificación taxonómica: Typic Cryorthents

Epoca de descripción del perfil: Final del primer periodo de lluvias.

Localización geográfica: Municipio de Villahermosa, en las estribaciones del Nevado del Ruiz por la carretera que conduce de Murillo a Manizales, altitud 3.940 m.

Posición geomorfológica: ladera de montaña

Relieve: fuertemente ondulado a quebrado, pendiente 12-25%

Precipitación promedio anual: 1.500 mm., temperatura menor a 10° C

Material parental: lodo volcánico y materiales de deshielo.

Régimen climático del suelo: údico, cryie

Profundidad efectiva: muy superficial, limitados por la presencia de abundante piedra, cascajo, y gravilla.

Drenajes: externo rápido, interno medio, natural bien drenados a excesivos.

Clase y grado de erosión: No hay

Vegetación natural: Chite, paja, musgos, frailejón

Uso actual: Ninguno

Horizonte diagnóstico: epipedon, ócrico, subsuperficial no hay

00 – 10 cm. Ah

Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4), textura franco arenosa gravillosa, sin estructura, consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; cantidad regular de poros finos, poca actividad de macroorganismos, cantidad regular de raíces finas, no hay reacción al NaF, pH 3.9, límite abrupto y ondulado.

10 – 80 cm C

Color en húmedo amarillo oliva (2.5Y6/6) textura franco arenosa gravillosa, sin estructura (masiva), consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; no hay poros ni actividad de macroorganismos; raíces escasas y finas, no hay reacción al NaF, pH 3.6.

Observaciones: los dos horizontes anteriormente descritos presentan alto porcentaje de piedra, cascajo y gravilla. Después de los 80 cm. continúan depósitos de materiales gruesos (piedra y cascajo) envueltos en una matriz de color gris oliva claro (5Y6/2) y textura franco arenosa.

- **Relieve Montañoso GlacifluvioVolcánico**

Dentro de las tierras subparamunas muy húmedas se presentan los siguientes Paisajes con sus respectivos subpaisajes y tipos de suelos que se describen a continuación:

- **Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos**

Esta unidad está distribuida en forma irregular en la región noroccidental del municipio, corresponde a los sectores de relieve fuertemente quebrado a escarpado con pendientes fuertes y largas. Los suelos evolucionan a partir de arenas y cenizas volcánicas sobre las cuales actúan procesos erosivos localizados, especialmente escurrimientos difusos y desprendimientos. Está integrado por los suelos de los conjuntos Betulia (Lithic Cryorthents) en un 55% y Entrevalles (Typic Haplocryands) en un 35%, con inclusiones de afloramiento rocosos. Los primeros se ubican en los sectores más escarpados, mientras que los segundos están en pequeñas áreas de pendientes menos fuertes. Debido a las severas limitaciones que presentan estas áreas para la actividad agropecuaria, su uso debe estar orientado hacia la conservación de la vegetación natural. Se delimitó únicamente la fase de pendientes de 25-50% y mayores 50% como la Unidad BEef.

Los suelos de este conjunto evolucionan a partir de depósitos muy delgados de arena y cenizas volcánicas que descansan sobre rocas ígneas, especialmente andesita. El primer horizonte se caracteriza por presentar un espesor inferior a 25 cm. de color pardo muy oscuro a negro, con alto contenido de material orgánico que permite la formación de una estructura moderadamente desarrollada. Debajo de este horizonte se encuentran capas de arenas volcánicas que descansan a su vez sobre material rocoso. Desde el punto vista químico son suelos muy ácidos, de capacidad catiónica de cambio mediana a alta, saturación de bases muy baja, la saturación de calcio y magnesio muy baja y de potasio baja, la disponibilidad de fósforo para las plantas es muy baja.

Número del perfil PT 2.

Epoca de descripción del perfil: final del primer periodo de lluvias.

Unidad Cartográfica: Asociación Betulia (BE)

Describió : J. Otoniel Soto C.

Clasificación taxonómica: Lithic Cryorthents

Localización geográfica: Municipio de Villahermosa, por la carretera que conduce de Murillo a Manizales en el kilometro 193, altitud 3.930 m., Vereda Betulia; Fotografías C-1885:040

Posición geomorfológica: ladera de montaña.

Relieve: quebrado a escarpado, pendiente 25-50%

Precipitación promedia anual 1.500 mm. Temperatura menor de 10°C.

Material parental: rocas ígneas (andesitas) y cenizas volcánicas

Régimen climático del suelo: Údico, Críico.

Profundidad efectiva; superficial, limitada por la presencia roca dura.

Drenajes: externo rápido, interno rápido; natural bien drenado a excesivamente drenado.

Clase y grado de erosión: no hay

Vegetación natural: Frailejón, Paja

Uso actual ninguno.

Horizonte diagnostico: Epipedón ócrico subsuperficial no hay.

00 – 22 cm. Ah

Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura de campo franco a franco arenosa, de laboratorio de arenosa franca; estructura granular, finos, medios y moderados, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; poros cantidad regular medianos y abundantes finos; regular actividad de macroorganismos; abundante raíces finas; reacción moderada al NaF; pH 4.5; límite claro y ondulado.

22 – 37 cm. C

Color en húmedo pardo a pardo oscuro (10YR4/3) y manchas radiculares rojo amarillo (5YR4/6) en un 10%; textura franco arenosa sin estructura (masiva); con sistemas en húmedo friable; en mojado no pegajosa y no plástica; cantidad regular de poros medianos y abundantes finos; poca actividad de macroorganismos; cantidad regular de raíces finas; no hay reacción al NaF; pH 4.6; límite abrupto y plano.

37 – 100 cm. R

Roca continua, coherente y dura.

- Escarpes de erosión (BEg)

Esta unidad de pendientes mayores a 50% corresponde al escarpe hacia el río Azufrado ; la vegetación es bosque nativo, apta únicamente para conservación. Corresponde a suelos que se caracterizan con el Perfil PT2 que se describió anteriormente.

- Laderas inferiores y paredes de artesa glaciaria, moderada a fuertemente escarpada (BEfg)

Son suelos que se enmarcan dentro de las características de los perfiles PT2 y PT4 descritos anteriormente; taxonómicamente se clasifican como del grupo Lithic Cryorthents y Typic Haplocryands; ocupan un área de 3.94 Kms².

- Fondo de artesa glacifluvial (Evab)

Esta unidad cartográfica presenta áreas de relieve plano cóncavo y pendientes cortas, los suelos presentan un

gran número de capas de arena volcánica que sepultan los diversos horizontes de color oscuro. Cubren un área de 5.46 Kms²

La vegetación natural ha sido afectada por las frecuentes quemadas y el uso de las tierras en ganadería de pastoreo. Se localiza a alturas de 3.000 a 3.600 m.s.n.m.

Taxonómicamente se enmarcan como Aquic Melanudans. Los suelos de este conjunto presentan varios horizontes oscuros y estructuras en bloque subangulares moderadamente desarrollados que alternan con capas de arena de origen volcánico, de colores claros y sin ningún desarrollo de estructura. Son suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y de textura gruesa a moderadamente gruesa; son ácidos, de baja a mediana capacidad de cambio catiónico, baja saturación de calcio y magnesio.

Número del perfil PT5

Unidad Cartográfica: Consociación Entrevallas (EVab)

Describió : J. Otoniel Soto C.

Clasificación taxonómica: Aquic Melanudans

Epoca de descripción del perfil: final del primer periodo de lluvias.

Localización geográfica: Municipio de Villahermosa, Vereda Entrevallas, cuenca del río Lagunilla.

Posición geomorfológica: laderas de montaña, parte media, forma irregular.

Relieve: fuertemente ondulado a quebrado, pendiente 7-12-25%

Material parental: depósitos de cenizas volcánicas.

Régimen climático del suelo: údico, isomésico.

Profundidad efectiva: muy profunda

Precipitación promedia anual 1.300 a 1.700 mm. temperatura: 10°C Drenajes: externo rápido, interno medio, natural bien drenados.

Clase y grado de erosión: laminar ligera.

Vegetación natural: niguito, siete cueros, tabaquillo, chusque

Uso actual: ganadería, (pasto kikuyo, poa, azul orchoro, carretón, agricultura (cultivos de papa).

Horizonte diagnóstico: epipedón úmbrico, subsuperficial cámbico

00 – 30 cm. Ap

Color en húmedo pardo oscuro (10YR2/2) textura de campo franca a franco arenosa, de laboratorio franco – arenosa; estructura en bloques sub angulares, medios y moderados, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica, abundantes poros finos y cantidad regular medianos; abundante actividad de macro organismos, abundantes raíces finas, reacción fuerte al Naf; pH 4.5 Límite claro y ondulado.

30 – 84 cm. AH

Color en húmedo negro (19YR2/1); textura de campo franca, de laboratorio franco arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y moderados, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, abundantes poros finos y cantidad regular de medianos, abundante actividad de macro organismos, abundantes raíces fina, reacción fuerte al NaF, pH 4.6 límite claro y ondulado.

84 – 105 cm. AB

Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura de campo franca a franco – arenosa, de laboratorio franco arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y moderados consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica, cantidad regular de poros finos y pocos medianos, regular actividad de macroorganismos, pocas raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 4.6 límite claro y plano.

105 – 145 cm. Bs

Color pardo amarillo oscuro (10YR4/4), textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios y débiles, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, pocos poros finos y regulares medianos, poca actividad de macroorganismos muy pocas raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 4.6, límite abrupto y plano.

145 – 180 cm. 2Ashb

Color en húmedo negro (10YR2/1), textura de campo franco arcillosa, de laboratorio franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medios, finos y débiles, consistencia en mojado friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica, abundantes poros finos y cantidad regular en medianos, poca actividad de macroorganismos, muy pocas raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 4.5.

Observaciones: se observa una ligera tixotropía en todos los horizontes.

- **Morrenas latero terminales**

Pertencen a la Asociación El Ruiz (ER) descrito anteriormente. Véase perfil PT4.

- **Laderas irregulares moderadamente escarpadas (GYe)**

- **Escarpes de erosión (GYg)**

Esta unidad se encuentra ubicada en el Municipio de Villahermosa a alturas de 2.000 a 3.000 m.s.n.m. aproximadamente. Con precipitaciones entre 2.000 y 2.100 mm y temperaturas de 12 a 18°C. Tiene un relieve fuertemente ondulado a quebrado, de domos redondeados, pendientes cortas y fuertes, de grado 3-7-12-25%. Estos suelos evolucionan a partir de gruesas capas de cenizas volcánicas y se caracterizan por ser muy profundos y ricos en materia orgánica; ocupan un espacio de 17.69 Kms²

Estas tierras están protegidas por una cobertura de pastos, no presentan erosión significativa, sin embargo, en sectores donde hay sobrepastoreo, se observa erosión en pata de vaca y escurrimiento difuso.

Esta consolidación está integrada por los suelos del conjunto Guayabal en un 80% que a nivel de subgrupo se clasifica como Hidric Hapludand con inclusiones del conjunto Typic Hapludand que son morfológicamente similares a los del conjunto Samaria, pero por encontrarse ubicados en sectores de pendientes muy fuertes han sufrido una pérdida parcial del horizonte A. Por el contenido de materiales amorfos, muestran una textura

de campo bien diferente de la que se determina en el laboratorio; mientras que en el primer caso la textura es franca en el segundo es franco arenosa. Son suelos muy profundos, bien a excesivamente drenados, de baja densidad aparente, ácidos a muy ácidos de capacidad de intercambio catiónico alta a muy alta; saturación total de bases media a baja; saturación da calcio y magnesio media a baja y una muy baja disponibilidad de fósforo para las plantas.

De acuerdo con las variaciones de las pendientes, se delimitaron las siguientes fases:

GYbc Consociación Guayabal con pendientes de 3-7-12%

GYcd Consociación Guayabal con pendientes de 7-25-50%

GYde Consociación Guayabal con pendientes 12-25-50%.

Estos suelos son originados a partir de depósitos espesos de cenizas volcánicas. Muestran un horizonte A (epipedón úmbrico) bastante profundo, de color negro y pardo grisáceo muy oscuro que descansa sobre un horizonte B cámbico, también muy profundo de color pardo amarillento. La mezcla de materiales minerales y orgánicos en el horizonte A le dan la propiedad al suelo de desarrollar buena estructura, porosidad y aireación y de retener altos porcentajes de humedad.

La textura en el campo se aprecian entre francas y franco arcillosas, pero estas texturas en el laboratorio se manifiestan como franco arenosas, debido a que los suelos por su alto contenido de alofana son de muy difícil dispersión.

En general estos suelos son muy profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica, de una capacidad catiónica de cambio muy alta, una baja saturación de bases, una saturación baja a muy baja de calcio, magnesio y potasio y de una disponibilidad muy baja de fósforo para las plantas.

Número del perfil PT 6

Unidad cartográfica: Consociación Guayabal (Gy)

Clasificación taxonómica: Hidric Hapludand

Describió : J. Otoniel Soto C.

Epoca de descripción del perfil: al final del primer periodo de lluvias.

Localización Geográfica: Municipio de Villahermosa, Vereda Guayabal

Posición geomorfológica: laderas de montaña, parte media, forma irregular.

Relieve: fuertemente ondulado a quebrado, pendientes 12-25%.

Material parental: cenizas volcánicas.

Profundidad efectiva: muy profunda

Precipitación promedia anual: 2.600mm., temperatura 14°C

Régimen climático del suelo: údico, isomésico

Drenajes: externo rápido, interno medio, natural bien drenado.

Grado y clase de erosión: laminar, ligera.

Vegetación natural: chilco, siete cueros, encenillo, cerezo, olivo, chusque, guásimo, roble, helechos, yarumo, cedro.

Uso actual: ganadería extensiva (pastos poa, trencilla, yaragua)

Horizonte diagnóstico: epipedón: úmbrico, subsuperficial cámbico.

00 – 25 cm Ah1

Color en húmedo negro (10YR2/1) textura de campo franca a franco arcillosa, de laboratorio franco arenosa, estructura en bloques subangulares, medianos, finos y moderados, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, cantidad regular de poros finos y medianos, abundante actividad de macro organismos, abundantes raíces finas, reacción al NaF, pH 4.6, límite claro y plano.

25 –53 cm. Ah2

Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2), textura de campo franco arcillosa de laboratorio franco arenosa, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, cantidad regular de poros finos y pocos medianos, regular actividad de macro organismos, abundantes raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 4.9, límite claro y plano.

53 – 80 cm. Bsl

Color en húmedo pardo a pardo oscuro (10YR4/3) textura de campo franco arcillosa, de laboratorio franco arenosa, estructura en bloques sub angulares, gruesos y moderados, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, cantidad regular de poros medianos y finos, regular actividad de macro organismos, cantidad regular de raíces finas, reacción fuerte al NaF, pH 5.0 límite difuso y ondulado.

80 – 123 cm. Bs2

Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6) textura de campo franca de laboratorio arenosa, estructura en bloques subangulares, gruesos y débiles, consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, abundantes poros finos y pocos medianos, regular actividad de macro organismos, pocas raíces finas, reacción al fuerte NaF, pH 5.5, límite claro y plano

123 – 154 cm. Bs3

Color en húmedo pardo amarillento (10YR6/4), textura de campo franco arcillosa, de laboratorio franco arenosa, estructura en bloques sub angulares gruesos y moderados, consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica, regular actividad de macro organismos, cantidad regular de poros finos y medianos, pocas raíces finas, reacción moderada al NaF, pH 5.2

Observaciones: Los suelos desarrollados a partir de depósitos de cenizas volcánicas, de color pardo amarillentos. Entre 80 y 123 cm. hay presencia de pedotúbulos. Se detecta tixotropía en todos los horizontes.

- **Relieve Montañoso fluvioerosional**

- **Montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica**
- **Laderas fuertemente escarpadas (GC)**

Son suelos que taxonómicamente se clasifican como Typic Dystrandepts; la consociación tiene un relieve fuertemente ondulado a quebrado de domos redondeados con pendientes cortas y moderadas. En algunos sectores el relieve es fuertemente quebrado a escarpado con pendientes largas y empinadas. Se localiza en el Municipio de Villahermosa a alturas entre los 3.000 y 3.600 m.s.n.m., en una formación vegetal de bosque muy húmedo Montano, con precipitaciones entre 1.300 y 1.700 mm. Y temperaturas de 8 a 12°C. Los suelos en esta consociación por ser ricos en materia orgánica, fértiles y profundos, se utilizan intensamente con cultivos de papa y ganadería extensiva, aún en pendientes muy fuertes. Cubren un área de 1.26 Kms²

Los suelos evolucionan a partir de acumulaciones espesas de cenizas volcánicas, sobre los cuales actúan procesos erosivos tales como escurrimientos difusos y localmente reptación acelerada por los cultivos. Los suelos de ésta consociación están representados por el conjunto Guayabal Canadá (Typic Dystrandepts) en un 90%, con inclusiones del conjunto Letras (Entic Vitrandepts) en un 10%.

Estos suelos se han originado a partir de gruesos depósitos de cenizas volcánicas, muy mezclados con materiales orgánicos. Esta mezcla de materiales minerales y orgánicos hace que el suelo presente una buena estructuración, aireación y porosidad. En general son suelos medianamente evolucionados, bien drenados, con texturas medias a moderadamente gruesas y de pardo oscuro a negro. Desde el punto de vista muestran reacción muy ácida saturación total de bases baja a muy baja, capacidad catiónica de cambio alta y contenidos de fósforo altos en los horizontes superficiales, debido a la fertilización.

Perfil PT8

Unidad cartográfica: Consociación Guayabal – Canadá (GC)

Describió : J. Otoniel Soto C.

Clasificación Taxonómica: Typic Dystrandepts

Epoca de descripción del perfil: al término del primer período de lluvias.

Localización geográfica: Municipio de Villahermosa en la vereda Samaria cerca de la quebrada Entrevalles.

Altitud: 2.100 m.s.n.m.

Posición geomorfológica. Laderas de montaña, parte media, forma rectilínea.

Relieve: escarpado, pendiente mayor de 50%.

Material parental : cenizas volcánicas

Profundidad efectiva: profunda

Precipitación promedia anual: 2.500 m.m., temperatura: 16 ° C.

Régimen climático del suelo: údico, isomésico

Drenajes: externo muy rápido, interno: rápido, externo: bien a excesivo

Clase y grado de erosión: laminar moderada

Vegetación natural: helecho, zarza, chilco, nogal, gavián, encenillo, lanzo, yarumo.

Uso actual: destinados a la ganadería y algunos sectores a la agricultura con cultivos de papa y maíz principalmente.

Horizonte diagnóstico: epipedón ócrico, superficial cámbico.

00 - 13/19 cm. Ah

Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura de campo franca, de laboratorio franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, medios y moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; poros abundantes y finos, regulares medianos; abundante actividad de

microorganismos; cantidad regular de raíces finas y pocas gruesas; reacción débil al NaF; pH 5.2, límite claro y quebrado.

13/19 - 57 cm

Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/4); textura de campo franca, de laboratorio franco arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; abundantes poros finos y cantidad regular medianos; regular actividad de microorganismos; cantidad regular de raíces finas y pocas gruesas; reacción fuerte al NaF; pH 5.2, límite claro y ondulado.

57 - 98 cm C1

Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/7); textura franca; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable; en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; regular cantidad de poros finos; escasa actividad de macroorganismos; pocas raíces finas y escasas gruesas; reacción fuerte a moderada al NaF; pH 4.7; límite claro y ondulado.

98 - 140 cm C2

Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura de campo franca, de laboratorio franco arenosa; sin estructura (masiva), consistencia en húmedo friable; en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; pocos poros finos; muy escasa actividad de macroorganismos; muy pocas raíces finas; reacción débil al NaF; pH 4.6.

Dentro de las tierras frías húmedas se presentan los siguientes grandes paisajes con sus respectivas características y suelos correspondientes:

- **Laderas irregulares moderadamente escarpadas (Sab)**

Presentan características similares a la anterior solo que las pendientes son más moderadas ocupando un espacio de 86.31 Kms².

Corresponde al perfil PT9

- **Superficie fuertemente quebrada (Aef)**

Esta unidad se localiza en la unidad climática frío húmeda, en donde los esquistos han sido cubiertos por cenizas volcánicas con espesor variable, siendo mayor en las cumbres o cimas que en las laderas más empinadas. Cubren un área de 9.38 Kms²

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

El suelo es bastante homogéneo y se clasifica como Typic Hapludands y corresponde dentro del estudio al perfil PT9 y PT6, 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 oscuro 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.

Perfil PT 9

Símbolo Cartográfico: Consociación La Alameda (Aef)

Describió : J. Otoniel Soto C.

Localización: Alrededores de la zona urbana del municipio

Posición Fisiográfica: Laderas irregulares

Clasificación Taxonómica: Typic Hapludands

Altitud: 2.480 m.s.n.m.

Relieve: Moderadamente escarpado, pendiente mayor de 50 %

Profundidad efectiva: Profundo

Material parental: Cenizas sobre esquistos

Drenaje Natural: Bien drenado

Erosión: Ligera, terrazas de ganado

0 - 12 Cms. (Ah)

Color pardo muy oscuro (10 YR 2/2); textura F en el campo, FA en el laboratorio; estructura en bloques subangulares medios, débiles; consistencia friable, ligeramente pegajosa, no plástico; abundantes poros medios y grandes; abundantes raíces finas; reacción moderada al NaF; pH 6.0, límite abrupto plano.

12 - 37 Cms. (Bs)

Color Pardo amarillento (10 YR 3/3); textura FAr en el campo, FA en el laboratorio; estructura en bloques subangulares medios bien desarrollados, consistencia friable, ligeramente pegajoso, ligeramente plástico; abundantes poros medios y grandes; abundantes raíces medias y finas; reacción fuerte al NaF; pH 5.8, límite claro plano.

37- 100 Cms. (C)

Pardo amarillento (10 y R 5/8); textura FAr gravillosa en el campo, FA en el laboratorio; estructura en bloques angulares grandes bien desarrollados; abundantes poros medios y grandes; no se observan raíces; reacción fuerte al NaF; pH 5.9.

- **Montañas ramificadas en andesita**

Dentro de este paisaje se encuentran dos subpaisajes:

- **Laderas moderada a fuertemente quebradas**
- **Laderas moderadamente escarpadas**
- **Montañas ramificadas en anfibolita con mantos de ceniza volcánica**
- **Vallecitos menores coluvioaluviales (Pef)**

Esta unidad ubicada en la zona climática fría húmeda, es una de las de menor extensión dentro del estudio. 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.

El suelo representativo (PT10) es superficial, de textura franca a franco arenosa hasta una profundidad que varía entre 25 y 50 Cms. en donde aparece piedra, gravilla y cantos rodados y el cual se ha clasificado como Lithic Udorthents.

Perfil PT 10

Símbolo Cartográfico: Consociación Primavera (Pef)

Describió: José Otoniel Soto C.

Posición Fisiográfica: Valles coluvio aluviales, parte central de la cuenca de la quebrada Primavera

Clasificación Taxonómica: Lithic Udorthents

Altitud: 2.450 m.s.n.m.

Relieve: Ligeramente inclinado, pendiente de 12 a 25 %

Profundidad efectiva: superficial

Material parental: Coluvial

Drenaje Natural: Bien drenado

Erosión: No

0 - 25 Cms. (Ah)

Color gris muy oscuro (10 YR 3/1); textura F; estructura granular media y gruesa; consistencia friable, pegajosa, ligeramente plástico; abundantes poros finos y medios; abundantes raíces; reacción débil al NaF; pH 5.8, límite difuso.

25 - 55 Cms. (Bs)

Color Pardo grisáceo (10 YR 3/2); textura FA; estructura bloques angulares medios y finos moderados, consistencia friable, no pegajoso, no plástico; cantidad regular de poros finos; abundantes microorganismos y raicillas; reacción moderada al NaF; pH 5.8.

55- X Cms.

Piedras de diferentes tamaños, cantos rodados. Se observan piedras de gran tamaño en la superficie del suelo. Ver Fotografías adjuntas.

Son suelos moderadamente ácidos, de medianas capacidades de intercambio catiónico, baja saturación de bases, de fertilidad entre media y baja.

- **Montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos discontinuos de ceniza volcánica (Sab)**

Esta unidad se encuentra ubicada en el Municipio de Villahermosa a alturas de 2.000 a 3.000 m.s.n.m. aproximadamente. Con precipitaciones entre 2.000 y 2.100 mm. Y temperaturas de 12 a 18°C. Tiene un relieve fuertemente ondulado a quebrado, de domos redondeados, pendientes cortas y fuertes, de grado 3-7-12-25% Estos suelos evolucionan a partir de gruesas capas de cenizas volcánicas y se caracterizan por ser muy profundos y ricos en materia orgánica.

Estas tierras están protegidas por una cobertura de pastos, no presentan erosión significativa, sin embargo, en sectores donde hay sobrepastoreo, se observa erosión en pata de vaca y escurrimiento difuso. Cubren un espacio de 61.18 Kms²

Esta consolidación está integrada por los suelos del conjunto Samaria en un 80% que a nivel de subgrupo se clasifica como Hidric Hapludand con inclusiones del conjunto Typic Hapludand que son morfológicamente similares a los del conjunto Samaria, pero por encontrarse ubicados en sectores de pendientes muy fuertes han sufrido una pérdida parcial del horizonte A. Por el contenido de materiales amorfos, muestran una textura de campo bien diferente de la que se determina en el laboratorio; mientras que en el primer caso la textura es franca en el segundo es franco arenosa. Son suelos muy profundos, bien a excesivamente drenados, de baja densidad aparente, ácidos a muy ácidos de capacidad de intercambio catiónico alta a muy alta; saturación total de bases media a baja; saturación da calcio y magnesio media a baja y una muy baja disponibilidad de fósforo para las plantas.

De acuerdo con las variaciones de las pendientes, se delimitaron las siguientes fases:

- Sbc Consociación Samaria con pendientes de 3-7-12%
- Scd Consociación Samaria con pendientes de 7-25-50%
- Sde Consociación Samaria con pendientes 12-25-50%.

Estos suelos son originados a partir de depósitos espesos de cenizas volcánicas. Muestran un horizonte A (epipedón úmbrico) bastante profundo, de color negro y pardo grisáceo muy oscuro que descansa sobre un horizonte B cámbico, también muy profundo de color pardo amarillento. La mezcla de materiales minerales y

orgánicos en el horizonte A le dan la propiedad al suelo de desarrollar buena estructura, porosidad y aireación y de retener altos porcentajes de humedad.

La textura en el campo se aprecian entre francas y franco arcillosas, pero estas texturas en el laboratorio se manifiestan como franco arenosas, debido a que los suelos por su alto contenido de alofana son de muy difícil dispersión.

En general estos suelos son muy profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica, de una capacidad catiónica de cambio muy alta, una baja saturación de bases, una saturación baja a muy baja de calcio, magnesio y potasio y de una disponibilidad muy baja de fósforo para las plantas.

En las tierras medias o templadas se presentan los siguientes paisajes:

- **Relieve Montañoso fluvioerosional**
- **Montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos discontinuos de ceniza volcánica:**
 - **Laderas moderada a fuertemente escarpadas (AzL)**
 - **Laderas fuertemente escarpadas (LB)**

Se incluye en estos paisajes áreas de clima cálido Semihúmedo y medio o templado húmedo, en alturas comprendidas entre 850 y 1.400 m.s.n.m.; comprende los cañones de los Ríos Azufrado y Lagunilla. 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.

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 PT 7 y PT11); presenta una secuencia de horizontes Ac, con altos contenido 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 (Af) aparecen los suelos de cenizas volcánicas de espesor variable (Typic Hapludands) descritos en unidades anteriores.

Perfil PT 7

Símbolo Cartográfico: Consociación Azufrado – Lagunilla (AzL)

Localización: Vereda La Playa

Describió: J. Otoniel Soto C.

Posición Fisiográfica: Laderas fuertemente escarpadas, parte baja de la vereda La Playa

Clasificación Taxonómica: Typic Udorthents

Altitud: 1.220 m.s.n.m.
Relieve: Escarpado pendiente mayor de 50 %
Profundidad efectiva: Moderadamente profundo
Material parental: Esquistos
Drenaje Natural: Excesivo
Erosión: Desprendimientos en taludes de carreteras

0 -25 Cms. (Ap)

Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10 YR 3/2); textura F gravilloso detritus de esquistos; estructura en bloques angulares medios moderados; ligeramente pegajoso, ligeramente plástico; abundantes poros finos; abundante actividad de microorganismos; pocas raíces finas; no reacciona al NaF; pH 5.5, límite gradual plano.

25-75 Cms. (AB)

Color en húmedo pardo oscuro (10 YR 3/3) 50; textura F; estructura de bloques angulares y subangulares finos y medios débiles, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso; regular presencia de poros medios; pocas raíces finas; no reacciona al NaF; pH 6.0; límite claro plano.

75-120 Cms.

Color pardo a pardo oscuro en húmedo (10 YR 3/3); textura F; estructura en bloques angulares y subangulares finos y medios débiles; consistencia muy plástico y pegajoso; abundantes poros finos, escasas raíces; no reacciona al NaF, pH 6.3.

120-X Roca madre.

Hay presencia de fragmentos de esquistos en todo el perfil hasta 10 cm. de diámetro.

Perfil PT11

Símbolo Cartográfico: Consociación Lagunilla – Bagazal (LB)
Localización: Cuenca media y parte baja del río Lagunilla, vereda Bagazal
Describió: José Otoniel Soto C.
Posición Fisiográfica: Cañones, laderas fuertemente escarpadas.
Clasificación Taxonómica: Typic Hapludands
Altitud: 1.030 m.s.n.m.
Relieve: Escarpado, pendiente mayor de 50 %
Profundidad efectiva: Superficial
Material parental: Esquistos
Drenaje Natural: Bien drenado
Erosión: Laminar ligera

0 - 15 Cms. (Ah)

Color en húmedo pardo oscuro (10 YR 3/3); textura F gravilloso, fragmentos de esquistos; estructura en bloques angulares medio débiles, friable, ligeramente pegajoso, alta presencia de poros medios y gruesos, raíces abundantes, finas y medias; reacción negativa al NaF, pH : 5.3, límite difuso plano.

15 - 30 Cms. (C1)

Color en húmedo pardo amarillento (10 YR 4/4); textura F gravillosa, fragmentos de esquistos; sin estructura masiva; ligeramente plástico, ligeramente pegajoso; abundantes raíces finas y medias; no reacciona al NaF; límite abrupto plano.

30 - X Cms.

Roca madre bien consolidada. Se observan fragmentos de esquistos en todo el perfil.

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. 33 LEYENDA ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS DEL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

ANEXO: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS SUELOS DE VILLAHERMOSA

ANEXO: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS SUELOS DE VILLAHERMOSA

SECCION 7. USO ACTUAL 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 de Villahermosa, 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.

7.1.3 Conformidad con los términos de referencia

El trabajo del levantamiento del uso y cobertura de la tierra se ha acogido a lo estipulado en los términos del Contrato; sin embargo, el mapa temático contendrá una leyenda ajustada a los criterios de homogenización que, en concepto de CORTOLIMA, viene elaborando para el Departamento del Tolima con la dirección técnica de la Subdirección de Ordenamiento Territorial.

7.1.4 Avance de la información y mapa temático

Se ha interpretado todo el bloque de la cobertura aerofotográfica de 11 pares estereoscópicos, atendiendo criterio de manejo de área útil de fotografía individual, a la cual se le ha señalado toda la toponimia necesaria como los drenajes principales y secundarios, divisorias de aguas y demás elementos pictórico-morfológicos,

los cuales han constituido un gran apoyo para el trabajo de transferencia de información de la fotografías aéreas al mosaico de planchas del IGAC.

Una vez realizado el control de la interpretación del uso y cobertura delineado en las fotos, mediante la verificación por recorrido de campo de todo el Municipio de Villahermosa en compañía del Interventor y del especialista en levantamientos de suelos, se procedió en oficina a realizar las correcciones y ajustes necesarios mediante la reinterpretación y homogeneización de unidades.

Posteriormente se realizó la transferencia de la líneas de interpretación definitivas para las categorías de uso determinadas, mediante instrumento fotogramétrico, directamente a las planchas cartográficas del IGAC con el control respectivo del procedimiento; las unidades así mapeadas han sido calcadas en papel de dibujo de 90 gramos que ofrece condiciones de estabilidad dimensional para la digitalización en Autocad.

Se ha establecido la planimetría de la diferentes unidades de mapeo, mediante planímetro digital previamente calibrado con la retícula de 100 hectáreas de la cartografía a escala 1:25.000 y controlado con el área dentro del perímetro Municipal.

7.1.5 Fijación del sistema de clasificación

El Sistema de Clasificación adoptado para el presente estudio corresponde al implementado a nivel Nacional por el CIAF (hoy llamado CIPRES) el cual ha sido diseñado de manera que pueda ser ejecutado mediante interpretación de imágenes de sensores remotos; sin embargo, los tipos de cobertura vegetal, según IGAC, 1.994, definidos como la vegetación que ocupa un espacio determinado independientemente de su origen fué el elemento básico a tener en cuenta así:

- Vegetación natural: llamada así por ser la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo (bosque, vegetación de páramo, arbustal, herbazal y otros tipos de vegetación).
- Vegetación secundaria: denominada también seminatural originada por el proceso de sucesión luego de ser eliminada la vegetación primaria por causas naturales o por acción del hombre y donde no se encuentran elementos intencionalmente introducidos como es el caso de la vegetación herbácea temprana, la arbustiva y la arbórea.
- Vegetación inducida: llamada también antrópica, cultural o de reemplazo; con fisonomía, estructura y composición resultante de procesos predominantemente antropogénicos, en donde se encuentran elementos vegetales intencionalmente introducidos. Agrupa a aquellas coberturas inherentes a las actividades culturales que el hombre realiza para su desarrollo y bienestar.
- Vegetación Mixta o Complejos: conformada por mosaicos de la vegetación antes mencionada y que no es posible diferenciarlos por la escala de trabajo.

La definición de las clases de hizo sobre la base del análisis de aquellos elementos que como el tono, la textura, patrón, escala, localización geográfica principalmente hacen posible su distinción y agrupación sobre una imagen aerofotográfica.

El nivel categórico correspondió al levantamiento semidetallado con presentación final a escala 1:25.000 en donde se relaciona la función, la identidad o cualidad de un grupo de elementos que conforman una clase determinada. Así, por ejemplo, la función de un bosque puede ser la conservación y protección del suelo y las aguas de una cuenca.

TABLA No. 34 DESCRIPCION DE LA LEYENDA Y CLASIFICACION DE USO Y COBERTURA DE LA TIERRA: TERCER NIVEL – SEMIDETALLE MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

GRAN GRUPO	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO (Género y especie)	SIMBOLO	AREA Kms².	Particip %	
COBERTURA VEGETAL V	Bosques Vb	- Bosque nativo denso - Bosque nativo con arbustos densos - Bosque nativo poco denso con pastos dispersos - Bosques claros con vegetación arbustiva		Vb1	16.27	6.1	
				Vb2	13.96	5.3	
				Vb3			
				Vh1-Va1	12.25	4.6	
	Vegetación de Páramo	- Frailejonales y pajonales			Vh1	2.00	0.8
					Vh1-Va3	12.70	4.8
					Vh3-Va2	7.71	2.9
	Arbustales Va	- Arbustos bajos y poco densos - Arbustos altos y densos - Arbustos altos y poco densos con Inclusión de pajonales - Herbazales densos y claros - Herbazales con inclusión de bosques Claros			Va1	3.86	1.5
					Va2	2.10	0.8
					Va3	1.45	0.5
					Vh3-Vb2	20.10	7.6
					Vh3-Vb1	0.33	0.1
Herbazales Vh	- Pajonales, hierbas con arbustos	- Calamagrotis - Espeletia - Plaintego - Romerón		Vh2	5.56	2.1	
							- Pastizales naturales
	- Pastizales con manchas de bosque nativo y arbustos			Vh4	74.07	28.0	
Cultivos Vc	- Cultivos Transitorios - Cultivos permanentes con o sin sombrío y asociados	- Papa (Solanum tuberosum) - Café (Coffea arabica) - Caña panelera (Saccharum officinarum) - Cacao (Theobroma cacao)		Vc1 Vc2	63.19	23.9	
COBERTURA MISCELANEO O ERIAL E	Material rocoso Superficial Er	- Roca volcánica - Escorias y lodos volcánicos sueltos		Er1 Er2 Er2-Va1 Vh1-Er2	4.74	1.2	
					4.10	1.5	
					2.19	0.8	
					0.87	0.3	
Tierras Degradadas Ed	- Barranco o ravine	- Incluye los cauces de los ríos Azufrado y Lagunilla		Ed1			
COBERTURA HIDRICA H	Cuerpos de Agua Ha	- Laguna natural		Ha1 Hn1	1.63	0.6	
		- Nevado permanente					
COBERTURA CULTURAL C	Zona Urbana Cu	- Edificaciones y construcciones de la cabecera municipal	- Casas, edificios, Iglesias, Cementerio, Parque, escenarios Recreativos.	Cu1	0.5	0.2	
Total					264.7	100.00	

Fuente: Fotoidentificación, Cartas IGAC y verificación en campo, Cálculos El Autor, 1.999

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

7.2 Cobertura vegetal

El municipio de Villahermosa por su ubicación y sus características fisiogeográficas, presenta una gran diversidad de ecosistemas tanto terrestres como acuáticos que ofrecen un sinnúmero de servicios, productos y funciones entre las cuales cabe destacar la protección y conservación de cuencas, oferta de habitats y refugios de fauna y flora, estabilización de taludes y pendientes, contribución del ciclo hidroclicmático, oferta de materia prima para numerosas industrias, entre otras.

Los ecosistemas terrestres que se encuentran dentro del municipio varían de acuerdo a las condiciones locales particulares, que se traducen en una diferenciación en la composición, estructura y dinámica de los componentes bióticos que los constituyen. El tipo de cobertura vegetal por lo tanto, se convierte en una primera aproximación en la clasificación de los ecosistemas.

Es así como los ecosistemas terrestres se dividen en boscosos y no boscosos; los primeros se caracterizan por presentar más del 30% de cobertura boscosa conformada por varios estratos (alrededor de 4) que van desde aquellas especies que se encuentran restringidas a la parte del bosque (sotobosque) hasta aquellas especies de alturas considerables. Los segundos por el contrario, se caracterizan por presentar en un espacio abierto coberturas vegetales ralas, achaparradas con una estratificación entre uno y tres que no superan los tres metros de altura y con elementos florísticos bastante especiales. Cubren un amplio espectro que fluctúa desde lo perhúmedo hasta lo semihúmedo.

Existe además, un grupo de coberturas vegetales resultado de la intervención del hombre, que se caracteriza por la presencia de cultivos, pastos, actividades agropecuarias y que se les ha denominado genéricamente agroecosistemas; los cuales se clasifican a su vez de acuerdo a la cantidad de bosque que presenten.

Finalmente, los ecosistemas acuáticos presentes en el municipio en donde vale la pena destacar aquellos localizados por encima de los 2.000 m.s.n.m. que comprende las lagunas como La Llorona, Groenlandia y la Plazuela, ríos, quebradas, nacimientos de agua, entre otros, y los de tierras más bajas o basales ubicados a alturas inferiores a la anterior.

7.2.1 Bosques (Vb)

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.

Este tipo de cobertura boscosa se localiza en las partes más altas del municipio a partir de los 1.000 m.s.n.m. y hasta los 3.000 m.s.n.m., donde precisamente por las condiciones climáticas favorables y la oferta ambiental han permitido el establecimiento de asentamientos humanos dispersos y/o concentrados lo cual ha desencadenado una fuerte presión sobre los recursos circundantes.

La característica florística de los bosques naturales del Municipio de Villahermosa 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.

Existen en el municipio bosques nativos densos (Vb1), bosques nativos con arbustos densos (Vb2) y bosque nativo poco denso con pastos dispersos (Vb3).

El mapa temático muestra la existencia de por lo menos diez manchas o relictos de bosque natural que ocupan extensiones entre 16 y 3 hectáreas, la mayoría conformando la zona de nacimientos de quebradas de importancia como Primavera, Mina Pobre, La Bonita, La Esmeralda, La Flor, La Lorena, y Guayabal, entre otras; así como zonas de protección de microcuencas de alta montaña en las divisorias de aguas cerros: Alto de la Piraña, Los Mellizos, La Copa, La Cruz, La Cecilia, El Bosque, Cantarrana y La Lorena, entre otros. Los bosques nativos densos (Vb1), los Vb2 y Vb3 se localizan en las veredas El Rocío, El Raizal, Entrevalles, Siberia, Guayabal y Samaria que se enmarcan dentro de las tierras frías y muy frías subparamunas húmedas.

El Estudio de Identificación y descripción de la estructura y fisionomía forestal reporta 141 especies vegetales dentro de 62 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 representa un área de 30.23 kms² que corresponde al 11.4 % del área total y se define como bosque andino. Ver Tabla No. 34

- **Bosque nativo denso (Vb1)**

Son pequeños relictos boscosos intervenidos que no han desaparecido totalmente por la escasez de especies de alto valor comercial, las dificultades para la extracción y explotación así como el estar localizados en las partes altas; cubren un espacio de 16.3 kms² (6.1 % del territorio municipal).

- **Bosque nativo con arbustos densos (Vb2)**

Son áreas en donde se ha visto más acentuada la acción del hombre caracterizándose por la presencia de especies arbóreas densas pero dispersas; esto es, pequeñas manchas de bosque dentro de un paisaje arbustivo: Ocupan 14.0 kms² (5.0%).

- **Bosque nativo poco denso con pastos dispersos (Vb3)**

Corresponde a aquellos espacios que habiendo sido intervenidos en un 50 a 75 % ha dado paso la desarrollo progresivo de gramíneas naturales, preferencialmente pastos; la vegetación predominante está constituida por encenillos, alisos, chuscales, falso poa y kikuyo. El área de este grupo vegetal no se relaciona por cuanto dada su pequeño espacio ocupado y la dispersión se incluyó junto con el grupo Vb2.

- **Bosques claros con vegetación arbustiva (Vh1 Va1)**

Ocupan un área de 12.3 kms² y como su nombre lo indica presenta una baja densidad arbórea que ha dado paso al desarrollo de especies arbustivas y herbazal.

- **Vegetación de Páramo**

Los páramos se caracterizan por presentar condiciones climáticas extremas que inducen la desarrollo de diversas estrategias adaptativas por parte de la especies que allí viven; además los procesos y flujos físico-químicos son mucho más lentos y por lo tanto este ecosistema es bastante frágil a las intervenciones.

Esta cobertura se caracteriza por encontrarse en rangos altitudinales superiores a los 3.000 m.s.n.m. hasta el inicio de las nieves; su valor primordial se basa en la regulación hidroclimática en cuanto es fuente y retenedor de agua. Así mismo se incluye este tipo de cubierta por considerarla de alto valor, tanto genético y germoplásmico como del patrimonio vegetal del municipio; representada por pequeñas manchas de frailejonales y pajonales los cuales además de ser pequeñas están dispersos por la acción indiscriminada del hombre que los ha reducido a niveles de extinción. La vegetación más representativa está dada por la presencia, aunque también dispersa y en pequeñas áreas, de calamagrotis, romerón y caléndula, las cuales se encuentran asociadas con frailejón, espeletia, plaintegro, etc..

El desmedido afán del hombre por ampliar la frontera agropecuaria, que ha recurrido al desecamiento de humedales, tala y quema de frailejonales para sus propósitos, ha contribuido al deterioro de la flora y faunas silvestres así como a la reducción de los caudales de muchos de los afluentes hídricos que dentro de estos espacios tienen ocurrencia.

- **Frailejonales y pajonales (Vh1, Va3, Vh3, Va2)**

Corresponde a la vegetación típica y característica de los páramos, ocupan un área de 22.41 kms² (7.7%); esta vegetación por la importancia que mantiene se analizó más en detalle en el ítem anterior: Vegetación de Páramo.

7.2.2 Vegetación Arbustiva (Va)

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 bajo, entremezclado con especies herbáceas 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 5 metros y el segundo por arbustos con alturas de 2 y 3 metros.

La variabilidad se presenta mayormente 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 está constituida por los subgrupos: arbustos bajos y poco densos (Va1), arbustos altos y densos (Va2) y arbustos altos y poco densos con inclusión de pajonales (Va3); ocupan en su conjunto 7.4 kms² que corresponden al 2.8 % del área total.

7.2.3 Vegetación herbácea (Vh)

Agrupar todo aquella vegetación natural de porte herbáceo, compuesta por frailejones, pajonales, hierbas con arbustos; esto es, por plantas 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 en las zonas más bajas y ya colonizadas, más no así en las partes altas correspondientes a las zonas subparamunas.

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.

Está conformado este grupo vegetal por frailejonales y pajonales (Vh1), pajonales y herbazales con arbustos pequeños y dispersos (Vh2) predominando el calamagrotis, la espeletia, el plaintegro y el romero entre otros; además, pastos como el kikuyo, el falso poa, la festuca y los tréboles; cubren un área de 90.56 kms² que equivalentes al 34.97 % de la superficie Municipal. El grupo Vh3 se encuentra distribuida en un área de aproximadamente 10.93kms

7.2.4 Vegetación de rodales de Guadua

No obstante, la importancia que desde el punto de vista ambiental y económico tiene la guadua (como material dendroenergético) dentro del municipio, no hay que desconocer que, aunque no se mapeó por efectos de escala, estas plantaciones aunque dispersas y en pequeños espacios presentan una sumatoria bastante importante en la cobertura y uso de la tierra así como de sus bondades ecológicas y ambientales.

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 y en la cuenca media y baja del río Azufrado.

7.2.5 Pastizales naturales (Vh4)

Comprende superficies de terreno con cobertura de gramíneas variadas y de porte rastrero 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 importante es la que se les utiliza para el pastoreo de ganado y una vez que se agotan se renuevan en forma espontánea en presencia de lluvias. Las especies predominantes y que definen esta cobertura vegetal son, entre otras, el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), le falso poa (*Poa pratensis*), la festuca (*Festuca olerácea*) y los tréboles (*Triplolium spp.*)

Espacios con este tipo de cobertura se localizan en las veredas Primavera Alta y Baja, El Rocío, Mina Pobre, Samaria, Guayabal, Palo Santo, Alto Bonito, Buenavista, La Lorena, El Raizal, La Flor, Potosí (parte alta) y algunos sectores altos de las veredas Yarumal y La Linda.

Este uso ocupa un área de 74.07 kms² y representa el 28.0 % de la superficie total. Véase Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra. Estos espacios están destinados a la ganadería extensiva en donde las prácticas culturales se limitan al control manual de malezas y cuando estas son bastante competitivas el campesino establece cultivos de papa como cultivo de rotación y de disminución de los niveles de infestación de malas hierbas.

7.2.6 Cultivos (Vc)

Dentro de las actividades económicas y antrópicas de mayor significación en la zona fría se destaca el cultivo de la papa el cual se representó cartográficamente como Vc1 que permite la inclusión de otras actividades agrícolas de carácter transitorio como cultivos de rotación como se dijo anteriormente. Se encuentra igualmente dentro de la zona fría pequeños y dispersos espacios establecidos en cultivos hortícolas como arveja, arracacha, maíz y frijol.

Dentro de los cultivos permanentes con o sin sombrero sobresalen el cultivo de café, la caña panelera y pequeñas manchas de cacao, en las partes más bajas del municipio; estos tipos de cubierta vegetal se identifican cartográficamente como Vc2.

Con la implementación y adopción de nuevas variedades y paquetes tecnológicos en el cultivo del café, en la década del '70, se puso en práctica el establecimiento del cultivo a plena exposición solar y el aprovechamiento máximo del área cultivable, hasta encontrar casos 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, de ahí las consecuencias en el deterioro de flora, fauna, suelo y del medio ambiente.

En el caso de Villahermosa y municipios circunvecinos (cafeteros propiamente dichos) encontramos que el modelo de la finca cafetera tecnificada está conformada por áreas en donde predomina 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* asociada al café; así mismos se aprecian esporádicos y dispersos árboles frutales; así como cercas vivas de eucalipto, nacederos, guamos y hurapanes.

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 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 63.2 kms² y representan el 23.9 % del área municipal.

Sin embargo, la crisis que ha venido soportando la caficultura, buena parte de estos espacios, aproximadamente un 15 %, 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 así como mayores densidades de siembra.

Cartográficamente se mapeificaron con los símbolos Vc1 y Vc2 para determinar el ciclo vegetativo, siendo el Vc1 para los de ciclo corto y Vc2 para los permanentes y/o semipermanentes.

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, fué 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 y otra localizada por encima de los 1.700 mts y que llega hasta los 2.000 mts (alrededores del casco urbano) y conocida como marginal alta.

Dentro de este espacio se observa, igualmente, lotes mediana o completamente enmalezados por efectos de la misma crisis; al parecer corresponden al grupo de productores localizados en la zona marginal baja que fué 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.

7.2.7 Cobertura miscelánea o Erial (E)

Hace parte de este escenario municipal las áreas correspondientes a roca volcánica y los cubiertos por escorias y lodos sueltos los que se mapificaron como Er1; cubren un área de 4.74 kms² que equivale al 1.2 % del territorio municipal; incluye además las tierras degradadas como son los cauces de los ríos Azufrado y Lagunilla los cuales se identifican dentro del mapa de cobertura y uso de la tierra con el símbolo Ed1.

2.7.8 Cobertura Hídrica (H)

Incluye todos aquellos espacios con espejos de agua como los son las lagunas naturales de La Llorona, La Plazuela y Groenlandia (Ha1); así mismo hace parte de esta tipología el campo de nieve – hielo (Hn1) que se manifiesta en el Nevado permanente. Ocupa un área relativamente pequeña y que por el tamaño de la escala utilizada no es posible mapificar ni cuantificar; sin embargo, este tipo de cobertura presenta un área aproximada de 1.63 kms².

Así mismo, se encuentran dispersos pequeños lagos artificiales que han sido construidos para la explotación en cautiverio de especies piscícolas como mojarra y trucha como suplemento alimentarios las cuales se localizan en las partes correspondientes a la zona cafetera y la zona fría respectivamente.

2.7.9 Cobertura Cultural

Incluye al grupo de las zonas urbanas en donde tienen asiento la población y los escenarios necesarios para el bienestar como son edificaciones, viviendas, iglesias, áreas recreativas y el parque principal. Se mapificó y se identifica como Cu1. Cubre un área aproximada de 0.5 kms².

Del trabajo de campo, encuesta socioeconómica, predial y tecnológica y la delimitación de los espacios ocupados por asentamientos humanos concentrados en el sector rural se estableció que existen solo dos pequeñas áreas en procesos de formación urbanística como son Platanillal y Pavas como espacios representativos, aunque por el mismo tamaño no fué posible su mapificación y la dispersión de las viviendas en Pavas impidieron, según directrices de Planeación Nacional considerárseles como tal.

De acuerdo a la delimitación urbana para el municipio, Villahermosa está definido 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 motuo propio. Es por ello que se hace indispensable la instalación de mojones que identifiquen fácilmente los espacios urbanos urbanizables (ver Mapa).

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.

Aquellos sectores ocupados por explotaciones de carácter agropecuario y recreacional en donde el relieve varía de plano a ligeramente ondulado y que corren paralelos sobre la vía hacia La Alameda se considerarán como áreas de expansión urbana; vale la pena ver el Mapa de Areas de Expansión Urbana.

Con base en lo anterior el espacio físico urbano de Villahermosa se puede resumir en cuatro grandes bloques de uso:

Espacios Residenciales, Comerciales, Institucionales y Recreativos y áreas Urbano-Urbanizables.

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 residencial propiamente dicha se circunscribe a todo el ámbito urbano, el sector central en donde antaño florecieron y crecieron las más pujantes familias villahermoseñas es hoy día la zona comercial más importante y de mayor desarrollo.

Para un estudio minucioso de la zona residencial se deberá 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 amerita ser investigada posteriormente.

Existen en Villahermosa tres (3) Categorías socioeconómicas de acuerdo a criterios del DANE; la categoría 1 : Bajo - Bajo, la categoría 2 : Bajo y la categoría 3; la zona comercial y de servicios no se ha estratificado debido al tamaño de la misma y a la ubicación de los establecimientos comerciales, los cuales se encuentran dentro de los sectores residenciales.

La zona comercial predominante se ubica en los espacios comprendidos en la periferia del parque principal y el corredor vial que conduce desde el parque hacia la salida a Casabianca y hacia El Líbano; además de esporádicos establecimiento sobre el sector de La Alameda.

A excepción de la Plaza de Mercado y de Comersa el comercio ocupa los espacios de las viviendas que dan con 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 tanto el empleo como los ingresos de sus propietarios.

Los espacios Institucionales como colegios, escuelas, el Hospital, juzgados, fiscalía, Comitecafé, defensa Civil, Policía y la Curia se ubican igualmente dentro del mismo espacio comercial residencial.

Las áreas de recreación, aunque pequeñas y pocas tienen su mejor escenario en el barrio las Ferias y el Parque Infantil. La gran mayoría de los planteles educativos disponen de áreas para la recreación y el deporte; así mismo en la localidad se encuentra un gran número de canchas de tejo y de piscinas que permiten el desarrollo de estas disciplinas y el fortalecimiento de la integración ciudadanas.

La pequeña industria se limita a la producción de los afamados Chorizos se encuentra igualmente diseminada en el ámbito urbano, son pequeñas industrias de carácter familiar y de procesos rudimentarios.

Las áreas urbanas urbanizables no construidos 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 ganadería extensiva, convirtiéndose en las reservas de desarrollo urbano.

SECCION 8. DETERMINACION Y MAPIFICACION DEL INDICE DE PROTECCION HIDROLOGICO

Marco conceptual

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.

8.1 Sistema de clasificación

Se utilizó la metodología de clasificación cualitativa basada en el grado de protección hidrológica, diseñada por la Dirección de Montes y Caza del Ministerio de Agricultura de España, la cual ha venido siendo aplicada y comprobada en estudios de regiones de cuencas de alta montaña con buenos resultados.

8.2 Procedimiento

Sobre la base del levantamiento del uso actual y cobertura la homogeneización de la vegetación leñosa, herbácea, tierras cultivadas y correspondiente categorización, se establecen los cuadros de los diversos tipos de cobertura vegetal con sus correspondientes índices de protección hidrológica, la marcha para la determinación del grado de protección de la región de estudio es la siguiente:

- Agrupar los tipos de cobertura vegetal y uso (homologación) a un mismo valor de I.P.H. y su espacialización sobre el mosaico cartográfico a escala 1:25.000.
- Planimetría de las superficies ocupadas por cada distinto tipo de vegetación controlando al final que la suma de las superficies parciales sean iguales al de la totalidad del área del Municipio.

En estas zonas se consideró importante colocar el símbolo que de acuerdo a la tabla establecida se ha asignado a los diversos tipos de cobertura, lo cual facilita la visión de conjunto de la vegetación del área de estudio.

- Se realiza la reducción de las anteriores superficies a las de protección parcial mediante el producto que resulta de multiplicar el área de cubierta vegetal por el valor del índice.
- Determinar la relación entre la sumatoria de las superficies reducidas y el área considerada de la cuenca y obtención del índice de protección general.

Este grado de protección variará desde el valor de 0.0 (en terrenos completamente erosionables, sin ninguna protección) hasta el valor máximo, unidad, que corresponde a terrenos completamente protegidos y sin ninguna erosión del suelo.

- Una vez determinado éste índice de protección total, sólo resta asimilar el valor determinado para cada una de las clases preestablecidas en las que ya quedaría definida la región a clasificar. En la Tabla No. 36 se presenta las clases generales y el rango de valores del índice.

8.3 Interpretación de resultados

Realizado un previo estudio de las formas de vegetación existentes en las diversas zonas del Municipio de Villahermosa, resultan éstas con un grado de protección hidrológica mediano

Como el índice de protección total encontrado para la región estudiada es de 0.69, enfrentando con éste valor con la tabla de clasificación se tiene que la región municipal de Villahermosa pertenece a la clase V3, más exactamente, en el valor medio del rango 0.6-0.79, lo cual determina un mediano o regular estado de protección.

TABLA No. 35 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	
VEGETACION LEÑOSA							
V2	1 ^a 1b	Vb1	Bosques densos con erosión nula o aparente	0.98	16.27	15.94	
		Vb2	Bosques nativos con arbustos densos	0.90	13.96	12.56	
		Vh1-Va1	Bosque nativo poco denso con pastos dispersos	0.80	12.25	9.8	
		Vb3-Va2	Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7 con substrato herbáceo denso.	0.80	7.71	6.17	
	1b2	Vb2-Vh3	Arbustales claros con inclusión de pajonales	0.80	20.10	16.08	
		Vh1-Va3	Arbustales densos con herbazales	0.80	12.70	10.16	
		Va1-Vh1	Arbustos bajos y poco densos	0.70	0.33	0.23	
		Va3	Bosques claros (densidad de 0.3 a 0.7 con substrato herbáceo denso	0.90	1.45	1.31	
VEGETACION HERBACEA							
V3	3c	Vh3	Pastizales y frailejonales con erosión aparente	0.70	2.00	1.40	
V4	3b	Vh4	Pastizales degradados de plantas vivas con erosión aparente.	0.60	74.07	44.44	
V3	3c	Vh3	Pajonales, hierbas con arbustos	0.70	10.93	7.65	
			Pastizales anuales completos con indicio de erosión aparente.	0.70	5.56	3.89	
		Va1	Arbustos bajos y poco densos	0.80	3.86	3.01	
		Va2	Arbustos altos y densos	0.80	2.10	1.68	
		Vh3-Vb1	Herbazales con inclusión de bosques	0.80	4.69	3.75	
TIERRAS CULTIVADAS							
V2	6	Vc2	Cultivo de plantas permanentes con sombrío de maderables y leguminosas.	0.80			
V3	6	Vc2	Cultivos de plantas permanentes a libre exposición y asociado a barreras de plátano.	0.70	63.19	44.23	
V2	5c	Vc2	Cultivo semipermanente denso con buena protección del suelo.	0.90			
V4	5b	Vc1	Cultivos anuales y semestrales sin terrazas	0.40			
SUBTOTAL						251.17	182.3
Zonas Urbanas y otros usos						13.53	
Total Municipio						264.7	

Fuente: Fotoidentificación y verificación en campo, cálculos el Autor, 1.999

$$I.P.H. = 182.3 / 264.7 = 0.69 = V3$$

INTERPRETACION: Como el valor obtenido es de 0.69, el cual se encuentra ligeramente por encima de del valor medio de la clase V3 (0.6 - 0.79) se considera que la zona rural del municipio de Villahermosa presenta una mediana protección hidrológica; lo que implica el carácter conservacionista que deberá imprimirse a la zona.

CAPITULO IV

COMPONENTE BIOTICO

SECCION 1. CARACTERISTICAS BASICAS DE LA VEGETACION

1.1 Estructura y composición florística

La destrucción irracional de la naturaleza es irreversible; por lo tanto, las comunidades humanas de esta generación han comenzado a entender 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.

CORTOLIMA, órgano rector de la política ambiental departamental piensa que la única forma de detener la catástrofe que se avecina es inculcar al hombre desde niño la responsabilidad que tiene de cuidar el planeta, espacio en el que se halla transitoriamente y que tiene la obligación de preservar y enriquecer para las futuras generaciones

El trabajo realizado pretende mostrar en su contexto información ordenada sobre los componentes florísticos del Municipio de Villahermosa, 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 Villahermosa 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 moderadamente desarrollada.

1.2 Objetivo General

- Ampliar el conocimiento de la flora existente en el municipio de Villahermosa.
- Realizar una caracterización de la estructura y fisionomía de la vegetación existente en el municipio.
- Acopiar y procesar información con relación a la composición y distribución de la vegetación del área de estudio.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Estudiar los tipos de vegetación natural en los diferentes paisajes.
- Caracterizar, identificar y describir las especies vegetales muestreadas en los diferentes relictos de bosque del municipio.
- Recopilar información sobre uso y distribución de las especies vegetales en el área de estudio.
- Realizar un archivo fotográfico de las zonas de estudio, georreferenciar dichos bosques y ubicarlos en un mapa a escala 1:25.000 para que sirva de base para la realización de futuras investigaciones.

1.3 Localización de las Unidades de Muestreo

Referido la caracterización de la composición florística y estructura de los relictos de bosque existentes en el Municipio de Villahermosa; de las áreas boscosas existentes en el municipio se investigaron las que se relacionan en la Tabla No. 36 .

TABLA No. 36 CARACTERISTICAS DE LOS BOSQUES NATURALES DE VILLAHERMOSA

Sitio de Muestreo	Paisaje	Suelos
Veredas: Samaria, Guayabal y Entrevalles)	Tierras montañosas glaci-fluvio-volcánicas con 4 paisajes; Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos, Fondo de artesa glaci-fluvial, Morrenas laterotermiales, Montañas ramificadas en granodiorita y mantos de ceniza volcánica en filitas y esquistos.	Taxonómicamente corresponden a Histic Cryaquents, Lithic Cryorthents, Aquic Melanudands y Tipic Cryorthents. Presentan cubrimientos de cenizas volcánicas, profundos a moderadamente profundos, ácidos, moderados contenidos de materia orgánica, bien drenados y de texturas francas.
Veredas: Samaria, Guayabal y Entrevalles	Tierras subparamunas extremadamente frías, de relieve montañoso glaci-fluvio-volcánico, paisajes de Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos con subpaisajes que varían entre escarpes de erosión hasta montañas ramificadas en granodiorita y esquistos con mantos de ceniza volcánica.	Suelos del grupo Histic Cryaquents, Lithic Cryorthents, Aquic Melanudands lo cual evidencia la heterogeneidad de los mismos; de profundidad efectiva variable, ácidos, moderados contenidos de materia orgánica, bien drenados y de texturas francas.
Veredas: Primavera, Mina Pobre, El Raizal y El Rocío	Tierras frías húmedas de relieve montañoso fluvioerosional; son montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica; con subpaisajes de van desde laderas moderadamente escarpadas a laderas irregulares, fuertemente escarpadas y Vallecitos coluvial y coluvios dispersos.	De suelos profundos a moderadamente profundos, poco contenido de cenizas volcánicas en los filos de las montañas, ácidos, bien drenados y de texturas francas.

Fuente: El Autor, 1.999

1.4 Metodología

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

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

1.4.1 Registro de datos

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

1.4.2 Procesamiento de la información

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

1.4.3 Cuantificación de las características estructurales

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

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

En la Tabla No. 37 y 38 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 estratos 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 Villahermosa 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., 1.98, memoria explicativa 206 p.).

1.5 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. Sin embargo, dada la importancia que reviste el análisis florístico, éste se presentará al final de este tema de manera general para el municipio de Villahermosa.

1.5.1 Especies localizadas en Tierras de Páramo

Dentro de un relieve montañoso volcánico glaciérico en el que predominan las nieves perpetuas (Nevado del Ruiz), las laderas superiores y medias y paredes de artes glaciaria muy escarpadas, laderas medias ligeramente escarpadas y un rellano ligeramente inclinado en donde el material vegetal más importante está constituido por frailejones y pequeños arbustos, algunas especies arbustivas con inclusión de paja e hierbas. En tierras extremadamente frías se determinaron como especies sobresalientes el *Caulirrosuletum andthophytosum*, el *Espeletia hartwegiana*, el *Caulirrosuletum pteridophytosum* que corresponden a helechos como el *Blechnum loxense* con portes hasta de 1.2 mts, los cuales son ralos y de densidad muy baja.

Es dentro de este espacio en donde se presenta una gran reserva hídrica como lo son las lagunas La Plazuela, Groenlandia y La Llorona, caracterizada por presentar una amplia red de nacimientos de agua que drenan hacia las quebradas La Plazuela, Entrevalles, Guayabal y Quebrada Negra entre otras; se observa tala indiscriminada sobre todo en la margen superior de las quebradas y la vegetación se reduce a la típica de páramo. Este tipo de cobertura vegetal se caracteriza por encontrarse en rangos altitudinales superiores a los 3.000 m.s.n.m. hasta el inicio de las nieves perpetuas; su valor principal se basa en la regulación hidroclimática en cuanto es fuente y retenedor de agua. Presenta como se dijo antes una vegetación característica como frailejones, pajonales y chuscales con una gran diversidad de especies en vías de extinción de alto valor ecológico. Es importante recalcar que este análisis está dirigido básicamente para las especies identificadas en este tipo de área.

Los Páramos se caracterizan, además, por poseer condiciones climáticas extremas que inducen al desarrollo de diversas estrategias adaptativas por parte de las especies que allí viven; además los procesos y flujos físico – químicos son mucho más lentos y por lo tanto este ecosistema es bastante frágil a las intervenciones. Son espacios de una alta a muy alta intervención (50 – 75 %) con una modificación del paisaje inicial en los términos antes referenciados con la alteración de sus condiciones naturales; situación ésta que se ha dado por la expansión de la frontera agropecuaria, desecación de humedales y tala y quema de frailejones y chuscales.

Las modificaciones que han sufrido estas coberturas vegetales a través del tiempo, se convierten en una medida del desarrollo de una comunidad. Un rápido descenso de la vegetación en lapsos cortos de tiempo, se traducen en un desarrollo económico no sostenible; es decir, que se realiza sin pensar ni en la conservación del recurso ni en su utilización por parte de las generaciones futuras. El resultado de utilizar cualquier recurso natural conlleva no solo a su rápido agotamiento, sino que a su vez desencadena efectos sobre otros componentes ambientales y finalmente, sociales.

Como síntesis de algunos procesos que han acelerado los cambios de usos de la cobertura vegetal están entre otros: incrementos de la presión sobre los bosques reflejado en la ampliación de la frontera agrícola,

ganadería extensiva, procesos de tala, rocería y quema, establecimiento de asentamientos humanos, contaminación, colonización y extracción selectiva de especies forestales así como desecación de humedales.

Por lo anterior, se hace indispensable diseñar, implementar y desarrollar proyectos para mitigar los procesos que han conllevado al cambio de uso acelerado mediante la implementación de acciones que conlleven implícitamente el concepto de sostenibilidad de los recursos existentes.

1.5.2 Tierras Subparamunas - Bosque de Samaria

Localización : parte alta de la región central y noroccidental de la vereda Samaria dentro de un rango altitudinal que varía entre 3.000 y 3.400 m.s.n.m., se encuentra dentro de la cuenca media y baja de la quebrada Entrevalles; considerado como bosque andino-subandino y conservando aún la misma composición florística del bosque andino, pero con la desaparición o escasa presencia del estrato arbóreo y el dominio del estrato arborescente. Es allí en donde se presenta una gran reserva hídrica. Presenta una amplia red de nacimientos de agua que drenan hacia la quebrada Entrevalles y Canadá. Presentan tala indiscriminada sobre todo en la margen superior de la quebrada Canadá.

- Características

Ubicado en la vertiente nororiental de la cuenca alta del Río Azufrado en la provincia climática tierras húmedas subparamunas muy frías (Sm); corresponden a un paisaje de Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos son subpaisajes en escarpes de erosión y laderas inferiores y paredes de artesa glaciaría de moderada a fuertemente escarpadas; haciendo parte de la unidad geológica NgQi y NgQp que son depósitos piroclásticos y de flujos de lodo intercalados recubiertos por capas de cenizas volcánicas de espesor variable.

Caracteriza esta zona la aparición de estructuras boscosas del nivel secundario particularizado por especies forestales y arbustivas cuyo desarrollo es bastante limitado por el mal uso que se les ha venido dando y la presión que los mismos asentamientos humanos han ejercido para la subsistencia; no obstante, existir dentro del municipio muchas manchas o relictos de bosque ubicados sobre las márgenes de los drenajes naturales y reservorios de agua que allí brotan. Este tipo de vegetación secundaria representa una fiel muestra de lo importante que en otras épocas constituía este sector de la geografía municipal.

Las especies más notorias dentro de este segmento florístico lo constituyen el cordoncillo, los alisos, chusques, dulumocos,, encenillos. El aguanoso, para no citar otras.

1.5.3 Tierras Frías Bosque natural

Localización : En las Veredas Guayabal, El Raizal y Siberia y en alturas de fluctúan entre los 2.500 y los 3.600 m.s.n.m. en zonas con numerosos nacimientos de quebradas lo cual le induce un carácter importantísimo para todo el territorio de Villahermosa.

- Características

Son áreas con relieve montañoso fluvioerosional en donde los subpaisajes predominantes son las laderas

fuertemente escarpadas, laderas irregulares moderadamente escarpadas con materiales litológicos en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica, en andesita y anfibolitas

Este bosque está conformado especialmente por especies mayores de encenillos, laureles chaquiros, siete cueros, yolombos y otras especies mayores, ocupando un área de aproximadamente 30 has. constituyéndose en una de las más importantes reservas forestales del municipio. Las márgenes superiores están ya intervenidas por la tala de especies para uso doméstico.

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 encenillo y el siete cueros; mientras que en el estado fustal se destacan el yolombo y el arracacho vitorio entre otros.

Existen, además en las partes más altas de la divisoria de aguas en buena parte del territorio de Villahermosa, pequeños relictos de bosque que, aunque intervenidos, se constituyen en valioso recurso para su preservación a igual que en las rondas de aguas en los pisos térmicos medios y cálidos. Es de anotar que sobre las laderas del río Azufrado y Lagunilla se observan rodales de guadua que aunque pequeños y dispersos revisten de una gran importancia tanto para la riqueza y protección ambiental como de fuente energética para el uso doméstico e industrial de la caña panelera.

Como quiera que la caracterización florística refleja la importancia y permite prever o proyectar acciones para su recuperación y preservación seguidamente se presentan los resultados del estudio que para tal efecto se realizó.

1.6 ANALISIS DE LA COMPOSICION FLORISTICA PARA EL MUNICIPIO DE VILLA HERMOSA

1.6.1 ESTRUCTURA

Toda organización social implica el establecimiento de una estructura para su desarrollo y sostenibilidad; pues bien, el análisis adelantado a la caracterización del componente flora en el Municipio de Villahermosa esta basado particularmente a entender en esta primera instancia la forma como están conformados los diferentes relictos de bosques aun existentes e igualmente determinar su estructura tanto vertical como horizontal.

Ahora bien, desde el punto de vista de su organización conceptualizar que tipos de ecosistemas se hacen presente en las diferentes masas boscosas y, que incidencias a la fecha han generado y desencadenado los diferente procesos de problemática del componente flora en el Municipio.

- Estructura Vertical

Se define como la forma en la cual los elementos que constituyen el bosque, se ubican en líneas o pisos cuyas alturas fluctúan muy poco respecto a un valor promedio; esto es lo que se conoce como estrato.

Según (Lampretch 1.990) de acuerdo con Moreno (1.991), la estructura vertical se puede estudiar bajo tres concepciones que agrupan los diferentes métodos de estratificación utilizados a nivel mundial, tal clasificación

contempla como primera forma de estudio la concepción estructural donde los árboles generan perfiles donde pueden ocupar uno o varios estratos. Una segunda concepción, la más funcional es aquella donde se considera que los estratos que tienen los bosques equivalen a micro ecosistemas con características de tipo ecofisiológico diferentes; finalmente una concepción de tipo dinámico donde muestran como cambia sucesivamente el bosque en el tiempo.

Con base en la metodología propuesta por BRAUN BLANQUET, (1.979) y UNESCO (1.980), en las cuales se contempla la utilización de las coordenadas planas para la ubicación de los individuos, se realizaron mediciones de altura comercial, de altura total, y diámetro a la altura del pecho, al igual que anotaciones sobre la arquitectura de los árboles. Por otro lado se analizó su estratificación a partir de los parámetros propuestos por la metodología. (Ver anexo I Tablas Matrices de inventario para los estados fustal, latizal y brinzal)

- Estructura Horizontal

Según (Lamprecht 1.990), la estructura horizontal de la cobertura vegetal arbórea, es la forma como los elementos del bosque se ubican en la superficie del mismo; por tal fin se utilizan índices matemáticos desde los más elementales como son las frecuencias, las dominancias y abundancias hasta modelos de distribución de especies.

Como punto de iniciación y, a partir del inventario de especies en las diferentes unidades de muestreo, se calcularon los valores correspondientes a las abundancias, frecuencias y dominancias; en este mismo orden se calcularon los índices de valor de importancia (I.V.I), para las diferentes especies, al igual que el cociente de mezcla para los ecosistemas evaluados. (Ver anexo Tablas).

1.6.2 ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA CARACTERIZACION FLORISTICA DEL COMPONENTE FLORA EN EL MUNICIPIO DE VILLA HERMOSA

- Cociente de Mezcla (C.M.)

Procedimiento por el cual expresamos los valores promedios que tienen los individuos (especies) dentro de un ecosistema predeterminado.

Tomando como referencia la metodología propuesta por BRAUN BLANQUET, nos permitió conocer con un alto grado de confiabilidad la relación existente de las diferentes especies con relación a las diferentes manchas boscosas que conforman el componente flora dentro del Municipio. Para tales eventos se calculó el cociente de mezcla en forma general al igual que para cada una de las especies reportadas según inventarios realizados.

$$C. M. = 136/827 \quad C. M. = 0,16$$

$$C.M. = 827/136 \quad C.M. = 6 \quad 1 : 6$$

Realizados los estudios para las respectivas parcelas inventariadas en el Municipio que hace parte del área boscosa se logró establecer que:

El Municipio de Villahermosa presenta un cociente de mezcla generalizado del 0.16, esto nos indica que el intervalo de aparición para encontrar diferentes especies con relación a los 827 individuos inventariados es de 1:6 significativa; es decir, por cada seis individuos inventariados aparece una especie diferente, esto corrobora que existe una significativa diversidad de especies en los diferentes bosques que hacen parte del Municipio de Villahermosa.

Estado Fustal

Analizado el estado fustal, proporcionalmente expresado los resultados se comprobó que aproximadamente por cada diecisiete (17) árboles inventariados se encontró una especie forestal diferente. Esto significa que la diversidad florística que presenta en la actualidad las zonas áreas boscosas del Municipio para las especies forestales es bastante representativa, si se tiene en cuenta que la estructura natural del bosque se ha venido perdiendo paulatinamente

Caracteriza este parámetro para el estado fustal, el hecho que aun existiendo especies de un valor comercial importante poseen una muy baja capacidad de regeneración natural.

Estado Latizal

Cociente de Mezcla C. M. = $132/448$ C.M. = 0.29
Cociente de Mezcla C.M.= 1: 3

Realizados los cálculos para el cociente de Mezcla para el estado Latizal se logró verificar que continua la misma tendencia que en el estado fustal es decir, se comprobó que por cada 3 elementos inventariados se encuentra una especie diferente; esto quiere decir que la diversidad de especies para la cobertura vegetal, es muy significativa; esta, se encuentra representada por un número muy abundante de especies en su estado latizal. Lo anterior viene produciendo como consecuencia la aparición de un bosque secundario que aunque bien diversificado su sistema de organización es muy ralo tal como lo demuestra los registros capturados en los inventarios; en donde a pesar de presentar variabilidad de especies en su conjunto es poco significativo. Lo que potencializa a largo plazo la desaparición de las escasas manchas boscosas por sustracción de materia en el estado latizal.

Igualmente se estableció que el cociente de mezcla para este estado según los cálculos realizados es del 0.29 Lo que nos indica que el intervalo de ocurrencia para encontrar especies diferentes con relación a los 448 individuos inventariados es muy alta; es decir existe una muy importante diversidad de especies en las actuales manchas boscosas.

En este mismo orden, estableciéndose la proporcionalidad para el estado latizal los cálculos nos arrojaron una relación de 1:3, indicador de una alta diversidad para las especies encontradas.

Estado Brinzal

Cociente de Mezcla C.M.= $126/453$ C.M.= 0.27
Cociente de Mezcla C.M.= 1 : 4

Observado y analizado el estado brinzal en las diferentes manchas boscosas, el comportamiento que presenta éste con relación a la diversidad de la estructura boscosa, esta dado por la relación de 1 : 4, lo que significa que por cada 4 plántulas o elementos inventariados se encuentra una especie diferente, esto corrobora en un alto grado de confiabilidad que los bosques del Municipio de Villahermosa se vienen diversificando aparentemente con una variedad muy importante de especies; es decir pareciera que su diversidad que presentara otrora tiempos se ha venido manteniendo. No obstante analizando en su conjunto el comportamiento de este estado, se logró establecer que ha pesar de presentar una muy importante diversificación, su presencia en cuanto al número de individuos por parcela inventariada es supremamente escasa lo que implica una pérdida sustancial de su identidad; perdiendo paulatinamente a mediano plazo las verdaderas estructuras de los bosques del Municipio.

En este mismo orden verificado el cociente de mezcla el cual arrojo como resultado un valor de 0.27, ello nos indica que el intervalo de ocurrencia para encontrar especies diferentes con relación a los 453 individuos inventariados es relativamente muy alta; es decir existe una muy significativa diversidad de especies en los bosques.

Analizado el cociente de mezcla para los tres estados objeto del presente estudio se logro comprobar que efectivamente la estructura boscosa que hace parte del Municipio de Villahermosa, ha venido presentando algunos cambios radicales en cuanto a los volúmenes de especies por área; igualmente su arquitectura interna presenta cambios bruscos en cuanto a la representatividad en número por especie, como consecuencia de la implementación de sistemas de producción tradicional sin ningún tipo de tecnología. Ello ha provocado que los actuales bosques, en otros tiempos conformados por una diversidad de especies forestales masivas, se encuentren hoy en día reducidos a manchas o relictos heterogéneos, en donde prevalece la presencia de un número muy limitado de cada una de las especies.

Es importante tener en cuenta que, los sitios donde se ejecutaron cada uno de los trabajos, nos han proporcionado la obtención de importantes herramientas para la actualización y análisis de un número muy importante de especies. Los valores de los respectivos estados calculados y analizados se encuentran registrados en el anexo (tablas de inventario para todos los estados).

Abundancia Absoluta

Básicamente para el estudio de flora del Municipio de Villahermosa la abundancia absoluta nos determino el número de árboles o individuos de una especie en una determinada área por hectárea (5000 metros cuadrados) y, la abundancia relativa referenció la presencia de una especie en forma proporcional o porcentual. Este estudio se le realizó a los tres estados que conforman la cobertura vegetal arbórea (Fustal, Latizal y Brinzal).

A. a.= Número de árboles de una especie/ área inventariada

A.a.= $\frac{\text{Número de árboles de una misma especie}}{\text{Cinco mil metros cuadrados (5000) Mtrs}^2}$

Estado Fustal

Calculada la abundancia absoluta para el estado fustal en cada uno de las parcelas inventariadas para el Municipio, se identifico y comprobó que la aparición y ocurrencia de las especies con relación a su distribución dentro del área inventariada, es muy irregular; no obstante hubo especies como el niguito blanco, colorado, oro, encenillo y laurel entre otros que presentaron el mejor comportamiento las cuales están dadas por los resultados que se encuentran en las diferentes tablas de inventario.

Analizadas las especies más relevantes se encontró que las especies que presentaron los mejores comportamientos con relación a este parámetro fueron: los niguitos en una proporción de 1: 172, cordoncillo 1: 192, guayabo dulce 1: 250, cinco dedos 1: 333 y el lechudo Guaimaro en una relación de 1 : 384. Las anteriores proporciones nos demuestran, que a pesar que las manchas boscosas presentan una relativa diversidad, su abundancia es relativamente pobre.

Si interpretamos los resultados arrojados en los cálculos se puede observar que la especie que presento el mejor comportamiento con relación a la abundancia absoluta fue el niguito; especie esta que por cada 172 metros inventariados hizo su aparición u ocurrencia un elemento de esta especie. Una vez más se identifica el comportamiento de las diferentes manchas boscosas como ralas y muy dispersas dentro de la geografía del Municipio. Le siguen en orden de importancia el cordoncillo, guayabo dulce, cinco dedos y el lechudo guaimaro.

Las demás especies con sus respectivos cálculos se encuentran relacionadas en las diferentes tablas (ver anexo I). Tablas de Cálculos para las abundancias Absolutas y Relativas.

En las comunidades arbóreas tropicales, particularmente para el caso de la región Andina donde se encuentra incrustado el Municipio de Villahermosa, se puede corroborar que un limitado número de especies se dan muy abundantes, algunas medianamente abundantes y otras o la mayoría están representadas por unos pocos individuos caso patético este, que se comprobó a lo largo y ancho de toda la jurisdicción municipal.

Bostid, (1.992), da un concepto más sociabilizado que tiene que ver con el papel que la biodiversidad debe cumplir, ya que ésta se considera como un determinante básico de la estructura y función de todos los ecosistemas y, provee los fundamentos sobre los cuales descansa el futuro de las sociedades civiles.

Estado Latizal

A. a. = $\frac{\text{Número de árboles de una especie}}{\text{Área considera (5000 MTS}^2\text{)}}$

Analizadas cada una de las parcelas inventariadas en el Municipio, se comprobó que ha pesar que las relaciones existentes entre especies vrs., área considerada son relativamente más reducidas que en el estado fustal, como por ejemplo en especies tales como los Niguitos, encenillo, que fueron reportadas en el estado fustal; hace su aparición en este estado otras especies con una muy escasa presencia, las cuales presentan una ocurrencia y sustentación en estas áreas que hace pensar, que el proceso de regeneración de los bosques del municipio tiene muy pocas probabilidades de desarrollo natural, si no se toman medidas concertadas para su masificación, preservación y conservación.

En síntesis, se puede deducir que a pesar de que existen relictos boscosos en donde por lo cerrado del bosque, al igual que por las mismas condiciones intrínsecas que lo conforman, por los diferentes elementos y factores que los rodean, es escasa o muy pobre la vegetación en el estado latizal. Sin embargo en la mayoría de los bosques del Municipio analizados se estableció y comprobó que, existe un muy importante resurgimiento de las diferentes especies para este estado.

Desde luego, es importante anotar que no obstante magnificarse la presencia de algunas especies por unidad de área, en la mayoría de las parcelas inventariadas, la diversidad que en la actualidad presentan los distintos bosques que hacen parte del Municipio tienden cada vez más a extinguirse; si tenemos en cuenta los diferentes cálculos realizados para este estado de la población forestal y, no obstante se aprecie la existencia de un número muy variado de especies.

Estado Brinzal

$$A. a. = \frac{\text{Número de árboles de una especie}}{\text{Área considera (5000 MTS)}^2}$$

Con base en los estudios y cálculos realizados a cada una de las parcelas inventariadas para el Municipio, se verifico y constato que este estado de la población forestal al igual que el latizal, presenta un comportamiento similar en cuanto a su estructura y forma de ocurrencia y aparición de las especies sin embargo; dado su reducido crecimiento en altura que aunado a las diferentes condiciones climáticas y otros factores que inciden en este tipo de población, hacen que este tipo de vegetación desaparezca rápidamente en algunos sectores o por renovación natural del bosque al paso de un estado a otro, pierda un muy significativo número de ejemplares antes de llegar al estado latizal.

Por lo general las relaciones más comunes encontradas para este estado en lo pertinente a la abundancia absoluta, están representadas por la propensión de un bajo número de especies por unidad de área; estas relaciones están dadas en promedio en las respectivas tablas de cálculos. Las relaciones encontradas muestran las existencias de un número muy reducido de plántulas de una misma especie, en un área determinada con respecto a las parcelas inventariadas; por lo tanto se puede verificar que el volumen de plántulas presentes es poco significativo con relación a las áreas donde estas hacen presencia.

Interpretando algunas de las relaciones anteriormente descritas se puede decir que: Existen especies con un bajo número de individuos en unidades de áreas muy reducidas. (Ver anexo) Tablas estado latizal y brinzal.

Abundancia Relativa

Este índice según la metodología de BRAUN BLANQUET, busca por lo general armonizar la riqueza y la abundancia relativa. Por lo tanto mide la heterogeneidad de las comunidades presentes en una determinada área, para nuestro caso parcelas inventariadas; para el cual el valor máximo es indicio de un espacio en el cual todas las especies son igualmente abundantes.

Para nuestro estudio en particular; y, específicamente para el estado fustal, este tipo de índice para el Municipio de Villahermosa nos muestra la significativa escasez de las especies forestales inventariadas y reportadas para esta zona.

Esto quiere decir que existe una amplia dispersión de cada una de las especies presentes y reportadas con relación a una unidad de área en hectárea de manera específica.

Abundancia Relativa Estados Latizal y Brinzal

Al igual que en el estado fustal, este índice nos muestra para los estados latizal y brinzal valores mínimos en la mayoría de los sitios en la cual todas las especies presentes son igualmente escasas. Reflejo de lo anterior es que existen muy pocas concentraciones de individuos o elementos de diferentes especies y en algunos casos la no presencia de especies que presentan situaciones de alta diversidad, en áreas o sitios relativamente estrechos y limitados.

Desde luego; no sobra recalcar que, este tipo de eventos obedece al comportamiento actual que presentan las comunidades vegetales de segundo orden en los estados latizal y brinzal, en la mayoría de las áreas que presentan relictos o manchas boscosas dentro de la jurisdicción del Municipio.

Frecuencias

La frecuencia se define como el volumen o falta de existencia de una especie en una determinada área por hectárea.

Frecuencia absoluta estado fustal

$$F. r. = \frac{\text{Número de parcelas donde se encuentra una especie}}{\text{Número total de parcelas de la muestra}}$$

Este índice nos muestra la existencia o ausencia que presentaron cada una de las especies en cada una de las parcelas inventariadas para el Municipio de Villahermosa en el departamento del Tolima. Igualmente nos reporta la periodicidad de ocurrencia u aparición de las diferentes especies por unidad de área con relación al total del área inventariada o maestreada.

Analizado el estado fustal en el Municipio, se comprobó que a pesar que las especies inventariadas hacen presencia en la mayoría de las parcelas, ninguna de las especies se reportaron en el 100%; no obstante se reportaron algunas especies que presentaron una muy significativa existencia en la zona, así como en cada una de las parcelas inventariadas como fueron en su orden: niguito blanco, niguito colorado, flauton o cinco dedos y guaimaro.

Para el caso del niguito blanco, de las veinticinco (25) parcelas inventariadas se comprobó que hace su aparición en diez y nueve parcelas. Esto nos indica que la distribución de esta especie abarca el 76% del área de la zona objeto del inventario.

Le siguen en orden de importancia el guayabo liso, los guamos con el 44%, y el cordoncillo especies estas que cubren una importante área en el Municipio.

Es importante destacar que las diferentes áreas que fueron inventariadas en el Municipio; a pesar, de presentar características heterogéneas en cuanto a su estructura geográfica y sistemas de producción, presentan altísimas diferencias de sociabilidad. No obstante la mayoría de ellas exteriorizan deterioros progresivos del recurso natural flora, particularmente en el componente vegetal forestal que es el hábitat sucesional y de existencia de las demás especies menores.

Frecuencia absoluta estado latizal

$$F. r.= \frac{\text{Número de parcelas donde se encuentra una especie}}{\text{Número total de parcelas de la muestra}}$$

Contrario a lo verificado y comprobado con el estado fustal, en donde por lo menos cinco individuos de las mismas especies hicieron presencia en más del 50% del área perteneciente a los relictos boscosos del Municipio; el estado latizal solo reportó dos especies manifestando una buena representatividad; estas especies son en orden de importancia: cinco dedos y el guaimaro los cuales arrojaron los siguientes resultados.

Guaimaro de las veinticinco (25) parcelas inventariadas esta especie se localizo en diez (10); Guaimaro de las veinticinco (25) parcelas inventariadas esta especie hizo presencia en siete (7).

Con relación a las demás especies que fueron reportadas en los inventarios; se deduce que este estado dentro del bosque ha venido perdiendo sistemáticamente presencia y existencia de los diferentes individuos como consecuencia de la tala selectiva de los bosques y la penetración constante de animales de carga y ganado.

Tal como lo reflejan los resultados obtenidos en los cálculos de frecuencia absoluta para el estado latizal, es previsible a mediano plazo la extinción parcial y total de los bosques si se tiene en cuenta que es la segunda fase sucesional de la estructura vertical de cualquier masa boscosa; Máxime cuando ya se ha reducido ostensiblemente la aparición u ocurrencia de otras especies que aun perduran en el estado fustal.

Frecuencia absoluta estado Brinzal

$$F. r.= \frac{\text{Número de parcelas donde se encuentra una especie}}{\text{Número total de parcelas de la muestra}}$$

Realizados los cálculos para el estado brinzal en lo concerniente a la frecuencia absoluta, este evidencio las mismas características del estado latizal en donde es notable la ausencia o perdida de aparición de especies pioneras de la zona. Pues si bien es cierto este estado no presento una significativa aparición u ocurrencia de especies tales como el niguito, el encenillo, espadero y el niguito blanco; igualmente se puede deducir que otras especies presentes en los otros estados han desaparecido y extinguido como en el caso del noro y el cedro entre otras, situación esta que nos demuestra que en la actualidad la tendencia de las escasas manchas boscosas existentes en el área de la zona amortiguadora su propensión es a reducirse a corto y mediano plazo.

En este sentido y tal como lo demuestran los resultados del ejercicio, se estableció que de las veinticinco (25) parcelas inventariadas en toda el área del Municipio de Villahermosa solo las especies rabo de gallo y el guaimaro tuvo una representatividad en quince (15) y doce (12) parcelas; lo que equivale al 60 y 48% del área total estudiada. Ahora bien, si analizamos la aparición de las especies con relación a las parcelas donde se encontró este estado (15) y (12), se comprueba que la existencia de estas dos especies son las de mayor significancia en el Municipio.

Continuando con el análisis de las otras especies en su orden encenillo, espadero y niguito blanco, se deduce que ha pesar de mantener cierta similitud y equilibrio comparativamente con el estado latizal; confrontadas con el estado fustal estas presentan significativas desapariciones o ausencias en la mayoría de las áreas que hacen parte de la zona amortiguadora lo que corrobora aun más que la estructura interna de los bosques en sus dimensiones vertical y horizontal se viene perdiendo sistemática y aceleradamente.

Cabe la pena destacar que estas especies fueron las de mayor representatividad para el estado brinzal, las demás especies reportadas en las tablas presentan una dispersión muy significativa con respecto al total del área objeto de estudio. Ver anexo (Tablas de frecuencia absoluta y relativa).

Dominancia

Se puede definir como el área en espesor o cobertura que ocupa una especie en el tiempo y en el espacio dentro de una masa boscosa; la cual puede medirse por su fuste o diámetro de copas.

Dominancia Absoluta y relativa

$D.a =$ Area basal de cada una de las especies m^2

$D_r = D.a /$ Sumatoria de dominancia absoluta (100)

Con base en los resultados obtenidos en el ejercicio para adelantado para el Municipio de Villahermosa, se comprobó que existen aproximadamente 10 diez especies que dominan las diferentes manchas boscosas que hacen presencia en el área objeto de estudio, estas especie son en su orden de importancia: Los Niguitos, cordoncillos, rabo de gallo, los guamos, los guayabos y otras especies de menor importancia, laurel, roble, cerezo y siete cueros.

1.6.3 CONCLUSIONES

Realizados los estudios y análisis pertinentes a la información recogida en los inventarios de campo para el componente flora según transectos y estratos que conforman la población arbórea, se ha detectado y comprobado que:

El cambio de vocación de los suelos que se ha venido produciendo en estas zonas por la mayoría de las generaciones pasadas ha originado como resultado la extinción total de los bosques primarios de la zona amortiguadora.

La actualización que se ha realizado al comportamiento de las estructuras naturales del componente vegetal arbóreo, obedece exclusivamente a formaciones de bosques de regeneración natural secundaria que no pasan de 30 a 40 años de existencia; según información obtenida de ciudadanos de la región y por las características dendrológicas y silviculturales que presenta la actual población vegetal.

Igualmente, se estableció que la explotación, uso y destinación final que se le a dado a la cobertura vegetal arbórea está ciento por ciento (100%) determinado por los tipos de tenencia de tierras imperante; y, por la prevalencia sustentación de técnicas tradicionales que en la actualidad ya no pueden ser validas.

En este mismo orden, se pudo apreciar que la configuración estructural que presentan aún las escasas manchas de bosques son por lo general poblaciones forestales que se encuentran ubicadas en áreas de difícil acceso y sobre pendientes fuertemente escarpadas

Por lo general todos los reductos boscosos localizados en áreas de fácil acceso están conformados por comunidades vegetales muy jóvenes que presentan una estructura interna muy dispersa y en su gran mayoría vienen siendo utilizados como productos dendroenergéticos de subsistencia

Se concluye por último que estas áreas han sido severamente intervenida y explotadas por las pasadas y actuales generaciones; situación esta que ha conllevado a potencializar esta zona, como área de significativa amenaza y riesgo para las generaciones futuras.

1.6.4 RECOMENDACIONES

Por presentar estos sectores boscosos una notoria influencia sobre los diferentes sistemas de producción y de supervivencia para las poblaciones que de ellos se sustentan se recomienda:

Implementar desde ya planes, programas y proyectos masivos y agresivos de reforestación que fortalezcan nuevamente las estructuras naturales de los bosques que han sido talados y arrasados; ya que al implementar este tipo de acciones se generarán nuevas fuentes de empleo principalmente para el sector rural y se reduciría significativamente la presión actual ejercida sobre los bosques

Iniciar un plan de manejo de las poblaciones vegetales naturales con las actuales existencias, en aras ha establecer a mediano y largo plazo la dinámica sucesional del bosque perteneciente al municipio.

Masificar los programas de difusión que concientice a propietarios, aparceros y agregados sobre las ventajas que implica el preservar y conservar este importante recurso natural con base en que su valor económico como ambiental es incalculable.

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

Desarrollar programas de liderazgo comunitario, a través de la prensa hablada y escrita, haciendo uso de los medios que dispone el municipio.

Fortalecimiento de los nexos institucionales en todos los niveles de jerarquía territorial para establecer centros de propagación mediante la implementación y dotación de Bancos de germoplasmas con orientación profesional.

Conservación de las especies que aún existen, mediante señalización de arboles padres aprovechando la producción de semillas y realizando en ellos estudios y análisis gemológicos permitiendo así conocer de ellos épocas de floración, fructificación y cosecha.

Programas de biotecnología encaminados a un aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y no renovables; alternativas viables del aprovechamiento del paisaje holístico manteniendo el equilibrio del ecosistema.

Apoyar instituciones, ONGs 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.

Evitar en lo posible la quema y tala de especies como el frailejón, el romerón y las de tipo arbustivo dada su lenta regeneración y lo invaluable de su posición y perseverancia.

Diseñar campañas educativas para la preservación de los humedales como fuente de vida.

TABLA No: 37 ESPECIES VEGETALES PREDOMINANTES EN VILLAHERMOSA

Gran paisaje	Unidad Climática	Especies vegetales	Localización
Relieve Volcánico – Glaciárico	Tierras de Páramo, extremadamente frías	Caulirrosetum anthophytosum, Caulirrosetum pteridophytosum, Espeletia hartwegiana, Calamagrotis effusa, Calamagrotis rectosum, Festuca aff., Dollichophylla, Braccharis revoluta, Geranium sibbaldioides, camphylopus sp.	Entrevalles Samaria Guayabal
Relieve montañoso Glaci Fluvio – volcánico	Tierras Subparamunas muy frías	Calamagrotis effusa	Entrevalles Samaria Guayabal
Relieve montañoso Fluvio – erosional	Tierras Frías húmedas	Alnus jorullensis, Clusia alata, Montanea ichmannii, Visnis ferruginea, Juglans neotropica, Cedrella sp., Weinmannia pubescens	Alto Bonito Primavera Mina Pobre
Relieve montañoso Fluvio – erosional	Tierras Medias húmedas y Cálidas semihúmedas	Ficus hardwegli, Ficus andicola, Myrcia cucullata, Psidium guajaba, Weinmannia hirtella, Nectandra villosa, Inga marginata.	Patiburri Pavas El Castillo

TABLA No. 38 USOS DE LA VEGETACION PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Nombre vulgar	Alt.	DAP	Br	Lat	Usos
Aguanoso	5	10	6	5	Protección
Aliso	7	12	6	8	Maderable
Alma negra	8	12	1	0	Cerca viva
Arboloco	12	12	6	8	Construcción Artesanías
Arrayán aldrino	18	20	4	5	Postes
Arrayán de montaña	8	16	2	4	Cerca Viva Postes Vigas Alfardas
Arrayán gigante	16	18	2	4	Postes
Arrayán o guayabo liso	9	10	4	3	Postes Cerca viva
Arrayán	18	25	3	4	Postes Cercas
Azuceno	10	18	2	1	Postes Cercas
Baho	12	20	2	3	Maderable
Balín	14	14	2	2	Cerca viva
Balso blanco	12	16	3	5	Maderable
Balso cordillero	22	24	3	5	Postes Maderable Ebanistería
Boyo de cerdo	10	20	4	3	Postes
Cabeza de hacha	10	10	4	4	Cabo herramientas Construcción
Cacho higuero	25	45	2	2	Medicinal
Cafecillo de monte	8	12	4	4	Postes
Calabazo Siete cueros	0	12	2	3	Postes Taninos
Calabazo	14	18	2	2	Cerca viva
Candelo	25	18	2	2	Maderable
Carate - Punta Lanza	20	22	1	2	Postes
Carate punta de lanza	16	12	3	3	Postes
Cargagua	10	11	1	2	Vigas Postes
Cascarillo	18	16	2	2	Maderable Postes
Caucho andino	30	60	3	2	Medicinal Maderable
Caucho garrapato	1.2	45	2	0	Medicinal Maderable
Caucho huesito	4.12	12	6	5	Maderable Medicinal
Caucho	30	60	2	1	Medicinal Maderable
Gavilán	14	20	2	2	Maderable
Cedrillo	12	20	0	1	Maderable
Cedrillo	18	26	2	1	Maderable
Cedro cebollo	18	20	2	3	Maderable
Cedro negro	25	50	2	1	Maderable
Cedro rosado Laurel rosado	18	26	2	1	Maderable
Cerezo macho	25	36	2	1	Postes
Cerezo	10	18	2	10	Maderable Postes
Cinco dedos	5	11	0	3	Biomasa
Comino real	50	100	0	0	Maderable
Conservo calabazo	10	17	1	1	Postes
Cordoncillo	5	10	8	10	Medicinal
Cresta de pava	8	12	5	4	Postes
Chagualo matapalo	10	14	3	4	Medicinal Postes
Chaquiro	8	15	2	1	Maderable
Chilco colorado	12	15	3	2	Maderable
Chilco Quimulá	30	34	2	3	Maderable
Chilco rosado	10	12	3	2	Postes
Chiraco o manzanillo	10	20	4	6	Postes Cercas vivas

TABLA No. 38 USOS DE LA VEGETACION PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Continuación

Nombre vulgar	Alt.	DAP	Br	Lat	Usos
Chocho	26	18	1	2	Medicinal Maderable
Chuco chuco	10	14	1	1	Postes
Damagua Guaimaro	28	50	2	2	Postes Maderable
Dormilón	16	24	5	6	Sombrio Protector
Drago	12	35	3	2	Postes
Dulomoco	10	16	3	2	Vigas Alfardas Cercas vivas
Duraznillo	8	12	2	2	Postes
Encenillo	0	18	6	4	Taninos Maderable
Espadero	10	10	4	3	Maderable
Gaque Chagualo	20	18	2	3	Cerca viva
Guadua	20	0	25	15	Construcción y Energético
Guaimaro	40	43	3	2	Maderable Canoas
Guamo cacho de cabra	14	24	5	3	Alimento Sombrio
Guamo churimo	12	18	10	7	Sombrio Maderable Energético
Guamo rabo de mico	12	14	5	4	Sombrio
Guamo	12	12	6	4	Dendroenergético
Guayabo de pava	10	12	5	4	Postes
Guayabo dulce	4.5	11	8	9	Alimentos Medicinal
Guayabo liso	8	12	5	4	Maderable Ornamental Torno
Guaimaro	40	56	3	3	Maderable Canoas
Helecho arborescente	4	12	1	2	Ornamental
Higuerón	18	28	2	1	Medicinal
Huesito marfil	9	18	2	3	Maderable Artesanías
Incienso	10	12	4	3	Medicinal Cerca viva
Lacre carate	18	17	3	4	Postes Horcones
Laurel aguacatillo	1	15	2	1	Maderable
Laurel amarillo	10	11	3	2	Maderable
Laurel arenillo	22	24	2	2	Maderable
Laurel baba	18	30	2	3	Maderable
Laurel baboso	28	40	2	3	Maderable
Laurel blanco	19	16	2	4	Maderable
Laurel canilla de res	22	40	1	2	Maderable Vigas Construcción
Laurel Comino	38	90	0	0	Madera fina
Laurel Jigua	10	10	0	1	Maderable Postes
Laurel Jigua	10	15	3	2	Maderable Postes
Laurel Mierda	45	45	0	1	Maderable
Laurel negro	24	38	3	1	Maderable
Laurel pino	20	18	0	1	Maderable
Laurel Tuno	30	36	1	1	Maderable
Laurel	14	22	2	2	Maderable
Lechudo Guaimaro	30	45	5	2	Maderable
Madroño silvo. Charichucho	15	13	1	2	Alimento
Madroño	18	22	5	4	Alimento
Mamey de tierra fría	12	20	2	1	Postes Tóxica
Mano de tigre tres dedos	5	11	0	1	Postes
Manzanillo Chiraco	8	14	2	3	Postes Cercas
Marfil acero vegetal tagua	20	35	3	3	Maderable
Mayo	8	10	3	4	Ornamental
Mote	8	14	4	4	Vigas
Niguito blanco	8	10	3	2	Postes Construcción

TABLA No. 38 USOS DE LA VEGETACION PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Continuación

Nombre vulgar	Alt.	DAP	Br	Lat	Usos
Niguito mayo	8	18	6	7	Postes Vigas
Niguito	10	10	5	7	Ornamental Construcción
Niguito	5	11	3	4	Construcción
Oreja de mula	16	30	3	5	Maderable
Palma boba	4	13	0	1	Cerca viva Ornamental Artesanías
Palma lata	4	12	5	4	Ornamental
Palma	4	8	8	7	Ornamental
Pino colombiano	18	36	5	5	Maderable
Platero	18	28	2	3	Maderable
Punta de lanza	15	22	5	4	Postes
Quimulá	12	30	1	1	Maderable
Quino cascarillo	15	25	3	3	Maderable Postes Cercas Vigas
Quino	18	25	20	2	Maderable
Rabo de gallo	26	100	3	3	Maderable
Rapabarbo	18	40	2	1	Medicinal
Roble	18	48	2	3	Maderable
Sabroso	16	14	0	2	Medicinal Maderable
Sangregallino	10	11	1	2	Construcción Vigas Postes
Siete cueros	22	45	2	4	Ornamental Maderables
Silvo granizo	7	0	7	8	Dendroenergético
Silvo silvo	10	36	10	7	Cerca viva
Silvo	14	22	5	4	Cerca viva Dendroenergético
Surrumbo	16	16	2	3	Maderable
Tachuelo	12	14	0	1	Cerca viva Postes
Tapabotijas Juan lanas	7	10	2	3	Antiersivo
Tintero Indio	10	10	6	4	Postes
Tripepollo	7	18	3	4	Ornamental
Trompeto	4	8	6	5	Medicinal
Tuno Niguito	10	14	3	3	Postes Cerca viva
Tuno punta de lanza	4	10	3	4	Postes
Tuno	8	10	6	7	Postes
Uña de águila	5	12	3	2	Postes
Uvo de Monte	5	10	6	8	Dendroenergético
Vainillo	5	11	3	3	Vigas
Velero	8	12	4	5	Cerca viva
Verde negro	11	15	2	2	Vigas Construcción
Vitorio	18	48	3	3	Vigas Construcción
Yarumo blanco	24	25	3	5	Medicinal
Yarumo	20	21	2	3	Medicinal Balsas Canoas
Yema de huevo	10	17	2	2	Maderable
Yolombó	18	24	1	1	Maderable

Fuente: Trabajo de Campo, El Autor, 1.999

Finalmente puede decirse: se reportaron 139 especies sin incluir la vegetación de páramo (*Caulirrosuletum andthophytosum*, *Espeletia hartwegiana*, *Caulirrosuletum pteridophytosum*, *Calamagrotis effusa*, *Calamagrotis intermedia*, *Festuca aff.*, *Dolichophylla spp.*, *Braccharis tricuneata* y *Lycopodium spurium*) agrupadas dentro de 46 familias dentro de las cuales se destacan por su abundancia y diversidad de especies las melastomatáceas (11.9%) situación esta que refleja el bajo porte y poco valor comercial de las especies que agrupa, las lauráceas (10.5%) por la diversidad de especies y por su reconocido valor comercial; le siguen en importancia

decreciente la moráceas (8.4%), las mirtáceas (7.6%) y las verbenáceas (4.9%), las restantes especies presentan bajos índices de participación, no obstante existir una amplia gama de familias que las integran.

Las alturas en las cuales se encuentran estas especies fluctúan entre los 2.000 y los 4.500 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 se presentan las especies reportadas en el municipio de Villahermosa con sus correspondientes nombres vulgares, científicos y familias.

TABLA No. 39 NOMBRES VULGARES Y CIENTIFICOS DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
Aguanoso	Bohemeria caudata L.	Urticáceae
Aliso	Alnus jorullensis H.B.K.	Betuliaceae
Alma negra	Delastoma roseum	Bignoniaceae
Arboloco	Montanea ichmannii Hieron	Compositae
Arrayán	Myrcia cucullata Sabine	Myrtáceae
Arrayán de montaña o aldrino	Myrcia popayanensis Hieron	Myrtáceae
Arrayán de montaña	Myrtus foliosa	Myrtáceae
Arrayán gigante	Myrshiantes ovalifolia Sabine	Myrtáceae
Arrayán o guayabo liso	Myrtus foliosa H.B.K.	Myrtáceae
Arrayán guayabo liso	Psidium coriaceum Mart.	Myrtáceae
Arrayán	Myrcia popayanensis Her.	Myrtáceae
Arrayán aldrino My arrayán gigante	Myrcianthes ovalifolia Sabine	Myrtáceae
Azuceno	Myrcianthes glabrifolia	Myrtáceae
Baho	Plathymiscium hebestachium	Papilionáceae
Balín	Cestrum ovalifolium S. Solanum ovalt	Solanáceae
Balso blanco	Heliocarpus popayanensis	Tiliáceae
Balso cordillero	Goethalsiameiantha Burret	Tiliáceae
Boyo de cerdo	Axinea macrophylla Tr.	Melastomáceae
Cabo de hacha	Viburnum tononis Killip & Smith	Caprifoliaceae
Cacho higuerón	Ficus glabrate	Moráceae
Cafecillo de monte	Aegiphila Sp.	Verbenáceae
Calabazo	Meliosma bogotana Stey.	Sabiáceae
Candelo	Hyeronima duquei Cuatr.	Euphorbiáceae

TABLA No. 39 NOMBRES VULGARES Y CIENTIFICOS DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
Carate punta de lanza	Vismis ferruginea H.B.K.	Gutiferae
Cargagua	Lippia hirsuta L.F.	Verbenáceae
Cascarillo	Ladenbergia magnifolia (R&P) Klot	Rubiáceae
Caucho	Ficus andicola Standl.	Moráceae
Caucho	Ficus harwegli	Moráceae
Caucho andino	Ficus andicola Stanl.	Moráceae
Caucho huesito	Ficus aff. Benjaminia	Moráceae
Cedrillo	Phyllanthus salviaefolia H.B.K.	Euforbiáceae
Cedro cebollo	Cedrella Sp.	Meliáceae
Cedro negro	Juglans neotrópica Diels.	Juglandáceae
Cedro rosado	Cedrella montana Turez	Meliáceae
Cedro rosado	Cedrella montana Turez	Meliáceae
Cedro rosado o laurel rosado	Guarea kuntziana Juss.	Meliáceae
Cerezo	Frasiera reticulata H.&B.	Theáceae
Cerezo macho	Eurya sericea H.B.K. Sejer	Theáceae
Chagualo	Clusia alata Pl. & Tr.	Clusiaceae
Chagualo matapalo	Polisperma caudatum Pl.&Tr.	Clusiaceae
Chilco colorado	Escalonia paniculata R & P R Sch.	Escaloniáceae
Chilco-Quimulá	Laplacea symplocoides	Theáceae
Chiraco	Mauria symplicityfolia	Anarcadiaceae
Chocho	Ormosia paraensis	Papilionáceae
Chuco-Chucho	Dunalia solanácea H.B.K.	Solanáceae
Comino real	Aniba perutiles	Lauraceae
Cordoncillo	Piper proctactucuspidatum Trol	Piperáceae
Cordoncillo	Piper lacunosum Yunker	Piperáceae
Cresta de pava	Isertia pttieri	Rubiáceae
Damagua Guaimaro olmedia Sp.	Olmedia Sp.	Moráceae
Dormilón	Albizia lebbeck Benth.	Mimosáceae
Drago	Croton magdalenensis H.B.K.	Euforbiáceae
Dulomoco	Saurauiaursina Tr. & Pl.	Actinidáceae
Duraznillo	Casseearia javifensis H.B.K.	Flaouriáceae
Encenillo	Weinmannia pubesecens H.B.K.	Cunnióiáceae
Encenillo	Weinmannia hirtella H.B.K.	Cunnióiáceae
Encenillo	Einmannia sorbifolia - sin: sylvatica	Cunnióiáceae
Espadero	Rapanea ferruginea (R&P) Mez.	Myrsináceae
Espadero	Myrcine coriacea (Sw.) R. Br.Room	Myrsináceae
Flautón Cinco Dedos Mano de León	Oreopanax ruizianum Cuatr.	Araliáceae
Gaque Chagualo	Clusis alata Pl. & Tr.	Clusiaceae
Gavilán	Cytharexilon subflabescens Blake	Verbenáceae
Guadua	Guadua angustifolia unth.	Graminae
Guaimaro	Olmedia Sp.	Moráceae
Guamo	Inga edulis ild.	Mimosáceae
Guamo cacho de cabra	Inga spectabilis	Mimosáceae
Guamo churimo	Inga marginata Wild.	Mimosáceae
Guamo rabo de mico	Inga ingoides	Mimosáceae
Guayabo de pava	Topobea superba Naud.	Melastomatáceae
Guayabo dulce	Psidium guajaba L.	Myrtáceae
Guayabo liso	Psidium coriacea Mart.	Myrtáceae
Higuerón	Ficus glabrata H.B.K.	Moráceae
Incienso	Clusia elata Tr. & Pl.	Clusiaceae
Incienso	Tovonita widdeliana	Flacourtiáceae

TABLA No. 39 NOMBRES VULGARES Y CIENTIFICOS DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
Incienso	<i>Pilosperma caudatum</i> PL. & Tr.	Clusiaceae
Quimulá	<i>Laplacea symplocoides</i> Brand.	Theáceae
Lacre carate	<i>Vismia ferruginea</i> H.B..	Gutiferae
Laurel	<i>Nectandra villosa</i>	Lauraceae
Laurel	<i>Ocofea trianae</i>	Lauraceae
Laurel aguacatillo	<i>Persea caerulea</i>	Lauraceae
Laurel amarillo	<i>Nectandra pichurim</i> (H.B.K.) Mez.	Lauraceae
Laurel arenillo	<i>Licaria aritii</i>	Lauraceae
Laurel baba	<i>Ocotea serna</i>	Lauraceae
Laurel blanco	<i>Ocotea amplisima</i> Mez.	Lauraceae
Laurel cera	<i>Myrcia polycarpa</i> H. & B.	Myricáceae
Laurel comino	<i>Aniba perutilis</i> Hems.	Lauraceae
Laurel Jigua	<i>Nectandra acutifolia</i> (R.&P.)Mez.	Lauraceae
Laurel Mierda	<i>Endlicheria colombiana</i> (Meiss.) Mez.	Lauraceae
Laurel negro	<i>Licaria limbosa</i>	Lauraceae
Laurel pino	<i>Ocotea duquei</i>	Lauraceae
Laurel tuno	<i>Allophylus angustatus</i> (Tr. & Pl.)	Lauraceae
Lechudo Guaimaro	<i>Olmedia</i> Sp.	Moráceae
Madroño	<i>Rhedia madruno</i> (H.B.K.) Tr. Et. Pl.	Gutiferae
Madroño silvestre carichucho	<i>Rhedia</i> Sp.	Gutiferae
Mamey de tierra fría	<i>Buchosia armeniaca</i> Cav.	Malpighiaceae
Manzanillo chiraco	<i>Mauria simplicifolia</i> H.B.K.	Anarcadiaceae
Manzanillo chiraco	<i>Decussacarpus respigiosii</i>	Podocarpáceae
Mayo	<i>Meriana speciosa</i> Bonpl.	Melastomatáceae
Mote	<i>Vallea stipularis</i> Mutis	Elaeocarpáceae
Niguito	<i>Tibouchiona mollis</i> (Bonpl) cogn.	Melastomatáceae
Niguito blanco	<i>Miconia theazans</i>	Melastomatáceae
Niguito	<i>Miconia laevigata</i>	Melastomatáceae
Niguito blanco	<i>Leandra secunda</i> . Donb Ex Cogn	Melastomatáceae
Niguito mayo	<i>Axinea macrophylla</i> Triana Tr.	Melastomatáceae
Niguito blanco	<i>Leandra secunda</i> Don ex Cogn	Melastomatáceae
Anón	<i>Coussapoa</i> Sp.	Moráceae
Efa amena (Witoto)	<i>Aegiphyla</i> Sp.	Verbenáceae
Oreja de mula	<i>Ocofea duquei</i> Berli	Lauraceae
Palma	<i>Goenoma oxycarpa</i> Mart.	Palmaceae
Palma boba	<i>Cyathea grandiflora</i>	Cyatheáceae
Palma lata	<i>Bactris</i> Sp.	Palmaceae
Platero	<i>Brunellia goudotti</i> Tul.	Bruneliáceae
Punta de lanza	<i>Miconia caudata</i>	Melastomatáceae
Quimulá	<i>Laplacea symplocoides</i> Brand.	Theáceae
Quino	<i>Ladenbergia ovalifolia</i>	Rubiáceae
Quino cascarillo	<i>Ladenbergia magnifolia</i> (R.&P.) Klot.	Rubiáceae
Rabo de gallo	<i>Guarea gigantea</i>	Meliáceae
Rapabarbo	<i>Hieronima duquei</i> Cutr.	Euforbiáceae
Sabroso	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq. Vel. ASff.	Papilionáceae
Sangregallino	<i>Mariia</i> Sp.	Gutiferae
Siete cueros	<i>Tibouchina palacea</i> (Tr.) Cogn.	Melastomatáceae
Silvo silvo	<i>Hedyosmum bonplandianum</i> H.B.K.	Chlorantáceae
Surrumbo	<i>Trema micrantha</i> H.B.K.	Ulmáceae
Tachuelo	<i>Solanum inopinum</i> -Syn S. Sycophant.	Solanáceae
Tintero indio	<i>Cestrum macrophyllum</i> Vent.	Solanáceae

TABLA No. 39 NOMBRES VULGARES Y CIENTIFICOS DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
Trompeto	Boconia fruticosa	Papaveráceae
Tuno	Topobea suberba naud.	Melastomatáceae
Tuno	Miconia theazans	Melastomatáceae
Tuno punta de lanza	Miconia caudata	Melastomatáceae
Tuno niguito	Miconia sphacellata	Melastomatáceae
Tuno niguito	Topobea subernaud	Melastomatáceae
Tuno niguito	Topobea superba Naud	Melastomatáceae
Uvo de monte	Cavendishia quereme (H.B.K.) B. et. H.	Erycáceae
Vainillo	Chamaesana Sp.	Erycáceae
Velero árbol vela	Abatia parviflora H.B.K.	Flacourtiáceae
Verde negro	Cordia barbata estrada	Boragináceae
Yarumo blanco	Cecropia tesmannii	Moráceae
Yarumo	Cecropia teleincana Cuatr.	Moráceae
Yarumo	Cecropia	Moráceae
Yarumo	Cecropia teilanica Cuatr.	Moráceae
Yarumo blanco	Cecropia	Moráceae
Yema de huevo	Rhamnus granulosum (R. et P.) Webe	Rhamnáceae
Yolombó	Panopsis yolombó	Theáceae

Fuente: Trabajo de Campo, El Autor, 1.999

De los anteriores resultados se deduce que la vegetación de páramo es relativamente poco representativa tanto en términos de familias como de especies, lo anterior por el afán desmedido del hombre por ampliar la frontera económica así sea para destinarla a la ganadería o las faenas agrícolas. Para ello ha recurrido al desecamiento de humedales y la tala de especies promisorias del patrimonio vegetal así como del daño indirecto sobre la fauna y los desequilibrios ambientales con el consecuente deterioro del mismo.

Especies de gran valor dentro de los ecosistemas como los frailejones, el romerón, la canéndula y otras parece estar destinadas a la extinción de no tomarse medidas oportunas y eficaces.

Se presenta una fuerte tala de frailejón y romerón en la vereda Betulia en predios de La Cabaña y San Antonio por el cambio de pastizales y macollas a praderas no nativas para el desarrollo de la ganadería extensiva. Así mismo en la vereda Entrevales en el sitio conocido como La Piraña se presenta tala agravada de frailejón y desecamiento de colchones de agua lo que ha afectado los nacimientos y cauces de la quebrada Blanca sobre la vía Murillo – Manizales.

El consumo de leña para cocción de alimentos también ha incidido en el deterioro de la flora nativa.

Igual panorama se concluye de la vegetación subparamuna, no obstante ser consideradas como especies de alto valor por estar establecidas de manera natural en las zonas más estratégicas e importantes de la geografía villahermoseña.

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 fisonomía 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 cinturón cafetero 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 humífera y la destrucción de la estructura del suelo.

En las áreas afectadas por deforestación o eliminación del bosque es evidente la iniciación de procesos erosivos de remoción en masa regidos por la plasticidad del material y la marcada pendiente; se han intensificado los deslizamientos, los desprendimientos y flujos de soliflución (este último extendido a las áreas de pastos); de otra parte se ha dado un desmantelamiento de los suelos que, como se afirmó, van perdiendo la estructura, la capa humífera 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 anteriores consideraciones sobre la flora existente en el ámbito municipal se han querido enriquecer como una serie de fotografías, tomadas in situ, en las que se presentan las características más importantes de

algunas de las especies que fueron reportadas dentro de los diversos relictos de bosques que aún se conservan en el municipio.

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. 40 se resume las características más importantes de cada uno de los bosques estudiados en el municipio.

TABLA No. 40 RELACION DE BOSQUES, AREAS, NUMERO DE FAMILIAS Y ESPECIES REPORTADAS EN VILLAHERMOSA

Nombre	Tipo de Bosque	Altitud m.s.n.m.	Número de Familias	Número de Especies
Samaria, Guayabal, Entrevalles	Paramuno Intervenido	3.600 4.500	19	28
Samaria, Guayabal, Entrevalles	Cordillerano Intervenido	3.000 3.600	23	96
Primavera Mina Pobre El Raizal	Intervenido sobre Cordilleras	3.000 2.000	7	18
La Copa La Cruz	Intervenido sobre Cordilleras Accesibles	2.000 1.000	13	16

Fuente: El Autor, 1.999

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.

La especie que se encuentra en el último grado de extinción es el comino real (*Aniba perulitis*, Hemsl) 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.

SECCION 2. ANALISIS GENERAL DE LA FAUNA SILVESTRE ASOCIADA A LAS UNIDADES DE PAISAJE

La naturaleza tardó 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 de Villahermosa, 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 Villahermosa 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 Metodología de trabajo

Para la identificación taxonómica de las especies de aves, dentro del inventario de fauna del municipio de Villahermosa, se ha tomado como base el método “ Búsqueda intensiva ” descrito ampliamente en el manual de monitoreo de aves, publicado por CORTOLIMA; este método fué utilizado recientemente en Australia, con gran éxito, para la identificación de la avifauna de dicho continente, se seleccionó esta metodología por el nivel de precisión y facilidad de manejo.

Es de anotar que para la aplicación de este método, el observador debe conocer previamente el nombre científico, las características físicas de las especies de aves de la región como el tamaño, la forma, el color y sus diferentes cantos y llamadas, además de sus hábitos alimenticios y formas nidacionales.

2.1.1 Materiales y Equipos

- Binoculares de 12 X con lente polarizado.
- Cámara Nikón con zoom 500 m.m..
- Cámara Cannon con zoom de 300 m.m..
- Cámara Pentax con zoom de 75 m.m..
- Mallas de niebla de 3 mts. x 20 mts.
- Literatura disponible (The birds of Colombia).

2.1.2 Trabajo de Campo

- Desplazamiento a los sitios previamente seleccionados en las primeras horas del día.
- Demarcación y delimitación de las áreas de muestreo.
- Observación visual y acústica.

Una vez determinadas las áreas de muestreo se procedió a identificar taxonómicamente las especies de aves visualizadas o escuchadas, llevando registros escritos de los nombres científicos de las especies conocidas o, en su defecto, anotando el nombre de la familia y características físicas para su posterior clasificación, la cual se corrobora con los dibujos del libro “ The birds of Colombia ”.

Se reportaron y registraron las repeticiones de presentación de una misma especie, para realizar análisis de frecuencia y abundancia para poder establecer aves en vía de extinción. En total se reportaron 123 especies con binoculares y 72 atrapadas con malla de niebla.

2.2 Localización de áreas de muestreo

2.2.1 Area casco urbano

Muestreo visual y acústico; se realizó a lo largo del perímetro urbano, sector de La Alameda, Puesto de Monta y barrios periféricos.

Esta se enmarca dentro de las tierras frías húmeda (FH), 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.

2.2.2 Area Sector rural

Muestreo visual y acústico en las veredas: Platanillal, El Orian, La Playa, Pavas, El Castillo, El Resguardo, Primavera, Palo santo y Alto Bonito.

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.

2.3 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.

2.3.1 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.

2.3.2 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.² en las cuales fueron atrapadas 259 aves pertenecientes a 147 especies distintas con sus repeticiones. Vale la pena destacar que dentro de los órdenes no passeriformes éstos representaron 14 familias, mientras que los passeriformes se reportaron 12 familias para un gran total de 26 como puede apreciarse en la Tabla No. 41.

2.4 Puntos de conteo

2.4.1 Vereda Alto Bonito

Localizada al suroriente del casco urbano de Villahermosa, sobre la margen izquierda de la quebrada La Lorena. Ubicada dentro de un paisaje de irregulares moderadamente escarpadas con mantos discontinuos de ceniza volcánica; en tierras frías húmedas (FH) en donde la vegetación predominante es el cultivo del café

asociado y praderas en kikuyo con manchas de pasto gordura, en algunos predios se observan frutales a nivel de solar como cítricos, aguacate, guayaba y plátano; sin embargo, la presencia de especies vegetales propias de jardines y melíferas es variada y de frecuente observación.

2.4.2 Vereda Platanillal

Ubicada en la vertiente oriental de la quebrada La Lorena; se enmarca dentro de las tierras templadas húmedas (TH), con paisajes en montañas ramificadas en filitas y esquistos, con subpaisajes en laderas moderada a fuertemente escarpadas en donde la presencia de vegetación es variada y permanente como las asociaciones de cultivos permanentes (café, caña panelera, frutales y cultivos de pancoger), lo cual garantiza, a la mayoría de las aves, alimento fresco y permanente. Las aves de mayor abundancia corresponden a especies de las familias Tyrannidae (cardenal, sirirí, mosquiteros), Mimidae (sinsonte), Icteridae (tordos) y Thraupidae (tángaras) por la presencia en la región de insectos y frutas.

2.4.3 Vereda La Playa

Se encuentra sobre el carreteable que de Villahermosa conduce al Líbano en tierras medias moderadamente húmedas con relieves montañosos fluvioerosionales en montañas ramificadas en filitas y esquistos, en laderas fuerte a moderadamente escarpadas 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, así como pequeñas áreas en pastizales y rastrojos que garantizan el suministro permanente de granos, insectos y frutas.

Es por ello que se observa abundancia de especies de las familias Icteridae, Thraupidae y Fringillidae

2.4.4 Vereda El Orian

Localizada en un sector de características similares al anterior tanto en fisiografía como en calidad y variedad de suelos; en tierras medias húmedas (TH); sin embargo la riqueza de una gran masa boscosa y de especies arbóreas propias de estos ecosistemas y los diversos y variados mosaicos productivos, sin duda alguna, son la causa de la permanencia y proliferación de aves.

Se aprecia un comportamiento similar en abundancia y especies que la zona anterior por la homogeneidad de los sistemas de producción existentes y las condiciones agroclimáticas.

2.4.5 Vereda El Castillo

Esta vereda se encuentra en el clima templado húmedo (TH) cubre un paisaje de montañas ramificadas en filitas y esquistos; son laderas moderada a fuertemente escarpadas 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, caña panelera, etc. lo que garantiza alimento abundante en toda época del año a la fauna silvestre.

Se aprecia dentro de este sector de la geografía de Villahermosa abundancia de especies de las familias Icteridae, Fringillidae, Troglodytidae, Psittacidae y Thraupidae.

2.4.6 Vereda Primavera

Se localiza en el sector central del municipio con características de paisaje y clima así: tierras frías húmedas (FH), con relieves montañosos fluvioerosionales, en laderas moderada a fuertemente escarpadas; sin embargo existen pequeños y dispersos Vallecitos coluvioaluviales, 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.

Son las especies de las familias Trochilidae, Columbidae, Psittacidae, Accipitridae, Tyrannidae, Thraupidae y Fringillidae las de mayor abundancia en virtud a la diversidad de alimentos disponibles para su supervivencia.

2.5 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, las que se agrupan en nueve (9) órdenes y que a continuación se describirán en sus características principales; así como la clasificación jerárquica y agrupación según el grado de similitud morfológica, fisiológica y de comportamiento así:

2.5.1 Orden No Passeriformes

2.1.5.1 Orden Tinamiformes

- Familia Tinamidae

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*.

2.1.5.2 Orden Ciconiiformes

- Familia Ardeidae

Dentro de esta familia se encontró la garza del ganado (*Bubulcus ibis*) la que se caracteriza por presentar cuello delgado, pico amarillo y patas gris claro, altura promedio de 46 – 51 cms. Se encuentra normalmente asociada al ganado en pastoreo, en grupos mixtos. Tiene como hábitat los campos abiertos en actividades

agropecuarias y se mueven dentro de un amplio rango altitudinal que va desde los 0 m.s.n.m. a los 2.600 m.s.n.m..

2.5.1.3 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 Cathartidae

- *Coragyps atratus* Nombre vulgar: Chulo - Gallinazo

Se registró en todos los sitios de muestreo pudiéndose considerar una especie cosmopolita, desplazándose por Villahermosa 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 Playa, El Orian y El Castillo. También como la anterior se 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 Cuasmera - Tarcos

Se encontró en la vereda Alto Bonito, Primavera, El Orian 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 cuasmera . 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.

- Familia Falconidae

- *Falco sparverius* Nombre vulgar: Gavilán

Lugares de muestreo donde se identificó El Orian, El Resguardo, Primavera y Alto Bonito; 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 rufigularis* Nombre vulgar: Gavilán

Se localizó en la vereda Platanilla, El Orian, La Playa y Pavas. 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.

2.5.1.4 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.

Habitán 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

columbiáceas, y los mismos hábitos alimenticios, granívoras; la única diferencia está en la abundancia.

2.5.1.5 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 zigoductilia; 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 Playa, El Orian, El Resguardo. Así mismo, se registraron otras especies como el *Brotogetis jugularis*, el *Amazona ochrocephala* y el *Pionus chalcopterus*

2.1.1.6 Orden 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 Alto Bonito, El Orian, La Playa y El castillo las cuales son : *Otus choliba*, el *Rinoptyn clamator*, y el *Ciccaba albitarsus*.

2.5.1.7 Orden 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; son aves arborícolas, de porte pequeño, color verde iridiscente, de apariencia rolliza, tarsos y pies diminutos, se alimentan de néctar, polen y pequeños insectos, de vuelo muy rápido. Se observan en jardines, bosques claros y plantaciones arbustivas.

Agrupar a colibríes o chupaflores; 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 5 especies de este orden de aves en las veredas Alto Bonito, El Resguardo, El Castillo, El Orian y Pavas y alrededores del casco urbano.

Las especies más importantes reportadas son: *Anthracothorax nigricollis*, la *Hylocharis gravi*, el *Aglalocercus kingi*, el *Florisuga mellivora*, el *Campylopterus falcatus*, la *Amazilia viridigaster*, el *Chlybura buffoni*, el *Chalybura urochrysis*, el *Ocreatus underwoodii*, la *Amazilia amabilis*, el *Phaethornis yarugui* y el *Goldmania violiceps*.

- Familia Apodidae

Son pequeñas aves arborícolas de color apagado, aunque algunas especies presentan un color tornasolado azul como el Vencejo. Se caracterizan por ser de color azul oscuro metálico, zona ventral blanca, coberteras de la cola negra, cola larga ahorquillada, pico corto deprimido y ancho, alas largas y agudas; tarsos muy cortos. Vuelan en bandadas muy numerosas, raramente solas; viven en pequeños claros de bosque, alrededor de infraestructuras (edificios, puentes, construcciones), de villas y ciudades; amplio rango altitudinal (0 3.000 m.s.n.m.). Además dentro de esta familia se presentó y reportó el vencejo (*Streptoprogno zonaris*).

2.5.1.8 Orden Coraciformes

- 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 Platanilla y El Orian; se hallan en vía de extinción.

2.5.1.9 Orden Pisiformes

Son inconfundibles gracias 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

Chrysoptilus punctigula, conocido como carpintero; se localizó en las veredas La Playa, Pavas, El Orian, Alto Bonito y en los alrededores del casco urbano; así mismo se reportó la especie *Melanerpes rubricapillus* en las veredas El Castillo, Pavas, Patiburrí, El Orian, La Playa. Igualmente se reportó el *Melanerpes formicivorus* conocido vulgarmente también como carpintero; es una ave arborícola, de pequeño tamaño (18 cm), color azul en alas, cuello parte superior y alrededor de los ojos, corona roja, área inferior del cuello, lados de la cabeza y pecho blancos, cuerpo robusto, cabeza moderadamente grande, patas zigodáctiles; frecuenta claros de bosque, árboles caídos y es insectívoro.

2.5.1.10 Orden 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 su reproducción aves más pequeñas. 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 en el municipio 4 especies como puede apreciarse en la Tabla No. 41; sin embargo es conveniente reportar las especies *Coceyzus americanus*, el *Coceyzus melacoryphus*, el *Playa 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.

- Familia Phasiaridae

Conocidas como gallitos de monte, perdices ; son aves de piso, pequeñas (28 cm), de color opaco café con gris barreteadas, salpicadas de negro, cabeza con una pequeña cresta, pico corto y fuerte, abovedado y curvado, cuello corto, alas redondas y cola corta, tarsos moderadamente cortos; se alimenta de frutos, semillas, insectos y lombrices. Técnicamente y científicamente se les denomina como *Colirius cristatus*

2.5.1.11 Orden Galliformes

- Familia Cracidae

Se reportaron dos especies la *Chamaepetaes goudotti* y el *Aborria aborri*

2.5.2 Orden Passeriformes

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 cms. 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 Dendrocolaptidae

Lepidocolaptes alpinis, conocido como Trepatroncos, reportado en la vereda La Playa, El Orian, Pavas y Alto Bonito.

- Familia Formicariidae

Son conocidos como atrapamoscas, se reportó la especie *Thamnophilus doliatus*, la cual tiene carácter cosmopolita, de gran abundancia y de hábito insectívoro.

- Familia Tyrannidae

A este orden pertenecen los llamados mosquiteros; son aves de cabeza redonda, sin cresta, de color oliva por encima, ojos amarillos, bandas amarillas o cremas en las alas, partes inferiores oliva amarillizo, pálido uniforme sobre el vientre, pico más o menos largo como la cabeza, alas largas y redondeadas, cola larga. 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 El Castillo, El Resguardo, Pavas y Alto Bonito.

Son especies solitarias o en pequeños grupos, frecuentemente en áreas abiertas o intervenidas antrópicamente; se alimentan con insectos que atrapan en el vuelo y de insectos.

El pechi rojo o titiribí conocido científicamente como *Pyrocephalus rubinus* es un ave pequeña (13-14 cm), presenta dimorfismo sexual; machos mucho más vistosos, de color rojo escarlata en la corona y partes inferiores, corona posterior y alas marrón opaco, la hembra menos vistosa, café oscuro encima, garganta, pecho y abdomen blancos a café claro, partes inferiores más bajas rosa salmón, frecuentemente se ven en áreas abiertas, con arbustos y árboles tipo parque, potreros; se alimenta de insectos y vive en pareja.

- Familia Hirundinidae

Son igualmente golondrinas reportadas en todas las veredas muestreadas; dentro de ella se destacan por su presencia las especies: *Notiochelidon cyanoleuca*, la *Alopecelidon yucatay*, el *Neochelidon tibialis*.

La golondrina *Notiochelidon cyanoleuca* se caracteriza por ser un ave de aproximadamente 13 cm, dorso azul oscuro metálico, zona ventral blanca, coberteras de la cola negra, cola larga ahorquillada, pico corto deprimido y ancho, alas largas y agudas, tarsos muy cortos; vuelan en bandadas muy numerosas, raramente solas, viven en pequeños claros de bosques, alrededor de infraestructuras y se mueven en un amplio rango altitudinal (0 – 3.000 m.s.n.m.).

- 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 Coerebidae

Aves pequeñas de aproximadamente 10 - 11 cms, pico largo, agudo, decurvado, cónico; color gris oscuro, posee una línea blanca sobre el ojo, pequeño parche blanco en las alas en la parte inferior, garganta de color gris pálido, parte inferior y rabadilla de color amarillo, cola truncada y casi de igual longitud al ala.

Se alimenta del néctar que extrae de las flores perforándolas en la base y de algunos frutos. Hábitat: se observa fácilmente en bosques clareados, áreas arbustivas y jardines. Se reportó el *Coereba flaveola* conocido vulgarmente como panelero, mielero, robador de néctar

- Familia Parulidae

Aves de cuerpo pequeño que ven de 10 a 15 cm., 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 *Cyclarhis nigrirostris* y el *Conirostrum sitticolor*. Estas especies se reportaron en las veredas Platanillal, El resguardo, Alto Bonito, La Playa y El Orian.

- 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 Castillo, El Resguardo, La Lorena, Palo Santo, La Julia Bagazal.

Dentro de este orden se encontraron las especies: *Icterus mesomelas*, *Icterus chrysater*, el *Gymnoystes mexicanus* conocidos como toches y el *Icterus icterus* (Turpial) los que se encuentran en vía de extinción; los llamados tordos como el *Molothrus armenti*, el *Seaphidura orizivora* y el *Psarocolius angostifrons*.

- Familia Thraupidae

Conocidas como tángaras en esta familia se destacan por su presencia el *Euphonia plumbea*, el *Ramphocelus nigrogularis* y el *Ramphocelus dimidiatus*; así mismo pertenecen los tulos dentro de los cuales sobresale el *Tachyphonus nufus*. Además se observó la presencia de la *Tachyphorus surinamus*, la *Tangara lavinia*, *Tangara nigroviridis* (azulejos) y el *Ramphocelus carbo*.

Son aves arborícolas, de aproximadamente 17 cm, de color amarillento, pico más corto que la cabeza, fuerte, más o menos grueso, cola bordeada de café a gris, hombros café claro a oscuro, ave muy sociable, frecuentemente en parejas o gregario, predador de frutos e insectos, se encuentra en zonas abiertas, bosques intervenidos, bordes de bosques, jardines, zonas secas y húmedas; amplio rango altitudinal (300 – 2.000 m.s.n.m.). Estas especies se reportaron en todas las veredas estudiadas; además de haberse registrado presencia de *Tangara xanthocephala* .

Igualmente, se reportó el azulejo o tângara (*Traupis palmarum*) que se caracteriza por tener un tamaño promedio de 16 cm, de color gris a café, con manchas bien delimitadas en las alas, de color café oscuro, pico de aspecto recio y semicónico con maxila derivada y ganchuda, ancho en base; son gregarios por naturaleza, se alimentan de frutos e insectos.

- Familia Fringillidae

Son conocidos como canarios, espigueros y silgas; de presencia abundante. Son aves arborícolas y de piso, pequeñas (14 cm), color amarillo, pardo y blanco en varias combinaciones; pico corto, maxila suavemente decurvada, robusto, fuerte, cónico, ligeramente agudo; se alimenta de frutos y semillas es gregario. Se reportaron como canarios las siguientes especies: *Saltator atripeennis* , el *Sicalis flaveola*, *Tiaris obscura* y el *Sicalis luteola*; dentro de las silgas se identificaron. *Spinus small* y *Spinus magellanicus*

Hábitat: campos abiertos, pastizales y matorrales de baja altura.

La *Tiaris obscura* conocida igualmente como canario o semillero se caracteriza por ser una ave arborícola, de piso, de color café opaco a gris, pico corto, grueso y cónico, alas cortas y cola moderadamente corta, tarsos y pies fuertes. Generalmente se encuentra en grupos, se alimenta de frutos y semillas de pastizales. El hábitat son los campos abiertos, pastizales y matorrales de baja altura; ampliamente distribuido entre los 600 y los 2.300 m.s.n.m..

- Familia. Turdidae

De pico corto y de color amarillo, de cántico melodioso, son conocidas como miras; fueron reportadas en las veredas El Orian, Alto Bonito, El Resguardo y Pavas; se identificaron cuatro especies la *Platycichia flavipes*, el *Turdus sesanus*, el *Turdus fuscater*, el *Turdus ignobilis* y el *Myadestes ralloides*.

Son además aves sociables y conspicuas, posee un amplio rango de establecimiento (900 a 2.00 m.s.n.m.), de color café pálido, uniforme en el dorso, garganta, centro del vientre y coberturas inferiores de la cola de color blanco; suele verse en grupos o sola alimentándose de frutas y larvas de insectos.

- 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.

TABLA No. 41 ESPECIES DE AVES REPORTADAS EN VILLAHERMOSA

Familia	Nombre Científico	Dominancia	Nombre Vulgar	Hábitos Alimentarios
Tinamidae	<u>Nothocercus jolios</u>	EE	Pava	Insectívoro
Tinamidae	<u>Cripturellus sovi</u>	EE	Pava	Insectívoro
Ardeidae	<u>Bubulcus ibis</u>	A	Garza blanca del ganado	Insectívoro
Cathartidae	<u>Coragyps atratus</u>	MA	Chulo	Necrófago
Cathartidae	<u>Cathartes aura</u>	E	Gualo	Necrófago
Accipitridae	<u>Buteo swansoni</u>	ME	Tarcos	Carnívoro
Accipitridae	<u>Buteo magnirostris</u>	E	Gavilán	Carnívoro
Accipitridae	<u>Buteo nitidus</u>	A	Aguililla	Carnívoro
Accipitridae	<u>Buteo platypterus</u>	ME	Tarcos	Carnívoro
Falconidae	<u>Falco sparverius</u>	A	Gavilán	Carnívoro
Falconidae	<u>Falco ruficularis</u>	E	Gavilán	Carnívoro
Columbidae	<u>Columbina minuta</u>	A	Tortolita	Granívoro
Columbidae	<u>Columbina passerina</u>	MA	Tórtola	Granívoro
Columbidae	<u>Columba fasciata</u>	E	Paloma	Granívoro
Columbidae	<u>Zenaida auriculata</u>	A	Torcaza	Granívoro
Psittacidae	<u>Forpus conspicillatus</u>	A	Lorito	Frugívoro
Psittacidae	<u>Brotogeris jugolaris</u>	MA	Lorito	Frugívoro
Psittacidae	<u>Amazona ochrocephala</u>	E	Loro	Frugívoro
Psittacidae	<u>Pionus chalcopterus</u>	E	Loro	Frugívoro
Stringidae	<u>Otus choliba</u>	A	Búho	Carnívoro
Stringidae	<u>Rhino ptynx clamator</u>	E	Búho	Carnívoro
Stringidae	<u>Ciccaba albitarsos</u>	ME	Búho	Carnívoro
Trochilidae	<u>Anthracothorax nigricollis</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Hylocharis grayi</u>	A	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Aglalocercus kingi</u>	ME	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Florisuga mellivora</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Campylopterus falcatus</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Amazilia viridigaster</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Chalybura buffoni</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Chalybura urochrysis</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Ocreatus underwoodii</u>	EE	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Amazilia amabilis</u>	EE	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Phaethornis yaruqui</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Trochilidae	<u>Phaethornis yaruqui</u>	E	Colibrí Chupalina	Nectívoro
Apodidae	<u>Streptoprogne zonaris</u>	MA	Vencejo	Carnívoro
Momotidae	<u>Momotus momota</u>	EE	Barranquillo	Frugívoro
Picidae	<u>Chrysoptilus punctigula</u>	E	Carpintero	Frugívoro
Cuculidae	<u>Coccyzus americanus</u>	E	Cukus	Omnívoro
Cuculidae	<u>Piaya cayana</u>	E	Cukus	Omnívoro
Cuculidae	<u>Coccyzus melacoryphus</u>	E	Cukus	Omnívoro
Cuculidae	<u>Crotophaga ani</u>	MA	Garrapatero	Omnívoro
Cracidae	<u>Penelope montaigne</u>	EE	Pava	Insectívoro
Cracidae	<u>Aborria aborri</u>	EE	Pava	Insectívoro
Dendrocolaptidae	<u>Lepidocolaptes affinis</u>	E	Trepatroncos	Insectívoro
Dendrocolaptidae	<u>Dendrocolaptes picunmus</u>	E	Trepatroncos	Insectívoro

TABLA No. 41 ESPECIES DE AVES REPORTADAS EN VILLAHERMOSA

Familia	Nombre Científico	Domini- nancia	Nombre Vulgar	Hábitos Alimentarios
Dendrocolaptidae	<u>Xiphocolapterus promeropirhynchus</u>	ME	Trepatroncos	Insectívoro
Formicariidae	<u>Thamnophilus doliatus</u>	A	Atrapamoscas	Insectívoro
Formicariidae	<u>Drymo philacaudata</u>	A	Atrapamoscas	Insectívoro
Formicariidae	<u>Dysthamnus mentalis</u>	E	Atrapamoscas	Insectívoro
Formicariidae	<u>Grallaria rufula</u>	E	Atrapamoscas	Insectívoro
Formicariidae	<u>Chloropipo holochlora</u>	A	Atrapamoscas	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Pachyramphos rufus</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Pachyramphos versicolor</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Pachyramphos polychopteros</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Zimmerius viridiflavus</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Mecocerculus leucophris</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Mecocerculus stictopterus</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Mecocerculus poecilocercus</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Ponogotrieus poecilotis</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Hemytriccus granadensis</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Todirostrum cinereum</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Pyrocephalus rubinus</u>	MA	Cardenal	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Myiophobus flavicans</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Elaenia frantzii</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Ochthoeca fumicolor</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Ochthoeca rofipectoralis</u>	ME	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Ochthoeca cinnamomeiventris</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Myiotheretes fumigatos</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Myiotheretes striaticollis</u>	A	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Myiarchus cephalotes</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Tyrannus melancholus</u>	MA	Siriri	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Myiozelates similis</u>	E	Mosquiteros	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Pitangus sulphoratus</u>	MA	Bichojué	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Conopias parva</u>	A	Mosquitero	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Pseudococcyzopsis acutipennis</u>	E	Mosquitero	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Machetornis rixosus</u>	E	Mosquitero	Insectívoro
Tyrannidae	<u>Sirystes sibilator</u>	E	Mosquitero	Insectívoro
Hirundinidae	<u>Notiochelidon cyanoleuca</u>	MA	Golondrina	Insectívoro
Hirundinidae	<u>Alopecchelidon fucata</u>	A	Golondrina	Insectívoro
Hirundinidae	<u>Neochelidon tibialis</u>	A	Golondrina	Insectívoro
Troglodytidae	<u>Troglodytes solstitialis</u>	MA	Tapaculos	Insectívoro
Troglodytidae	<u>Troglodytes aedon</u>	E	Tapaculos	Insectívoro
Troglodytidae	<u>Rauphocaenus melanurus</u>	E	Tapaculos	Insectívoro
Turdidae	<u>Platycichia flavipes</u>	E	Mirla	Omnívoro
Turdidae	<u>Turdos sessanus</u>	E	Mirla	Omnívoro
Turdidae	<u>Turdos fuscater</u>	MA	Mirla	Omnívoro
Turdidae	<u>Myadestes ralloides</u>	EE	Mirla	Omnívoro
Coerebidae	<u>Bubulcus ibis</u>	A	Garza blanca del ganado	Insectívoro

TABLA No. 41 ESPECIES DE AVES REPORTADAS EN VILLAHERMOSA

Familia	Nombre Científico	Dominancia	Nombre Vulgar	Hábitos Alimentarios
Parulidae	<u>Cyclarhis nigrirostris</u>	E		Insectívoro
Parulidae	<u>Vircolanius leucophris</u>	E		Insectívoro
Parulidae	<u>Conirostrum sitticolor</u>	A		Insectívoro
Parulidae	<u>Conirostrum alhifrous</u>	A		Insectívoro
Parulidae	<u>Diglossa caurulescens</u>	E		Insectívoro
Parulidae	<u>Diglossa cyanea</u>	EE		Insectívoro
Parulidae	<u>Diglossa alhilatera</u>	EE		Insectívoro
Icteridae	<u>Icterus mesomelas</u>	EE	Toche	Frugívoro
Icteridae	<u>Icterus chrysater</u>	EE	Toche	Frugívoro
Icteridae	<u>Icterus icterus</u>	EE	Turpial	Frugívoro
Icteridae	<u>Laupropsar tanagrinus</u>	E	Tordo	Frugívoro
Icteridae	<u>Quiscalus lugubris</u>	E	Tordo	Frugívoro
Icteridae	<u>Molothrus bonaricusis</u>	E	Tordo	Frugívoro
Icteridae	<u>Molothrus armenti</u>	A	Tordo	Frugívoro
Icteridae	<u>Scaphidura orizivora</u>	A	Tordo	Frugívoro
Icteridae	<u>Psarocelius angostifrons</u>	E	Tordo	Frugívoro
Icteridae	<u>Gymnoystax Mexicanus</u>	EE	Toche	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tangara vitriolina</u>	E	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Dacnis cayana</u>	EE	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Erithrothypis salmoni</u>	EE	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Erithrothypis salmoni</u>	EE	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tangara xantocephala</u>	EE	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tangara nigroviridis</u>	EE	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tangara cyanollis</u>	A	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tangara lavinia</u>	A	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Dabusia taeniata</u>	EE	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Bauthrapis eximinia</u>	E	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Bangsia rothschildi</u>	E	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Thraupis episcopus</u>	MA	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Ranphocelos carbo</u>	E	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Ranphocelos dimidiatus</u>	A	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Ranphocelos nigrogularis</u>	A	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Calochaetes coccineus</u>	E	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tachyphonus surinamus</u>	E	Tangara	Frugívoro
Thraupidae	<u>Tachyphonus rufus</u>	A	Tulo	Frugívoro
Thraupidae	<u>Chorotheupis stolzmanni</u>	MA	Tulo	Frugívoro
Thraupidae	<u>Euphonia plump</u>	E	Tangara	Frugívoro
Fringillidae	<u>Saltator atripennis</u>	Me	Canario	Granívoro
Fringillidae	<u>Zonotrichia capensis</u>	MA	Copetón	Granívoro
Fringillidae	<u>Sicalis flaveola</u>	MA	Canario	Granívoro
Fringillidae	<u>Sicalis citrina</u>	MA	Canario	Granívoro
Fringillidae	<u>Sicalis luteola</u>	MA	Canario	Granívoro
Fringillidae	<u>Spinus Psaltaria</u>	MA	Chisgas o silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Spinus small</u>	E	Chisgas o silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Spinus xanthogaster</u>	A	Chisgas ó Silgas	Granívoro

TABLA No. 41 ESPECIES DE AVES REPORTADAS EN VILLAHERMOSA

Familia	Nombre Científico	Domini- nancia	Nombre Vulgar	Hábitos Alimentarios
Fringillidae	<u>Spinus spinescens</u>	A	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Spinus megalanicus</u>	A	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Spinus cuculatus</u>	A	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Orizoboros crassirestris</u>	E	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Orizoboros angolensis</u>	E	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Valatinia jacerina</u>	A	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Tiaris olivacea</u>	A	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Sporophila boovronides</u>	MA	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Sporophila lucteosa</u>	MA	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Sporophila nigicollis</u>	MA	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Dolspingus fringilloides</u>	E	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Fringillidae	<u>Tiaris bicolor</u>	EE	Chisgas ó Silgas	Granívoro
Mimidae	<u>Mimus gilbus</u>	MA	Sinsonte	Omnívoro

Fuente: Trabajo de Campo, El Autor, 1.999

Las letras que se observan en una de las columnas de la Tabla anterior se refieren a la abundancia o escasez de las especies reportadas así:

MA = Muy abundante, A = Abundante, E = Escaso, ME = Muy escaso, EE = En extinción

Finalmente de este estudio se concluye que existen 11 órdenes que corresponden a los No Passeriformes dentro de los cuales se reportaron 14 familias con 44 especies diferentes; mientras que dentro del orden de los Passeriformes se establecieron 12 familias 103 especies; es decir que éstos participan con el 70.1 % del total de la avifauna identificada dentro del municipio; lo anterior se explica en razón a que es dentro de este orden en donde se da una mayor variedad de especies y número de ejemplares.

Las especies más representativas y abundantes se encuentran dentro de las familias Tyrannidae (26), Thraupidae (20) y Fringillidae(20). Las especies menos abundantes y en vía de extinción pueden mencionarse, entre otras, las siguientes: pavas (Aborria aborri, Chamaepetaes goudotti, Penelope montaigne), las chupalinas del género Amazilia y Ocreatus), el Barranquillo, los toches y el turpial de la familia Icteridae.

Como especies abundantes pueden mencionarse las silgas o chilgas, las tângaras, lo tapaculos y los tordos, igualmente los canarios, sinsontes, el copetón, el cardenal, el siriri y vencejo entre otros.

Sin embargo, es importante que se destinen recursos para la realización de un inventario de mayor intensidad y en épocas diferentes para poder determinar períodos de mayor abundancia y/o escasez e igualmente concluir frecuencias y comportamientos alimentarios, así como la relación clima vs. Aves y si tienen hábitos migratorios como el águila cuasmera.

2.6 Identificación de Mamíferos:

Hasta hace unos pocos años los mamíferos en el municipio de Villahermosa 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
Dasybus 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 Desmodus.

Murciélago vampiro
Murciélago Frugívoro

Desmodus rotundos
sp.

2.6.5 Carnívoros

Fueron reportadas oralmente por campesinos de la región, con evidencias de escasez, 4 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
Comadreja
Cuzumbo ó Solino
Mapache

Urucyon cinereoargenteus
Mustela frenata
Nasua nasua
Procyon lotor, Procyon carnívoros

2.6.6 Roedores

Se reportaron solo 4 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
Guatín o Ñeque

Agouti paca
Dasyprocia julimnosa (Guatin Gris)
Dasybrocia puntata (Guatin Pardo)

Ardilla
Rata doméstica
Ratón de monte

Sclurus granatensis
Rattus rattus
Muss musculus

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

Astroblepus mieresensis llamado 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 de Villahermosa 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 lamiendo 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 neofílico 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 planctonófago 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 : | <u>Leptophis ahaetulla</u> |
| - Culebra Coral : | <u>Erythromrus bizona</u> |
| - Culebra Rabo de ají : | <u>Micrurus mipartitus decossatus</u> |
| - Culebra Talla X o Pudridora : | <u>Bothrops atrax</u> |
| - Culebra Cazadora gris : | <u>Drymorchon corais melanurus</u> |
| - Culebra Cieguita de dos cabezas : | <u>Helminthophis praeacolaris</u> |

2.8 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 de Villahermosa, 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.

Dentro de las especies atrapadas en la red se tienen las siguientes como las de mayor abundancia: cardenales, sinsontes, toches, silgas, tulos, garrapateros, carpintero, colibrí, copetón, mieleros y copetones los cuales representan el 32 % del total de las especies reportadas.

Otras especies clasificadas y que se relacionan en el estudio fueron fotografiadas así como de la confirmación oral y el reconocimiento fotográfico de muchos campesinos residentes en las áreas del municipio que las identificaron con sus nombres vulgares.

En orden de importancia son las golondrinas y las silgas con el 5 % cada uno, seguido de los mieleros con el 4.8%, los colibríes con el 4.8 % y los copetones con el 2.7 %, las restantes especies avícolas presentaron reportes relativamente bajos lo que se traduce en una gran diversidad de aves pero con una presencia relativamente baja.

Vale la pena anotar que algunas especies como el barranquillo, las mirlas, los loros, los gavilanes y las pavas presentan bajos niveles de población lo cual amerita para que la Administración actual o CORTOLIMA diseñe e implemente un proyecto de inventario de fauna para establecer poblaciones, frecuencias y abundancia en cada una de las zonas que conforman el municipio; así mismo para validar el reporte de algunas especies que por su amplio rango altitudinal para su desplazamiento y supervivencia se han incluido dentro de las especies referenciadas dentro de este segmento del Estudio como son: Florisuga mellivora, Campylopterus falcatus, Amazilia viridigaster, Chalybura urochrysa, Amazilia amabilis, Icterus icterus, Lamprosar tanagrinus, Neochelidon tibialis, entre otras, dada la importancia que para el municipio como para la región en su conjunto reviste el poder precisar con exactitud estos reportes.

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, VILLAHERMOSA ha tenido una dinámica cíclica y normal si se analizan los ritmos a los cuales venía creciendo la población; en la década de los '50 lo mostraban como un municipio de crecimiento poblacional sostenido, pero el éxodo hacia otras ciudades del país originada por la violencia, la búsqueda de mejores oportunidades de vida y de seguridad y la carencia de fuentes de empleo, lo ubican en la actualidad como un municipio eminentemente rural dentro del contexto tolimense.

TABLA No. 42 COMPOSICION URBANO - RURAL Y PARTICIPACION DE LA POBLACION 1.951 - 1.993

Censo	Ente Territorial	Total	Urbano	%	Rural	%
1.951	Villahermosa	14.199	2.734	19.24	11.465	80.76
	Ibagué	98.695	54.347	55.07	44.348	44.93
	Tolima	664.804	194.975	29.32	469.829	70.68
1.964	Villahermosa	12.453	2.625	21.08	9.828	79.92
	Ibagué	163.661	125.233	76.52	38.428	23.48
	Tolima	841.423	354.211	42.10	487.212	57.90
1.973	Villahermosa	14.682	3.359	22.87	11.323	77.13
	Ibagué	208.699	182.425	87.41	26.274	12.59
	Tolima	903.831	453.507	50.18	450.324	49.82
1.985	Villahermosa	11.443	3.762	32.84	7.681	67.16
	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	Villahermosa	12.574	3.155	25.08	9.419	74.92
	Ibagué	365.136	340.191	93.16	24.945	6.84
	Tolima	1.150.080	698.001	60.69	452.079	39.31

Fuente: Censos de Población y Vivienda, DANE

La dinámica demográfica experimentada en el Municipio manifiesta una desaceleración en el ritmo de crecimiento y una profunda transformación de su estructura poblacional al pasar de 14.199 habitantes que contabilizaba en 1.951 descendió a 12.453 en 1.964, ascendió a 14.682 en 1.973 y se redujo nuevamente a 11.443 en 1.985 para aumentar a 12.574 durante 1.993; todo lo anterior le ha ocasionado una progresiva pérdida de importancia relativa en el contexto departamental (Ver Tabla No. 42).

Sin embargo, debe anotarse que en 1.985 la tragedia del Volcán Nevado del Ruiz conllevó el desplazamiento de familias Villahermoseñas a otros sitios del país con menores riesgos; factor que igualmente incidió en la disminución de la población.

Radicales han sido los cambios que se han producido en la distribución territorial de sus habitantes. El porcentaje de población urbana que, en 1.951, representaba el 19.3, en 1.993 ascendió al 25.1 %. Este normal 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 incrementar su población en las cuatro últimas décadas, teniendo que soportar la presión que en términos de servicios y empleo esto significa; fenómeno éste que solo se mantuvo hasta 1.985 muy probablemente, ya que si porcentualmente la población urbana ha venido creciendo positivamente en valores absolutos, para el período 1.985-1.993, ha disminuido en un 16.1 %.

Sin embargo, no obstante haber mejorado la participación de la población urbana a costas del despoblamiento rural, fué durante 1.985 en donde Villahermosa mantuvo volúmenes poblacionales más altos (3.762 habitantes).

A partir de 1.964 se observan cambios significativos en la composición etárea 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 relativamente adulta (mayores de 20 años), con requerimientos dirigidos hacia la generación de empleo, el ingreso, la seguridad social, lo cual evidencia el comportamiento normal en las tendencias poblacionales del municipio con el resto de los municipios rurales del país.

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, debido a la alta fecundidad experimentada en la década del 60. Esta tendencia 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.

La población mayor de 65 años aumentó su participación, incrementándose de 3.3% a 5.6%, demandando así ampliación de cobertura en los programas de atención a la tercera edad y mayor seguridad social.

Todo lo anterior se visualiza y comprende mejor al superponer las pirámides poblacionales de los años en mención en la que se refleja un estrangulamiento de la parte basal de la pirámide y un aumento en su cúspide.

1.1 Población Total urbano-rural y por sexos

Según el censo de población y vivienda de 1.993 Villahermosa contaba con 12.574 habitantes de los cuales 3.155 (25.1 %) residían en la cabecera municipal y el resto, 9.419, en el sector rural; a nivel de distribución por sexos en la cabecera las mujeres contribuyeron en la definición del tamaño poblacional con el 45.9 %, es decir totalizó 5.774 habitantes, mientras que los hombres aportaron 6.800. Los anteriores comportamientos poblacionales pueden observarse en las Tablas Nos 43 y 44.

Para 1.998, según estudio socioeconómico y estadísticas proyectadas por el DANE, la población rural dispersa fué de 10.591, que corresponde al 74.4 % del total rural. Véase Tabla No. 45.

De lo anterior se concluye que la población rural, no obstante la crisis por la que ha venido transitando durante el período 85-93 pasó de 7.681 a 9.419 habitantes, lo cual manifiesta un crecimiento anual demasiado bajo si se tiene en cuenta las características socioculturales del 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. 44.

La población de Villahermosa durante 1.973 estaba constituida en un 51.0 % por hombres y el 49.0 % por mujeres; para 1.985 el total de hombres se incrementó a 53.4 % y las mujeres perdían posicionamiento al participar con solo el 46.6%. Situación ésta que continuó manifestándose para el censo de 1.993 en el que los hombres aportaron en la definición del universo poblacional de Villahermosa con el 54.1 % y las mujeres con el 45.9 %.

TABLA No: 43 COMPOSICION DE LA POBLACION POR SEXOS VILLAHERMOSA, IBAGUE Y TOLIMA 1.951

1.993

Período Censal	Ente Territorial	Total	Hombres	%	Mujeres	%
1.973	Villahermosa	14.682	7.488	51.0	7.194	49.0
	Ibagué	208.699				
	Tolima	905.609	452.665	49.98	452.944	50.02
1.985	Villahermosa	11.443	6.111	53.4	5.332	46.6
	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	Villahermosa	12.574	6.800	54.08	5.774	45.92
	Ibagué	365.136	173.897	47.6	191.239	52.4
	Tolima	1.150.080	583.122	50.70	566.958	49.30

Fuente: DANE, Censos de Población y Vivienda

1.2 Tasas de Crecimiento

En la Tabla No. 44 se observa el ritmo al cual ha venido creciendo la población en el municipio de Villahermosa el que ha tenido un comportamiento diferente al que presenta el total departamental. Si analizamos el período 73 - 93 notamos que la tasa a la cual crecía la población Villahermoseña era negativa, mientras que el departamento mostró tasas de 2.5 %; Ibagué se situaba casi al mismo ritmo que el departamento.

Villahermosa para el período 51-64 mostró tasas negativas y el Tolima e Ibagué lo hacían de manera positiva. Para la década siguiente 64 – 73 Villahermosa creció a un ritmo de 1.8 % y el departamento en su conjunto e Ibagué seguían creciendo a tasas siempre positivas que fluctuaban entre 2.3 y 2.5 %.

Para el período 73 – 85 Villahermosa vuelve a mostrar tasas negativas entre tanto Ibagué y el departamento continuaban creciendo positivamente; fenómeno éste que se conserva para el siguiente período intercensal.

De lo anterior se concluye que Villahermosa ha mostrado ciclos intercalados en el comportamiento del crecimiento poblacional, es decir que para los censos de los años 51, 64 y 85 Villahermosa ha visto incrementar su tamaño poblacional a ritmos anuales del 1.8 % y para los períodos del 64 y del 85 el ritmo de crecimiento ha sido negativo con valores medios de – 1.8%.

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 14.311 habitantes de los cuales 10.601 son rurales, como se puede apreciar en la Tabla No. 45.

**TABLA No. 44 TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE VILLAHERMOSA, IBAGUE Y TOLIMA
1.951 - 1.993 (%)**

Ente Territorial	1.951 – 1.964	1.964 – 1.973	1.973 – 1.985	1.985 – 1.993	1.973 – 1.993
Villahermosa	- 1.8	1.8	- 1.8	1.7	- 1.8
Ibagué	2.4	2.3	2.4	2.3	2.5
Tolima	2.5	2.3	2.5	2.5	2.6

Fuente: Estadísticas DANE, Cálculos El Autor

1.3 Pirámide Poblacional

De los datos estadísticos de la Tabla No. 45 y 45 A se deduce que la población en su estructura etárea está constituida así:

La población total del municipio, según Estudio el Socioeconómico realizado en Septiembre de 1.998, mostró un universo de 8.913 habitantes; valor éste que al comparársele con las proyecciones del DANE, manifiestan un cubrimiento del 62.6%; lo anterior evidencia el temor de la población a suministrar información ya que ésta siempre se asocia con la implementación oficial de nuevas cargas impositivas; sin embargo, el propósito básico era el de conocer la estructura por grupos de edad de la población urbano-rural del municipio y del equipamiento, así como del componente productivo y las características de la vivienda.

En la cabecera municipal, del total de la población, las mujeres participan con el 51.3 %; mientras que en el sector rural lo hacen con el 45.7 %; sin embargo dentro del total municipal las mujeres contribuyen en la composición demográfica con el 47.1 % mientras que los hombres participan con el 52.9 %.

Según grupos de edad la población senil (> 69 años) solo participa con el 2.3% que junto con los infantes que aportan el 3.0 % se convierten en los grupos más vulnerables y de mayor atención social por parte del estado.

La población joven (menores de 19 años) participa dentro del total municipal con el 46.1%, lo que evidencia el peso que tiene los jóvenes dentro del total municipal; mientras que los adultos (> 20 y < 64 años) aportan en la definición poblacional el 48.6%.

Las personas con edades entre los 14 y los 64 años, población económicamente activa, P.E.A., asciende a 8.602 habitantes, es decir 60.5 % que es el potencial laboral existente en el municipio. A nivel urbano estos grupos de edad contribuyen con el 64.9 %.

El total de la población rural ascendió para 1.998 a 10.591 habitantes, 74.4 % del total del municipio, de los cuales el 45.7 % corresponde al sexo femenino.

La población infantil (de 0 a 14 años) participa con el 36.9 % de los cuales las niñas participan con el 45.0 %, la población joven (15 y 24 años) con el 14.1 % de los cuales el 54.1 % son del sexo masculino. Los adultos (25 y 64 años) participan con el 38.6 % del tamaño de la población en donde las mujeres participan con el 46.4%; la población senil (64 y > 69 años) contribuye con el 4.1 % en donde las mujeres representan el 44.2 %.

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, Gráficas Nos: 7, 7 A, 7 B, 7 C o en la Tablas Nos. 45 y 45 A; predominando la contribución del sexo masculino en la definición total de la población.

Finalmente, se puede concluir que la población rural del municipio es adulta superando en una muy baja participación la población 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 Veredas y que el grupo senil es relativamente pequeño.

Las veredas con mayores volúmenes de población son, entre otras: La Julia – Bagazal, La Lorena, La Linda, Pavas, Primavera Baja y Yarumal que se enmarcan dentro del cinturón cafetero; lo anterior confirma que es la región cafetera la de mayor densidad poblacional.

Las veredas El Raizal, Entrevales, Betulia, Guayabal y Samaria presentan las áreas más despobladas; situación típica de las zonas ganaderas y de páramo.

La densidad de población rural es de 40.1 habitantes por kilómetro²; mientras que la urbana es de 7.274 habitantes/kms².

1.4 Proyecciones de la Población

Con base en los diferentes períodos intercensales, a la dinámica poblacional; el DANE ha realizado las proyecciones de la población para la totalidad de los municipios del país para efectos de formular el Plan de ordenamiento territorial y poder así establecer los requerimientos en equipamiento que cada ente territorial deberá alistar para atender con dignidad las necesidades de la población.

Para los años subsiguientes, 2.006 a 2.010 se tomaron como base las tasas a las cuales viene creceindo la población, tanto en el contexto municipal como urbano rural.

TABLA No. 46 PROYECCIONES DE LA POBLACION 1.995– 2.005 DANE

AÑO	TOTAL	URBANA	RURAL
1.995	13.990	3.423	10.567
1.996	14.070	3.494	10.576
1.997	14.149	3.565	10.584
1.998	14.228	3.637	10.591
1.999	14.311	3.710	10.601
2.000	14.394	3.784	10.610
2.001	14.477	3.859	10.618
2.002	14.561	3.934	10.627
2.003	14.645	4.010	10.635
2.004	14.726	4.086	10.640
2.005	14.804	4.162	10.642
2.006	14.882	4.237	10.645
2.007	14.961	4.313	10.648
2.008	15.040	4.391	10.649
2.009	15.120	4.470	10.650
2.010	15.200	4.550	10.650

Fuente: DANE, 1.996

1.5 Población Económicamente Activa P.E.A.

Se consideró como población económicamente activa, P.E.A. potencial, 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 6.239 personas que corresponde al 43.9 % del total de la población. Es de anotar que todo este volumen poblacional no hace parte permanente de la oferta laboral en virtud a que el grupo de los 15-19 años, asisten aún a la escuela e igualmente que no todas las mujeres son personas activas en los procesos productivos.

1.6 Visión Urbano Regional

Villahermosa presenta un entorno de municipios con tradiciones culturales, políticas y socioeconómicas similares a las suyas como consecuencia de las características climáticas, edafológicas, de relieve y de vocación agropecuaria, así como por las costumbres heredadas de quienes colonizaron la casi totalidad de los municipios que se localizan sobre las estribaciones del volcán Nevado del Ruiz.

La arquitectura predominante, la concepción y construcción de la vivienda tipifica el origen antioqueño de la gran mayoría de los pueblos de colonización antioqueña. De igual manera ese arraigo por las faenas del campo y las actividades comerciales de Villahermosa no son más que tradiciones heredadas de sus antepasados y que de generación en generación se van transfiriendo a las generaciones siguientes.

Villahermosa compra servicios educativos y de salud a El Líbano y vende bienes de carácter agropecuario (café, panela, plátano, papa, leche y carne) a la casi totalidad de los municipios de su entorno.

La terminación del carretable Villahermosa – Ventanas – Manizales mejoraría sustancialmente su entorno regional y comercial, así como las posibilidades de adquirir de los caldenses servicios educativos, de salud y tecnológicos y vendería bienes agropecuarios; además de lo anterior permitiría la venta de servicios turísticos

dado el potencial existente e inexplorados.

En el Mapa de Tamaño Funcionamiento Regional y Municipal se tiene a Villahermosa y los municipios de su entorno con los cuales mantiene estrechos vínculos comerciales, asistenciales y movimientos poblacionales; es por lo anterior y dada la localización del Líbano y la infraestructura disponible, dentro de ese espacio, sobre quien recae la responsabilidad de atención asistencial con los demás que conforman esta región y de algunos puntos geográficos que de una u otra manera brindan servicios a los residentes rurales; de ahí la importancia que reviste el analizar el Mapa antes citado; para ello se tienen los siguientes conceptos:

- **Centro Regional Intermedio**

Por su posición estratégica, la dotación y disponibilidad de brindar servicios educativos y asistenciales; a él acuden pobladores de los municipios de Murillo, Villahermosa, de la parte alta de Lérida, Casabianca, Armero Guayabal y eventualmente de Santa Isabel. Además, a su vez El Líbano compra bienes y servicios a Ibagué y Bogotá preferencialmente.

- **Centro Subregional Mayor**

Considerados así por ser el puente entre una población que no puede vender servicios y el Centro Regional Intermedio; su función básicamente consiste en brindar servicios más domésticos o menos especializados a la población más cercana. Es el caso de Villahermosa, Murillo, Falan y Casabianca que compran a los residentes de las veredas del municipio correspondiente o a residentes del sector rural colindante.

El caso de los residentes de las veredas Betulia, Entrevallas, El Rocío que siendo de Villahermosa acuden a Murillo en búsqueda de soluciones a sus problemas más inmediatos; con ellos se mantienen vínculos comerciales y movimientos migratorios; igualmente las veredas de Villahermosa que limitan con El Líbano, Casabianca y Armero Guayabal.

- **Centros Locales**

Son aquellos sitios que por su definición poblacional, la infraestructura de que disponen, así como de otros recursos, les impide prestar y/o brindar mejores servicios a los residentes; la función radica en asistir de manera inmediata a las comunidades de su entorno pero de manera más doméstica; es el caso de San Pedro, El Convenio, San Fernando, Tierradentro cuya función es brindar inicialmente atención a los residentes de las veredas contiguas a estos centros.

1.6.1 Movilización Urbano – Regional

La población de Villahermosa mantiene estrechos vínculos migratorios con los municipios de su entorno, preferencialmente con El Líbano y Casabianca, igualmente con Murillo y un poco menos estrechos con Falan y Armero Guayabal.

Comercialmente, y bien arraigados, conserva niveles de articulación con El Líbano a quien no solo le compra

bienes y servicios educativos y de salud, sino con el cual los comerciales son aún más fuertes y estrechos; situación ésta que podría aumentar considerablemente de mejorarse las características viales de integración.

La población migra en ambos sentidos en los períodos de recolección de la cosecha cafetera; situación ésta que también se da Villahermosa - Casabianca - Villahermosa; lo anterior se explica en virtud a que la época de la cosecha grande en Villahermosa coincide con la de mitaca del Líbano que libera mano de obra.

Le sigue en importancia comercial Casabianca y Murillo con quienes mantiene excelentes relaciones por aspectos de continuidad geográfica, de problemas ambientales, socioculturales y similitud en los sistemas de producción agropecuaria

La construcción del carreteable Villahermosa – Ventanas – Manizales y el mejoramiento y/o pavimentación de la vía Villahermosa – El Líbano y Villahermosa – Casabianca contribuirían al mejoramiento y fortalecimiento de los vínculos e intercambios comerciales. Lo anterior se traduciría en nuevas expectativas de mercados y de la compra de servicios de los villahermoseños.

Además, la integración vial con Manizales sería un elemento determinante en el desarrollo ecoturístico que deberá inducirse a Villahermosa para explotar al máximo y de manera racional las bondades paisajísticas de que dispone Villahermosa, así como la oportunidad de diversificar la economía municipal y los ingresos de la población asentada dentro de esos espacios. Ver Mapa de Tamaño Funcional regional.

1.6.2 Funciones Regionales

Villahermosa como municipio productor de bienes alimentarios, básicos en la dieta alimentaria del pueblo colombiano, cumple con la función social de proveer de alimentos, tales como café, panela, plátano, yuca, frutales, papa, carne y leche, a los municipio de su entorno. Compra a El Líbano servicios de salud y educativos.

Actualmente con la suspensión de agencias bancarias (BANCAFE) y la entrada en operación del Banco Agrícola, Villahermosa se convierte en un municipio de venta de servicios financieros, a través del Banco Agrícola, que asumió las funciones de la Caja Agraria para los municipios de El Líbano, Murillo y Casabianca por estar ubicados dentro del radio de acción.

Además, dado el potencial hídrico de Villahermosa y su posición estratégica dentro del Parque Nacional Natural Los Nevados, éste cumple una invaluable función cual es la de proveer aguas de buena calidad a municipios que, como El Líbano, Armero, Ambalema y Lérica, en buena parte satisfacen las necesidades de la población rural dispersa asentadas dentro de la cuenca del río Lagunilla.

Funciones Urbano – Regionales

Villahermosa, ante la carencia de centros poblados de cierta jerarquía poblacional y político - económico (Platanillal y Pavas) debe asumir todo el peso de la gestión y demanda de servicios que las comunidades rurales hagan a la Administración Municipal. Existen algunas veredas que por la carencia o estado actual de las vías de comunicación o por vecindad geográfica no se desplazan hacia la cabecera municipal a demandar

los servicios que por Ley el municipio debe brindarles, sino que lo hacen con El Líbano, Murillo, Casabianca y Armero Guayabal por su cercanía y la calidad misma de los servicios.

Al observar el mapa de Tamaño funcional del municipio se observan aquellas veredas que tienen vínculos más estrechos con El Líbano, Murillo y Casabianca.

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 de Villahermosa, son bastante satisfactorios gracias a la Administración Municipal y a la Empresa de Servicios Públicos a cuya responsabilidad se encuentran estas actividades.

La Empresa de Servicios Públicos fue constituida por Acuerdo 023 del 21 de abril de 1.998 para dar cumplimiento a la Ley 142 de 1.994 y se encuentra debidamente registrada ante la Superintendencia de Servicios Públicos.

El municipio de Villahermosa dispone de una buena 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 no cuentan con sistemas asociativos que les permita obtener cierta identidad comercial y poder de negociación; exceptuando el caso de la Caña Panelera, cultivo éste que para su proceso de transformación la Administración Municipal con apoyo del Fondo DRI ha iniciado y está próximo a concluir un moderno y eficiente beneficiadero Comunal en la Vereda de Primavera. Esta acción obedece a la calidad y posicionamiento que a nivel regional tiene este producto energético y base de la alimentación de la población campesina nacional.

Con el anterior proyecto no solo se aspira a mejorar los índices de productividad en la extracción y cocción de los jugos sino lo que es más importante a homogeneizar calidad, sanidad e incrementar las áreas plantadas y mejorar los niveles de desarrollo tecnológico.

La calidad de los servicios así como la cobertura poblacional y geográfica que Villahermosa ofrece a la población están directamente relacionados con el desarrollo y equipamiento vial que cada Vereda.

2.1.1 Acueductos

- Urbano:

La fuente de abastecimiento es la Quebrada La Bonita de donde el agua es conducida a la localidad mediante el sistema de gravedad. Según Saneamiento Ambiental, las aguas de la quebrada son aptas para el consumo

humano; sin embargo, 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. El caudal producido por la fuente es de "10 a 7 litros/seg. en períodos de estiaje"; en épocas de invierno el caudal puede ser superior a los 25 lts/seg.. Sin embargo, las redes están alimentadas con un gasto constante de 15 litros/seg. producidos por la planta de tratamiento.

El actual sistema consta de una bocatoma lateral profunda construida en concreto sobre la margen izquierda, aguas arriba de la quebrada La Bonita, y mediante una canaleta (0.4 m* 0.4m) construida en concreto y en regular estado de conservación y a media ladera en una longitud de 50 mts se transporta el agua hasta un desarenador en concreto de 80 mts³ de capacidad que, en períodos de lluvias normales, es insuficiente por los volúmenes de entrada y la tubería de salida razón por la cual se producen pérdidas por incapacidad misma del tanque.

Del desarenador se desprende una tubería en asbesto cemento de 8 pulgadas de diámetro, en un recorrido de 50 mts, que alimenta el tanque de carga que tiene una capacidad de 80 mts³; de dicho tanque sale una tubería galvanizada en un diámetro de 6 pulgadas para alimentar los tanques de floculación y sedimentación en la planta de tratamiento; esta planta tiene una capacidad de captación de 15 lts/seg, en la cual se realiza el tratamiento con cloro gaseoso en una proporción de 5 partes por millón. Cuando se presenta mucha turbiedad el agua es tratada con sulfato de aluminio en una cantidad aproximada de un kilogramo para efectos de monitoreo; esto es, determinar la cantidad de cloro residual adecuada y aplicada al agua; se utiliza igualmente ortotolidina y rojo fenol. Finalmente, cuando el agua presenta condiciones aptas para el consumo humano es conducida y almacenada en un tanque con capacidad de 320 mts³ y es allí en donde se inicia el proceso de distribución domiciliaria

La bocatoma, la canaleta de conducción, el tanque desarenador, la tubería de conducción al tanque de carque y éste mismo requieren de ampliaciones y reparaciones para hacer más eficiente el sistema; no así la planta de tratamiento la cual está diseñada para tratar 15 lts/sg; de igual manera la red de distribución amerita cambio en algunos tramos.

Los problemas asociados al servicio tienen que ver con deficiencias en la conducción del agua, debidas a la reducción de presión, al desperdicio del líquido en barrios situados en la parte baja y a la falta de medidores que ha estimulado en la población hábitos orientados al despilfarro del líquido.

El servicio de acueducto beneficia a 933 usuarios, con un cubrimiento del 86.7 %. Existe en la actualidad un 826 micromedidores instalados para un déficit de aproximadamente 300.

La planta de tratamiento dispone de una motobomba, un tanque succionador, dosificadores de cloro y la red madre del acueducto. La red de distribución domiciliaria tiene una longitud de 7.200 mts.

Cuenta además, para la atención del público de la Oficina de Servicios Públicos la que dispone de los elementos de oficina necesarios para el normal desempeño; cuenta con un Jefe, un fontanero, dos operadores, tres aseadores y dos celadores

El cobro de las tarifas está categorizado así :

ESTRATO	No. DE USUARIOS
1 Bajo	296
2 Bajo	412
3 Medio Bajo	215
4 Medio	30
Total	953

Fuente: Oficina de Servicios Públicos, 1.999

El consumo promedio es de 25 y 30 mts³ de agua por familia durante el mes, para un total de 23.870 mts³ de agua consumida por todos los habitantes urbanos del municipio.

Se estima que para el año 2.010 el consumo de agua en el casco urbano podrá ascender a 285 lts/por habitante día, cifra muy superior a los consumos medios per cápita del departamento y la nación; ya que estos se estiman entre 200 y 250 lts/sg habitante día; lo anterior evidencia la capacidad actual y la proyección de la planta de tratamiento para asumir sin contratiempos el crecimiento poblacional; sin embargo, se hace necesario el mejoramiento de la red que alimenta la planta por las dificultades en los caudales en épocas de estiaje o la construcción de una línea de refuerzo que garantice caudales suficientes y oportunos y la de la red distribución a nivel predial por las deficiencias en los sistemas de conducción ocasionados por pérdidas por rotura de la tubería y conducciones clandestinas e ilegales.

- Acueductos Rurales:

En la mayor parte de la zona rural, no existen sistemas de acueducto: Solo en 12 veredas se dispone de sistemas de captación y distribución pero no propiamente de acueductos rurales, ya que a ninguno de los existentes se les aplica ningún tratamiento de purificación, de ahí la proliferación de enfermedades gastrointestinales y diarreicas en la población infantil.

De acuerdo con datos suministrados por la Oficina de Planeación Municipal actualmente y el estudio Socioeconómico realizado para tal fin se concluye que el 42.01% de las veredas cuentan con servicio de acueducto (ver Anexos), el 27.6 % toman el agua directamente de quebradas, el 0.5 % de ríos y el 29.5 % de alguna fuente hídrica. Lo anterior amerita a formular proyectos de equipamiento y de dotación de agua potable para la población rural dispersa.

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. la cual es consumida sin ningún tratamiento, de ahí el alto índice de enfermedades de tipo diarreico y gastrointestinal.

2.1.2 Alcantarillado Urbano

Este servicio en el municipio tiene una cobertura muy baja, pues solo alcanza el 26.2 %; es administrado por la Empresa de Servicios Públicos y no se realiza ningún cobro por la prestación. La mayoría de las viviendas disponen de alcantarillado individual, construido técnicamente al interior de las mismas pero luego las aguas residuales o servidas son transportadas por tubería hasta una caja recolectora en concreto de 0.8 mts*0.4 mts*1.0 mts de donde sale una tubería o manguera para ser vertidas a un drenaje natural que finalmente las

conduce hasta una de las quebradas que circundan el casco urbano (La Bonita y La Esmeralda) para finalmente caer la río Azufrado.

Solo los Barrios Cardenales I y II, Villa Uribia, Las Ferias, Nuevo Horizonte y La Esmeralda cuentan con un sistema de alcantarillado en razón a que son asentamientos nuevos y financiados o subsidiados por el gobierno nacional que demandan de esta infraestructura para su realización.

El resto de la población dispone de un sistema obsoleto, antihigiénico y altamente contaminante que básicamente se orienta al vertimiento de las aguas negras hacia los solares vecinos o, en su defecto, a los drenajes naturales propios de la topografía del casco urbano.

Los niveles de contaminación hídrica son tal altos y permanentes que en el área urbana drenan 265 predios de manera directa sobre la quebrada La esmeralda y 334 sobre La Bonita por la carencia de un sistema de alcantarillado.

- Alcantarillado Rural

La totalidad de la zona rural no posee alcantarillado (ver Mapa de Servicios). Es por ello que son altos los niveles de contaminación de las aguas del río Azufrado y Lagunilla como consecuencia de ser las fuente receptoras de las quebradas La Bonita y La Esmeralda que reciben la totalidad de las descargas urbanas y de las quebradas Primavera, Mina Pobre, La Flor, La Lorena , para no citar otras. Es importante hacer gestiones conducentes a la consecución de recursos para la construcción de de un Plan Maestro de Alcantarillado Urbano y la construcción de pozos sépticos a nivel predial rural que contribuiría no solo a mejorar la calidad de vida de la población asentada en el municipio de Villahermosa sino a mejorar las condiciones ambientales.

Cabe agregar, que en la zona rural de Villahermosa se utilizan cuatro sistemas de eliminación de excretas, cuyo nivel de utilización es el siguiente: el 9.7 % de viviendas utiliza taza lavable y disponen para ello de pozo séptico, el 30.5 % de las viviendas arrojan las excretas a uno de los predios de la finca; el 24.2 % las vierte a quebradas y el 35.5 % las conduce y elimina arrojándolas a un predio vecino. De ahí la proliferación de moscas que generan problemas epidemiológicos.

Lo anterior, es una ligera visión de los altos índices de contaminación hídrica que acompaña de manera permanente el entorno familiar (vivienda) 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 carretillas que recolectan en promedio 5.000 kilos semanales de basura procedente de las zonas residenciales y comerciales. Se hace recolección de residuos una vez por semana, los días miércoles, y los sitios en donde mayor cantidad se acopian se clasifican como especiales y son : Plaza de Mercado, Bancos y Almacenes grandes.

En lo que hace referencia a la disposición final de basuras éstas se llevan a una depresión natural, aprovechando las condiciones topográficas imperantes en el municipio, el cual se encuentra sobre el carreteable que de Villahermosa conduce a Casabianca, sitio conocido como Boquerón, que además de desvirtuar la armonía y majestuosidad del paisaje sirve de foco de enfermedades y proliferación de mosquitos y de ratas. Es un espacio a campo abierto en donde no se realiza ningún tratamiento especial ni de extracción de elementos reciclables. Cambiar el sitio actual es un problema bastante difícil por las características topográficas del municipio, la no disponibilidad de espacios adecuados y la carencia de recursos para adquirir uno en otro sector más distante del casco urbano; así como la poca o nula voluntad de los propietarios de predios adecuados por los efectos negativos sobre la propiedad.

Es importante sugerir a la Administración Municipal en la necesidad de mejorar la prestación de este servicio con relación a una mayor frecuencia de la recolección domiciliaria.

La encuesta socioeconómica realizada en el sector rural mostró los siguientes resultados: el 15 % de las basuras producidas en las viviendas campesinas caen directamente a la fuente hídrica más cercana, el 80 % son arrojadas a lotes contiguos a la vivienda con el consecuente deterioro ambiental y proliferación de plagas y enfermedades; el 3 % las quema y el 2 % 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-. La mayor parte de los habitantes villahermoseños de la zona urbana poseen el servicio de energía eléctrica que beneficia a 963 usuarios. 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%. Villahermosa cuenta para satisfacer y regular el suministro de energía eléctrica de 5 transformadores de 112.5 KVA, 2 de 75, 1 de 30 y 1 de 15 estratégicamente ubicados para cubrir la demanda de la población urbana.

Las viviendas que carecen de servicio eléctrico son aquellas que hacen parte de las localizadas en sectores subnormales y que la Administración paulatinamente viene reubicando.

- Electrificación rural

La cobertura del servicio en la zona rural es moderada beneficiando preferencialmente a la zona cafetera y la región fría. La información suministrada por la Oficina de Planeación Municipal muestra que las veredas están cubiertas por este servicio a nivel de viviendas no es total, en razón a factores externos a la Electrificadora. Sin embargo existen veredas como Entrevalles, El Raizal y Samaria que carecen de este servicio.

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 SERVIENTREGA respectivamente; sin embargo, algunas empresas transportadoras prestan el servicio de mensajería y de encomiendas hacia El Líbano y Casabianca.

En Villahermosa existe una agencia de Telecom a nivel urbano que presta servicios de discado directo nacional, discado directo internacional y de operación manual. Para ello dispone de una planta automática con capacidad de 461 líneas, las cuales se distribuyen así:

Las líneas instaladas en el Municipio incluyendo todos los usos es de 461, lo cual refleja el mejoramiento en cobertura y calidad.

TABLA No. 46 SERVICIO TELEFONICO

Uso	Número Líneas Instaladas
Residencial	357
Comercial	65
Oficial	39
Público	
SAI	
TOTAL	461

Fuente: TELECOM, 1.996

- 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 beneficia solo una vereda. En cada una de ellas existe una agencia de TELECOM, dotada de discado directo nacional.

2.1.6 Plaza 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 450 M² con cubierta y 450 mts² como área descubierta. El servicio allí es aceptable, funciona los domingos, día de mercado.

2.1.7 Matadero

El municipio dispone de un matadero que más bien puede llamarse sitio de sacrificio: Presenta un área cubierta en donde se sacrifica y manipulan las carnes, un patio para descanso y acopio de reses, una alberca como abrevadero y drenajes para la extracción de las aguas servidas durante el faenamiento del ganado, las que finalmente se vierten a la quebrada La Esmeralda.

Tiene una capacidad de sacrificio de 80 reses y 50 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.

Actualmente el Matadero no presenta ningún sistema de tratamiento para el manejo de residuos líquidos ni sólidos que permitan ajustarse a los requerimientos mínimos de conservación promulgados por el Ministerio del Medio Ambiente.

- 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; sin embargo, estos sitios operan de manera eventual y esporádica generalmente en épocas de la cosecha cafetera o en festividades decembrinas.

2.1.8 Red Vial

El municipio de Villahermosa dispone de una regular a mala red vial que integra la cabecera municipal con algunas de las veredas que definen su universo; además de ello se comunica con los municipios de Líbano y Casabianca mediante carreteables que pueden ser transitados en todas las época del año con bastantes restricciones.

Villahermosa cuenta con 181 Kms de vías de las cuales solo el 22.6 % presenta niveles aceptables de afirmado y obras de arte como son los carreteables que conectan con El Líbano y Casabianca; sin embargo son vías regulares con bastantes limitaciones para su utilización en épocas de lluvias.

Los carreteables terciarios, esto es, aquellos que articulan la cabecera municipal con las veredas alcanzan una longitud de 140 Kms que bien pueden calificarse como corredores en muy malas condiciones de transitabilidad.

Dispone además, Villahermosa, de una red de caminos de herradura que facilitan el acceso con otras vías que se articulan con el casco urbano.

- Urbanas

El principal eje vial de la cabecera municipal está definido por la vía de acceso a la ciudad y que la integra con las localidades de Casabianca y El Líbano; es un corredor en concreto rígido con algunas zonas que ameritan su reposición inmediata. Así mismo, existe un eje vial bastante importante que conduce de la Normal Departamental hasta la Planta de Tratamiento del Acueducto, la cual se encuentra pavimentada hasta la Escuela Antonio Nariño.

La malla vial de la Ciudad de Villahermosa cubre un área aproximada de 35.000 metros², de los cuales el 80 % se encuentra pavimentado con concreto rígido y el resto en tierra o balastro afirmado. Lo anterior manifiesta que, en promedio, cada ciudadano dispone de 10 metros² para su circulación y que la longitud de la malla vial es de 5.000 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 y las invasiones o construcciones ilegales.

Los espacios para estacionamiento son libres y la movilización de pasajeros se hace de manera desordenada en uno de las áreas más importantes del municipio, 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 y hacia la salida a Casabianca; sitios estos en donde predomina la actividad comercial.

Existen además sitios como el Parque Principal, el Estadio de fútbol, el Coliseo de Ferias y el Polideportivo que totalizan aproximadamente 17.500 mts² los cuales, junto con las áreas de las vías públicas, manifiestan un espacio público de 52.500 mts² lo que se traduce en una disponibilidad per cápita de 17 mts², valor este ligeramente superior a los requerimientos mínimos exigidos por las normas urbanísticas actuales y vigentes.

- Rurales

La red vial alcanza 181 kilómetros aproximadamente, los cuales integran la cabecera municipal con los centros poblados de menor jerarquía, (Platanillo y Pavas).

Las vías que unen o posibilitan la integración Intermunicipal se han clasificado como secundarias, según Decreto 0796 de la gobernación del Tolima (Dic. 23 de 1.998) por ser los ejes viales sobre los cuales se desprenden otros ramales denominados vías terciarias que a su vez articulan la cabecera municipal con las veredas.

La red que integra Veredas entre sí y con la cabecera municipal se han calificado como vías terciarias y aquellas de menor jerarquía, a nivel de predio, como los caminos de herradura existentes y que se relacionan en la Tabla No. 47; igualmente se relacionan las diferentes calificaciones de vías existentes en el Municipio con su correspondiente dimensionamiento.

TABLA No. 47 CLASIFICACION VIAL

RED TRONCAL	LONGITUD KMS	CLASIFICACION DE LA VIA			CAMINOS DE HERRADURA	
		SECUNDARIA	Longitud	TERCIARIA		
Ibagué	128	Libano Casabianca Villahermosa		De Villahermosa a:	Río azufrado–Escue	
	165				La Yarumal, La Ar -	
	156					Menia - El Resguar
			16	Guayabal – Samaria	Do, Platanilla-La Lo-	
			6.2	De Pavas a: La Uribe a La Esmeralda	Rena, La Linda – El	
			17	De Puente Lagunilla a Patiburri	Bosque, Alto Bonito	
			22.4	De la Y Vda La Uribe a La Esmeralda	Río Azufrado, La Pa	
			27	De Platanilla a Primavera Pte Lagunilla	Loma-Campoalegre,	
			5	De El Cruce Primavera Baja a Primavera Alta	La Congoja- Las Pa-	
			5	De El Diamante a La Lorena Alta	Lomas- Primavera,	
			4.6	De El Monte a La Estrella El Prado	La Flor-Potosí, La	
			2.2	De La Paloma a Campoalegre	Esmeralda-EI Casti-	
			2	De La Paloma a Buenos Aires	Llo, Guadualito-EI	
			3	De Buenavista a El Prado	Castillo, Yarumal-La	
			9	De Ventanas a Entrevalles	Uribe, LLano Alto-	
	4	De El Orian a Potosí	Pavas-Villahermosa,			
	7	De Puente Río Lagunilla a El Castillo	Villhermosa-Primave			
	10	De La Playa a La Floresta	Ra Alta, La Playa-Al			
				To del Naranjo, En-		
				Trevalles-QdaNegra		
				Primavera Alta-Las		
				Palomas, etc.		

FUENTE : Trabajo de Campo, 1.998. Oficina de Planeación Municipal

Una relación más detallada de los caminos de herradura puede apreciarse en los anexos que acompañan el presente estudio.

De la malla vial existente (181 Km.) 41 Km son vías primarias que presentan afirmado deficitario por las inclemencias del invierno, carencia de obras de arte, puentes en malas condiciones, muy poco o ningún servicio de mantenimiento, conservación y conformación de la banca lo cual le induce muchos factores de vulnerabilidad para su tránsito.

La red secundaria presenta carencia de obras de arte y afirmado que garantizan su transitabilidad en toda época del año, son frecuentes los derrumbes que se presentan en períodos de fuertes lluvias.

La densidad vial, es relativamente baja si se le compara con otros Municipios cafeteros del Departamento, ya que solo alcanza 0.68 Kms. por kilómetro².

La pavimentación del carretable Villahermosa – El Líbano y Villahermosa – Casabianca contribuiría positivamente al desarrollo rural y regional de este sector municipal; ya que estos dos ejes viales se desprenden otros de menor importancia pero que integran la cabecera municipal con la mayoría de las veredas que conforman el municipio.

2.2 Prestación de servicios

2.2.1 Educación

En Villahermosa, 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 que en los sectores rurales.

En la cabecera municipal se encuentran cubiertos todos los niveles de atención desde el preescolar hasta la secundaria; se brinda igualmente educación para adultos como puede apreciarse en la Tabla No. 49; mientras que en el sector rural la educación se ofrece solo en los niveles Preescolar (Pavas), Básica Primaria y Vocacional.

TABLA No. 49 NIVELES, ESTABLECIMIENTOS, DOCENTES, ALUMNOS Y AULAS EN EL MUNICIPIO DE VILLAHERMOSA

Sector	Nivel	Establecimiento	Docentes	Alumnos	Aulas
Urbano	Preescolar	2	3	63	3
	Básica Primaria	2	18	459	23
	Secundaria	2	32	387	15
	Vocacional	1		266	7
Rural	Preescolar	1	15	15	1
	Básica Primaria	40	54	1.383	74
	Secundaria				
Total		48	122	2.573	123

Fuente: Secretaría Municipal de Educación, 1.996

La Administración municipal, en concurso con el gobierno departamental y nacional, hace ingentes esfuerzos para dotar a la comunidad villahermoseña 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.

TABLA No. 50 COBERTURA EN LA PRESTACION DEL SERVICIO

Nivel	Población Atendida	Participación %	Población no Atendida	Balance
Preescolar	78	19.35	325	80.65
Básica Primaria	1.842	87.05	274	12.95
Secundaria	387	22.86	1.888	77.14
Vocacional	133			
Total	2.440	49.52	2.487	50.48

Fuente : Secretaría de Educación Municipal.

La cobertura en la educación media y vocacional no ha alcanzado niveles acordes con el desarrollo económico y social y la oferta de estos servicios y niveles dentro del municipio; siendo Villahermosa 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; sin embargo la cobertura alcanzada fué en 1998 de 19.4 %, encontrándose por debajo del promedio departamental que para ese mismo período fué del orden del 27.0 %.

Además, la tasa de escolarización continúa siendo baja y su desarrollo concentrado básicamente en la cabecera municipal en lo referente la prestación del servicio de educación media y vocacional. En la cabecera reside el 21.2 % de la población estudiantil, la cual es atendida en sus tres niveles por 53 docentes (49.1 %). Siendo la población rural mayor en un 291.2 % que la urbana bien vale la pena ampliar la cobertura para la prestación de este servicio en el campo ya que de la población en edad escolar solo asiste el 35.6 %, lo cual se traduce en una negativa perspectiva para el desarrollo de Villahermosa y en una restricción para el mejoramiento de la calidad de vida de los villahermoseños asentados en el sector rural.

El número de establecimientos asciende a 44 de los cuales 4 pertenecen a la zona urbana y concentran el 42.7 % de los estudiantes; los restantes 40 son escuelas rurales en las que estudian el 1398 alumnos.

Son 2 los establecimientos de bachillerato y en uno de ellos se capacita al estudiantado en actividades para la docencia.

Por otra parte, la relación alumno-profesor, es la siguiente:

- En preescolar es de 19.5, superior al promedio del Departamento.
- En primaria es de 26 para la zona urbana y 26 para la rural. Los promedios departamentales son 26 y 25 respectivamente lo cual se traduce en que Villahermosa muestra la tendencia departamental.
- En secundaria un profesor atiende 16 alumnos. En el Departamento la proporción es de 18.

- 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 122 profesores con cargo al situado fiscal es el siguiente:

- Con título pedagógico se encuentran 66 educadores, o sea el 54.1 %, de los cuales solo 1 es tecnólogo; 33 son licenciados, y 12 acreditan títulos de postgrado.

Según grado en el escalafón, aproximadamente 46 maestros están sin categoría o son transitorios (37.7 %), el 10.7 % están clasificados entre las categorías 1 a 5, el 519.7 % entre la 6a y la 9a, y el 31.8 % 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. No en el ciclo básico plantel con laboratorio de biológica; dos planteles disponen de laboratorios de física y química; así mismo existe laboratorios de Ciencias naturales y sistemas: la mayoría presenta regular dotación y solo una reportó la necesidad de pupitres.

Se requiere de 23 unidades sanitarias y 3 escuelas no disponen ni de letrina.

TABLA No. 51 Personal docente, según nivel académico 1999

Nivel Académico	Total
Licenciados	33
Postgrado	12
Título pedagógico	66
Tecnología	1
Otros	10
Totales	122

FUENTE: Secretaría de Educación Oficina de Planeamiento

TABLA No. 55 Personal docente según grado en el escalafón 1999

Categorías	Totales
Sin Categoría y A-B	46
1-5	13
6-9	24
10 y mas	39
Totales	122

Fuente: Secretaría de Educación, Oficina de Planeamiento

Se ha considerado establecer 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 Especifico; siendo para el total municipal del 8.2 %, para maestros sin ningún título específico; porcentuales que manifiestan el mejoramiento de los niveles académicos del municipio, de comparársele con años anteriores y con municipios de similar categoría.

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.

Dentro del ciclo básico no se dispone con laboratorios de biológicas, dos planteles cuentan con Laboratorios de física y química, así como de un laboratorio de ciencias naturales y uno de sistemas.

La relación alumno/docente en promedio es: en preescolar de 21/1, en básica primaria de 26/1, en básica secundaria es de 12/1.

Si se considera la población escolar como aquella comprendida en el rango de los 5 a los 20 años, equivalente a 3.701 personas (según datos demográficos proyectados por el DANE a 1.998) y un total de 2.440 alumnos pertenecientes a este grupo, se tiene que el 65.9 % 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.

- Analfabetismo

Para calcular este indicador de desarrollo fué 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 1.998, de acuerdo al acopio de información primaria, dentro de la población se observan niveles satisfactorios de escolaridad; pues del total de la población 5.507, (52.0 %) dijeron tener algún grado de escolaridad; de ellos el 72.1 % manifestó haber cursado uno de los cinco años de educación básica primaria, de los cuales el 53.8 % ha cursado de uno a tres años; 13.9 % de los residentes rurales ha cursado hasta el cuarto grado y 1.178 (32.3 %) personas culminaron el ciclo de básica primaria. Manifestaron no haber asistido a establecimiento alguno 1932 (18.2 %)

Por lo anterior se deduce que la tasa de analfabetismo en el sector rural es de 18.2 %, indicador éste bastante alto si se tiene en cuenta la disponibilidad de infraestructura dispersa en toda la geografía municipal y el plantel de docentes.

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 de Villahermosa, 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 Villahermosa son las siguientes:

- Un Hospital de Nivel I, localizado en la cabecera municipal que ofrece sus servicios como E.P.S..
- Nueve Puestos de Salud, ubicados en las Veredas de Pavas, La Flor, El Orian, La Esmeralda, Patiburrí y Primavera.

El Hospital 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 2 médicos, 1 odontólogo, 1 enfermera, 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 es aceptable. Además de lo anterior brindan sus servicios profesionales para la atención de la población un optómetra y un patólogo; así mismo en la parte financiera se dispone de un contador público.

El hospital cuenta con 4 consultorios, área de suturas, 2 unidades odontológicas, sala de quirófano, sala de partos, 10 camas, incubadora, 2 ambulancias, 1 moto, laboratorio con la dotación completa y un equipo de rayos X con dotación parcial. Los desechos patológicos son incinerados por el hospital Ismael Perdomo para evitar niveles de contaminación.

De otra parte, los puestos de salud no cuentan con camas para atender urgencias, así como de suministros de farmacia y de servicios generales en forma óptima; sin embargo, uno de los mayores problemas está en la reducción del personal. La asistencia médica se presta un día a la semana y por un solo médico, lo que unido a la deficiencia o estado actual del mínimo equipo existente hacen que la comunidad rural se vea realmente desprotegida en su salubridad.

La dotación de los puestos de salud, puede decirse es completa; sin embargo solo en los puestos de La Esmeralda y Primavera disponen de farmacia o botica.

Durante 1.998 se presentaron 14.857 consultas de medicina general, 1.298 odontológicas y 590 egresos.

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 en menores de 1 año, se producen por afecciones anóxicas e hipoxicas del feto o del recién nacido u originadas en el período perinatal. La segunda causa la constituyen la neumonía y la meningitis, y finalmente los accidentes debidos a factores naturales y el ambiente.

Dentro del grupo poblacional de los 5 a los 14 años las causas de mortalidad más frecuentes la constituyen las lesiones en las que se ignora si fueron accidental o intencionalmente infringidas.

Referente a la mortalidad general en personas entre 15 y 44 años 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.

El tumor maligno del colon, otros accidentes, otras enfermedades del aparato respiratorio, lesiones en las que se ignora si fueron accidental o intencionalmente infringidas y cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado se convierten en las primeras causas de mortalidad en personas con edades entre 15 y 44 años.

Las patologías que originan la muerte en personas con edades entre 45 y mayores de 60 años se pueden citar, entre otras: infarto agudo del miocardio, otras enfermedades del corazón, neumonía, otras enfermedades respiratorias, enfermedades cerebrovasculares, enfermedad hipertensiva, diabetes mellitus, arteriosclerosis, enfermedad esquémica del corazón, bronquitis, enfisema y asma.

Se presenta también un alto índice de mortalidad y morbilidad por complicaciones propias del embarazo y el parto atribuible 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 medica 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 61), el municipio dispone, por cada 10.000 habitantes, de 1.5 médicos, 0.7 odontólogos y 0.7 enfermeras. A nivel departamental estas tasas son de 2.8 médicos, 0.6 odontólogos y 0.8 enfermeras que permite concluir las deficiencias en el recurso humano de que dispone Villahermosa.

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 1.998. 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 9 puestos de salud, obteniéndose un promedio de 6.6 puestos por cada 10.000 habitantes del campo, proporción que se encuentra en el mismo nivel que Ibagué (6.7) y muy por encima de Chaparral (4.3), Ortega (5.1), Purificación (6.0) y Dolores (10.8), entre otros y del promedio Departamental (3.5) y El Líbano (3).

El servicio de hospitalización se atiende en 1 hospital de nivel I con 10 camas y un registro de egresos de 590 egresos.

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 pro falta de mantenimiento y en la mayoría de ellos hay deficiencias en el suministros de medicamentos.

TABLA No. 58 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: Cálculos con base en datos DANE

TABLA No. 59 Cinco primeras causa de consulta médica general, 1998

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: Servicio Seccional de Salud

TABLA No. 60 Cinco primeras causas de consulta médica en menores de 1 año, 1998

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: Servicio Seccional de Salud

TABLA No. 61 Recursos humanos del Subsector oficial, 1998

Recursos	Tolima	Villahermosa
Médicos	333	2
Odontólogos	72	1
Bacteriólogos	63	1
Enfermeras	91	1
Auxiliares de Enfermería	1044	1
Ayudantes de Enfermería	189	
Promotores de Salud	218	10

FUENTE: Servicio Seccional de Salud

TABLA No. 62 Atención Hospitalaria, 1996

Concepto	Tolima	Villahermosa
Número de camas	1.311	10
% Ocupacional	41	21
Número de Egresos	46.730	590

FUENTE: Servicio Seccional de Salud

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 villahermoseños.

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 cardíaca 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 de Nivel I 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 Administración Municipal ha realizado las siguientes actividades dentro de SISBEN, cuyos logros vale la pena resaltar.

Población Total encuestada:	11.215
Población Inscrita:	11.215
Población Beneficiada:	9.591

- 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.

- Subsidios otorgados:

- Seguridad Social en Salud:

Beneficiarios: 9.591 personas, de las cuales 2.992 han sido beneficiarios afiliados a E.P.S.; inscritos a CAPRECOM 2.441, A UNIMEC 271 Y A CONFENALCO 280.

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 (I.N.D.)
- **Mejoramiento de Vivienda:** 300 familias rurales beneficiarias.
- **Alimentación:** Restaurantes escolares
- **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 563.

2.2.3 Vivienda

El auge de la construcción, no obstante la crisis por la cual atraviesa Villahermosa, también ha tenido allí un excelente escenario de grandes connotaciones urbano-sociales. Los planes de vivienda gestados a mediados de la década anterior, para el sector urbano, han venido desarrollándose paulatinamente y se aspira, dentro de la actual Administración, expandirlo en cobertura y calidad hacia el sector de La Alameda, por encontrarse allí las áreas de expansión urbana (Ver Mapa de Areas de Expansión Urbana), al sector rural 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 Villahermosa aunque ha mejorado considerablemente en los últimos años puede decirse que la hay de todos los niveles, es decir que oscilan entre buena, regular y mala. En la cabecera municipal, según reportes del IGAC existen 83.633 mts² de área construida.

Durante 1.986 a 1.998 en Villahermosa se construyeron viviendas que dieron origen a los Barrios Cardenales I y II, Las Ferias, Villa Uribe y Nuevo Horizonte. Ver Mapa Localización físico espacial de Barrios.

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 carreras, teniendo como marco orientador el Parque principal, corren de suroriente a noroccidente aumentando en número en la medida en que se aproxima a este último punto, entre tanto las calles aumentan en número hacia el Nororiente.

La definición de las calles es de forma cuadrangular o rectangular, conservando como patrón los primeros trazos que los colonizadores le dieron al caserío. El nicho de convergencia poblacional es el parque principal.

Villahermosa dispone de 1.075 predios urbanos, según estudio Socioeconómico realizado en Octubre de 1.998, dentro de los cuales existen viviendas (963), edificios, casa-lotes, lotes con y sin urbanismo, así como espacios urbanos no urbanizables por factores de inestabilidad de suelos, pendientes o estar muy próximos a drenajes naturales.

Las viviendas se caracterizan por presentar los siguientes materiales de construcción: el 64 % tienen techo o cubierta en Zinc, el 27 % en eternit, 7.5 % teja de barro y 1.4 % placa de concreto. Referente a los materiales de las paredes predomina las construidas en cemento (56.6 %), seguidas de las de madera (35.3%) y el bahareque (6.9%). El área urbana construida es de 83.633 mts² lo que manifiesta un espacio por habitante de 23 mts².

Los pisos se caracterizan por ser el cemento el material predominante (54.2%), le sigue en importancia la madera (44%) y en tierra el 1%; además de lo anterior el 10% de las viviendas cocinan los alimentos con leña, el 89 % con gas y el 1.2 % con energía eléctrica.

Solo el 26.2 % de las viviendas disponen de un sistema de conducción de aguas servidas conectadas al alcantarillado (barrios de más reciente conformación), el 32.8 % disponen de pozo séptico para el manejo de las aguas servidas que finalmente son vertimientos que caen en las quebradas La Bonita o La Esmeralda, el resto de las viviendas cuentan con sistemas internos obsoletos e ineficientes que igualmente drenan estos líquidos contaminantes a las mismas fuentes.

Lo anterior es la perspectiva del manejo ambiental que Villahermosa, no obstante, los grandes esfuerzos de la Administración Municipal por la construcción de un plan maestro de alcantarillado le ha dado a la cabecera en vía a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En los días de recolección de la información socioeconómica se reportaron 945 familias residentes en la cabecera municipal. Cálculos realizados establecen un déficit habitacional de 59 viviendas para 1.999 lo cual amerita la gestión oportuna para cubrir dicho faltante.

- **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. Es por ello que la Administración Municipal hace ingentes esfuerzos en la consecución de recursos para el mejoramiento y reubicación.

La gran mayoría de las viviendas es de propósitos múltiples, allí se combina la actividad residencial con el acopio y el manejo de los bienes agropecuarios producidos en su entorno y de insumos para los procesos productivos.

Están localizadas, algunas sobre los ejes viales existentes, otras de manera dispersa, exceptuando el pequeño centro poblado existente en Platanilla y Pavas.

En la Administración anterior se desarrollaron interesantes proyectos de vivienda de interés social y de mejoramiento de la misma varias veredas del municipio.

Sin embargo, de acuerdo a la encuesta Socioeconómica realizada, se presentan las características predominantes de las viviendas dispersa en el sector rural así:

Cubren un área de 90.167 mts.², lo que equivale a una área promedio por vivienda de 39.0 mts.². En las veredas de Alto Bonito, La Armenia, Campo Alegre, Pavas, Yarumal, Primavera, Potosí, La Linda y La Esmeralda se concentra el 42.8 % de las viviendas dispersas rurales.

En promedio, la vivienda campesina rural dispone de tres (3) alcobas, el 4.5 % cuentan con comedor independiente, el 13.8 % dispone de lavamanos, el 45.0 % cuenta con sanitario lavable, el 9.7 % tienen de pozo séptico, el 54.7 % cuenta con tasa lavable para sus necesidades fisiológicas y tan solo el 7.1 % hace sus necesidades en campo abierto.

La cocina se encuentra integrada a la vivienda en un 93.8 % lo cual refleja las condiciones climáticas de la zona rural.

La vivienda rural, no obstante los anteriores indicadores presenta las siguientes características en su construcción:

Techo: el 99.6 % en zinc

Paredes: el 37.2 % en madera, el 36.6 % en cemento, el resto de las viviendas están en bahareque y otros materiales(26.2 %).

Pisos: el 47.0 % están contruidos en cemento, el 45.8 % en madera y el 7.2 % en tierra.

Respecto a la calidad de la vivienda esta se puede analizar desde el punto de vista de los materiales de construcción, número de alcobas, conectividad a ciertos servicios (agua, alcantarillado y electrificación), Ver Anexos correspondientes, y decir que se considera buena, regular y mala; lo que amerita a plantear, gestionar y orientar recursos para el mejoramiento de la misma.

Existen varias viviendas, algunas localizadas en zona de carretera, que por las altas pendientes, la calidad de los suelos y los materiales de construcción requieren de una reubicación inmediata para evitar consecuencias funestas y pérdida de vidas humanas.

El hacinamiento se evidencia en razón a la disponibilidad de mts² por persona, la cual para el caso rural de Villahermosa es de 39.8 mts².; finalmente, la vivienda rural del municipio es buena en un 47.3 %, regular en 30.4% y con tendencias a mala en un 22.3 % en relación a la predominancia de los materiales de construcción; de tenerse en cuenta la conectividad a los servicios públicos esta calificación podría disminuir toda vez que los porcentajes de cobertura de los sistemas de electrificación, disponibilidad de agua, cercanía a puestos de salud y de educación no alcanzan el 60 % en el ámbito rural. Sin embargo, es importante anotar que el agua potable no se conoce en toda la región.

2.2.4 Transporte

- Intermunicipal

El transporte de pasajeros Intermunicipal en Villahermosa está representado por las Empresas Rápido Tolima y Cootralíbano que cubren rutas con Santafé de Bogotá e Ibagué, eventualmente Manizales y las ciudades intermedias que los integran vialmente.

Estas rutas son asistidas regularmente por servicios de busetas y camperos en horarios preestablecidos los cuales cumplen a cabalidad.

El servicio de carga es ofrecido por Flota la Libertad y Rápido Tolima; el mayor volumen de movilización de carga está relacionado con la actividad cafetera y cañicultora (Fertilizantes y café mojado o tipo pergamino), el transporte de bovinos para sacrificio y bienes para la construcción y obras de ingeniería.

Existen en el municipio 48 vehículos para transporte privado y 31 de servicio público

- Urbano

Este servicio no se presta por el tamaño mismo de la cabecera urbana; sin embargo, existen vehículos particulares que cumplen esta función a nivel familiar.

- 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 (sábados y domingos).

2.2.5 Mercadeo de productos agropecuarios

Villahermosa 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.-

Se brinda solo en la cabecera urbana; es un recinto cerrado, adecuado para el acopio y venta de productos de origen agrícola y pecuario; en la cabecera municipal la atención al público se realiza durante los días de mercado (sábados y Domingos) desde las 6 A.M. hasta las 5 P.M.

- Comersa

Mediano supermercado que comercializa pequeños y moderados volúmenes de bienes alimentarios (granos, víveres y abarrotes).

- 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 11 puntos de compra de café tipo pergamino y mojado algunos de los cuales son Agencias de la Cooperativa de Caficultores del Líbano y otras son de intermediarios que compran café para comercializadores particulares.

Igualmente, algunas cooperativas o comerciantes particulares comercializan pequeños volúmenes de cacao. La panela, de excelente reconocimiento regional por su calidad y con una gran identidad comercial se comercializa en la plaza de mercado y los excedentes se transportan hacia El Líbano.

- Supermercados

A nivel urbano existen 2 supermercados de importancia; en el ámbito rural se dispone de pequeñas tiendas o fondas orientados a la comercialización en pequeña escala de granos, víveres, abarrotes, rancho y licores.

- Comercio

El comercio en Villahermosa, en el sector urbano, 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, manualidades y artesanías.

Existen en Villahermosa 212 establecimientos comerciales y 3 entes financieros como puede apreciarse en la Tabla No. 64.

TABLA No. 64 Inventario Comercial de Villahermosa

Establecimiento	No.	Establecimiento	No.	Establecimiento	No.	Establecimiento	No.
Almacenes	37	Estaderos	2	Montallantas		Cooperativas	1
Bares	10	Expendios de gasolina	1	Modisterías		Discotecas	3
Billares	2	Expendios de Verduras	4	Oficinas Abogados		Misceláneas	3
Bodegas	1	Expendios de Carne	3	Panaderías		Laboratorios	1
Cafeterías	13	Ferreterías	2	Papelerías		Tabernas	3
Canchas de Tejo	3	Floristerías	1	Relojerías		Talabarterías	3
Carpinterías	2	Fritanguerías	1	Remontadoras Calzado		Talleres	10
Centros de Acopio	1	Fruterías	1	Taller Reparac. T.V:		Tiendas	25
Cigarrerías	2	Funerarias	2	Restaurantes		Tranportad.de pasajeros	1
Compras de Café	11	Graneros	14	Salones de belleza		Veterinarias (almacén)	1
Compraventas	1	Heladerías	2	Sastrerías	1	Supermercados	2
Consultorios	2	Hoteles	4				

FUENTE: Trabajo de Campo, El Autor, 1.998

La pequeña Industria no se relaciona en virtud a que son más a nivel doméstico que están correlacionadas con restaurantes, canchas de tejo y estaderos como un complemento a la actividad comercial predominante; es por ello que su espacialización y caracterización es untanto difícil.

- Hotelería y turismo

Existen 4 hoteles para la recepción de turistas y viajeros que llegan de El Líbano, Casabianca, Ibagué, Santafé de Bogotá y otras regiones del país.

La cercanía al Nevado del Ruiz, 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 a Villahermosa, sus gentes y sus recursos naturales (Lagunas de Groenlandia y La Llorona) siendo para ello de vital importancia la construcción de la vía Villahermosa – Guayabal – Entrevalles – El Nevado.

- SERVICIOS

Este Sector económico está representado por las plantas de personal y trabajadores de las Empresas del Estado y economía mixta; destacándose como las mejores y casi que únicas fuentes generadoras de empleo. Según inventario realizado por el Estudio se estableció que los servicios personales, los financieros y los brindados por el Estado y la curia ocupan de manera directa y permanente a 159 personas lo que ha contribuido a mejorar las tasas de ocupación.

Otros servicios son prestados por profesionales de diversas disciplinas que brindan sus especialidades a la población villahermoseña y de su entorno. Al observar la Tabla No 65 se aprecia la composición del empleo directo y permanente en la cabecera urbana de Villahermosa

TABLA No. 65 Entidades prestadoras de Servicios y personas ocupadas, 1.998

ENTIDAD	Personas Ocupadas	ENTIDAD	Personas Ocupadas
Administración Mpal	30	Secretaría de Educación	71
Empresa de Servicios Públicos	10	Hospital	34
Electrolima		Notaría	2
COMITECAFE		Fiscalía	2
Diócesis Líbano-Honda		Juzgados	

FUENTE: Trabajo de Campo, El Autor, 1.998

- Recreación, deporte y cultura

La recreación, el deporte y la cultura son factores determinantes en el desarrollo social y de convivencia 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 la Junta Municipal de Deportes.

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.

Villahermosa cuenta en términos generales con una infraestructura regular a nivel urbano y rural de acuerdo con la población existente. A nivel urbano existen las siguientes instalaciones:

- Un parque principal
- Un parque infantil
- Una cancha de fútbol
- Una cancha de baloncesto y microfútbol

Además de esto, los colegios y concentraciones escolares poseen canchas de baloncesto y microfútbol para los estudiantes de cada plantel.

A nivel de veredas cuenta con 18 polideportivo que está dotado de canchas múltiples (baloncesto, microfútbol, balonvolea).

Estos escenarios son coadministrados por las Juntas de Acción Comunal a los cuales el municipio les brinda asistencia técnica.

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 Biblioteca Municipal así como su dotación.

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, las cuales se realizan en el teatro municipal.

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.

SECCION 3. TENENCIA Y DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD RURAL

3.1 Tenencia:

La forma predominante en el municipio de Villahermosa es la de propietarios; existen en el área rural 2.017 predios, según encuesta realizada en Septiembre - Noviembre de 1.998, de los cuales el 84.2 % está bajo administración directa de los propietarios, el 0.9 % de los predios se encuentra en forma de arrendamiento, el 1.0 % en formas de aparcería, el 10.9 % en compañía y solo el 0.9 % de las fincas se halla bajo otras formas de tenencia. Ver Gráfico.

Las veredas con mayor participación de los propietarios en la administración y tenencia de los predios son, entre otras: Alto Bonito, Buenavista, Entrevalles, El Raizal, El Rocío, Guayabal, La Julia Bagazal, La esmeralda, La Uribe, Palmital, Patiburrí, Primavera, Samaria y Yarumal. Lo anterior evidencia que son los predios de la región más alta (ganaderos) en donde es mayor la tenencia por parte de los propietarios.

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 las veredas de La Lorena, La Armenia, El Orian, Guadualito, La Linda, La Colorada y Platanillal siendo 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.

En la Tabla No. 66 y en la Gráfica No. 8 se observa la distribución de la tenencia de la propiedad rural.

TABLA No. 66 TENENCIA DE LA PROPIEDAD SEGUN VEREDAS (%)

Vereda	Propietarios	Arrendatarios	Aparceros	Compañía	Otras Formas
Alto Bonito	88.5	0.0	0.0	11.5	0.0
Alto del Naranjo	62.5	0.0	0.0	37.5	0.0
La Armenia	70.0	5.0	5.0	20.0	0.0
Betulia	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Buenavista	81.3	0.0	0.0	18.7	0.0
Buenos Aires	79.4	2.9	0.0	17.7	0.0
Campo Alegre	78.9	0.0	0.0	21.1	0.0
Entrevallas	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
El Castillo	85.2	0.0	1.8	11.1	1.9
El Orian	74.4	0.0	0.0	23.2	2.4
El Prado	85.2	0.0	0.0	14.8	0.0
El Raizal	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
El Resguardo	82.5	0.0	0.0	15.0	2.5
El Rocío	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
El Triunfo	58.3	0.0	0.0	41.7	0.0
Guadualito	74.2	3.2	0.0	22.6	0.0
Guayabal	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
La Julia – Bagazal	93.0	0.0	0.0	7.0	0.0
La Flor	82.4	5.9	0.0	5.9	5.8
La Linda	75.9	0.0	0.0	24.1	0.0
La Colorada	75.0	0.0	0.0	25.0	0.0
La Esmeralda	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
La Estrella	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
La Ladera	57.1	0.0	0.0	38.1	4.8
La Playa	73.7	0.0	0.0	26.3	0.0
La Lorena	72.4	2.6	0.0	25.0	0.0
La Uribe	95.6	2.2	0.0	0.0	2.2
Llano Alto	88.9	0.0	0.0	11.1	0.0
Mina Pobre	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nuevo Horizonte	96.9	0.0	0.0	3.1	0.0
Palmital	100.0	4.3	0.0	0.0	0.0
Pa lo santo	82.6	0.0	0.0	8.7	4.3
Patiburrí	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pavas	90.8	0.0	0.0	9.2	0.0
Platanillal	61.4	3.5	3.5	24.6	7.0
Potosí	83.3	0.0	4.8	9.5	2.4
Primavera	86.8	0.0	13.1	0.0	0.0
Samaria	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Siberia	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yarumal	81.0	1.7	1.7	15.5	0.0
Total Municipio	84.2	0.9	1.0	13.0	0.9

Fuente: Listados IGAC, Trabajo de Campo

Incluye las Veredas de atención directa del Despacho del Alcalde

Las formas de arrendamiento tienen una pequeña participación, solo alcanza el 0.9 % mientras que la aparcería participa con el 1.0 %; 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 Enero 1.999.

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 Entrevallas con una hectárea de tierra en la sabana de Bogotá o en Patiburrí, es la razón por la cual se adoptó el concepto de U.A.F. (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. 67 y en la Gráfica No. 9.

TABLA No. 67 DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD SEGUN RANGOS DE TAMAÑO

Rango Hectáreas	Predios		Propietarios		Area	
	Número	%	Número	%	Has.	%
0-1	287	12.4	346	11.0	105	0.4
1-3	654	28.3	846	26.9	1.038	3.8
3-5	375	16.2	494	15.7	1.220	4.6
5-10	347	15.0	507	16.1	2.075	7.8
10-15	173	7.5	220	7.0	1.820	6.9
15-20	93	4.3	145	4.6	1.506	5.7
20-50	250	10.8	387	12.3	6.805	25.7
50-100	85	3.7	138	4.4	4.869	18.3
100-200	30	1.3	53	1.7	3.664	13.5
> 200	18	0.5	10	0.3	3.597	13.3
Total Mpio	2.312	100.00	3.146	100.00	26.470	100.0
Tolima	159.305	1.4	211060	1.5	2.096.959.4	1.2
Colombia	2.332.651	0.008	3.115.625	5.54	55.366.690.00	3.86

Fuente: Listados I.G.A.C., 1.999

Al analizar la Tabla anterior observamos que el 12.4 % de los propietarios rurales del municipio disponen de solo el 0.4 % del área rural; esto es, que en promedio cada propietario posee un predio con un área de 0.4 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 1.316, que equivale al 56.9 % del total municipal; cubren 2.363 hectáreas, es decir que el 8.9 % del espacio rural se concentra en solo 1.686 propietarios que corresponden al 53.6 % del total municipal.

Los predios con áreas mayores a cinco y menores a 20 hectáreas representan el 26.9 % del total de fincas rurales, cubren 5.401 hectáreas (20.4 %) y se encuentran en poder del 27.6 % de los propietarios.

Predios mayores a 20 hectáreas y menores a 50, existen en el municipio 250 los cuales se hallan en manos de 387 propietarios y cubre un área de 6.805 hectáreas que corresponden al 25.7 % del total del área del municipio.

De la Tabla anterior se concluye que en Villahermosa predomina los predios menores de cinco hectáreas y los comprendidos en el rango de 5 a 15, los que en su conjunto corresponden a 1.836 predios rurales (79.4 %), se hallan en manos de 2.413 propietarios, 76.7 %; cubren 6.258 hectáreas que equivale al 23.6 % del total del área rural municipal.

Predios mayores a 100 hectáreas existen 48, los que se encuentran en poder de 63 propietarios y cubren un espacio de 7.261 hectáreas que corresponde al 27.4 % de la geografía rural municipal.

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 U.A.F., 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 U.A.F. se puede agrupar y clasificar el tamaño de la propiedad como se consigna en la Tabla que a continuación se relaciona.

La U.A.F. 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 la UMATA DE Villahermosa calculó para el municipio una UAF equivalente a 10 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.

Es por lo anterior que, para el análisis de esta variable, el tamaño de la propiedad se ha agrupado en cinco categorías:

TABLA No. 68 CLASIFICACION DE LA PROPIEDAD SEGUN TAMAÑOS U.A.F.

Clasificación	Rangos según Tamaño U.A.F.
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: Listados I.G.A.C., Cálculos El Autor, 1.996

Con base en la clasificación anterior y la distribución predial se ha elaborado la Tabla No. 68 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 1.316 predios, 56.9 % de los predios rurales del municipio; ocupa un área de 2.363 Has.; es decir solo el 8.9 % del total rural.

El Minifundio está conformado por 347 predios, 15.0 % del total, cubre un área de 2.075 Has que representan el 7.8 % del total rural. 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 4.438 Has, (16.8 %) en donde se encuentran 1.663 predios (71.9 %). Es dentro de esta clasificación en donde se ven mayores desequilibrios en la distribución de la propiedad.

La Pequeña Propiedad participa con el 56.9 % del total de los predios rurales que equivalen a 1.316; cubren un área de 2.363 Has (8.8 %) y se encuentra en manos de 1.686 propietarios.

La Mediana Propiedad cubre un área de 4.543 Has, 25.7 % del total rural; dentro de ella se encuentran 347 predios que, corresponde al 10.8 % del total.

La Gran Propiedad conformada por 133 predios, 5.4 %, definen un área de 12.130 Has, 45.8 % del área rural municipal.

Es esta una ligera visión de los desequilibrios existentes en la distribución de la tierra en Villahermosa; De una parte el 56.9 % de los predios ocupan solo el 8.9 % del área del municipio, mientras que el 5.4 % de los predios requieren del 45.8 de la geografía rural municipal y se concentra en 63 propietarios (2.1 % del total del municipio).

SECCION 4. PRODUCCION REGIONAL

4.1 Actividad económica

La actividad económica del área rural del municipio de Villahermosa 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 Villahermosa, bien definidas, tres áreas con marcados sistemas de producción agropecuario en donde es fácil apreciar la inducción tecnológica de las entidades del estado y de la Federación Nacional de Cafeteros como de la aceptación por parte de los productores.

El área rural de Villahermosa 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 800 m.s.n.m., en la parte más baja del Río Lagunilla delante de la desembocadura del Río Azufrado hasta las nieves perpetuas del volcán Nevado del Ruiz.

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 a Villahermosa y definiendo su economía como altamente dependiente de las actividades agropecuarias.

Es esta la razón que determina que la economía villahermoseña 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

Dados 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 1.500 y 1.800 m.m. y temperaturas entre 17.5 y 13.5 ° C.; son por lo tanto tierras frías semihúmedas con paisajes montañosos fluvioerosionales, son montañas ramificadas en filitas y esquistos, en andesita y anfibolitas, así como pequeños valles coluvial y aluviales

dispersos con mantos de ceniza volcánica, con pendientes que varían desde laderas irregulares de moderadamente quebradas a fuertemente escarpadas que corresponden a la asociación Guayabal Canadá conformados taxonómicamente por las unidades Hydric Dystrandeps y Entic Dystrandeps. Cubren un área de 84.81 kms², es decir el 32.0 % del municipio.

Dentro de estos espacios se encuentran algunos relictos de bosques que aún existen en el municipio; son áreas destinadas a la ganadería y pequeños espacios destinados a cultivos hortícolas como papa y arveja; 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 Pecuario

Bovinos Leche
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, alisos y urapanes.

4.2.2 Conjunto Productivo Zona Templada

Es quizá el más importante para la economía villahermoseña 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 106.2 kms², el 40.2 % del total municipal, corresponden a tierras templadas moderadamente 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 es montañoso fluvioerosional; fisiográficamente son montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica con una gama de pendientes que determinan una gran diversidad de subpaisajes como laderas de moderada a fuertemente escarpadas. Ver Leyenda fisiográfica y de suelos.

Es el asiento principal de la caficultura y cañicultura villahermoseña y es sobre este sistema de producción agrícola en donde 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 los últimos años el establecimiento de un beneficiadero comunal de caña panelera de trascendental importancia para el municipio; lo anterior dada la importancia y posicionamiento que a nivel regional tiene la panela de Villahermosa.

Esta región presenta suelos que taxonómicamente se enmarcan dentro del subgrupo de Hydric Dystrandeps, Typic Udorthents, los cuales han dado origen a las asociaciones Bagazal y Azufrado 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||Yuca

Caña Panelera

Cítricos (Naranja Washington, variedades comunes, lima taita, mandarinas y otros de menor importancia).

Plátano

Yuca

Banano

Aguacate

Tomate de mesa

Habichuela

Hortalizas

- Sistemas de Producción Pecuario

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 Azufrado, 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 2.100 m.m.; de ahí que climáticamente se le considere como una tierra cálida moderadamente húmeda. Pertenecen al paisaje montañoso fluvioerosional, en cañones en complejos de esquistos y en laderas fuertemente escarpadas. En ella se desarrolla una actividad cafetera marginal. Ocupa un espacio de 1.59 kms² que corresponden al 0.6 % del territorio de Villahermosa.

Los suelos bajo el cual se encuentra estos conjuntos productivos se enmarcan en la consociación Bagazal y corresponden taxonómicamente al subgrupo Hydric Dystrandeps.

- Sistemas de Producción Agrícola

Café
 Café||Cacao
 Café||Nogal
 Café||Plátano
 Café||Aguacate
 Cacao||Plátano
 Caña Panelera
 Maíz
 Cítricos
 Banano
 Yuca

- Sistemas de Producción Pecuario

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 de Villahermosa.

Para visualizar más fácilmente los diversos desarrollos tecnológicos utilizados por los productores campesinos, estos se agruparon en la Tabla No. 69, 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 directa y proporcionalmente en la medida en que se acerquen o distancien del 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 de moderadas a buenas.

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 las musáceas, yuca 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; 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 54.8 % de hembras, de las cuales el 73.0 % corresponden a vientres disponibles con regulares niveles de rendimiento (3 litros y 180 días de ordeño) por el inadecuado manejo nutricional y sanitario a que son sometidos .

Las praderas por su inadecuado manejo y lo accidentado de la topografía presentan baja capacidad de carga; en 6.924 Has. se tiene un hato de 3.406 cabezas, según cálculos realizados mediante la aplicación de la encuesta ejecutada por el Estudio, lo cual arroja una capacidad de 0.5 Cabezas/ Ha. (Ver Tabla No. 71).

TABLA No. 71 COMPOSICION DEL HATO GANADERO

Composición	Número	Participación
Vacas Paridas	1.609	26.0
Vacas Horras	867	14.0
Hembras 2-3	210	3.4
Hembras 1-2	312	5.0
Hembras 0-1	393	6.3
SUBTOTAL	3.391	54.8
Toros	49	0.8
Toretos	312	5.0
Machos 2-3	350	5.6
Machos 1-2	940	15.2
Machos 0-1	1.148	18.5
SUBTOTAL	2.799	45.2
TOTAL	6.190	100.0

Fuente: Estudio Socioeconómico, 1.996

- 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 1.998 existía en Villahermosa un plantel porcícola conformado por 277 animales de los cuales 74 correspondían a hembras para cría y 203 eran machos en levante y ceba.

- Avicultura

En la actualidad en el municipio existen dos tipologías de manejo: una en la cual 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.

Cifras del estudios socioeconómico reportaron 868 aves en postura y 560 para la producción de carne.

- Piscicultura

Actividad reciente en la zona y en donde se le explota más con fines domésticos que como actividad económica arrojando pequeños excedentes comercializables. Son pequeños espejos de agua, en donde predomina la explotación de la mojarra plateada y roja. 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 existen grandes potencialidades para el estableciendo y la explotación de trucha dada la calidad hídricas existentes y la producción de alevinos en el municipio de Murillo. Existen actualmente 5.000 mts² aproximadamente de espejos de agua para las explotaciones. Ver Tabla No. 72 y Cobertura y uso de la tierra

- Equinos de labor

El inventario de equinos de labor, asnales y cabalgares es relativamente alta dentro del municipio, ver Tabla No. 72, en virtud a que no todas las veredas están conectadas vialmente a otro que se integra con la cabecera municipal; además son bastantes 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 de Villahermosa 566 cabalgares, 414 mulares, 201 asnales y un buen número de bueyes para labores en cultivos de papa y renovación de potreros.

TABLA No. 72 INVENTARIO DE ESPECIES MENORES EN EL VILLAHERMOSA Y LINEAS DE PRODUCCION

Cabalgares y Especies Menores	Cabalgar	Mular	Asnal	Porcinos Cría	Porcinos Levante	Porcinos Ceba	Aves Carne	Aves Huevos
Número	566	414	201	74	174	29	560	868

- 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 campañas de protección y conservación de especies nativas y de aislamiento de áreas sobre las márgenes de fuentes hídricas, ante la reducción de los caudales.

Es importante anotar que existen bastantes rodales de guadua, aunque dispersos contribuyen tanto a la conservación de los suelos como fuente energética para los beneficiaderos de caña panelera y lo más importante a la producción y conservación de los caudales de las fuentes hídricas.

TABLA No. 73 NECESIDADES TECNOLOGICAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Sistema de Producción	Factor	Elemento Tecnológico	Alternativa 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 Productividad	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 Corno 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 Beneficio	Distancias de siembra Selección y Tratamiento Análisis de suelos Fuentes y dosis Ajuste de Trapiches Limpieza de la Panela Eficiencia de Hornillas Cuartos de Moldeo			X X X X X X X X

Fuente : Trabajo de Campo, 1.998

TABLA No. 73 NECESIDADES TECNOLOGICAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Sistema de Producción	Factor	Elemento Tecnológico	Alternativa		Soluc T.Tec
			Centro	Finca	
Maíz	Sistema de siembra	Distancias de siembra		X	
	Aumento de Producción	Aumento de áreas		X	
	Enfermedades	Selección y tratamiento de semillas			X
Cítricos	Fertilización	Fuentes y Dosis			X
	Semillas	Materiales mejorados			X
	Sistema de siembra	Distancias de siembra			X
	Recolección	Epocas de Maduración			X
	Insectos Plaga	Selección y empaque			X
		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			X
		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		X	
		Determinac. de estabilidad enzoótica de endo y ectoparásitos			
	Pastos y Forrajes	Rotación Potreros y Fertilización			X
	Ordeño	Introducción de leguminosas			X
	Administración	Tiempo y número de ordeños			X
		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
Forestales	Especies	Materiales nativos y precoces			X
	Semillas	Materiales mejorados			X
	Siembra	Distancias y Sistemas			X
	Fertilización	Epocas frecuencias niveles y dosis			X

TABLA No. 73 NECESIDADES TECNOLOGICAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Continuación Sistema de Producción	Factor	Elemento Tecnológico	Altern	ativa	Soluc
			Centro	Finca	T.Tec
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: Trabajo de Campo, El Autor, 1.996

No se relaciona el cultivo del cacao en virtud a las pequeñas áreas y a la dispersión de las mismas; sin embargo, puede considerarse como una alternativa en zonas marginales bajas al cinturón cafetero. Además los problemas más acentuados obedecen a bajas densidades de siembra, inadecuadas o mínimas prácticas culturales para el control de la monilíoptera y escoba de bruja.

La tecnología actual utilizada en cada uno de los diferentes sistemas de producción agropecuaria y forestal se observa en cada uno de los patrones de costos que acompañan el presente estudio y que se relacionan a continuación como Tabla No. 74. Es importante observar los Anexos correspondientes para una mejor comprensión.

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.

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 municipio 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 de Villahermosa 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, metalmecánica, ebanistería y otras de menor importancia económica pero de alto contenido social.

Es ahí en donde se origina la vulnerabilidad económica de Villahermosa; 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.

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 1998 cubrió un área de 4.316 Has. que corresponde al 16.3 % del total del área rural . Dentro de ella se destaca el cultivo del café el cual contribuyó con el 60.0 % de la frontera agrícola municipal. El plátano que aporta el 3.4 % al espacio agrícola generalmente se encuentra asociado al cultivo del café; otros cultivos de tipo semipermanente (caña panelera y arracacha) contribución con 776 has.. Le sigue en importancia el cultivo de la papa con 653 has; cultivos transitorios como maíz, frijol, cebolla junca y arveja solo se explotaron 82 has existiendo un gran potencial para su desarrollo. Muy seguramente las limitantes para su incremento parece ser la carencia o el mal estado de las vías y el alto costo del transporte.

En la Tabla No. 74 se aprecia el comportamiento de las actividades agropecuarias en el municipio; vale la pena destacar que la frontera ganadera se estima en 8.760has que corresponden al 33.1 % del espacio municipal; dentro de esta área apacientan 6.190 cabezas de ganado; ganadería ésta que adolece de manejos adecuados del hato en la parte nutricional, rotación de potreros y manejos zootécnicos, de ahí los bajos niveles de productividad.

- Volúmenes de Producción

Villahermosa produjo 14.426 toneladas de bienes agrícolas durante 1.998 dentro de los cuales la papa contribuyó con 5.551 toneladas, 8.5% ; el café aportó 4.045 toneladas (28.0 %) seguido de la caña panelera 3.062 toneladas. Los cultivos de ciclo corto (transitorios) produjeron 581 toneladas y los frutales (cítricos) 65 toneladas. Productos como la arracacha y la yuca produjeron 1.279 toneladas. De lo anterior se aprecia la importancia de Villahermosa en la producción de bienes alimentarios.

Los bienes de carácter pecuario (leche y carne bovina) ascendió a 1.235 toneladas que corresponde al 7.9 % del total de bienes agropecuarios producidos en el municipio.

El total de alimentos, incluido café, que produjo Villahermosa fue de 15.661 toneladas, deducidos los coeficientes de comercialización

- Valor Bruto de la Producción

A precios de mercado (productores) y a pesos de 1.998 los bienes agrícolas producidos tuvieron un valor de 15.160.9 millones de pesos (92.1 % del valor total de la producción agropecuaria municipal); vale la pena destacar que el solo cultivo del café aportó 11.000 millones de pesos que equivale al 68.9 % seguido de la papa, la caña panelera y el plátano, los cuales alcanzaron un valor en su producción de 3.767.3 millones de pesos (Ver Tabla No 74).

- Costo Intermedio

Los productores de Villahermosa, para la producción de las 15.661 toneladas, invirtieron 4.935.3 millones de pesos.

El cultivo de mayor demanda de agroquímicos es el café, seguido de la papa y la caña panelera.

- Empleo

La actividad agrícola, con base en una PEA normativa de 250 jornales año, generó de manera permanente y directa 2.769 empleos directos y permanentes durante 1.998; el café no obstante haber reducido el área de manejo contribuye con 1.890 (68.3 %) 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 6.921.7 millones de pesos.

La ganadería demandó de 211 empleos directos y permanentes para un gran total agropecuario de 2.980, los jornales pecuarios tuvieron un valor de 527.4 millones de pesos.

- Valor Agregado

La agricultura generó a la economía municipal recursos por valor de 10.652 millones de pesos, es decir que, en promedio, una hectárea de tierra explotada agrícolamente generó un valor agregado de \$ 2.468.025 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 fué de \$ 3.846.876 que equivale a un poco más del salario mínimo legal rural.

4.3.2 Subsector Pecuario

- Bovinos

Los bovinos en el municipio totalizan 6.190 cabezas y presentan tres líneas de producción: doble propósito, según cálculos realizados por el Estudio, muestra un hato de 3.955 animales (63.9 %) de los cuales el 61.7 % corresponde a hembras y el resto son machos (38.3 %); véase Tabla No. 71; la línea lechera participa con el 19.3 %, la ceba cubre el 3.6, el levante el 8.3 y la cría contribuye con el 4.9 %.

Los parámetros de productividad son bajos en razón al manejo extensivo que se le da a la ganadería; dicho hato dispone de 6.443 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 Villahermosa se produjeron 547 toneladas de leche y 687 de carne; esta última obedece al promedio de peso ganado o convertido en un año, por cabeza, el que se estimó en 200 Kg. y que no alcanza a cubrir la demanda interna.

- Valor Bruto de la Producción

La producción bovina alcanzó, durante 1998, un valor de 1.291 millones; lo anterior evidencia la importancia que tienen las especies menores en la economía campesina que, aunque siendo pequeña y dispersa, presenta aceptables volúmenes en el valor de la producción.

- Costo Intermedio

Para la obtención, de los bienes producidos por la ganadería bovina y las especies menores en Villahermosa, los ganaderos y otros productores invirtieron 426.5 millones de pesos.

- Empleo

La ganadería y el manejo de las especies menores, de manera directa y permanente, generó 250 empleos aproximadamente de los cuales 211 fueron requeridos por la actividad bovina.

- Valor Agregado

El valor añadido, dentro del proceso productivo pecuario, a la economía municipal presenta valores ligeramente positivos, 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 pequeñas utilidades financieras de 864.5 millones de pesos; estimándose que el valor del hato puede superar los 3.000 millones de pesos.

Finalmente, puede decirse que el sector agropecuario generó a la economía municipal 15.661 toneladas de bienes alimentarios y bebestibles como café de los cuales la agricultura participó con el 92 %;

El valor total de los costos intermedios del sector fué de 4.935 millones de pesos de los cuales la agricultura consumió 4.508.7 millones de pesos.

El total de empleo requerido por las faenas agropecuarias fué de 250 personas ocupadas de manera permanente y directa con un valor de la mano de obra que ascendió a 527 millones de pesos.

El valor agregado del sector durante 1.998 ascendió a 11.516 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 212 establecimientos dentro de los cuales se incluyen desde el comercio misceláneo, pequeño y disperso, hasta los almacenes medianos y un poco especializados y concentrados en el centro del casco urbano es una clara manifestación de la necesidad que tienen los residentes de Villahermosa por diversificar y elevar el nivel de ingresos.

Los almacenes misceláneos junto con tiendas, bares y cantinas totalizan 77 establecimientos, es decir cubren el 36.0 % de la actividad comercial (Ver Tabla No. 64). 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.

Además de lo anterior existen en Villahermosa pequeñas industrias a nivel de empresas familiares como fábricas de chorizos, los cuales son producidos y vendidos en Estaderos, Canchas de Tejo y Restaurantes; así mismo se encuentran talleres de ebanistería, industrias domésticas de confecciones, talleres de reparación de

calzado y metalmecánica en pequeña escala que solo aspiran a cubrir las necesidades locales. Dada la dispersión y el tamaño de las mismas es la razón que impidió su caracterización y espacialización.

Estas actividades generan aproximadamente 200 empleos directos y permanentes 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 4 establecimientos de los cuales ninguno brinda 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 viales actuales para el desplazamiento hacia la zona del Nevado, que sería el atractivo principal; situación ésta que será superada en la medida en que se inicien los trabajos de pavimentación y rectificación.

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 de las Mercedes, que en cumplimiento a prácticas religiosas, de integración y de reencuentro familiar se suceden todos los 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 a la producción de chorizos los cuales mantienen una identidad y posicionamiento comercial como los chorizos de Villahermosa; sin embargo, existe un gran potencial para que, en cumplimiento a directrices nacionales sobre fomento y desarrollo de la pequeña y mediana empresa, la actual administración promueva y gestione proyectos que contribuyen al crecimiento y fortalecimiento de esta actividad en el ámbito municipal.

El municipio deberá iniciar y desarrollar 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

El uso potencial del suelo se define como la capacidad que estos tienen de producir de acuerdo a las características edáficas y climáticas, las que a su vez están intrínsecamente correlacionadas el material litológico, el relieve, la pendiente; así como de la profundidad efectiva, cantidad de materia orgánica, niveles de fertilidad, estructura y composición misma del suelo desde el punto de vista físico y químico.

De ahí que bien puede tomarse como uso potencial el Mapa de Zonificación Ambiental y el de suelos para producir un Mapa de Síntesis; pues es sobre ellos en el que se han agrupado, ordenado y combinado todas las variables que permiten el nivel y la intensidad de uso de los suelos.

De la misma forma en que en el citado Mapa se presentan potencialidades, es igualmente válido aceptar que presenta restricciones o limitaciones de uso que ha permitido plantear niveles de conflicto al interior de una unidad económica, en este caso Villahermosa.

Sin embargo, vale la pena precisar algunas consideraciones que contribuyen a enriquecer este tema así:

Al observar la Tabla No. 75 se relaciona todas y cada una de las variables que interactúan en la definición de espacios homogéneos para un manejo adecuado y racional de los factores naturales de producción.

Se incluye la unidad climática como marco ambientador en la caracterización de la zona, el relieve desde la óptica del gran paisaje para facilitar la proyección macro de las actividades a recomendar.

El paisaje, así como el material litológico es otra herramienta bien importante en la identificación de zonas bioclimáticas homogéneas ya que permite tener una idea general del modelaje del paisaje y los elementos constitutivos. El subpaisaje nos presenta ya una pequeña zona con características más específicas

La unidad taxonómica como la cobertura actual nos permite tener una visión espacial de los usos recomendados y los posibles conflictos al establecer espacios subutilizados, sobreutilizados y en equilibrio siempre que hagamos abstracción de la capacidad que tienen los suelos de producir bienes sin detrimento de sus potencialidades.

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 Villahermosa 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 Villahermosa 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.

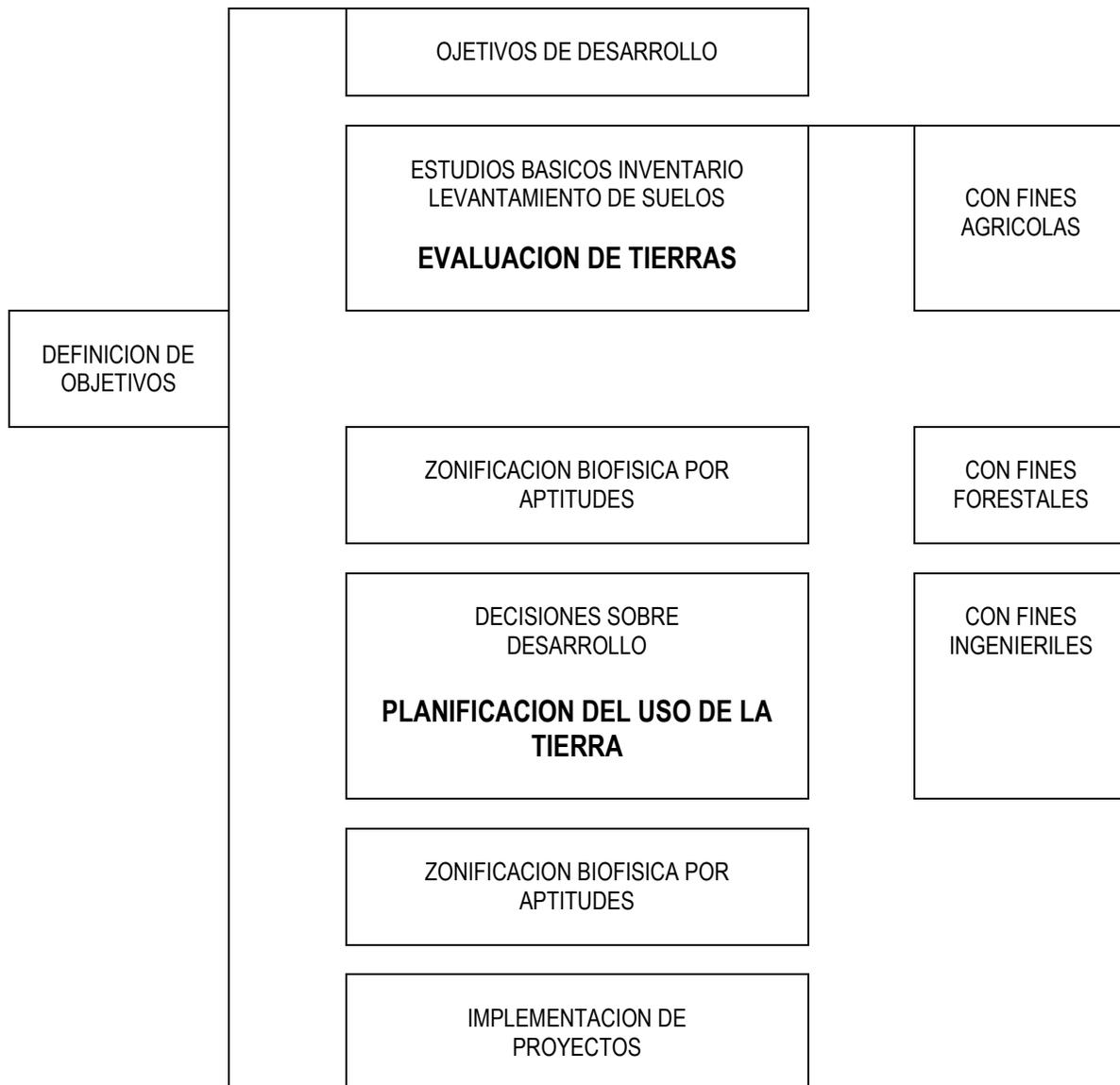
1.3.1 Aspectos Conceptuales

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 debe 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, tratándose 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.

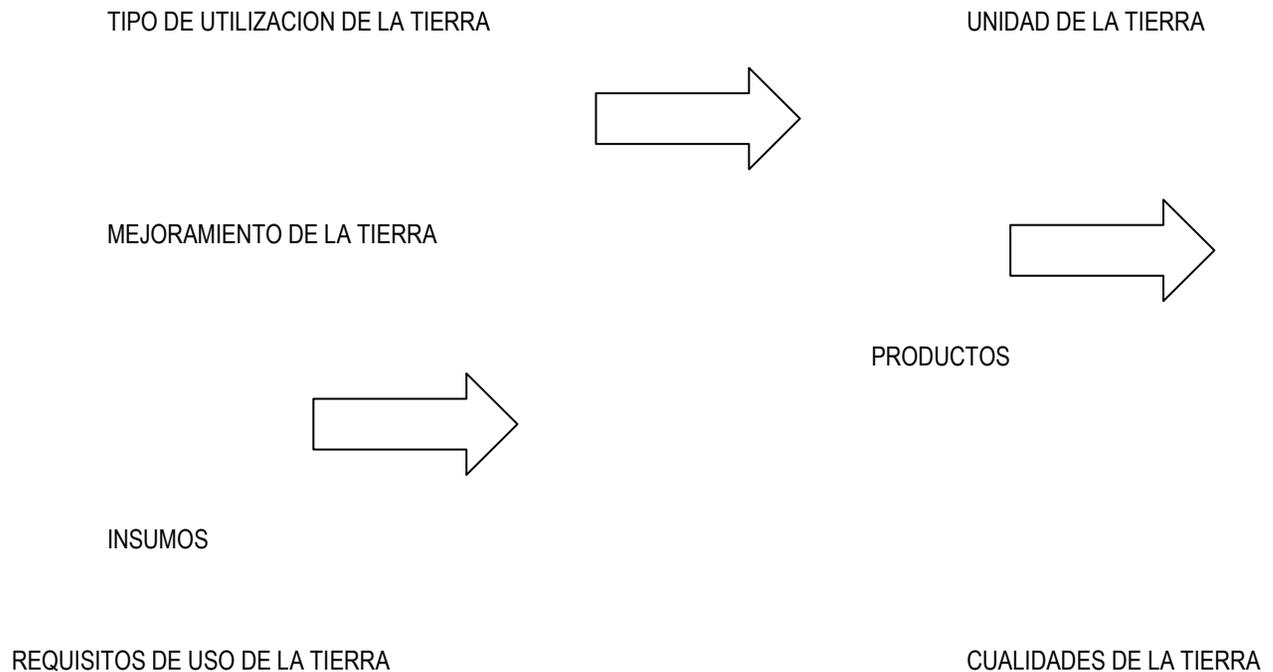
Figura No.1 Secuencia generalizada de las actividades en la planificación del desarrollo rural (FAO, 1.986)



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 76)

- 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.

Las 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. 76 Procedimientos metodológicos para evaluación de Tierras

FASE	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL USO DE LA TIERRA	ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA TIERRA
Fase previa o de Planificación	Tipo de utilización de la Tierra que ha de considerarse	Hipótesis Datos necesarios Modelos, Problemas/solución PLANIFICACION DE LA EVALUACION Planificación de levantamientos, personal y cronograma de trabajo	Datos disponibles Sobre recursos De la tierra
Fase De Investigación de Campo	Tipos de Usos de la Tierra Estudios de tipos actuales y de posibles tipos de utilización de tierras con inclusión de insumos, productos y sus relaciones. Requisitos de uso de la tierra (Modificación de los tipos de utilización de la tierra)	COMPARACION DEL USO DE LA TIERRA CON LAS UNIDADES DE TIERRA Concordancia Mejoramiento de la Tierra Impacto Ambiental Análisis económico y social Revisión de resultados previsorios Verificación de campo	Datos disponibles Sobre recursos De la Tierra
Fase posterior de Resultados	Tipos de utilización de la Tierra; Descripción, insumos, productos, especificaciones en materia de ordenación.	Clasificación de aptitudes de las Tierras Preparación de resultados Mapa de aptitud de Tierras Informe Cartografía e impresión Presentación de resultados Aplicación de resultados Supervisión	Recopilación de datos adicionales

Fuente: FAO, Procedimientos Metodológicos para la Evaluación de Tierras, 1.986.

Los resultados de la zonificación y cartografía de las Unidades de Tierra, sirvieron de base para la Evaluación Biofísica y Económica de las Unidades de Paisaje.

Realizada la caracterización y zonificación de las Unidades de Tierra Homogéneas o Unidades de Paisaje bajo un enfoque holístico como oferta ecológica y de recursos naturales, se procedió a la evaluación de las aptitudes que ofrecen esas Unidades de Tierra, consistentes en la búsqueda de formas óptimas de utilización incluyendo todos los condicionantes de uso: biofísicos, económicos, sociales y ambientales.

En la segunda, se hizo la descripción de los diferentes tipos de uso a evaluar, que para el presente estudio fueron: agrícola, pecuario, forestal y conservacionista. Dentro del procedimiento seguido en esta metodología las características se seleccionaron a partir del estudio de suelos realizado y del análisis de los requerimientos de los usos agrícolas, forestales y pecuarios que se hizo para el Municipio.

Metodológicamente se efectuó la selección de características y cualidades de la tierra; una característica o atributo de la tierra es aquel que puede ser medido o estimado y la interacción de varias características conforman una cualidad. Así se establecieron tipos generales de uso los cuales corresponden a: agricultura agroindustrial, subsistencia, pastos, frutales y conservación. Para cada tipo de utilización de la Tierra (TUT), se estableció un árbol de decisión teniendo en cuenta las cualidades de cada unidad de tierra que sean determinantes para establecer su aptitud; para tal fin se procedió a construir los respectivos árboles de decisión en cada uno de los usos evaluados.

En la tercera fase se realizó la confrontación entre los requerimientos de los diferentes tipos de utilización (agrícolas, forestales y pecuarios) y las características de las unidades cartográficas (condición natural), mediante tablas de tipo matriz creadas para tal fin, las cuales permitieran clasificar y/o determinar la clase de aptitud para cada tipo específico de utilización.

Para el primero de ellos se empleó como guía metodológica las directrices que sobre evaluación de tierras para la agricultura de secano implementó la FAO (1986), contenidas en el manual de evaluación de tierras con fines forestales y pecuarios.

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 Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Industrial y de Turismo del Departamento y la UMATA del Municipio de Villahermosa.

Los tipos de utilización de tierra, tomados en cuenta en la Evaluación de Tierras para este estudio son seleccionados a partir del mapa de uso actual y de los cultivos de mayor incidencia en la zona café, caña panelera, plátano, maíz, frijol, yuca, pastos, (Tabla 77).

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. 77 Tipos de utilización de la Tierra – TUT – según sistemas y ciclos productivos

Tipos de Utilización	Semestral	Anual	Semipermanente	Permanente
Agricultura Agroindustrial				
Café				X
Caña Panelera			X	
Plátano			X	
Agricultura de Subsistencia				
Maíz	X			
Frijol	X			
Plátano			X	
Yuca		X		
Tomate	X			
Frutales				
Cítricos				X
Aguacate				X
Pastos				
Kikuyo				X
Puntero				X
Brachiaria				X
Conservación				
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 sedan 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 78)

TABLA No. 78 Ponderación general de requerimientos de algunos TUTs del perfil limitante para cada unidad cartográfica

Unidad Cartográfica	Consoc El Ruiz	Consoc Boqueroncito	Consociación Betulia	Asociación Guayabal	Consociación Samaria
Perfil Limitante	Typic Haplocryands	Histic Cryaquents	Typic Haplocryands	Lithic Cryorthents	Hidric Hapludand
Clima Ambiental	P	P	PA	FH TH CsH	TH
Litología	Rellano ligeramente inclinado	Fondo de artesa glaciofluvial	Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos	Granitoides y esquistos con mantos de ceniza Volcánica	Filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica
Relieve	Montañoso Volcánico Glaciárico	Montañoso Volcánico Glaciárico	Montañoso Glacifluvio Volcánico	Montañoso Fluvioerosional	Montañoso Fluvioerosional
Consistenc en Húmedo	A3	A2	A1	A1	A1
Estructura	A3	A2	A1	A1	A1
Drenaje Natural	A3	A2	A1	A1	A1
Nivel de Profund. Efectiva	A3	A2	A1	A1	A1
Profundidad Efectiva	A3	A2	A1	A1	A1
Textura	A3	A2	A1	A1	A1
Nivel de Pendiente	A3	A2	A1	A1	A1
p.H	A3	A2	A1	A1	A1
Fertilidad	A3	A2	A1	A1	A1

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.78)

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 79

TABLA No: 79 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 80)

TABLA 80 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 81).

Tabla 81 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 82)

Tabla. 82 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 83)

TABLA 83 Grados de Disponibilidad de Nutrientes en el suelo

Características Químicas	Rangos y Puntajes					
	Rango	< 4.5; > 8.5	4-6-5;7.9-8.4	5.1-5.7;4-7.8	5.6-6.0	6.1 - 7.3
pH Agua 1:1	Puntaje	1	2	3	4	5
Saturación de aluminio %	Rango	< 60	60 – 30	29 - 15	14 - 5	< 5
	Puntaje	1	2	3	4	5
Capacidad de cambio Me/100g AcNH ₄ 1N pH 7	Rango	< 5	5 - 10	11 - 15	16 - 20	20
	Puntaje	1	2	3	4	5
% Saturación de Bases	Rango	< 10	10 – 35	36 - 50	51 - 70	> 70
	Puntaje	0.5	1	1.5	2	2.5
Bases Totales Me/100g	Rango	< 4	4 - 8	8.1 - 12	12 - 16	> 16
	Puntaje	0.5	1	1.5	2	2.5
% Carbono Orgánico Clima Medio	Rango	< 0.2	0.2 - 0.5	0.51 - 1.7	1.7 - 2.9	> 3.0
	Puntaje	1	2	3	4	5
Potasio Me/100g	Rango	< 0.1	0.1 - 0.2	0.21 - 0.3	0.3 - 0.4	> 0.4
	Puntaje	1	2	3	4	5
Fósforo ppm Bray II	Rango	< 10	10 - 20	21 - 30	31 - 40	> 40
	Puntaje	1	2	3	4	5

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 83)

TUT 1: Agricultura a escala comercial o agroindustrial: (café en sistema multiestrato).

TUT 2: Agricultura a escala comercial y de subsistencia (caña panelera).

TUT 3: Agricultura de Subsistencia maíz, frijol

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 cuenca media y baja del río Azufrado y de las quebradas La Cristalina y La Lorena 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 el centro poblado rural de Platanillal, la zona oriental y una parte hacia el norte en el cañón del río Azufrado sobre la cual se localiza y explota la mayor área bajo cultivos de café, a libre exposición y que en algunos espacios están asociados a otros cultivos como plátano, cítricos, aguacate y de pan coger 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 Falan.

Esta zona fisiográfica corresponde a paisajes de relieve montañoso con subpaisajes de montañas ramificadas caracterizadas por disponer de tierras moderadamente húmedas.

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 Azufrado y Lagunilla; además de lo anterior puede asegurarse sin temor a equívocos que esta zona está llamada a convertirse en una despensa

productora de hortalizas y ganadería en la medida en que se le brinde mayores recursos de inversión en transferencia tecnológica, renovación y/o mejoramiento de los actuales sistemas de producción

TABLA No. 84 Ponderación general de requerimientos de algunos TUTs del perfil limitante para cada unidad cartográfica

Unidad Cartográfica	Consociación El Ruiz	Consociación Boqueroncito	Consociación Betulia	Asociación Guayabal	Consociación Samaria
Perfil Limitante	Typic Haplocryands	Histic Cryaquents	Typic Haplocryands	Hidric Hapludand Typic Hapludand Lithic Udorthents	Typic Hapludand
Clima Ambiental	P	P	PA	FH TH CH	FH
Litología	Rellano ligeramente inclinado	Fondo de artesa glacio fluvial	Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos	Granitoides y esquistos con mantos de ceniza volcánica	Filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica
Relieve	Montañoso volcánico glaciárico	Montañoso volcánico glaciárico	Montañoso glaci Fluvio volcánico	Montañoso fluvioerosional	Montañoso fluvioerosional
Consistencia En Húmedo	A3	A2	A1	A1	A1
Estructura	A3	A2	A1	A1	A1
Drenaje	A3	A2	A1	A1	A1
Nivel de profundid. Efectiva	A3	A2	A1	A1	A1
Profundidad Efectiva	A3	A2	A1	A1	A1
Textura	A3	A2	A1	A1	A1
Nivel de Pendiente	A3	A2	A1	A1	A1
p.H	A3	A2	A1	A1	A1
Fertilidad	A3	A2	A1	A1	A1

Fuente: CORTOLIMA, Cálculos El Autor, 1.999

Confrontación de las Cualidades Vs. Requerimientos

TUTs		TUT 1	TUT 2	TUT 3	TUT 4	TUT 5	TUT 6	TUT 7
Unidad De		Café en sistema Multiest	Caña Pane lera	Maíz // Frijol	Yuca // Plátano	Tom árbol // Mora	Pastos	Usos Forestales
Suelo	Paisaje							
Consociación El Ruiz	Montañoso Glaciárico	N	N	N	N	N	N	A1
Consociación Boqueroncito	Montañoso volcánico glaciárico	N	N	N	N	N	N	A1
Consociación Betulia	Montañoso volcánico glaciárico	N	N	N	N	N	N	A1
Asociación Guayabal	Laderas irregulares Gyf	N	N	N	N	N	A2	A1
Asociac Guayabal Canadá	Escarpes de erosión GC	N	N	N	N	N	A2	A1
	Superf. Fuertem. Quebr. Gyf	N	N	N	N	N	A2	A1
	Laderas mod a fuert esc Gcfc	N	N	N	N	N	A2	A1
Consociación Primavera	Vallecitos Coliv. Gaef	N	N	N	N	N	A2	A1
Consociación Samaria	Laderas mod a fuert esc Sap	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Laderas fuert escarp Sag	A2	A2	A3	A3	N	A2	A1
Consociación La Alameda	Lad. Mod. S fuert. Escarp Aef	N	N	A1	N	A1	A1	A1
Consoc. Azufrado Lagunilla	Lad mod a fuertem escarp AzL	A1	A1	A1	A1	N	N	A1
Asociac Lagunilla Bagazal	Lad moderad escarpad LB	A1	A1	A1	A1	N	N	A1

Finalmente, hacia el sur oriente del municipio en límites con el municipio del Líbano se observa otra manifestación climática calificada como tierras cálidas moderadamente húmedas relieve montañoso fluvioerosional con subpaisajes en laderas de moderada a fuertemente escarpadas que, aunque pequeño, merece especial atención dadas las características y fragilidad de los suelos; son áreas destinadas a la caficultura, al cultivo de caña panelera y pequeños espacios en rastrojos.

En límites con la región central y hacia el occidente del municipio se localiza la región fría en donde tiene asiento la cabecera municipal, la cual está circunscrita por las cuencas media de los ríos Azufrado y Lagunilla; son tierras frías semihúmedas de relieve montañoso fluvioerosional con cuatro manifestaciones claras y bien definidas de subpaisajes que varían desde Vallecitos coluvioaluviales dispersos hasta laderas fuertemente escarpadas y superficies fuertemente quebradas. Son tierras en donde se aprecia una ganadería incipiente caracterizada por un sistema de pastoreo extensivo o tradicional en áreas relativamente grandes, son baja capacidad de carga por el inadecuado manejo de las praderas y del hato en sí que, en buena parte se hallan enrastradas de manera dispersa y en algunos sectores se aprecian pequeñas manchas de bosque de galería.

Colindante con este espacio geográfico y en dirección hacia el occidente se encuentran las tierras consideradas como subparamunas, por encima de los 3.600 m.s.n.m. con paisajes montañosos glacioluviovolcánico; son áreas muy frías con pequeñas zonas destinadas a la ganadería extensiva y cultivos de pancoger en sectores de menor pendiente. Estos espacios deberán destinarse a la protección y conservación por ser allí una gran zona productora de agua que dan origen a una gran cantidad de quebradas.

Finalmente, dentro de este escenario municipal y sobre los límites con el departamento de Caldas se encuentran las tierras de Páramo en donde tiene asiento el volcán Nevado del Ruiz dando vida a los ríos Azufrado, Lagunilla, Recio, Gualí, etc.; son áreas de relieve montañoso volcánico-glaciárico con subpaisajes que varían entre las nieves perpetuas, rellanos ligeramente inclinados y laderas superiores y medias ligera a fuertemente escarpadas: Son áreas destinadas a la producción de agua, conservacionistas y en donde no se debe manifestar la acción antrópica.

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 sector noroccidental y oriental 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 Húmedas (FHC)

FHC.1.3e: Unidades de tierras contiguas a la zona marginal alta cafetera del municipio ubicada en los alrededores del casco urbano; caracterizadas por disponer de un clima frío moderadamente húmedo, corresponden a montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica; son superficies fuertemente quebradas. En estas unidades coinciden sus limitaciones principales, con las referidas a fuertes pendientes, moderada susceptibilidad a la erosión y profundidad de superficial a moderada. 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 las márgenes de los cuerpos de agua.

Realizar control de malezas a machete, hacer divisiones de potreros para una racional rotación e impedir el sobrepastoreo; baja utilización de agroquímicos.

En las zonas de vocación ganadera se recomienda un sistema de pastoreo extensivo mejorado con pastos 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.

FHC1.1g: Laderas fuertemente escarpadas en montañas ramificadas; son tierras que presentan una cobertura de consociación de arbustos bajos y poco densos, bosque natural con arbustos y pastos naturales. La destinación que deberá dársele ese ganadería extensiva la que estará acompañada por divisiones de potreros para evitar el sobrepastoreo.

FHC1.2g: Son laderas irregulares fuertemente escarpadas que se enmarcan dentro de paisajes de montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos de ceniza volcánica en donde predomina la consociación de bosque natural con inclusión de pastos, 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.

FHC2.1g: Laderas moderadas a fuertemente escarpadas que mantienen una cobertura de asociación de bosque natural y pastos naturales; de bosque natural con arbustos y consociación de pastos naturales con manchas de bosque nativo; por el anterior uso se recomienda el pastoreo extensivo y prácticas de extracción.

La ganadería deberá manejarse como en los anteriores espacios y las prácticas de extracción que se efectúen se hará de manera selectiva y racional tratando en lo posible de restaurar con especies nativas los bosques deteriorados.

FHC4: Corresponde a espacios denominados coluvial y coluvios dispersos en los que predomina la consociación de pastos naturales con arbustos y la asociación de pastos naturales y bosque nativo. Por tener como actividad económica a la ganadería se recomienda que ésta se haga de manera racional como en las anteriores consideraciones.

1.3.3.7.1.2 Tierras Medias húmedas (THD)

Son áreas de relieve montañoso fluvioerosional en el que predominan los paisajes en montañas ramificadas en filitas y esquistos con mantos discontinuos de ceniza volcánica con subpaisajes de laderas moderadas a fuertemente escarpadas.

THD1.1fg: Corresponde a laderas moderada a fuertemente escarpadas con presencia dominante de asociación de cultivos permanentes como café, frutales en sistemas multiestrato, semipermanente 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 quemas y tala de bosques de rondas, rotación de cultivos transitorios y evitar en áreas de alta pendiente el establecimiento de cultivos limpios.

THD1.2f: Son áreas en donde predomina la asociación de pastos naturales y arbustos altos y densos; espacios éstos destinados a ganadería extensiva.

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.

1.3.3.7.1.3 Tierras cálidas Semi húmedas (CsHE)

Dentro de estos espacios se distinguen un gran paisaje de montañas ramificadas en filitas y esquistos en donde se manifiestan dos subpaisajes:

CsHE1.1fg: En donde predomina la asociación de cultivos permanentes y semipermanentes (café, caña panelera, frutales, cultivos de pancoger), localizados al sur del municipio en los límites con el Líbano y sobre la vertiente del río Lagunilla; son área de eminente vocación agrícola.

CsHE1.2g: Ubicadas en medio de dos pequeños sectores analizados anteriormente (CsE1.1fg ver Mapa de cobertura y uso de la tierra), igualmente en límites con El Líbano; son tierras fuertemente escarpadas, con predominio de arbustos bajos y densos. Las prácticas recomendadas para su manejo deberá en lo sucesivo obedecer a manejos integrales y racionales dada la fragilidad de los ecosistemas imperantes en estos subpaisajes.

Evitar quemas y talas, el manejo inadecuado de agroquímicos, limpias a azadón y de otras labores que afecten directamente la base natural productiva.

1.3.3.7.1.4 Tierras de Páramo (PA)

Dentro de este gran paisaje se destacan cuatro paisajes a saber:

Estratovolcán en lava andesita y tefras (PA1)

En donde se identificaron los siguientes subpaisajes así:

- Cumbre con nieves perpetuas que corresponden al Nevado del Ruiz, en donde el uso es recreativo y paisajístico (PA1.1)
- Laderas superiores y medias paredes de artesa glaciaria muy escarpadas (PA1.2g) en donde existe una consociación de roca superficial coherente, asociación de pajonales con frailejones y arbustos, consociación de arbustos altos con inclusión de paja e hierbas o de roca superficial; el uso es conservacionista.
- Laderas medias y ligeramente escarpadas (PA1.3e) que corresponde a áreas en donde predomina la consociación de mantos de escorias o lodos y la asociación de pajonales con frailejones y arbustos.
- Rellano ligeramente inclinado (PA1.4bc) con predominio de la consociación de manto de escorias o lodos. Cono volcánico parasítico (Pa2) que tiene como cobertura la asociación de mantos de escorias con arbustos bajos y paja.
- Fondo de artesa fluvio-glacial (PA3) taxonómicamente corresponde a suelos del grupo Histic Cryaquents y se consideran dentro de la asociación Boqueroncito (BO); presentan como cobertura vegetal consociaciones de pajonales con frailejones y mantos de lodos y asociación de pajonales y lodos. El uso recomendado es ninguno o conservacionista.

- Morrenas latero terminales (PA4) manifiestan una cubierta vegetal constituida por la consociación de pajonales y frailejones; el uso deberá ser proteccionista.

1.3.3.7.1.5 Tierras subparamunas (PBSH) o Páramo Bajo Super Húmedo

Se encuentran un solo paisaje que corresponde a montañas glacifluvio-volcánicas (PBH) con cuatro subpaisajes que se relacionan seguidamente:

- Estratovolcán en lava andesita y manto de piroclastos (PBH1.1g) en el que se determinaron dos subpaisajes:
- Escarpes de erosión (PBH1.1g) con suelos del grupo Histic Cryaquents y con una cubierta vegetal conformada por consociaciones de bosque nativo con inclusión de arbustos altos.
- Laderas inferiores y paredes de artesa glaciaria moderada a fuertemente escarpadas (PBH1.2fg) constituida por dos grupos de suelos: el Cryorthents y el Typic Haplocryands; son espacios que presentan una cobertura vegetal conformada por consociación de arbustos bajos y poco densos, consociación de arbustos altos y densos, asociación de pajonales con inclusión de arbustos, asociación de pajonales con inclusión de arbustos altos con pajonales y otras hierbas, consociación de pajonales y hierbas. Dada la diversidad de arreglos naturales vale la pena considerar estos espacios de eminente actividad proteccionista y conservacionista.
- Fondo de artesa glacifluvial (PBH2); presenta suelos del tipo Aquic Melanudands con una cobertura vegetal constituida por consociación de hierbas con inclusión de arbustos bajos y cultivos de papa en zonas de menor pendiente. El uso recomendado deberá orientarse a cultivos de pancoger en zonas de menor pendiente y el resto del área como zona conservacionista o protectora.
- Morrenas latero terminales (PBH3); este paisaje manifiesta una cubierta vegetal conformada por asociación de pajonales con cultivos de papa y consociación de pajonales con inclusión de arbustos; el uso a dársele de manera inmediata es el de agricultura de pancoger en zonas de poca pendiente y en el resto del área a actividades conservacionistas o proteccionista.

Montañas ramificadas en granodiorita con mantos de ceniza volcánica (PBH4) que corresponde a espacios conformados por dos subpaisajes así:

- Laderas irregulares fuertemente escarpadas (PBH4.1f) en donde predomina la consociación de arbustos bajos y poco densos, la consociación de bosque natural con arbustos y la consociación de pastos naturales en donde se puede establecer una ganadería de tipo extensivo y aprovechamiento total en las zonas de menor pendiente y fragilidad de los suelos.
- Escarpes de erosión (PBH4.2fg); zonas relativamente inaprovechables desde la óptica productiva pero con grandes potencialidades para la conservación y protección.

1.3.3.8 Análisis de Aptitud Socioeconómica

Definida, calificada y evaluada, la aptitud biofísica de los diferentes TUTs para el Municipio de Villahermosa, 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 negativas (-), 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 de Villahermosa.

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 de Villahermosa 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. (ver Anexos)

1.3.3.8.6 T.U.T. Pecuario

En el Municipio de Villahermosa 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 ovinos
4. Sistema de producción porcinos
5. 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 ovinos

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 de Villahermosa 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, 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 192.72 kms² que representan el 72 % del espacio municipal.

Las unidades de tierras ubicadas en superficies Subparamunas son aptas parcialmente para la producción agrícola (frutales y cultivos de papa) y deberán ser destinadas a la conservación y protección las zonas restantes; estas unidades registran un área aproximada de 43.52 kms² (16.48 %).

La unidad establecida en el paisaje de páramo presenta una alta aptitud para la recreación y el paisajismo haciéndose por lo tanto determinante la no intervención de la mano del hombre: deberá, entonces, para aprovechar esta riqueza natural diseñarse campañas educativas y promotoras del Ecoturismo hacia el Nevado del Ruiz y los accidentes geográficos naturales que lo rodean como las lagunas de Groenlandia, La Llorona y La Plazuela.

El área aproximada de estas unidades es de 28.46 kms².

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 de Villahermosa 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 es el marco geográfico de referencia para el manejo sostenible y reglamentación de las actividades económicas y sociales en el área rural del Municipio de Villahermosa.

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 de Villahermosa. Estas unidades y zonas planteadas son las siguientes:

Unidades de Especial Significación Ambiental

Parque Nacional Natural Los Nevados (PNN)
 Zonas Amortiguadoras (ZA)
 Zonas de Reserva Forestal ZRF)
 Zona Protectora - Productora (ZpP)
 Zona de Vegetación Protectora (Zp)
 Zona de Rehabilitación Ecológica(RE)
 Zona de Rondas de Aguas (R)

Unidades de Producción Agropecuaria:

Zonas Agropecuarias Tradicionales (A3)
 Zonas Agropecuarias Semintensiva (A2).
 Zonas Agropecuarias Intensivas (A1).

Unidades de Producción Turística:

Zona de Producción Ecoturística y Recreativa (PNN y ZA)

Unidades de producción industrial

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

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 de páramo y subparamunas, exceptuándose dentro de estas últimas pequeña y dispersas áreas destinadas a la ganadería extensiva y cultivos de pancoger.

2.1.1.1 Parque Nacional Natural Los Nevados

Tiene como soporte jurídico el decreto Ley 622 de marzo 16 de 1.977 mediante el cual se delimita el espacio correspondiente al Municipio de Villahermosa sobre el Parque Nacional Natural Los Nevados y que se enmarca desde el límite con el departamento de Caldas sobre las nieves perpetuas del Volcán Nevado del Ruiz al occidente del municipio. Desde el nacimiento del río Azufrado, al norte, aguas abajo hasta encontrar la vía que de Murillo conduce a Manizales; siguiendo por este carretable en dirección suroriente hasta encontrar la confluencia de la línea fisiográfica PA con la cota 4.000 y por ésta hasta encontrar las aguas del río Lagunilla y por éste aguas arriba hasta su nacimiento; desde el nacimiento del río Lagunilla con el límite municipal de Murillo en línea recta hasta encontrar el límite con el departamento de Caldas. Cubre un área de 10.29 kms². Estos espacios serán reglamentados por la Unidad de Parques del Ministerio del Medio Ambiente.

2.1.1.1.1 Problemática

Son tierras cubiertas por nieves perpetuas o temporales en sus partes más altas. Son zonas de páramo, de afloramientos rocosos, de vegetación arbustiva y herbácea propias de estos paisajes; algunos espacios han sido drenados para ampliar la frontera agropecuaria con el consecuente deterioro ambiental. Esta zona por sus características e importancia deberán constituirse en reservas como áreas sobresalientes y representativas del patrimonio natural que permita la conservación y protección de la fauna, flora, hidrología y suelos contenidos en los respectivos ecosistemas primarios.

2.1.1.1.2 Limitantes

La falta de cultura y de conciencia ecológica y ambiental ha permitido el deterioro paulatino de estos espacios; igualmente la carencia de la delimitación del área y de divulgación de la misma así como la aplicación de medidas o sanciones coercitivas ha contribuido hacia dicha degradación.

2.1.1.1.3 Potencialidades

Conservar y fortalecer el patrimonio natural que conduzca hacia la preservación y protección de la flora, fauna, suelos e hidrología existentes en los diversos ecosistemas primarios así como su perpetuación.

2.1.1.1.4 Tendencia

El desconocimiento de la delimitación del Parque Nacional Natural Los Nevados no permite aunar esfuerzos para proteger la base natural allí existente la cual es de un valioso contenido ambiental y de vida por cuanto es la zona productora de agua; hábitat natural de flora y fauna de altísimo valor genético y patrimonio natural.

2.1.1.2 Zonas Amortiguadoras

Zona en la que se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana; son espacios contiguos al área del Parque Nacional natural Los Nevados que tienen como misión primordial la de impedir que llegue a causar disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estos espacios.

Delimitada por el límite inferior de la Zona del Parque Nacional Natural Los Nevados, hacia el occidente; por el norte con el río Azufrado y hacia el oriente desde el río Azufrado en su convergencia con la línea fisiográfica PBH1fg y siguiendo esta línea fisiográfica en dirección sur-occidente hasta encontrar la línea PBH3 y continuando por esta hasta en dirección sur pasando por el límite superior de la línea fisiográfica PBH1.2fg y continuando por ésta hasta encontrar el río Lagunilla. Véase Mapa de Zonificación Ambiental. Estos espacios ocupan un área de 31.47 kms². Estas áreas serán reglamentadas por CORTOLIMA.

2.1.1.2.1 Problemática

Deforestación de especies arbustivas y herbáceas existentes para ampliación de la frontera agropecuaria y desecamiento de humedales 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 Villahermosa sino de los municipios que de una u otra forma dependen de las fuentes hídricas que nacen dentro de estos espacios.

2.1.1.2.2 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.

2.1.1.2.3 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.

2.1.1.2.4 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.

2.1.1.3 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 por el valor ambiental que presentan; se localizan preferencialmente en las apartes 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".

CORTOLIMA recientemente ha adquirido en Villahermosa tres predios estratégicamente ubicados (Ver Mapa de Zonificación Ambiental) lo cual evidencia la importancia que tanto para el municipio como para la Corporación revisten estos espacios. Se estima que el área a destinar inicialmente para estos propósitos es de 1.0 kms². Los predios adquiridos por CORTOLIMA son: La Copa, La Copita y San José en la vereda El Raizal, La Esperanza en la vereda Primavera Alta y La Mesa, La Meseta y El Mantel en la vereda Mina Pobre; igualmente, el comprado por el Municipio para los mismos propósitos como es el denominado La Copa en la vereda Siberia para proteger las aguas que abastecen el acueducto municipal. CORTOLIMA será el ente responsable de la reglamentación de estos espacios.

2.1.1.3.1 Problemática

Disminución de caudales de fuentes hídricas por la tala indiscriminada a que ha sido sujetas.

2.1.1.3.2 Limitantes

Necesidad de producir bienes agropecuarios y servicios asociados al bosque como la leña.

2.1.1.3.3 Potencialidades

Áreas altamente adecuadas para la preservación y conservación de caudales de fuentes hídricas, flora y fauna nativas.

2.1.1.3.4 Tendencia

Concientizar y educar a la población residente dentro del área y su entorno de la necesidad de aislar espacios que contribuyan a la protección de estos recursos.

2.1.1.4 Zonas Protectoras – Productoras

El objetivo de estos espacios es la producción agrícola tipo multiestrato, ganadera y forestal protectora, protectora-productora y la agroforestería; son áreas ubicadas en las partes más altas del municipio a partir de los 3.000 m.s.n.m. sobre pendientes escarpadas y con régimen bioclimático que fluctúa desde las tierras frías

húmedas hasta las medias y cálidas moderadamente húmedas que coincide con la zona productora de bienes alimentarios del campo.

Dentro de esta zona se registran áreas de cultivo de café a libre exposición y con sombrero, frutales y maderables tipo multiestrato que por nivel tecnológico aplicado es considerado fisionómica y estructuralmente como bosque nativo abierto y que por su ubicación en los nacimientos de aguas deben complementarse las medidas necesarias para lograr el cometido de zona protectora – productora; existen además plantaciones de caña panelera, plátano así como pequeñas áreas destinadas a cultivos de pancoger. Ocupan un área de 34.79 kms²

2.1.1.4.1 Problemática

En las áreas contiguas a la zona agroforestal protectora, la deforestación de especies maderables nativas valiosas y no maderables ha traído como consecuencia la destrucción de elementos, procesos y nichos ecológicos como los suelos y la red de caudales hídricos, ello ha obligado a sus moradores a presionar la utilización del recurso maderero de la zona cafetera

El avance lento de la frontera ganadera, sacrificando los últimos relictos de los bosques naturales y de los bosques abiertos, está destruyendo la biodiversidad ecosistémica de las especies acelerando la ruptura de la cadena trópica y los desbalances en la fauna, flora y suelo.

2.1.1.4.2 Limitantes

La ausencia de alternativas sostenibles validadas en la región que puedan compensar el esfuerzo conservacionista, ha alimentado históricamente la falta de sensibilización de la población hacia los programas de defensa de los recursos naturales.

Las pocas vías de acceso; la incipiente investigación de adaptabilidad de especies; la escasa motivación por los incentivos para reforestación.

Carencia de estudios, inventarios y estadísticas de producción de los escasos bosques y matorrales arbolados existentes en el sector que registren el déficit entre la oferta dendroenergética y la alta demanda por este recurso tanto rural como urbano y, además, permitan evaluar el riesgo de extinción y vulnerabilidad de los recursos a mediano plazo.

Falta de mecanismos efectivos para la implementación de las normas vigentes.

2.1.1.4.3 Potencialidades

La existencia de relictos de bosques y matorrales arbolados que aún los productores rurales conservan para la generación hídrica con fines de consumo humano y animal, se constituyen en material genético y de conocimiento para implementar alternativas de manejo y fomento, evitando así la tendencia de destrucción.

Presencia de población dentro de la región para futuros programas de educación y fomento de alternativas sostenibles.

El tradicional grado de desarrollo de la acción comunitaria ser un potencial para el fomento de la educación participativa.

2.1.1.4.4 Tendencia

El desconocimiento actual sobre el avance de procesos de deterioro ecológico y la disminución paulatina de los recursos naturales no permiten congregarse esfuerzos para dar protección a los últimos relictos boscosos; situación ésta que facilita el incremento relativo de la siembra de café a libre exposición.

2.1.1.5 Zonas de Vegetación Protectora

Corresponden a los ecosistemas frágiles existentes en las partes altas de la montaña erosional relacionados con la función de dar cobertura y protección a los nacimientos de agua, dando origen a los ríos y quebradas que abastecen el acueducto del casco urbano, algunos regionales y veredales. Cubren un área aproximada de 6.7 kms².

2.1.1.5.1 Problemática

Deforestación de zonas de nacimientos de agua de acueductos a nivel predial, veredales, regionales y del casco urbano.

2.1.1.5.2 Limitantes

Necesidad del hombre de producir bienes y servicios asociados al bosque (alimentos, leña, etc.).

2.1.1.5.3 Potencialidades

Áreas altamente aptas para usos de coberturas forestales protectoras y sistemas multiestrato.

2.1.1.5.4 Tendencia

Concientizar a la comunidad sobre la importancia del bosque como regulador de caudales de ríos y quebradas.

2.1.1.6 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 garantizar los recursos hídricos necesarios 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 Azufrado y 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 1.0 kms²

2.1.1.6.1 Problemática

Aumento paulatino de los procesos de degradación del suelo en lugares estratégicos para regulación de agua.

La actividad ganadera 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.

2.1.1.6.2 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 ganadera sustituible.

2.1.1.6.3 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.

2.1.1.6.4 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 capacidad de carga animal, trayendo como consecuencia el sobrepastoreo de los predios.

2.1.1.7 Zonas de Rondas de Cuerpos de Aguas

Son las áreas ubicadas en las márgenes izquierda y derecha de quebradas, dos y lagunas. 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 1 kms²

2.1.1.7.1 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 áreas de alta vulnerabilidad social. No se deben establecer viviendas, caseríos, ni hacer grandes inversiones de infraestructura que conlleven a pérdidas materiales y humanas.

Intervención antrópica, rompiendo el equilibrio ecológico.

2.1.1.7.2 Limitantes

Falta de ejecución de la política y legislación ambiental en cuanto a sanciones y multas a los infractores.

2.1.1.7.3 Potencialidades

Areas altamente aptas para la reforestación con especies nativas.

2.1.1.8 Unidades de Producción Agropecuaria

Areas 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

2.1.1.8.1 Zonas Agropecuarias Intensiva

Areas de buena a alta capacidad agrológica, en las cuales se puede prever la instalación de un variado menú de sistemas de producción de altos rendimiento económicos; caracterizadas por relieve montañosos sin evidencias marcadas de erosión, 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 multiestrato. Sin embargo, dada su dispersión y pequeñas áreas esta zona no es posible su mapificación.

2.1.1.8.1.1 Problemática

Areas de cultivos transitorios; de uso intensivo tanto del recurso suelo como de insumos agrícolas lo cual se constituye 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.

2.1.1.8.1.2 Limitaciones

Algunas áreas tienen problemas por fuertes pendientes y pedregosidad en el perfil

2.1.1.8.1.3 Potencialidades

La construcción de vías vehiculares en algunos sectores permitiría un mayor desarrollo productivo y tecnológico dentro de estos espacios.

2.1.1.8.1.4 Tendencias

De continuar con las prácticas agropecuarias actuales estos suelos pueden correr el riesgo de esterilidad y erodabilidad.

2.1.1.8.2 Zonas de producción agropecuaria semintensiva

Son aquellas zonas de mediana 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. Es la mayor cubrimiento ya que ocupa 111.6 kms².

2.1.1.8.2.1 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

2.1.1.8.2.2 Limitantes

Tiene restricciones por pendiente, suelos superficiales; son áreas considerables, falta de mantenimiento de vías de acceso y de infraestructura de comercialización.

2.1.1.8.2.3 Potencialidades

Existencia de algunos paquetes tecnológicos para la diversificación de la producción con un uso óptimo de los recursos naturales, sociales y económicos

2.1.1.8.2.4 Tendencia.

Avance paulatino de la erosión.

2.1.1.9 Zona de Producción agropecuaria tradicional

Áreas caracterizadas por suelos poco profundos, con relieve escarpados, alta a moderada susceptibilidad a la erosión, baja a mediana capacidad agrológica; generalmente se ubican en las laderas de montaña; dedicadas a la agricultura prácticas de laboreo manual y en pequeña escala. Ocupan u área de 66.85 kms²

La ganadería de estas zonas es generalmente extensiva y de pequeña a mediana escala.

2.1.1.9.1 Problemática.

Áreas explotadas sin la debida tecnología, poca rentabilidad acompañada de bajas condiciones sociales.

2.1.1.9.2 Limitantes

Suelos con relieve fuertes a escarpadas, superficiales, sistemas de producción de subsistencia, vías de acceso deficitarias.

2.1.1.9.3 Potencialidades

Disponibilidad permanente de mano de obra para la realización de cualquier proyecto de desarrollo.

2.1.1.10 Zona Turística y de Recreación

Son áreas que cumplen una función de belleza paisajística, histórica y cultural para ser aprovechados de manera memorable. En función de este patrimonio regional amerita declararlas como tales para facilitar un manejo ecológico especial, conservarlas y protegerlas para que las generaciones futuras disfruten de estos paisajes que día tras día se deterioran paulatinamente. Corresponden a los espacios dentro de las zonas de Paque Natural y la Amortiguadora.

2.1.1.10.1 Problemática

Avance de procesos erosivos, quemas, paulatino desequilibrio del sistema hídrico.

Riesgo de contaminación de aguas

2.1.1.10.2 Limitantes

Falta constante de educación ambiental e incipiente cultura ecoturística. Ausencia de Infraestructura de servicios a los visitantes y deficitario sistema vial.

Falta de diseño, promoción y fomento de un paquete turístico que muestre la belleza de los paisajes naturales como son las lagunas de Groenlandia, La Llorona y La Plazuela, los Valles del Nevado y las nieves perpetuas del volcán Nevado del Ruiz.

2.1.1.10.3 Potencialidades.

Esparcimiento y recreación de la población regional, belleza escénica hacia el valle del Nevado del Ruiz.

Educación ambiental en procesos de desarrollo departamental.

En función de este patrimonio regional amerita declararlas como tales para facilitar un manejo ecológico especial.

2.1.1.10.4 Tendencias

Contaminación física y bacteriológica de aguas sin medidas de control.
Desarrollo de procesos de Erosión.

2.1.1.11 Unidades de Asentamientos

2.1.1.11.1 Zona Urbana

Es el área determinada por el perímetro urbano ocupa 0.5 kms² y la suburbana que cubre 1.69 kms².

El área urbana y Suburbana se determinó en la formulación del P.O.T. y la reglamentará 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.

2.1.1.11.1.1 Problemática

La expansión desordenada e incontrolada de algunos sectores de la zona urbana, en construcción de infraestructura y asentamientos humanos en condiciones subnormales, ha causado alto deterioro ambiental a los recursos naturales (aguas, suelos, vegetación, paisaje).

2.1.1.11.1.2 Limitantes

Aprobación, Implementación y ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial del Estatuto de Uso del Suelo urbano

2.1.1.11.1.3 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.

2.1.1.11.1.4 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.

2.1.1.11.2 Zonas de Centros Poblados Rurales

Hace referencia a la concentración de la población en asentamientos humanos; suele ocurrir en sitios con aceptables características topográficas y buena calidad del ambiente, provistos de agua, vías y otros servicios

básicos. En Villahermosa existen solo dos pequeños espacios con condiciones topográficas y de acceso vial, así como de población nucleada relativamente pequeña, razón por la cual aún no se les considera como tales; son ellos Platanillal y Pavas. Son centros poblados en proceso de formación, siendo más desarrollado el primero; sin embargo carece de la infraestructura básica para que los residentes vivan con dignidad, razón por la cual y según directrices de Planeación Nacional no se les puede considerar como tales.

3. Reglamentación de Usos de la Tierra.

Para efectos de iniciar el proceso de desarrollo sostenible en el municipio de Villahermosa basado en la determinación de actividades en los diversos ecosistemas del territorio, se requiere la implementación de un instrumento conceptual y narrativo que permita a las entidades territoriales, la administración y protección de la base natural productiva.

La zonificación Ambiental, que incluye las diferentes unidades de tierra, es un marco de referencia territorial que requiere de su reglamentación, la cual se dará en la medida en que sea aprobado el Plan de Ordenamiento Territorial por parte de las autoridades competentes (Concejo Municipal, CORTOLIMA, Planeación Departamental).

Ante la problemática ambiental y socioeconómica compleja y variada del Municipio, la reglamentación se constituirá en el elemento promocional y orientador de los usos deseables (principales y compatibles), que condicionen los usos riesgosos (condicionados) e impida los antiecológicos (prohibidos); a la vez que incluye las prácticas de manejo, las opciones deseables en materia de escala, grado tecnológico y algunos requisitos especiales.

En tal sentido la reglamentación, como instrumento de inducción y/o ejecución de los planes desarrollo socioeconómico y de políticas ambientales, persigue como objetivo principal la optimización de la eficiencia económica, social, ecológica y toma de decisiones técnicas y políticas, ilustrando las condiciones de sostenibilidad para el desarrollo de todos los sectores de la vida socioeconómica y cultural expresados en cada zona geográfica, señalados en el capítulo de zonificación ambiental.

Dicho instrumento consta de los siguientes elementos:

Concepto de usos, unidades y zonas ambientales bajo el principio del desempeño ecológico, la valoración económica, social, cultural que cada Unidad de Tierra, debe acompañar para la búsqueda del desarrollo sostenible.

Listado de los usos posibles y deseables, compatibles, condicionados y los incompatibles para cada clase de Unidad de Tierras. (U.T.) y zona ambiental en función a las potencialidades, restricciones, vulnerabilidad y las condiciones de manejo.

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 de Ordenamiento Territorial y que hace parte de este documento; incluye las zonas rurales del municipio de Villahermosa 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 las zonas urbanas y suburbanas delimitadas 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.

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 subzonas comprendidas en ellas y el Mapa de Delimitación del perímetro urbano.

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 previsibles 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:

- Zonas de Parque Nacional Natural Los Nevados (PNN)

- Zona Amortiguadora (ZA)

- Zona de Reserva Forestal (ZRF)

- Zonas protectoras – productoras (ZpP)

- Zonas de Vegetación Protectora (Zp)

Zonas de Rehabilitación ecológica (RE)
Zona de Rondas de cuerpos de agua (R)

- Unidades de Producción Agropecuaria

Zonas agropecuarias tradicionales (A3)
Zonas agropecuarias semintensivas (A2)
Zonas agropecuarias intensivas (A1)

- Unidades de producción ecoturística (PNN y ZA)
- Unidades de Asentamientos humanos

Zona Urbana (U)
Centro poblado rural de Platanillal (C) .

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 (extremadamente fríos o muy fríos), con vegetación de tipo nativo y baja altura como frailejón y pajonales.

Dentro de esta unidad de especial significación se incluyen:

Zona del Parque Nacional Natural Los Nevados (PNN): Areas que deberán constituirse en reservas sobresalientes y representativas del patrimonio natural que permite la conservación y protección de la fauna, la flora , el suelo y la hidrología allí existentes.

Zona Amortiguadora (ZA): Espacios en los cuales se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana en las zonas circunvecinas al Parque Nacional Natural Los Nevados con el fin de impedir que originen disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estas áreas

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.

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:

Uso Principal: Conservación y restauración de la vegetación adecuada lo cual garantiza la preservación de los ecosistemas existentes o, en su defecto, el deterioro de los mismos.

Uso compatible: Preservación de la naturaleza, revegetalización natural, recreativo y paisajístico.

Uso Condicionado: Silvicultura, institucionales y recreación en general.

Uso Prohibido: Rocerías, quemas, talas, desecamientos de humedales o reducción de los niveles freáticos.

Las explotaciones agropecuarias o los nuevos usos deberán ser avalados por CORTOLIMA y acordes a planes integrales y sustentables de manejo.

Zonas Protectoras- Productoras (ZpP). Son aquellas que por su ubicación estratégica, deben tener la finalidad de proteger los recursos naturales renovables. Deben ser conservados los bosques nativos y aumentar su área mediante reforestación con especies propias de la zona; dentro de estas áreas pueden ser objeto de mantenimiento los cultivos de café con sombrero permanente y explotación de árboles maderables y frutales, sujetos al mantenimiento del efecto protector por coincidir con los nacimientos de importantes cauces de agua que abastecen los acueductos regionales, veredales y el casco urbano.

Uso principal: Protección principalmente, complementado con el mantenimiento de cultivos de café y establecimiento de bosques productores.

Usos compatibles: Rehabilitación ecológica.

Usos condicionados: Agrosilvicultura, establecimiento de plantaciones forestales, embalses, infraestructura de servicios, vivienda del propietario y aprovechamiento forestal persistente de las plantaciones establecidas.

Usos prohibidos: Agropecuarios tradicionales o intensivos, minería, urbanización, quema, tala, caza y otros usos que ocasionen deterioro ambiental.

Zonas de Protectoras (Zp). Son aquellas que sin ser reservas forestales tienen características de áreas forestales que ameritan protección, el mantenimiento o restablecimiento de la vegetación nativa protectora o el establecimiento de plantaciones forestales protectoras de nacimientos de ríos y quebradas que abastecen el acueducto urbano, prediales y veredales.

Las zonas de bosques protectores son identificadas en el mapa de zonificación ambiental con el símbolo: VP.

Uso principal: Conservación de la vegetación nativa y protección de las aguas, los suelos y otros recursos conexos.

Usos compatibles: Los previstos para las áreas de reserva forestal protectora productora, establecimiento de plantaciones forestales protectoras, o protectoras productoras, es zonas desprovistas de cobertura vegetal nativa.

Usos prohibidos: Los señalados para las áreas de reserva forestal protectora productora; minería, actividades industriales frente a lo forestal.

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.

Uso principal: Control de erosión, conservación de suelos, corrección torrencial, revegetalización y reducción geomorfológica.

Usos compatibles: Preservación de la naturaleza, pastos y regeneración natural.

Usos condicionados: Silvicultura, Institucionales, recreación general, centros vacacionales, vías de comunicación e infraestructura de servicios.

Usos prohibidos: Rocería, quemas, talas, urbanos, minerías e industrias.

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 de 30 mts sobre ambas márgenes. 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; así mismo la delimitación se inicia a partir de la cota máxima de inundación.

En el mapa de zonificación están identificados con el símbolo R y hacen referencia a los ríos Azufrado, Lagunilla y quebradas como La Bonita, La Esmeralda, Guayabal, La Lorena; no se deben descartar estas medidas como necesarias y determinantes en las demás fuentes hídricas del municipio si se aspira a su preservación; así como las lagunas La Llorona, Groenlandia y La Plazuela.

Uso Principal: Conservación o restauración de la vegetación adecuada para la protección y mantenimiento del cuerpo de agua, y que permitan la relación ecosistemática, recuperando los hábitats naturales (flora, fauna).

Usos compatibles: recreación pasiva o contemplativa, construcción de obras de captación de aguas o de incorporación de vertimientos siempre que el usuario tenga concesión o permiso vigente concedido por CORTOLIMA..

Usos condicionados: Establecimientos de plantaciones forestales si es cuerpo de agua no requiere mantenimiento mecánico. Construcción de obras de tratamiento de aguas residuales siempre y cuando la vecindad no afecte el cuerpo de aguas. Construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, puentes y obras de adecuación y desagüe de instalaciones de acuicultura se podrán desarrollar actividades agrosilvopastoriles y agroforestales.

Usos prohibidos: Tala o Rocería de la vegetación protectora de cuerpos de agua. Usos agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, disposición de residuos sólidos.

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.

Uso principal: Agropecuario tradicional.

Usos compatibles: Vivienda del propietario y trabajadores, establecimientos institucionales de tipo rural, ganadería extensiva.

Usos Condicionados: Silvicultura, embalses, recreación general y cultural. Vías de comunicación, infraestructura de servicios, agroindustriales, parcelaciones rurales y explotación de gravilleras, canteras o similares cuando el interés social lo exija, previo estudio de impacto ambiental.

Usos prohibidos: Agricultura intensiva, canteras, gravilleras, minería a cielo abierto, usos urbanos y suburbanos, industria de transformación y manufacturera y loteo con fines de vivienda.

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.

Uso principal: Agropecuario tradicional mejorado, ganadería y vivienda del propietario.

Usos Compatibles: Construcciones de establecimientos institucionales de tipo rural, granjas avícolas.

Usos condicionados: Silvicultura, granjas porcícolas, recreación general, vías de comunicación, infraestructura de servicios. Las construcciones u obras de infraestructura que se permitan, no pueden sustraer más del 10% a la producción del área.

Usos prohibidos: Canteras, gravilleras, minería a cielo abierto, usos urbanos y suburbanos, industriales y loteo con fines de construcción de vivienda.

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 unidades territoriales No identificadas en el mapa de Zonificación y Uso del Suelo por razones de escala. Corresponde a pequeños y dispersos espacios que se localizan preferencialmente en la zona fría y subparamuna que no es posible su mapificación por el tamaño mismo de la escala de trabajo.

Uso principal: Agricultura o ganadería altamente tecnificadas a todas las escalas.

Usos compatibles: Vivienda del propietario, trabajadores y establecimientos institucionales de tipo rural.

Usos condicionados: Silvicultura, agroindustria, infraestructura de servicios y granjas avícolas y porcícolas.

Usos prohibidos: Recreación general y cultural, centros vacacionales, minería a cielo abierto y subterránea, usos urbanos y suburbanos, industriales y loteo con fines de construcción de vivienda. En casos especiales en que el interés social lo exija se podrá autorizar la explotación de gravilleras y similares previa presentación y estudio de impacto ambiental y obtención de permiso de localización expedido por CORTOLIMA.

Zonas de producción Ecoturística y Recreativa (PNN y ZA): Son zonas de recreación y Ecoturismo aquellas áreas donde el medio y sus recursos solo pueden ser aprovechados con fines paisajísticos, para la recreación y/o turismo, dadas las características de topografía, paisaje, vecindad al agua, viabilidad y las posibilidades que ofrezcan de dotarse de infraestructura y de servicios para la recreación masiva controlada (Nevado del Ruiz, lagunas La Llorona, Groenlandia, Plazuela, Valles y Ríos).

Las zonas de recreación y Ecoturismo son las unidades territoriales identificadas en el mapa de Zonificación de usos de suelo con el símbolo PNN y ZA.

Uso principal: Recreación general, cultural, centros vacacionales, turismo y similares.

Usos compatibles: Silvicultura, embalses, restauración ecológica, vías de comunicación y servicios públicos.

Usos condicionados: Agropecuario tradicional, servicios turísticos y parcelaciones vacacionales

Usos prohibidos: Agricultura, minería en general, usos industriales, usos urbanos y suburbanos.

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 una parte de la actual granja en el sector de La Alameda.

Uso principal: Agroindustria y manufactura general.

Usos compatibles: Industrial.

Usos condicionados: Canteras, gravilleras, minería a cielo abierto y subterránea, vías de comunicación, infraestructura de servicios viales, disposición de residuos sólidos y sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Usos prohibidos: Urbanos, centros vacacionales y parcelaciones rurales.

Es importante anotar que para todos los usos incluido en principal se requiere permiso previo de localización concedido por CORTOLIMA.

Zonas minero extractiva: Son aquellas áreas que debido a sus características geológico – mineras pueden ser objeto de aprovechamiento de minerales, ya sea en forma subterránea o al cielo abierto. Las zonas minero extractivas, por razones de escala cartográfica y el incipiente desarrollo e investigación del potencial minero,

no fueron registradas en el mapa de zonificación ambiental; si embargo en el capítulo correspondiente a Geología se relacionan los materiales y los sitios en donde se realizaron explotaciones e igualmente se enuncian algunos materiales de interés.

Zona urbana (U). Es el área establecida en la delimitación del perímetro urbano, incluida la zona suburbana y urbana. 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 razón para no describir los límites que definen el espacio urbano obedece a la configuración misma del sitio en donde está asentada la cabecera municipal. Puede decirse que es una pequeña meseta truncada que corresponde a la divisoria de aguas de las quebradas La Bonita y La esmeralda con una conformación dendrítica que se angosta paulatinamente en el sentido en que ambas tratan de unirse en dirección occidente – oriente.

Sin embargo, para una mejor ilustración es oportuno observar el Mapa correspondiente en el que se podrá apreciar que son los ejes de acceso vial hacia El Líbano, Casabianca y la vereda Guayabal, en el sector de La Alameda los que determinan el espacio urbano. Sobre estos corredores y en una distancia relativamente corta, hacia las quebradas antes mencionadas, la cual varía de acuerdo a la topografía y características geológicas y geotécnicas es el espacio que se define como área urbana del municipio de Villahermosa.

CAPITULO VII.

1. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFIA - S.I.G.-

1.1 INTRODUCCION

Los sistemas de información geográfica - SIG- permiten en general captar, almacenar organizadamente, procesar y entregar información gráfica tratada en forma sectorial o integral, para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios.

Los sistemas de información geográfica antiguos estaban constituidos por distintas formas cartográficas que surgían de la observación o del cálculo manual de fenómenos espaciales, que podían localizarse territorialmente sobre puntos o áreas específicas. Los atributos que estos eventos espaciales podían ostentar eran descritos en forma literal o en tabulaciones de largas listas de datos y diagramas que formaban una descripción completa y una evaluación del espacio.

En la actualidad se encuentra bastante consolidado en áreas específicas el procesamiento de información territorial. Se sustenta en equipos computacionales que, en conjunto, condicionan las potencialidades de estos sistemas y sus capacidades de manejo tanto en los aspectos volumétricos como de precisión y exactitud de la información y de los resultados que se obtengan de su análisis.

1.2 LA CARTOGRAFIA Y EL SIG

Los gráficos y los mapas han sido los elementos utilizados por la mayoría de las disciplinas que se ocupan del análisis espacial. Desde hace más de 4.000 años que muchas culturas usan simbología gráfica para representar la distribución de fenómenos sobre el territorio. Los gráficos en forma de mapas han sido un medio útil para almacenar información, predecir el futuro y concebir, analizar, desarrollar y comunicar conceptos geográficos a otras personas y generaciones.

En general la información espacial puede ser obtenida de dos formas: cualitativa o cuantitativa.; la primera puede expresarse en lenguaje matemático y la segunda con el correspondiente lenguaje literal, pero ambas pueden representarse en forma gráfica.

La expresión gráfica se basa en diversos tipos de diagramas estadísticos, los que podrán referirse a un punto o área de la que se analizan las características evolutivas en el tiempo o en el espacio (climatograma de una estación climatológica localizable espacialmente mediante latitud y longitud, perfil vegetacional definido por coordenadas del corte, etc.).

La expresión gráfica que muestra la asociación de un fenómeno a un espacio geográfico en el que aquel se desarrolla, genera una expresión cartográfica , la que resulta mucho más específica como modelo de una realidad compleja, haciéndola comprensible y permitiendo trazar la evolución espacial del fenómeno analizado.

La expresión cartográfica se transforma así en un medio insuperable para almacenar, resumir y comunicar la información asociada al espacio. Así, es posible utilizar la información como inventario, como medio de expresión de análisis e investigación y como herramienta de intervención espacial o de aplicación de planes y medidas.

Según la naturaleza y objetivos, los mapas pueden clasificarse como mapas topográficos, mapas bases, mapas temáticos y de síntesis. Cada uno estará condicionado por los objetivos que deba cumplir para el usuario, diferenciándose entre ellos por los conceptos de precisión, exactitud y contenido.

Como un SIG opera con información Georreferenciada (latitud, longitud), la relación entre cartografía y los sistemas de información geográfica es inevitable, ya que la información para que adquiera su característica de geografía, debe estar asociada a un sistema de coordenadas referenciales, generalmente ortogonales. De esta forma el centro de gravedad de cualquier SIG es necesariamente una base cartográfica sobre la cual se puedan localizar, puntual, lineal o arealmente, los fenómenos y procesos geográficos, a fin de que mantengan las características inequívocas de localización espacial. Las bases cartográficas de un SIG pueden ser consideradas como elementos estáticos instantáneos, lo cual los haría tan diferentes del concepto cartográfico tradicional; sin embargo, en el interior de todo SIG deben existir los elementos necesarios para multidimensionar la representación cartográfica, lo que difícilmente se logra con la técnica tradicional.

La complejidad de las relaciones entre el hombre y el territorio se basa en una artificialización del espacio, cuya principal característica es la multidimensionalidad de sus componentes. Tanto las relaciones como los efectos tienen múltiples planos de información, los que se conjugan de determinada forma para estructurar una diversidad de espacios con potencialidades y limitaciones bien definidas.

Estas limitaciones y potencialidades pueden ser aprovechadas o superadas según sea el caso, solo gracias al conocimiento integral del espacio por intervenir.

Hasta hace poco este proceso de conocimiento del espacio se realizaba con modelos simples de realidades mucho más complejas, empleando análisis monotemáticos, con el fuerte apoyo de la cartografía tradicional.

El desarrollo de la informática y su aplicación a la geografía, con la tecnología SIG, ha permitido profundizar el conocimiento del espacio de una manera más global; ha permitido realizar verdaderos estudios integrales del territorio; y ha revelado las relaciones de causalidad entre variables, permitiendo la determinación de patrones temporales de comportamiento espacial.

Los modelos espacio-temporales resultan, según la profundidad del análisis, mucho más representativos del comportamiento real de los procesos que se dan sobre el territorio. De ahí que los volúmenes y la diversidad de información por procesar experimentan un incremento sustancial; al mismo tiempo la calidad de la información debe ser cuestionada permanentemente, para asegurar la representatividad de cada dato y dar solidez a los análisis y conclusiones que de ellos se deriven.

Así mismo, los cambios territoriales, impuestos por la aceleración del proceso de desarrollo, influye directamente sobre los periodos de caducidad de la información que deba trabajarse, haciendo necesario mantener actualizado el conocimiento del territorio gracias a levantamientos sistemáticos de información espacial.

Son muchas y variadas las disciplinas que de una u otra forma actúan sobre el espacio. Sus objetivos generales quizás no sean muy distintos ya que se sustentan sobre el mismo territorio, pero sí defieren sus objetivos específicos, que comúnmente son los encargados de producir la sobreposición de dos o más acciones simultáneas (concordantes o divergentes), sobre el mismo espacio geográfico.

1.2.1 Información sobre el medio natural:

El espacio geográfico es la resultante de dos grupos de planos de información que pueden ser cuantificados y descritos mediante variables específicas a cada uno. El primer grupo comprende los planos deducidos de las cuatro esferas naturales: atmósfera, litosfera, hidrosfera y biosfera, que en interrelaciones diferenciadas geográficamente, estructuran diversidades de espacios naturales que se conocen a través de sus componentes elementales como puede apreciarse en el cuadro que a continuación se presenta.

INFORMACION SOBRE EL MEDIO NATURAL QUE PUEDE SER PROCESADA POR UN S.I.G.

Esfera natural	Ejemplo de planos de información
Hidrosfera	Información hidrográfica Cursos de aguas naturales Cursos de aguas artificiales Información hidrológica Aforos Características físicas Series puntuales de caudales
Litosfera	Información sobre suelo y subsuelo Edafología Geología Geomorfología Unidades de suelos
Atmósfera	Información meteorológica Pluviométrica Termométrica Climatología en general
Biosfera	Información biótica Antropológica Vegetacional Fauna silvestre Ictiología

Este conjunto de planos de información puede diversificarse según sea la capacidad de procesamiento y de almacenamiento que en un determinado sistema pueda ofrecer. Al mismo tiempo, no se debe perder de vista la georreferencia que debe acompañar a cada variable descriptora, de cada plano de información y de cada esfera.

La conjunción de determinados comportamientos en los parámetros naturales definirá, también, determinadas vocaciones en los espacios. De esa manera se pueden diferenciar espacios con vocación minera, agrícola, ganadera y forestal.

1.2.2 Información del medio construido:

Como en la práctica no existen espacios absolutamente naturales, es vital incluir este segundo grupo de planos de información que refleja la acción modificadora del hombre sobre los espacios que en alguna época se estructuraron solo por leyes naturales.

Algunos planos de información que tienen sus raíces en la modificación de los espacios naturales por la acción del hombre, pueden ser entre otros:

- Uso actual de los suelos
- Uso potencial de los suelos
- Infraestructura de soporte al bienestar ciudadano y al componente productivo
- Centro poblados y urbanizaciones
- Demografía

Estos dos grupos de planos se afectan reciprocamente e imprimen características territoriales diferenciadas a los últimos espacios que se conjugan. Por lo anterior ha surgido un tercer grupo de planos de información que en su origen están determinados por la presencia y concentración de la población, por una parte y, por otra, las resultantes de las intersecciones de los planos antes descritos.

1.2.3 Información derivada:

A consecuencia de lo anterior, surgen constantemente nuevos planos de información; en función del ritmo de artificialización se generan nuevos y cada vez más complejos planos de información que se superponen en los distintos espacios intervenidos. Surgen así nuevos planos de información como los que se listan a continuación:

- Socioeconómica
- Contaminación (aire, agua, suelo)
- Calidad ambiental
- Calidad de vida de la población
- Impactos ambientales
- Accesos a recursos

1.3 Conceptos genéricos sobre los sistemas de información geográfica:

La adopción de la tecnología SIG implica el conocimiento de una serie de conceptos necesarios para la evaluación de determinado sistema. Entre ellos figura la definición del área de aplicación de los beneficios previstos y la naturaleza, forma y estructura de los datos que debe y puede procesar el sistema.

Se considera como definición genérica de un sistema de información geográfica un conjunto de elementos (personas, hardware y software) organizados con la capacidad de ingresar, almacenar, administrar, analizar,

transmitir y comunicar datos georreferenciados (referenciados geográficamente por coordenadas de latitud y longitud).

En general los SIG encuentran su ámbito de aplicación en la estructuración de bases cartográficas digitales; el inventario y manejo de recursos naturales, la planificación urbana, en cualquier nivel de jerarquía, el modelaje y simulación de procesos naturales, sociales y económicos; el levantamiento de catastros urbanos y rurales, la evaluación de la calidad ambiental, la evaluación de riesgos naturales, las evaluaciones socioeconómicas, la administración de recursos, la localización de empresas e infraestructura y la administración de cuencas.

Los SIG ofrecen las siguientes ventajas:

- Mejoran el ordenamiento de los datos referenciados espacialmente.
- Permiten mantener los datos en forma físicamente compacta.
- Proveen un lugar único para el resguardo de la información
- Permiten la recuperación de la información en breve tiempo
- Proporcionan herramientas computacionales capaces de realizar variados tipos de manipulación de los datos, incluyendo las mediciones de mapas, la sobreposición de los mismos, diseños, gráficos y manejo de bases de datos.
- Reducen los costos de procesamiento de la información en períodos de actualización de la información
- Permiten combinar datos gráficos con no gráficos y su manipulación simultánea
- Permiten acelerar y mejorar las tareas cartográficas tradicionales y diversificar la cartografía temática
- Facilitan el análisis de los procesos espaciales para diferentes períodos
- Permiten ciertas formas de análisis que manualmente serían muy costosas o ineficientes como el análisis digital del terreno, etc.
- Favorecen el proceso de toma de decisiones relativas al espacio.
- Permiten la incorporación constante de nuevas aplicaciones, en respuesta a nuevas necesidades del usuario

1.4 Estructura operacional del SIG

1.4.1 Hardware:

- Microprocesador Pentium, DD de 4.8 G, 32 Mb RAM, 133 MH, tarjeta SVGA
- Tableta digitalizadora Summagraphics Microgrid III de 36" * 48".

- Impresora Hp 692C

1.4.2 Software:

Autocad versión 13 para Windows.

- Materiales y equipos:

- Planímetro digital
- Mesa de Dibujo y de Luz
- Planchas topográficas del IGAC, segundos originales, a escala 1:25.000 (207 III A, 207 III C, 206 IVA, 207 III D, 225 II A, 225 II B, 226 I A).
- Cuadrángulos de Vuelo
- Fotografías aéreas de contacto: C2466/26-27-28, C2409/178-179-180-181, C2409/146-147-148-149-150-151, C2465/146-147, C2274/85-86-87.
- Papel mantequilla de 75 grs.
- Papel seguridad
- Lápices vidriograph
- Disquetes y C.D.

- Metodología:

Para iniciar el proceso SIG, base fundamental para la elaboración y actualización de la cartografía básica, temática y de síntesis para el municipio de Villahermosa, se siguieron tres (3) etapas fundamentales, existiendo una instancia preliminar.

Preliminares

Dentro de este segmento del trabajo hubo necesidad de identificar sobre los cuadrángulos de vuelos del IGAC las líneas más recientes y que dieran cobertura al espacio geográfico del municipio; líneas de vuelo que están reportadas en planchas del I.G.A.C. y en donde se localizaron los vuelos anteriormente relacionados.

Paralelamente con lo anterior se adquirieron segundos originales y copias heliográficas de las planchas del IGAC que dan cobertura al municipio; así mismo, se acopió literatura disponible y de interés para acometer el estudio cartográfico.

1 - Gabinete:

Alistamiento de fotos para labores de fotoidentificación.

Digitalización de la información de los segundos originales del IGAC a escala 1:25.000 al SIG.

2 - Trabajo de Campo

Con base en los estudios específicos, necesarios, al nivel y cobertura exigidos por CORTOLIMA se procedió a su realización separada pero coherentemente integrados a todo el proceso.

Sobre las fotos de contacto (pares estereoscópicos) se delimitaron preliminarmente las líneas de suelos, geología, cobertura y uso de la tierra y vías. Posteriormente se hicieron los ajustes en campo para luego mediante instrumento fotogramétrico transferir la información a planchas topográficas del IGAC y producir los calcos en papel mantequilla de 90 gramos que, por su estabilidad, impide transitoriamente cualquier modificación dimensional.

3 - Gabinete

Digitalizada la información básica de los segundos originales del IGAC se elaboró el Mapa Base dentro de márgenes de error permisibles por CORTOLIMA

Tomando como marco de referencia el Mapa base, sobre él se fué paulatinamente alimentando la información necesaria para la elaboración de cada uno de los mapas temáticos ordenándolos en archivos fácilmente identificables.

Todos los archivos se digitalizaron como **Dwg** para finalmente ser presentados como **DXF**, formato éste exigido por CORTOLIMA para su posterior utilización y manejo en el archivo cartográfico departamental que la Entidad dispone y enriquece constantemente.

A cada una de las variables se le dio un código correspondiente en texto, convención y color de manera tal que pudiera fácilmente ser combinado o cruzado con cualquiera de los demás mapas sin presentar confusiones en las variables a mezclar.

- Ploteado

Una vez elaborado cada uno de los mapas, motivo de esta investigación, se hizo el ploteo para determinar posibles errores de digitación los cuales fueron corregidos oportunamente; todo el material cartográfico se

presenta a escala 1:25.000, en C.C. , un juego en papel seguridad a escala 1:25.000 y 1:4.000, un juego en papel bond a escala 1:50.000 y un juego coloreado en papel bond a escala 1:25.000.

1.5 Resultados:

1.5.1 Mapa Base: Contiene: Límite municipal, Curvas a nivel cada 50 mts., Vía Villahermosa - Líbano, Villahermosa - Murillo, Villahermosa - Casabianca, Villahermosa – Patiburrí, etc.; Hidrología (Ríos: Lagunilla, Azufrado y quebradas Guayabal, Negra, Mina Pobre, Primavera, La Cristalina, La Esmeralda, La Bonita, La Lorena, etc..

1.5.2 Mapa de Suelos: Unidades fisiográficas, Subgrupos de suelos, límite municipal, ríos Lagunilla y Azufrado y algunos puntos altimétricos y de toponimia.

1.5.3 Mapa de Cuencas Hidrográficas: Límites municipales, divisoria de cuencas e hidrología correspondiente.

1.5.4 Mapa de Geología: Límites municipales, ríos Lagunilla, Azufrado, Unidades Geológicas y lineamientos.

1.5.5 Mapa de cobertura y usos de la tierra: Límites municipales, ríos Lagunilla y Azufrado y localización físico espacial de la cobertura y uso de la tierra.

1.5.6 Mapa de índice de protección hidrológico: Representa espacialmente los niveles de susceptibilidad o resistencia a procesos erosivos con base en el tipo de cobertura vegetal que presenta la tierra.

1.5.7 Mapa de pendientes: Contiene la diversos tipos de pendiente que caracterizan y determinan la condición topográfica del municipio.

1.5.8 Mapa de isoyetas: Representa las diversas manifestaciones pluviométricas del municipio; este mapa acompaña al de Zonificación Climática (escala 1:200.000).

1.5.9 Mapa Vial: Espacialmente representa la red vial que integra cada una de las veredas que conforman el municipio.

1.5.10 Mapa de servicios: Muestra la distribución físico-espacial de los servicios de que dispone la comunidad rural del municipio.

1.5.11 Mapa veredal: Presenta la composición administrativa del municipio a nivel de Veredas.

1.5.12 Mapa de amenazas y riesgos naturales: Determina espacialmente las áreas susceptibles a riesgos naturales por las características mismas de los diversos paisajes.

1.5.13 Mapa de Zonificación climática: Localiza espacialmente los diversos tipos de clima predominantes en el municipio.

1.5.14 Mapa de Zonificación Ambiental: Muestra las diversas zonas ecológicas (naturales) y que, para un manejo ambiental acorde y sistemático, se ha representado dentro del municipio.

1.5.15 Mapa de Uso potencial del suelo: representa la capacidad de uso que poseen los diversos agrupamientos de suelo existentes en el municipio, los cuales de acuerdo a las características climáticas y topográficas resisten el establecimiento de determinadas actividades agropecuarias.

1.5.16 Mapa de Conflictos de uso: espacializa los usos adecuados e inadecuados que los villahermoseños le han dado al recurso suelo; sirve para la planificación sostenible de acciones a desarrollar.

1.5.17 Mapa de Espacialización de proyectos del P.O.T.: En él se espacializan los proyectos que determinan el escenario que se aspira a construir.

1.5.18 Mapas urbanos : presentan todas las variables enunciadas dentro de la caracterización y la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial como delimitación del perímetro urbano, características geológicas y geotécnicas, espacio público, institucional, barrios, vías de acceso, tipos de cubierta vial, servicios públicos (aseo, acueducto, alcantarillado, red eléctrica), zonas de expansión urbana, etc..