

03. COMPONENTE RURAL

DIMENSIÓN AMBIENTAL -DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

3.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

3.1.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 16 del Decreto 388/97 el diagnóstico biofísico de la componente rural identifica dentro de la zonificación ecológica áreas de especial significancia ambiental como: El Parque Natural Nacional Farallones, Areas de alta fragilidad ecológica, Ecosistemas estratégicos, Areas de amenazas y Riesgos Naturales en la cuenca, Areas de producción Agrícola, Pecuaria y Forestal.

En su dimensión espacial, y con el propósito de formular alternativas de uso sostenible para futuras áreas de expansión, el diagnóstico realiza un análisis integral de unidades de paisaje, el cual permite una primera aproximación al conocimiento de las complejas relaciones que constituyen el espacio geográfico entendido este, como una expresión integral de una porción de la superficie de la tierra, con patrones de homogeneidad, conformado por la interacción del hombre y sus relaciones de producción en torno al Medio Físico.

La unidad de análisis para en el componente rural fue la Cuenca de los Ríos Jamundí, Claro, Timba con un área total de 63.249 Has.

El objetivo del diagnóstico biofísico fue identificar analizar e interpretar las relaciones y conflictos presentes entre el sistema natural, lo social y lo económico, para evaluar potencialidades y restricciones, para futuros desarrollos del Municipio.

El presente documento permite la identificación y caracterización de áreas con alto grado de homogeneidad, o sea aquellos territorios que presenten la misma naturaleza ecológica, expresada en términos de su similitud en la oferta de Recursos Naturales disponibles.

Esta situación permitirá consolidar la imagen actual del territorio y confrontarla con la imagen objetiva pudiendo determinar áreas de expansión futura para el Municipio, considerando las limitantes de la oferta de Recursos Naturales, por amenazas, vulnerabilidad, unidades de paisaje, en la búsqueda de un desarrollo sustentable, ecoeficiente con equidad social para los habitantes del Municipio de Jamundí.

Simultáneamente, se realizó un inventario de los Recursos Naturales disponibles a nivel urbano y rural, sus potencialidades de acuerdo a su Naturaleza, importancia ecológica y valor estratégico económico, lo cual permitió evaluar el potencial económico para la explotación racional de los Recursos Naturales del Municipio.

Complementariamente, se identificaron los impactos Ambientales generados por los actuales modelos de desarrollo y expansión urbana que han venido imperando en Jamundí, así como aquellos generados por la actividad industrial, por la inadecuada explotación de minerales como carbón y bauxita, sin las medidas de mitigación, el incremento de infracciones forestales, tala masiva y quemas de Bosque Natural, procesos de colonización sobre las zonas de reserva y el Parque Natural Nacional Farallones, cambios en la calidad y cantidad de la oferta hídrica, erosión, impactos por aguas residuales proveniente de procesos de urbanización, cambios en la calidad de aire, generación de escombros y disposición de residuos sólidos provenientes de las unidades domiciliarias, así como la demanda de recursos energéticos para satisfacer las necesidades futuras del Municipio.

El diagnóstico mapifica los niveles de deterioro ambiental y permite a través del sistema de información geográfica la espacialización de los mismos en términos de pérdida de cobertura vegetal, erosión, deforestación, niveles de vulnerabilidad amenaza y riesgo, y determina zonas de reserva forestal, Parque Natural Nacional Farallones y ecosistemas estratégicos: humedales, importantes áreas de protección, que a la vez constituyen oportunidades para el desarrollo sostenible de las áreas de expansión del Municipio.

Este diagnóstico parte de la caracterización del Municipio como una unidad administrativa referenciada a ecosistemas y cuencas hidrográficas que lo conforman en la zona rural, destacando los escenarios territoriales para la planificación y administración de los Recursos Naturales, la oferta de bienes y servicios de la cuenca hidrográfica, en torno al abastecimiento de agua para el Municipio, la zona Agropecuaria, Industrial, Agroindustrial y el uso recreativo para la población flotante.

Es importante reconocer que la cuenca hidrográfica es el escenario más importante para la protección y recuperación de los recursos comprometidos en la cantidad y calidad de oferta hídrica actual y futura para Jamundí.

La caracterización de los componentes ambientales relevantes del sistema hidrográfico Jamundí, Claro, Timba, se fundamenta en información objetiva, mediciones y registros previos realizados por C.V.C en este Municipio e incluyen las siguiente variables:

Clima, hidrología, bosques, suelos, zonas de vida, geología y geomorfología, amenazas naturales, unidades de paisaje, zonificación ecológica lo cual permitió determinar potencialidades de desarrollo futuro acorde con la oferta ambiental existente en la zona rural.

La disfunción de estos subsistemas y/o componentes, se traduce en la creación de espacios sociales productivos como porciones del territorio donde una población realiza una actividad productiva.

- **El Municipio en la Subregión**

La dinámica de crecimiento del Municipio de Jamundí está ligada al desarrollo de circuitos regionales de acumulación que se generan con base a la red de comunicaciones, a la red vial, el flujo de bienes y servicios.

Las economías de escala generadas alrededor de Cali, tercera fuerza motriz del país, han propiciado un proceso de conurbación y un flujo de bienes y servicios entre la subregión del sur del Valle, y el norte del Cauca, que representa con la aplicación de la Ley Páez de incentivos tributarios al desarrollo industrial, un potencial de deterioro de la cuenca del Río Cauca y de su Río tutelar, si no es objeto de un manejo adecuado.

3.1.2 CUENCA HIDROGRÁFICA JAMUNDÍ - CLARO - TIMBA

El diagnóstico biofísico en la Componente Rural se fundamentó en los estudios ambientales y evaluaciones realizadas por la C.V.C. al nivel de la cuenca hidrográfica Jamundí - Claro - Timba.

- **Ubicación**

La cuenca Jamundí Claro Timba está ubicada en el sector sur oriental del departamento del Valle del Cauca, sobre la cordillera Occidental en el flanco oriental; limita al norte con el Municipio de Cali, al oriente con la zona plana del Municipio de Jamundí, al sur con el departamento del Cauca y al occidente con la Cordillera Occidental. (**Ver Plano R1**)

- **Extensión**

Este sistema hidrográfico tiene un total de 63.249 hectáreas, de las cuales un 32% (20.818 has) corresponden a una zona plana, un 47% (29.727 has) pertenecen a la cordillera y un 21% (12.704 has) corresponden al Parque Nacional Natural Farallones.

- **Importancia de la Cuenca**

La unidad de Manejo de Cuencas (U.M.C) Jamundí Claro Timba, es la fuente principal para el abastecimiento de aguas para el consumo humano de 84.000 habitantes, desarrollo agropecuario de 18.000 has en cultivo de la zona plana, el desarrollo industrial y agroindustrial de las empresas ubicadas en el área de influencia del Municipio.

- **Red Hídrica**

El sistema Hidrográfico objeto de estudio en la componente rural, esta integrado por las cuencas de los Ríos Jamundí, Claro, Timba, y las subcuencas las cuales presentan una conformación fisiográfica e Hidrográfica bien definida. (**Ver Plano R2**).

- **Cuenca del Río Jamundí**

De forma rectangular con eje transversal de Norte a Sur y vertical de Este a Oeste la longitud del río es de 26.5 Km. el área de drenaje es de 13505 Ha.

Este río nace en la región de San Miguel, corre de Norte a Sur hasta puente Vélez, luego corre en sentido sur a norte hasta Cañasgordas, en el tramo final corre en sentido este a oeste hasta su desembocadura en el Río Cauca.

- **Cuenca del Río Claro**

Tiene forma de hexágono irregular, la longitud del río es de 30.5 Km. El área de drenaje del río es de 16687 Ha., nace en el Parque Natural Nacional Farallones cruza de norte a sur hasta Villa Colombia, luego corre de este a oeste hasta desembocar en el paso de la bolsa en el Río Cauca.

- **Cuenca del Río Timba**

Cubre la margen izquierda del río con una longitud de 28 Km., nace en el Parque Natural Nacional Farallones, el área de drenaje es 13772 Ha., la dirección del río corre de este a oeste hasta la localidad de Timba desde allí corre en sentido norte sur hasta su desembocadura con Río Cauca.

- **División Política**

La UMC Jamundí Claro Timba está dividido en 20 corregimientos: Ampudia, Bocas del Palo, Chagres, Farallones, Guachinte, La Librería, La Meseta, La Ventura, Paso de la Bolsa, Peón, Potrerito, Puente Vélez, Quinamayó, Robles, San Antonio, San Isidro, San Vicente, Timba, Villa Colombia, Villapaz. (**Ver Plano R3**).

- **Descripción del Medio Físico**

De acuerdo con el estudio "DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE JAMUNDI. DOCUMENTO 1 SITUACIONES", realizado por la firma Planificadores Ltda, el territorio Municipal como una unidad administrativa, se debe referenciar a

los ecosistemas y a las cuencas hidrográficas que lo conforman, los primeros como zonas de vida y los segundos como sistemas de drenaje natural.

La oferta ambiental del Municipio está asociada al ecosistema y a la cuenca como entorno natural, escenarios territoriales para la planificación y administración de los recursos naturales la demanda en este caso al Municipio, como área de estudio- donde se asienta una población que consume naturaleza de una unidad natural cuya oferta es compartida con demandas provenientes de otras entidades territoriales, e igualmente esta población entrega a otras unidades naturales los productos derivados de sus procesos productivos y de ocupación del territorio.

El Municipio de Jamundí como objeto del análisis, está conformado por los ecosistemas de selva andina, subandina y selva seca y a nivel de cuenca por la unidad de manejo Jamundí Claro Timba y parte de la cuenca del Río Cauca hacia la cual drenan las primeras, parte de su territorio corresponde al Parque Nacional Natural de Los Farallones.

El manejo de la información biofísica medio natural, está referenciado a la cuenca hidrográficas y a las características de algunos de sus elementos

3.1.3 CLIMA

De la sección de hidroclimatología de la C.V.C se obtuvo información de la precipitación diaria, temperatura máxima mensual, mínima mensual, promedio mensual de los años 1.990 a 1.992 en las estaciones Potrerito, San Antonio, Samarkanda, Villacolombia y El Palacio. (Anexo No. 1)

Cuadro No. 1 **Precipitación**

ESTACION	TOTALES POR AÑO												MEDIA 1965- 2001
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
San Antonio	2585	*	2391	*	*	*	*	2541	3094	3807	*	*	2877.7
Samarkanda	*	2602	2713	3277	3438	*	3618	3208	3592	4723	*	*	3305.4
Villacolombia	2425	*	2119	3158	2577	2669	2823	2573	*	4369	*	*	2810.2
El Palacio	1479	1179	*	1849	*	*	*	1662	1701	1991	*	*	1643.2

Cuadro No. 2 **Temperatura**

ESTACION	TEMPERATURA (C) MAXIMA ABSOLUTA			TEMPERATURA (C) MINIMA ABSOLUTA			TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL (C)		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92
Potrerito	34.6	36.8	34.8	13.4	14.2	14.2	24.4	24.4	24.4

Cuadro No. 3 Humedad Relativa y Brillo Solar

ESTACION	HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO (%)			BRILLO SOLAR TOTAL MENSUAL EN HORAS (Hrrm)		
	90	91	92	90	91	92
Potrerito	76	75	74	2.072	1.936	1.170

Cuadro No. 4 Evaporación

ESTACION	TOTAL MENSUAL (mm)			EVAPORACION DIARIA TOTAL (en mm)		
	90	91	92	90	91	92
Potrerito	1490	1481	1.021			
San Antonio				101-59.2	62 - 78	96 - 63
Samarkanda				76 - 50	57.6 -57.4	68 - 67

El *Plano No. R2* del Componente Urbano, presenta las Isolíneas de precipitación media multianual; los más altos índices de precipitación se concentran en la parte alta de la cuenca hidrográfica que por su forma y alta pendiente genera alta torrencialidad hacia la zona plana en época de lluvias.

3.1.4 SUELO

El análisis de la variable suelos en el área rural se basó, en los estudios de uso actual, potencial y conflictos del uso realizados por la CVC, los cuales proporcionan un balance determinante para establecer estrategias de acción futuras, dentro de planes de desarrollo del Municipio de Jamundí, para elaborar un diagnóstico conjunto con las demás variables que apoyen las proyecciones de desarrollo futuro del Municipio.

3.1.4.1 Uso Actual del Suelo

De conformidad con el uso actual del suelo realizado por la CVC en 1998 la UMC Jamundí Claro Timba, se identificaron los siguientes usos:

Cuadro No. 5

USO ACTUAL	PORCENTAJE	AREAS
1. Pasto Natural	40%	25.627 Has
2. Bosque Natural	24%	15.258 Has
3. Rastrojo	11%	7.394 Has
4. Cultivos Temporales y permanentes	18%	11.625 Has
5. Vegetación de Páramo	1%	863 Has
6. Bosque Plantado	0.1%	100 Has
7. Bosque de Guadua	0.7	468 Has

(Ver Plano R4)

3.1.4.2 Uso Potencial del Suelo

De conformidad con el uso potencial del suelo realizado por la C.V.C, las áreas para producción agropecuaria corresponden a las siguientes categorías:

- AF: Tierras por árboles frutales y/o forrajeros
- AF/CA: Tierras por árboles frutales y/o forrajeros con alternativas de cultivos
- C2/P: Tierras cultivadas con alternativas de praderas
- C3/P: Tierras cultivadas con alternativas de praderas
- C4: Tierras cultivables

Las áreas de producción forestal, de acuerdo al uso potencial, corresponden a las siguientes categorías y áreas respectivamente:

- F1: Tierras forestales 6.566 Has
- F2: Tierras forestales 3.527 Has
- F3: Tierras forestales 375 Has

(Ver Plano R5)

3.1.4.3 Conflictos de Uso Suelo

El área de conflicto de uso del suelo en la cuenca Jamundí Claro Timba corresponde a un 31.6% (20.000 Has), y está estrechamente relacionada con la utilización agrícola y pecuaria de áreas las cuales deberían estar dedicadas a Bosque Natural. **(Ver Plano R6)**

3.1.5 BOSQUE

3.1.5.1 Bosque Actual

De acuerdo con el uso actual del suelo realizado por la CVC en 1988 el área actual en bosque es de 16.000 has, la cual corresponde a un 25% del área total, representado en su mayor parte por el Parque Natural Nacional Farallones **(Ver Plano R7)**.

3.1.5.2 Bosque Potencial

El bosque potencial identificado por estudios de la C.V.C. corresponde a un 56% del área total de la UMC (36.000 has) **(Ver Plano R8)**

3.1.5.3 Déficit de Bosque

De conformidad con la anterior información el déficit de bosque corresponde a un 31% del área total (19.700 has) (**Ver Plano. R9**).

Los bosques naturales presentes en el área, se encuentran circunscritos a la red hidrográfica, conformando bosques protectores de galería, en los sistemas hidrográficos de Jamundí y Río Claro. Estos bosques presentan una mayor complejidad estructural hacia los sectores altos donde el clima y las condiciones edáficas garantizan un mejor desarrollo. Hacia las partes bajas de las cuencas referidas la cobertura se hace más dominante por la presencia de caña brava y guadua, la cual ocupa en la zona plana las riberas de los Ríos Jamundí y Claro, generando hábitats de significación regional.

En la zona media del Municipio, se ubican las áreas de bosque natural secundario en proceso de regeneración, a partir de vegetación arbustiva típica de rastrojo alto, donde dominan las especies como el cascarillo, mortiño y mano de oso.

Las áreas con mayor cobertura boscosa, incluido el rastrojo, coinciden con los espacios de mayor influencia humana, donde por las necesidades de ampliar las fronteras agrícolas, pecuarias y mineras, se afecta la frontera forestal.

3.1.6 RECURSOS BIÓTICOS DE LA CUENCA

En el corregimiento de Villa Colombia se presenta una buena oferta de agua tanto en cantidad como en calidad, e igualmente en lo referente al paisaje como alternativa de recreación y turismo. Hay predominancia en los cultivos de café, mora, piña y plátano. La caña se utiliza para la producción de panela, siendo esta actividad una de las principales económicamente.

Los bosques naturales presentes en el área, se encuentran dentro del área de la cuenca protectora de los Ríos Jamundí, Río Claro y Timba. Estos bosques presentan características de sucesión primaria hacia los sectores mas altos de la cordillera donde existen condiciones estructurales de mayor complejidad y mayor cobertura arborea, presentándose especies florísticas relictuales. Las áreas de menor cobertura boscosa coincide con los espacios de mayor influencia humana, por efectos de la ampliación de la frontera agrícola, pecuaria y minera. El bosque natural de niebla ha sido transformado en parcelas en donde se desarrollan cultivos de pancoger para la subsistencia de los campesinos de la región, quienes cultivan plátano, piña, café, cítricos (limón, naranja), yuca y tomate. Los bosques han sido intervenidos de manera drástica, debido a la explotación incontrolada de maderas de alta calidad y a su utilización como fuente de energía.

La explotación maderera fue en tiempos pasados una actividad muy lucrativa para los pobladores de la región, quienes se dedicaron a colonizar extensas áreas de bosque primario. Las especies forestales más afectadas han sido el cedro, el

comino, el laurel, por su alto valor comercial. La utilización de especies vegetales que no pertenecen a este ecosistema, esta muy extendida, principalmente para la construcción de cercas naturales, como el pino y el eucalipto. Se observan plantaciones para reforestación en aquellas áreas que han sido mas deterioradas por la minería en muchos casos artesanal y rudimentaria, y en áreas en donde se han presentado derrumbes y deslizamientos de tierra por la carencia de una buena cobertura vegetal. Este fenómeno se observa con mas intensidad en las veredas de Pradera y Miravalle del corregimiento de Ampudia. La región cuenta con el suministro de energía eléctrica, pero la comunidad conserva su costumbre de cocinar con leña.

Dentro de la jurisdicción del municipio de Jamundí se encuentra un área de 12100 Has. del parque natural Farallones de Cali, utilizadas para la conservación de especies de flora y fauna nativas. En la zona amortiguadora del parque (PNN) que colinda con el municipio de Jamundí (línea paralela a tres km. por debajo del PNN Farallones) se están acentuando las perturbaciones de la base natural por actividades humanas.

En la zona Piedemonte del Municipio se ubican las áreas de bosque natural secundario en proceso de regeneración, a partir de vegetación característica del bosque húmedo premontano (bh-PM) en las zonas no intervenidas. En áreas intervenidas la cobertura vegetal disminuye presentándose vegetación arbustiva típica de rastrojo alto, donde dominan especies como el cascarillo, mortiño, entre otros.

Las laderas sufren constantes desprendimientos en masa por la escasa protección vegetal y la acción erosiva del viento y del agua. El área de explotación de bauxitas se ubica en forma discontinua entre las cotas de 1450 a 2000 m.s.n.m. aspecto que contribuye a la disminución de la cobertura vegetal y a la contaminación de las aguas de los Ríos.

En el corregimiento de Puente Vélez, la principal actividad económica de la población es la extracción de carbón de manera artesanal e industrial, lo que ha generado un proceso altamente erosivo y una destrucción de los recursos naturales. La fauna es muy escasa por la problemas planteados y solo se observan algunas aves que pernoctan en esta zona.

Las aves que más abundan y pernoctan en el área son los azulejos.

3.1.6.1 Zona Plana

La parte plana del municipio de Jamundí cuenta con pequeños relictos de vegetación del bosque seco tropical (bs-T) y vegetación de pastizales (manchas aisladas de antiguos guaduales). La vegetación natural ha sido reemplazada para áreas de ganadería, para el cultivo de caña y para áreas de expansión urbana. Se presentan algunos relictos de paisaje natural especialmente asociado a los

humedales con una cobertura vegetal típica de pantano. En la parte baja de las principales cuencas de los Ríos Jamundí, Claro, Guachinte y Timba se observa aún vegetación de bosques de galería y guaduales. La zona es muy importante porque en ellas se encuentran ubicados ecosistemas hídricos estratégicos como humedales.

3.1.6.2 Cuenca Plana

En la parte alta de la cuenca se observa un relicto de bosque protector o bosque primario. Se evidencia el incremento de la actividad pastoril en suelos de vocación forestal, lo que ha generado procesos de erosión. Este ecosistema está muy intervenido por las actividades antropicas, sumándose también los eventos naturales como lluvias y la actividad de la falla geológica, lo que ocasiona continuos derrumbes. En el costado derecho de la carretera hay ubicadas unas canteras de roca muerta, actividad extractiva practicada por los habitantes de la región de manera artesanal, lo que incrementa el peligro de deslizamientos y desprendimiento de taludes en los márgenes de la vía.

Los pobladores utilizan materiales propios de la región para la construcción de sus viviendas como madera, guadua y barro. Algunas viviendas están construidas en ladrillo y cemento, y es muy común el techo construido en hojas de aluminio y/o asbesto. La oferta paisajística en la cuenca alta es excelente, por la visibilidad que se aprecia y las condiciones climáticas, con temperaturas entre los 18 y 20 grados centígrados.

3.1.6.3 Cuenca Media

En la parte media de la cuenca (entre los 1800 y 2000 m.s.n.m), áreas protectoras de la cuenca, se caracteriza por vegetación arbórea y arbustiva. Se presentan plantaciones de plátano y algunas parcelas cultivadas con café. Esta zona comprende la zona de bosque húmedo subtropical. El bosque primario es muy escaso, y la vegetación más abundante es la arbustiva. Se observan algunas especies de árboles como Nacederos, Chiminangos y swinglia. Esta área comprende la zona de vida de bosque muy húmedo sub-tropical.

3.1.6.4 Cuenca Baja

En la parte baja de la cuenca se encuentran principalmente los ecosistemas de humedales o madrevejas. Generalmente las madrevejas están ubicadas en medio de potreros y cultivos, Los usos del suelo y de las áreas amortiguadoras a estos subsistemas de la cuenca baja están destinados actividades agrícolas como cultivo de arroz, sorgo, millo, frutales y caña de azúcar principalmente, lo que le puede ocasionar problemas de sedimentación y eutricación de sus aguas, alterando la dinámica y la evolución natural del ecosistema.

3.1.6.5 Impactos Ambientales Generados En Zonas de Ladera

- Disminución de la cobertura vegetal del bosque protector
- Expansión de la frontera agrícola con prácticas agronómicas de praderización y monocultivo
- Pérdida y disminución de áreas naturales relictuales
- Afectación por disminución de hábitats y nichos para la fauna natural
- Aumento de la explotación del recurso forestal especialmente de especies maderables del bosque protector
- Ampliación de la frontera para especies faunísticas oportunistas
- Disminución y fragmentación de hábitats y nichos en la zona de ladera
- Introducción de fauna exótica y explotación de especies nativas
- Pérdida del ecosistema natural (bosque seco tropical) por reemplazo de praderas y cultivos
- Afectación de la cobertura vegetal de la cuenca protectora
- Afectación del paisaje natural y de ecosistemas de interés público (áreas de expansión turística)
- Disminución de especies de fauna nativa como la pava de monte, el guatin, el conejo de monte y la guaga.

3.1.6.6 Impactos Ambientales Generados En La Zona Plana

- Disminución de humedales y su área de amortiguación
- Disminución de especies florísticas del bosque natural
- Introducción de especies hidrobiológicas exóticas
- Afectación del paisaje natural y zonas de interés público
- Afectación de la cobertura vegetal natural y reemplazo por pastizales y cultivos comerciales

La línea de la base natural de las cuencas de los Ríos Jamundí Claro Timba contenida en el plan de manejo de la C.V.C. muestra condiciones para sustentar un desarrollo sostenible del bosque natural a pesar de la presión que recibe el recurso biótico en la zona rural del Municipio. En cuanto a la potencialidad del recurso, la actividad forestal es una alternativa viable en la categoría de bosque productor protector especialmente en la cuenca alta de los Ríos.

El recurso fauna y flora presenta registros de algunas especies en peligro de extinción, por lo cual se hace prioritario la conservación y manejo adecuado de los hábitats y áreas relictuales para su desarrollo. El área del Parque Natural Farallones de Cali (PNNF) con jurisdicción en el Municipio de Jamundí, presenta algunas zonas de intervención, lo cual es pertinente la redefinición de linderos y reubicación de los asentamientos en conjunto con las políticas del Parque.

Una problemática severa de los recursos bióticos y ecosistemas estratégicos en el municipio, es la disminución del área de humedales en la zona plana y en el

pedemonte, donde se encuentran especies en peligro de extinción. Es gran importancia realizar programas de conservación y manejo de estos sistemas para garantizar la sostenibilidad de la base natural y de los recursos asociados a estos sistemas, dada la importancia social y económica para la comunidad.

El potencial turístico del municipio se puede ver afectado por el incremento de actividades inadecuadas de extracción del recurso natural, en especial la actividad minera en la zona de ladera lo cual afecta el paisaje natural y los sitios de interés público. Ante esta coyuntura se recomienda concertar con el sector minero y la comunidad para fomentar practicas adecuadas y el rescate de los sitios tradicionales de expansión turística en el municipio.

3.1.7 FLORA

3.1.7.1 Zona de Ladera (Parte Alta)

Cuadro No. 6

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Pino	<i>Pinus patula</i>	X		
Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>	X		
Roble	<i>Quercus humboldti</i>		X	X
Nacedero	<i>Trichantera gignatea</i>	X		
Cascarillo	<i>Ladembergia magnifolia</i>		X	
Aguacatillo	<i>Persea s.p</i>		X	
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>			X
SangreDrago	<i>Croton s.p</i>		X	
Cascarilla	<i>Chinchona s.p</i>		X	
Carbonero	<i>Albizzia lebbeck</i>	X		
Guamo	<i>Inga s.p</i>	X		
Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i>	X		
Rabo de zorro	<i>Andropogon dicornic</i>	X		
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>			X
Escoba	<i>Cupea</i>	X		
Mortiño	<i>Miconia scorpiodes</i>	X		
Mortiño rojo	<i>Clidemia s.p</i>	X		
Guayabo	<i>Psidium guianense</i>	X		
SangreDrago	<i>Croton s.p</i>		X	

3.1.7.2 Zona de Ladera (Piedemonte)

Cuadro No. 7

ESPECIE	NOMBRE-CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Guasimo	<i>Guazuna ulmifolia</i>	X		
Saman	<i>Samanae saman</i>		X	
Carbonero	<i>Albizzia carboneria</i>	X		
Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>		X	
Guamo	<i>Inga s.p</i>	X		

Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i>		X	
Cedro	<i>Cedrela s.p</i>			X
Pizamo	<i>Erythrina s.p</i>		X	
Matarraton	<i>Glicidia sepium</i>	X		
Guayaba	<i>Psidium s.p</i>	X		
Mycai	<i>Axonopus micai</i>	X		
Rabo de zorro	<i>Andropogon dicornis</i>	X		
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>	X		
Mortiño	<i>Clidemia hirta</i>	X		
Chambinbe	<i>Sapindro saponaria</i>	X		
Guadua	<i>Bambusa guadua</i>	X		
Leucaena	<i>Leucaena s.p</i>	X		
Mango	<i>Mango magnifera</i>	X		
Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	X		
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>		X	
Mano de oso	<i>Shefflana morototoni</i>	X		
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	X		
Espino de mono	<i>Crataegus oxigacantha</i>	X		

3.1.7.3 Zona Plana (humedales)

Cuadro No. 8

ESPECIE	NOMBRE-CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Arborea				
Chamburo	<i>Erythrina fusca</i>	X		
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	X		
Manteco	<i>Laetia americana</i>	X		
Burilico	<i>Xilopia linguistifolia</i>			
Acuatica				
Buchon de agua	<i>Eichornia crassipes</i>	X		
Lechuguilla	<i>Pistia striatotes</i>	X		
Enea	<i>Typha latifolia</i>	X		
Gramíneas				
Micay	<i>Axonopus micay</i>	X		
Pasto	<i>Cyparecea</i>	X		
Junco	<i>Typha latifolia</i>	X		

3.1.8 FAUNA

3.1.8.1 Zona de Ladera

• Mamíferos Cuadro No. 9

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Erizo	<i>Echinoprocta rufescens</i>		X	
Gurre			X	
Chucha	<i>Chironectus panamensis</i>			
Puerco de monte	<i>Tayassu tajacu</i>		X	
Guatin	<i>Pasyprocta punctata</i>		X	
Ardilla	<i>Scirus granatensis</i>	X		
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>		X	
Perro de monte	<i>Potos flavus</i>		X	
Tayra	<i>Eira barbara</i>		X	
Jaguar	<i>Felis yapouarundi</i>			X
Ardilla	<i>Scirus granatensis</i>		X	
Chucha	<i>Marmosa impavida cauae</i>	X		

3.1.8.2 Zona Plana Cuadro No. 10

ESPECIE	NOMBRE-CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Gurre	<i>Cerdocyon thous</i>		X	
Chucha	<i>Didelphis marsupiales</i>	X		
Ardilla	<i>Soiurus hoffmani</i>	X		
Chucha	<i>Didelphus marsupiales</i>	X		
Armadillo	<i>Cerdocyon thous</i>		X	
Zorro	<i>Dasipus novemcictus</i>		X	
Ardilla	<i>Soiurus hoffmami</i>	X		
Chucha de agua	<i>Chironectus minimus</i>	X		
Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>		X	
Chiguero	<i>Hidrochaeris hidrochaeris</i>		X	
Guagua	<i>Agouti paca</i>		X	

3.1.8.3 Zona de Ladera (Parte Alta)

• Aves Cuadro No. 11

ESPECIE	NOMBRE-CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Gorriones	<i>Flia. Fringilladea</i>	X		
Pericos	<i>Aratinga wagleri</i>	X		
Azulejos	<i>Traupis episcopus cana</i>	X		
Torcaza morada	<i>Columba cayennensis</i>	X		
Torcacitas	<i>Columbina talpacoti c.</i>	X		
Zambullidor	<i>Podylimbus podiceps</i>	X		
Pato	<i>Merganetta armata</i>		X	
Aguila	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		X	
Guacharaca	<i>Ortalis motmot</i>		X	
Gallito de roca	<i>Rupicola peruviana</i>		X	
Carpintero	<i>Payucopus lineatus</i>		X	
Tucan	<i>Ramphastos swainsonii</i>		X	

3.1.8.4 Zona de Ladera (Piedemonte)

Cuadro No. 12

ESPECIE	NOMBRE-CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Guacharaca	<i>Ortalis motmot</i>		X	
Azulejos	<i>Traupis palma rumatripensis</i>	X		
Carpintero	<i>Picumnus grandensis</i>		X	
Iguasa	<i>Dendrocygna gutumnalis</i>	X		
Pato brasileño	<i>Srakidiornis melanofus</i>	X		
Periquito	<i>Forpus conspicillatus cauceae</i>	X		

3.1.8.5 Zona Plana

Cuadro No. 13

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Guacharaca	<i>Ortalis motmot</i>	X		
Azulejo	Flia. <i>Traupidae</i>	X		
Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	X		
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	X		
Ollero	<i>Turdus ingdbigles</i>	X		
Iguaza	<i>Dendrocygna bicolor</i>	X		
Garza	<i>Ardea cocoi</i>	X		
Juaco	<i>Nictocorax nictocorax</i>		X	
Polla de cienaga	<i>Jocana jocana</i>	X		
Viudita	<i>Fluvicola pica</i>	X		
Perico	Flia. <i>Psittacidae</i>	X		
Carpintero	<i>Picumnus granadensis</i>	X		
Gallinazo	<i>Coragyps atratus</i>	X		
Bichofue	<i>Pitangua sulphuratus</i>	X		
Zambullidor	<i>Pocideps dominicus</i>	X		
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>	X		
Garza de ganado	<i>Bubulcos ibis</i>	X		
Aguila pescadora	<i>Pandian aletus</i>		X	
Azulejo	Flia. <i>Traupidae</i>	X		
Torcasa	Flia. <i>Columbidae</i>	X		
Pato real	<i>Cairina moschata</i>		X	
Martin pescador	<i>Ceryle torcuata</i>	X		
Carrao	<i>Aranius guaranna</i>	X		
Pellar	<i>Vonellus chilensis</i>	X		
Ibis negro	<i>Phimosus infuscatus</i>	X		
Garza real	<i>Casmerodius albus</i>	X		
Iguaza	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X		
Polla de cienaga	<i>Gallinista chloropus</i>	X		
Zarceta colorada	<i>Anas cyanoptera</i>	X		
Cormoran	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>		X	
Guala	<i>Cathartes aura</i>		X	

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Perdiz	<i>Colinus crsitatus</i>		X	
Garcita rayada	<i>Bufo strigatus</i>	X		
Torcaza naguiblanca	<i>Zenaidura macroura</i>	X		
Lora	<i>Flia. Psittacidae</i>	X		
Buho	<i>Flia. Strigidae</i>		X	
Ollero	<i>Turdus ignobilis</i>	X		
Arrocero	<i>Fringilla</i>	X		
Patiamarillo	<i>Flia. Scolapidae</i>		X	
Tijereta	<i>Tyrannus</i>		X	
Colibri	<i>Arremonops mexicanus</i>	X		
Halcon caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>		X	
Titiribi	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X		
Golondrina	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	X		
Cucarechero	<i>Troglodytes aedon</i>	X		
Cocli	<i>Theristicus caudatus</i>	X		
Gallineta azul	<i>Porphyrio martinica</i>	X		
Copeton	<i>Zonotrichia capensis</i>	X		

3.1.8.6 Zona de Ladera

- Herpetos

Cuadro No. 14

ESPECIE	NOMBRE-COMUN	Abundante	Escaso	Raro
La X	<i>Bothrops asper</i>		X	
Coral	<i>Lampropeltis triangulum</i>	X		
Rabo de aji	<i>Micrurus mipartitus</i>	X		
Petacona	<i>Drimarchon corais</i>		X	
La X	<i>Bothrops asper</i>		X	
Rana	<i>Hyla</i>		X	

3.1.8.7 Zona Plana (Humedales)

Cuadro No. 15

ESPECIE	NOMBRE COMUN	Abundante	Escaso	Raro
Petacona	<i>Drymarchon corais</i>		X	
Culebra barro	<i>Typhlonectes natans</i>	X		
La X	<i>Bothrops asper</i>	X		
Rabo de aji	<i>Micrurus mipartitus</i>	X		
Granadilla	<i>Pseustes s.p</i>	X		
Sapo	<i>Marinus acuatico</i>	X		
Rana	<i>Hyla</i>	X		
Iguana	<i>Iguana arborea</i>		X	
Tortuga	<i>Chelydra serpentina</i>	X		
Lagartijas	<i>Anaëva anaëva</i>	X		

- **PECES**

Cuadro No. 16

ESPECIE	NOMBRE -CIENTIFICO	Abundante	Escaso	Raro
Bocachico	<i>Prochodilus reticulatos</i>		X	
Sardina	<i>Astyanax fasciatum</i>	X		
Corroncho	<i>Plecostamus s.p</i>	X		
Tilapia plateada	<i>Saratherodon niloticus</i>	X		
Tilapia negra	<i>Oreochromis mosambicus</i>		X	
Tilapia roja	<i>Oreochromis niloticus</i>		X	
Tilapia luminosa	<i>Arequedens pulcher</i>		X	
Sardina	<i>Astyanas fasciatus</i>	X		
Jetudo	<i>Ichtyoelephas longirostris</i>	X		
Agujeto	<i>Tenolucius hujeta</i>	X		
Carpa	<i>Ciprinus carpio</i>			X
Bocachico	<i>Prochilodus reticulatus</i>	X		
Biringo	<i>Stemopyus macrurus</i>	X		
Corroncho	<i>Plecostomus s.p</i>	X		
Mojarra amarilla	<i>Petenis craussi</i>		X	
Barbudo	<i>Rhamdia sebae</i>	X		

3.1.8.8 Infracciones Forestales - Año 1994

Cuadro No. 17

Apertura de Vías	2 (5,800 m.)
Incendios	18 (125.5 ha.)
Talas	8 (5.5 ha.)

3.1.8.9 Decomisos - Año 1994

Cuadro No. 18

Musgo	10 inf. (47 Bultos.)
Tierra de capote	27 inf. (693 Bultos.)
Productos Forestales	1 inf. (5m ³ .)

3.1.8.10 Licencias Ambientales Aprobadas Al Año 1999 (7)

Cuadro No. 19

AÑO	PROYECTO	No.
94	Parcelaciones Sol de Río Claro	1
95	Parcelación Los Alpes	1
96	Parcelación Los Guadales	1
97	Urbanización Makunaima	1
98	Laboratorio Biológico Parcelación Hacienda Lindarazo	1
99	Urb. Hda El Castillo	1

3.1.9 ZONAS DE VIDA

Se identifican y mapean cuatro (4) zonas de vida, atendiendo a los parámetros de: 1) altura; 2) temperatura media y 3) precipitación. Las zonas de vida identificadas en la cuenca hidrográficas fueron: Bosque húmedo subtropical (bh-ST) 18.232 has. Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) 1.637 has. Bosque muy húmedo sub-tropical (bmh-ST) 8.899 has. Bosque subtropical (bs-T) 19.877 has. **(Ver Plano R10).**

3.1.9.1 Situaciones Ambientales que Afectan las Comunidades Rurales.

En las comunidades rurales las situaciones ambientales que mas están afectando su calidad de vida. son la tala de los bosques y las quemas. Estas actividades, según lo percibe la población están asociadas a todos los problemas que presentan los Recursos Naturales en el caso del agua, que es el que más siente la comunidad, tiene que ver con la disminución considerable del caudal de las fuentes que utilizan para su abastecimiento y para las actividades económicas de sustento. El análisis comparativo del estado de este recurso, en el transcurso de los últimos diez años, considera que ha existido un deterioro del mismo. En el caso del corregimiento de Ampudia, se estima el programa de reforestación de CVC en esta zona ha contribuido a disminuir el deterioro del mismo.

Así mismo, se considera que la quema de los bosques como práctica de cultivo y de la caña, son los principales factores de deterioro de la calidad del aire en los últimos 10 años.

Los elementos afectados por el uso indiscriminado de la cobertura vegetal en el Municipio de Jamundí son en su orden: 1) bosques naturales relictuales; 2) bosque natural secundario; 3) rastrojos en proceso de regeneración natural; 4) fauna asociada a la forestal; 5) hábitats y nichos propios de esas formaciones vegetales; 6) las redes hidrográficas de los sistemas Río Jamundí y Río Claro; 7) los suelos de vertiente y los de la zona media; 8) las poblaciones y asentamientos en las áreas de influencia; 9) los recursos del paisaje natural asociado a la cobertura vegetal y 10) a los recursos recreativos y de educación ambiental implícitos en estos escenarios naturales.

Los impactos generados sobre el componente son en su orden: 1) disminución de la frontera forestal a expensas de las fronteras agrícolas, pecuarias y mineras; 2) pérdida y/o disminución de especies florísticas, especialmente las de alto valor comercial como el cedro, el comino, el laurel; 3) pérdida y/o disminución de hábitats y nichos para la fauna nativa; 4) pérdida y/o disminución de especies de fauna nativa como la pava de monte, el guatin, el conejo de monte, etc.; 5) cambios drásticos en el paisaje natural; 6) pérdida de amenidades recreativas y de educación ambiental; 7) afectación de ríos y quebradas; 8) estimulación para introducir especies foráneas y 9) afectación de áreas protectoras con status legal.

La gestión pública, en especial la de C.V.C. que data de febrero de 1973, cuando inicia las etapas previas de acercamiento a la comunidad y capacitación rural, que continúa con la formulación de un Plan de Ordenamiento y Desarrollo de las cuencas de los Ríos Jamundí, Claro y Timba, en 1976.

Hoy día, la CVC dentro del nuevo marco constitucional y corporativo, formula un plan de gestión ambiental, que retoma las experiencias y resultados de las actividades anteriores al nuevo marco y viabilice la gestión ambiental bajo la premisa del desarrollo sostenible.

3.1.10 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL RURAL

La propuesta para el ordenamiento o zonificación ambiental del área rural permite identificar las áreas de especial significancia ambiental como se describen a continuación:

- **Parque Nacional Natural Farallones de Cali**
- **Zona Forestal Protectora de chontaduro** (Acuerdo CVC No 6 de 1974. Dec. 1976 del 24 de junio de 1975)
- **Reserva de la sociedad Civil Pozo Verde**, se ubica en las afueras de Jamundí en dirección a Potrerito
- **Bosque de Colindres**. cerca al balneario Las Veraneras en camino hacia Bocas del Palo
- **Zona protectora de Guachinte**, (Acuerdo CVC No. 5 de 1974 Dec 1495 de junio de 1975).
- **Ecosistemas Estratégicos.**

Ríos tutelares: Río Cauca (factor de desarrollo en el Valle del Cauca), Jamundí, Claro, Timba, Guachinte, tributarios de segundo y tercer orden, áreas protectoras de nacimientos.

Humedales y madre viejas del Río Cauca.

A continuación se presenta una descripción de estas áreas de alta significación ambiental.

3.1.10.1 Parque Nacional Natural Farallones de Cali

- **Descripción General del Area:**

El PARQUE NACIONAL NATURAL FARALLONES DE CALI fue declarado en forma provisional mediante el Decreto 162 de la Gobernación del Valle en Febrero 16 de 1962. Posteriormente fue ratificado y creado por la Resolución Ejecutiva No. 092 de Julio 15 de 1968 emitida por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA.

- **Límites, Jurisdicción y Area:**

Sus límites aparecen detallados en la Resolución No. 092 de 1968 del INCORA. El PNN Farallones de Cali tiene un área de 204.197 Has, distribuidas en jurisdicción de los siguientes Municipios:

Cali	13.050 Has.
Jamundí	14.600 Has.
Dagua	13.350 Has.
Buenaventura	163.197 Has.

- **Traslape con otras categorías de manejo:**

El área del PNN Farallones de Cali se traslapa con las Reservas Forestales del Municipio de Cali declaradas mediante las Resoluciones 09 de Diciembre 3/1938 y 07 de Julio 30/1941, en un área de 11.907 Has., involucrando los Corregimientos de Pance, Villacarmelo, Pichindé y Felidia.

Con la Zona Forestal del Pacífico declarada mediante la Ley 2da. de 1959, se traslapa en un área de 179.012 Has. , involucrando los Municipios de Dagua y Buenaventura.

- **Situación Administrativa:**

Desde 1968, mediante Decreto Ley 3120 se encargó a la CVC la administración y manejo del Sector Oriental del Parque constituido por las cuencas Alto Cauca (Cali), Alto Dagua y Alto Anchicayá (Dagua).

Por su parte, el sector occidental (jurisdicción del Municipio de Buenaventura) fue administrado por EL INDERENA también desde 1968.

A partir de 1994, por medio de la Resolución 2915 del Ministerio del Medio Ambiente, se encargó a la UAESPNN (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales) la administración y el manejo de la totalidad del Parque.

El Parque cuenta con la siguiente planta de personal:

- 1 Jefe de Programa (Biólogo).
- 1 Profesional Especializado (Biólogo).
- 1 Educadora Ambiental (Pedagoga)
- 2 Tecnólogos.
- 3 Operarios Calificados.
- 15 Guardaparques.

Cuenta con seis (6) Centros Administrativos:

- El Topacio (Corregimiento de Pance, Cali).
- Corea (Corregimiento de Villacarmelo, Cali).
- Quebradahonda (Corregimiento Los Andes, Cali).
- La Teresita (Corregimiento La Leonera, Cali).
- La Ponderosa (Corregimiento San Antonio, Jamundí).
- El Queremal (Corregimiento El Queremal, Dagua).

• **Infraestructura para el Ecoturismo y la Educación Ambiental**

Hay en funcionamiento dos (2) Centros de Educación Ambiental donde anualmente se atiende un promedio de 7.000 personas: El Topacio (Pance) y Quebradahonda (Los Andes). Allí se imparten charlas de Educación Ambiental y se facilitan actividades de ecoturismo. El 60% de los visitantes son estudiantes, el 30% son visitantes de paso y el 10% son campistas. No se cuenta con cabañas ni alojamiento al servicio del público.

Cada uno de los Centros de Educación Ambiental cuenta con:

- Sala de conferencias con capacidad para 50 personas.
- Equipo de televisión, VHS y otras ayudas.
- Senderos interpretativos.
- Zonas recreativas y de camping con capacidad para 50 personas/día.

• **Descripción Ecológica**

Clima

La variación altitudinal que se presenta en el PNN Farallones de Cali va desde los 200 m.s.n.m. en la Vertiente hacia el Océano Pacífico, hasta los 4.100 msnm en el conjunto de altas montañas que componen Los Farallones, produciendo escalas de temperatura y de precipitación pluvial muy variadas, lo cual a su vez permite una amplia diversidad de ecosistemas.

La temperatura va desde los 5⁰C en los picos mas altos hasta los 25⁰C en las áreas de menor altura.

La precipitación pluvial promedio anual se ha registrado entre los 2.000-2.500 mm en las partes mas elevadas y 6.000 - 6.500 mm en áreas próximas a la Costa Pacífica.

En las cuencas de los Ríos Cali, Meléndez y Pance se generan corrientes de vientos, las cuales en gran parte son las responsables de la regulación del clima en las ciudades de Cali y Jamundí.

Hidrografía

Ríos que nacen en el PNN Farallones de Cali: Vierten al Río Cauca: Timba, Claro, Jamundí, Pance, Meléndez, Cali (Pichindé Felidia).

Los ríos Jamundí, Cali y Meléndez aportan aproximadamente 3.0 m³/seg. De Agua para el consumo del 30% de la población de Cali (600.000 habitantes) y Jamundí.

Vierten al Océano Pacífico: Naya, Guapi, Yurumanguí, Cajambre, Raposo, Cavitas, Digüita, San Juan, Anchicayá y Verde. Sobre el Río Anchicayá existen dos (2) Centrales Hidroeléctricas que utilizan en promedio 130 m³/seg. para generar hasta 404.000 kilovatios/hora.

Suelos

En general los suelos en el área del PNN Farallones son poco evolucionados, ácidos, pobres en nutrientes y una escasa capa vegetal. El uso agrícola predomina sobre el pecuario.

Flora

Se encuentra distribuida en cuatro (4) biomas o regiones:

- Selva Húmeda del Piso Cálido: Localizada hacia las partes mas bajas de la Vertiente del Pacífico. Presenta una gran diversidad y densidad de plantas.
- Selva Húmeda del Piso Templado: Bosques cubiertos continuamente con neblina.
- Selva Húmeda del Piso Frío: Región próxima a la zona del páramo.
- Vegetación de Páramo: Localizada hacia las cumbres mas escarpadas. Vegetación de porte bajo sin presencia de frailejones.

De las diecinueve (19) formaciones vegetales existentes en Colombia según Holdridge (1947), ocho (8) se presentan en el PNN Farallones de Cali y son (**Ver Mapa R11**):

Cuadro No. 20

TIPO DE FORMACION VEGETAL	ALTURA s.n.m
• Bosque pluvial tropical (bp-T).	0-1000
• Bosque muy húmedo tropical (bmh-T).	0-1000
• Bosque pluvial subtropical (bp-ST).	1000-2000
• Bosque pluvial montano-bajo (bp-MB).	2000-3000
• Bosque pluvial montano (bp-M).	+ 3000
• Bosque muy húmedo montanobajo (bmh-MB).	2000-3000
• Bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST).	1000-2000
• Bosque húmedo subtropical (bh-ST).	1000-2000

Fauna

Es mucho lo que falta por investigar sobre la fauna, pero se ha estimado la presencia de más de 700 especies de aves, 240 especies de mamíferos, 26 especies de anfibios, 19 de reptiles y unas 10 de peces.

• Descripción Socioeconómica Y Cultural

Áreas Ocupadas

Cuadro No. 21

Municipio	No. Cgts	No. Veredas	Área (Has)	Has Ocupadas	% Área Ocupada	No. Familias
Cali	7	19	13.050	1.550	0.75%	350
Jamundí	3	13	12.100	1.933	0.94%	266
Dagua	4	17	13.350	2.027	0.99%	291
Buenaventura			165.697	1.319	0.64%	80
TOTAL	15	49	204.197	6.829	3.34%	987

Población Flotante

Hace referencia a la presencia de grupos humanos que desarrollan actividades dentro del Parque, como las de esparcimiento y recreación, pesca deportiva, camping, caminatas guiadas y autónomas, y de educación ambiental.

• Infraestructura

Dentro del Parque existen: Antenas de radio y TV, escuelas, centros de salud, carreteras, centros recreacionales, centrales hidroeléctricas en el Alto y Bajo Anchicayá, tendidos de redes de alta tensión.

- **Organizaciones Comunitarias**

Existen instituciones gubernamentales (aproximadamente 20) y no gubernamentales (aproximadamente 16) que desarrollan actividades de gestión y organización comunitaria y educación ambiental entre otras.

- **Descripción Paisajística y Escénica**

El PNN Farallones de Cali cuenta con una gran oferta paisajística y escénica que aún no ha empezado a ser explotada a través de un Programa de Ecoturismo.

- **Bienes y Servicios Ambientales que Ofrece el Parque**

- Influye en la regulación del clima regional.
- Es un área donde se preserva la diversidad biológica y material genético que son patrimonio de la humanidad.
- Riqueza hídrica para el consumo humano, la recreación, la agricultura y la generación de energía eléctrica.
- Capacitación y educación ambiental para la comunidad.

La protección y manejo del Parque Natural Nacional Farallones deberá cumplir con las herramientas establecidas en el Plan de Manejo.

- **Objetivo General**

Administrar el Parque Nacional Natural Farallones de Cali y coordinar la definición y manejo - de su: zona - amortiguadora, a través de programas de Educación y Comunicación, Protección y - Control, Investigación y Monitoreo, Ecoturismo y Coordinación Local; y Regional, con participación interinstitucional comunitaria, dentro del marco legal vigente y del concepto de desarrollo humano sostenible, con el propósito de mantener y/o mejorar su oferta ambiental durante los próximos cinco años con evaluaciones anuales.

- **Objetivos Específicos**

Bosque

Proteger la cubierta vegetal natural existente en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali mediante programas de control y vigilancia, educación ambiental, prevención y control de incendios forestales y la búsqueda conjunta

(Institución Comunidad) de alternativas de uso adecuado de los recursos naturales renovables en un área de 197.368 Has.

Suelo

Disminuir el área existente en conflicto por uso en el Parque Nacional - Natural Farallones de Cali a través de aislamiento de áreas forestales protectoras recuperación de áreas degradadas, saneamiento territorial, educación ambiental y la identificación y promoción de incentivos a la conservación en una extensión de 1.000 Has.

Financiación

Definir e implementar estrategias de financiación para la administración del Parque Nacional Natural Farallones de Cali de conformidad con las normas legales existentes acordes con lo propuesto y de acuerdo con el uso de su oferta de bienes y servicios, para ejecutar las acciones programadas en el presente plan de manejo, en un período de dos años.

Ecoturismo

Incrementar la atención de visitantes en un 20% anual en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali mediante el diseño e implementación de un programa de ecoturismo que sea orientado al fortalecimiento de personal capacitado en la atención al público, al mejoramiento de infraestructura en los centros de visitantes y a la educación ambiental de los usuarios.

Comunicación

Apoyar los diferentes procesos que adelanta la Administración del Parque Farallones de Cali mediante la promoción de bienes y servicios ambientales a nivel local, nacional e internacional con base en una estrategia de comunicación que involucre la utilización de medios masivos de comunicación, campañas, impresos y publicaciones en forma permanente.

Zona de Amortiguación

Garantizar la constitución en el primer año y liderar el funcionamiento permanente del Comité Consultivo de Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Farallones de Cali para la definición y ejecución participativa de programas y proyectos que contribuyan al desarrollo humano sostenible dentro del área delimitada.

Participación

Promover la organización comunitaria e impulsar y mantener espacios de participación para que los asentamientos humanos del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, las instituciones presentes en el área, los interesados y/o beneficiarios de la oferta ambiental, desarrollen sentido de pertenencia a través de programas y proyectos que contribuyan a disminuir la presión sobre los Recursos Naturales Renovables mediante la conformación de grupos de base y convenios interinstitucionales. En especial, atender a lo dispuesto en la Constitución y la Ley 70 de 1993.

Oferta Ambiental

Conocer los valores naturales y culturales del Parque Nacional Natural Farallones de Cali a través de la estructuración en los dos primeros años y su posterior implementación del programa de investigación básico participativo, con el fin de valorar la oferta ambiental para apoyar la toma de decisiones.

Agua

Conocer en un año la oferta hídrica de las corrientes principales del Parque Nacional Natural Farallones de Cali para diseñar un programa de Administración de Aguas con base en el marco legal vigente, en coordinación con instituciones afines a la administración del recurso hídrico, con la evaluación de las actividades realizadas a través de cronogramas mensuales. En especial, a lo dispuesto en la Ley 373/97 sobre Ahorro por Uso Eficiente del Agua.

• Componente de Ordenamiento

Definición Y Propuesta De Zonificación De Acuerdo Al Decreto Ley 2811/1974 Y Decreto 622/1977

Zona Amortiguadora (343,475 Has): Zona en la cual se atenúan las perturbaciones por la actividad humana

Municipio de Jamundí: Línea paralela a tres (3) km. por debajo del límite Del PNN Farallones

Municipio de Cali: Límite actual de las Zonas de Reserva Forestales excluyendo áreas de sustracción (Resolución 126 de Febrero 09/1998).

Municipio de Dagua: Areas de drenaje a la margen derecha del Río Dagua hasta Aguaclara, Ley 2 de 1959 y la propuesta de Plan de Manejo del Río Anchicayá.

Municipio de B/ventura: Desde el límite del PNN hasta la línea de costa. Entre los Ríos Raposo y Naya lo establecido por el Proyecto OTMA (1996). Para la cuenca del Río Naya, lo establecido por el Proyecto Naya.

Zona Histórico - Cultural (7.924 Has)

Zona en la cual se encuentran vestigios arqueológicos, huellas o señales de culturas pasadas.

Cuencas de las Quebrada La Mona, Yunda, Piedra de Moler, margen izquierda del Río Anchicayá hasta Agua Clara (Dagua), Quebrada La Castellana y Quebrada La Playa (Cali-Pance), Vereda Los Cristales y El Destierro (Jamundí).

Zona de Alta Densidad de Uso (6.668 Has)

Zona en la cual por sus condiciones naturales, características y ubicación pueden realizarse actividades recreativas y de educación ambiental.

Dagua: Areas de las Represas de Alto y Bajo Anchicayá, El Pilar de Ana María.

Cali: El Pato (Felidia), La Teresita, La Margarita (en la margen derecha del Río Pichindé), Quebradahonda, Río Pichindecito, Yanaconas, Ventiaderos (Cuenca del Río Meléndez), El Otoño, Corea, La Castellana, Hato Viejo, El Topacio, Quebrada Los Indios, El Pato (Pance).

Jamundí: La Ponderosa.

Zona de Recreación General Exterior (272 Has)

Zona que por sus condiciones naturales ofrece la posibilidad de dar ciertas facilidades al visitante para su recreación al aire libre, sin que ésta pueda ser causa de modificaciones significativas al ambiente.

Comprende los sectores de Río Digua (Dagua), Río Pichindé, La Piedra en Peñas Blancas, los Picos de Farallones y Pico de Loro (Cali).

Zona de Recuperación (25.810 Has)

Zona que ha sufrido alteraciones en su ambiente natural y que está destinada al logro de la recuperación de la naturaleza que allí existió.

Áreas intervenidas y adyacentes en jurisdicción de los Municipios de Jamundí, Cali, Dagua y Buenaventura.

Zona de Primitiva (117.000 Has)

Zona que no ha sido alterada o que ha sufrido mínima intervención humana en sus estructuras naturales.

Comprende las áreas entre las cotas 200, 400 y 2000 msnm en el Municipio de Buenaventura y aquellas áreas por encima de la zona de recuperación en los Municipios de Jamundí, Cali y Dagua.

Zona Intangible (46.523 Has)

Zona en la cual el ambiente ha de mantenerse ajeno a las más mínimas alteraciones humanas, a fin de que las condiciones naturales se conserven a perpetuidad.

El Cuadro No. 22 es el listado de situaciones detectadas en el Parque a través de talleres participativos comunitarios e institucionales este ejercicio de prospectiva en la planificación permitió visualizar los componentes operativos y financieros con un mayor detalle.

Cuadro No. 22 Calificación De Situaciones
(Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Abril/98)

No.	SITUACIONES	B	R	M	N-E	CALIFICACION FINAL
1	Oferta Ambiental	xxxx				B
2	Asentamientos Humanos		xxxx			R
3	Sectores Armados		xxxx			R
4	Instituciones		xxxx			R
5	Diversidad Etnica y cultural		xxxx			R
6	Ampliación frontera Agropecuaria			xxxx		M
7	Actividades no permitidas en el PNNFC			xxxx		M
8	Información Básica		xxxx			B
9	Gobernabilidad del Parque		xxxx			B
10	Ecoturismo	xxxx				B
11	Posicionamiento del Parque	xxxx				B
12	Recursos (H.F.F)		xxxx			R
13	Corredor Biológico	xxxx				B
14	Incendios Forestales		xxxx			R
15	Apropiación del Territorio			xxxx		M
16	Organización y Participación Comunitaria		xxxx			R
17	Legislación Ambiental	xxxx				B
18	Condiciones de Acceso		xxxx			R
19	Proximidad a Grandes Centros			xxxx		M

	Urbanos				
20	Proyectos de Desarrollo		xxxx		R
21	Zona Amortiguadora		xxxx		R
22	Áreas Degradadas			xxxx	M
23	Áreas de Riesgo Natural			xxxx	M

• Perfil de Proyectos

Con las situaciones relevantes objeto de trabajo seleccionadas y caracterizadas en el Cuadro Resumen para los Proyectos y Planes Operativos Anuales, se procedió a elaborar los perfiles de ocho (8) proyectos que contienen estas situaciones y que se denominaron:

- Sostenibilidad Financiera.
- Organización y Participación Comunitaria e Interinstitucional.
- Prevención y Control de Incendios Forestales.
- Ecoturismo.
- Fortalecimiento de la Investigación Básica.
- Sostenibilidad Ambiental.
- Imagen Corporativa.
- Funcionamiento.

A continuación se presenta el perfil del Proyecto; Sostenibilidad Financiera.

- Programa: Coordinación Local
- Nombre: Sostenibilidad Financiera
- Duración: 5 años
- Año Inicio: Año 1
- Ubicación: El Parque Nacional Farallones de Cali y su zona amortiguadora, específicamente los usuarios y beneficiarios directos de su oferta ambiental.

Diagnóstico: La normatividad colombiana ha establecido transferencias y destinación de recursos económicos a las autoridades ambientales, territoriales e institucionales como usuarios y/o beneficiarios de la oferta de bienes y servicios de áreas específicas con el propósito de invertir en programas y proyectos orientados a la conservación de estas áreas.

El Parque Nacional Natural Farallones de Cali, posee una oferta hídrica que esta siendo utilizada en la producción de energía eléctrica con una capacidad instalada de 404 MW (frente Buenaventura y Dagua), en el suministro de agua para consumo humano que beneficia a 600.000 habitantes (frente Cali y Jamundí).

Las normas referidas más relevantes son:

Asignación de recursos por transferencias del sector eléctrico para la CVC y para los Municipios de Dagua y Buenaventura de conformidad con el Artículo 45 de la Ley 99 de 1993 (aproximadamente \$800.000.000 a la CVC y \$800.000.000. a los Municipios de Dagua y Buenaventura, en forma anual).

Asignación de recursos para invertir en la conservación de fuentes hídricas de conformidad con la Ley 142 (Ley de Servicios Públicos).

Protección y conservación ambiental de conformidad con la Ley 99 de 1993 (fuentes de financiación de las CARS relativas al Impuesto Predial Unificado, ejemplo: El Municipio de Cali recibe de acuerdo con el Artículo 44 de la citada Ley \$10.099.9 millones de pesos anuales aproximadamente, el Municipio posee un área rural de ladera de 37.440 has, de las cuales 13.500 has corresponden al Parque Nacional Natural Farallones de Cali.

Asignación de recursos para la adquisición de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales y distritales de conformidad con el Artículo 111 de la Ley 99 de 1993.

A pesar de existir los mecanismos legales vigentes anteriormente citados no hay concordancia entre la producción de la oferta ambiental del Parque Nacional Natural Farallones de Cali y la asignación de recursos para su administración y manejo

- **Objetivo**

Definir e implementar una estrategia de financiación que garantice la sostenibilidad financiera del Parque Nacional Natural Farallones de Cali de acuerdo al uso de la oferta de bienes y servicios ambientales, referenciados al recurso hídrico y teniendo en cuenta el marco normativo colombiano.

- **Metas, Actividades Estratégicas y Cronograma**

Resultados

- Lograr la sostenibilidad financiera del Parque Nacional Natural Farallones de Cali de acuerdo con su oferta de bienes y servicios referenciado al recurso hídrico que propenda por el mantenimiento de su oferta ambiental.
- Vincular a las entidades territoriales e instituciones en la valoración y conservación del Parque mediante la concertación y ejecución de proyectos conjuntos.

- **Insumos**

- **Recursos Humanos:** 1 Abogado Consultor especializado en Legislación Ambiental.
1 Comunicador Social y
1 Antropólogo Consultor
- **Recursos Físicos:** Información básica de: Legislación ambiental, oferta hídrica, instituciones beneficiarias, población beneficiada, recursos económicos recibidos y recurso Hídrico utilizado.
- **Recursos Económicos:** Materiales y suministros.
Impresos y publicaciones.
Espacios para concertación.
Transporte.

- **Costos**

Cuadro No. 23 (millones de \$ a \$ 1998)

AÑOS

Insumos	1	2	3	4	5
Materiales y suministros	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Publicaciones	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Servicios Técnicos	6.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Otros	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
SUBTOTAL	13.5	7.5	7.5	7.5	7.5

COSTO TOTAL DEL PROYECTO: 43,5

Plan Financiero

Año 1: Financiación con recursos UAESPNN

Año 2: Sistema de cofinanciación

Entidades Participantes

UAESPNN, Ministerio del Medio Ambiente,
CVC, EPSA, Alcaldías, Gobernación del Valle, DAGMA y Emcali.

Indicadores Y Verificadores De Evaluación

- Recursos Transferidos
- Numero de Proyectos en Ejecución
- Numero de Convenios en Ejecución

- **Componente Normativo.**

Hace referencia a un Acto Administrativo respaldado a través de un Documento Legal por el cual de documento total del Plan de Manejo es aprobado oficialmente para un período de cinco (5) años y le da respaldo a las necesidades de inversión que son requeridas para la implementación del mismo.

El Plan de Manejo incluye una propuesta de Resolución por medio de la cual el Director General de la UAESPNN adopta el Plan.

3.1.10.2 Ecosistemas Estratégicos

- **Humedales y Madreviejas del Río Cauca**

Colombia se encuentra comprometida internacionalmente a proteger los humedales ya que suscribió y acogió como Ley nacional la Convención Relativa a los Humedales (Ley 357/97), que define los humedales como “Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no excede de seis metros”. Los humedales no sólo amortiguan las crecientes de los ríos en épocas de lluvia sino que protegen el hábitat de la fauna y flora autóctona y migratoria. De ahí, la incidencia ecológica, científica, recreacional y paisajística de estos ecosistemas.

Los humedales del municipio de Jamundí abarcan un área total de 95 Has y corresponden a 7 subsistemas ubicados en los corregimientos de Robles, Quinamayó y Bocas del Palo. Los humedales del Municipio de Jamundí representan un ecosistema estratégico por cuanto juegan un papel importante en los siguientes aspectos:

- Areas de alta diversidad biológica de aves nativas y migratorias
- Areas de producción pesquera, especialmente para la pesca artesanal
- Control de inundaciones y amortiguación
- Retención de sedimentos/sustancias tóxicas
- Estabilización de los ciclos hidrológicos, de nutrientes y de materia
- Areas de recreación y turismo, observación de aves y pesca deportiva.

Las madreviejas del Municipio proporcionan pesca artesanal para las comunidades de los corregimientos de Robles, Chagres, Timba, Villapaz, Quinamayó, Bocas del Palo. En la actualidad el espejo lagunar de la mayoría de la madreviejas está padeciendo el problema de colmatación, por efectos de la actividad agrícola de sus alrededores, la cual promueve una alta tasa de sedimentación y de carga orgánica hacia al sistema. Igualmente las especies de flora y fauna típicas de estos ambientes están siendo amenazadas por la fragmentación y destrucción de su hábitat y por la introducción de especies foráneas.

A continuación se presentan los humedales del Río Cauca que deberán ser protegidos por el Municipio de Jamundí, Secretaría del Medio Ambiente y ONG's ambientales.

Cuadro No. 24

HUMEDAL	UBICACIÓN	AREA (Has)
La guinea	Corregimiento de Robles	10
Guarínó	Corregimiento de Quinamayó	11
Avispal	Corregimiento de Quinamayó	12
La Herradura	Corregimiento de Quinamayó	14
Bocas del Palo	Corregimiento de Bocas del Palo	8
Collindres	Corregimiento de Bocas del Palo	18
El Cabezón	Corregimiento de Bocas del Palo	22
AREA TOTAL		95 Has

- **Madrevieja La Guinea**

Se encuentra ubicada en los predios de la hacienda La Camelia, en una zona altamente erosionada, con cárcavas originadas por el tránsito del ganado. En algunos sectores se han iniciado programas de revegetalización con pastos para el levante de ganado vacuno, utilizando como abono natural el excremento de los semovientes, el cual se almacena para su posterior utilización.

El agua de la madre vieja no presenta alteración considerable, y solo en algunos puntos se ha incrementado la presencia del buchón de agua, probablemente como causa de la eutricación de las aguas por el abono utilizado en las actividades ganaderas de la hacienda, lo que ha repercutido en las épocas de mayor estiaje, que las especies icticas disminuyan considerablemente .

- **Madrevieja Guarino**

Presenta un mejor estado que la anterior madre vieja, aunque abundan el Buchón de Agua y la Lechuguilla, por los aportes de nutrientes derivados del abono a que son sometidos los cultivos que se encuentran en sus alrededores. El río Cauca ha derrumbado la carretera en el sector de Playa Amarilla, ubicada en el corregimiento de Quinamayó. La unidad territorial del Municipio de Jamundí abarca una serie de subsistemas ambientales o zonas de vida, definidas por las características biofísicas (clima, hidrología, suelos y geomorfología) de su territorio. Para el objeto del diagnóstico biofísico y de sus recursos bióticos, los principales ecosistemas para la sustentación natural con que cuenta el Municipio en sus tres zonas altitudinales analizadas son: bosque muy húmedo montano (bmh-M), bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque seco tropical (bs-T). La CVC para asuntos del manejo de la base natural, ha definido las unidades de manejo de cuenca de los ríos Jamundí-Claro-Timba, las cuales corresponden la parte del bosque protector de las zonas de vida arriba mencionadas. Para el presente análisis se considera la unidad de cuenca como el ecosistema

estratégico por ser elemento integrador entre las actividades productivas y los recursos naturales de la región.

El otro ecosistema estratégico en el territorio del Municipio corresponden a las madrevejas del Río Cauca, dada su importancia como zonas amortiguadoras de las crecientes de los ríos y como hábitat natural de fauna y flora nativa y migratoria.

- Zona De Protección Río Cauca

Considerando los altos niveles de deterioro ambiental presentes en la arteria fluvial más importante del suroccidente colombiano se propone el manejo y protección de una franja de 500 m. a partir de ambas márgenes del Río, 30 m. corresponderán a la zona de protección y los 470 m. restantes a industrias a zona de manejo restringido donde no se permitirán el desarrollo de industrias, ni actividades Agropecuarias de alto grado de contaminación.

Según el Decreto Número 2663 del 3 de diciembre de 1994 reglamentario de los capítulos X y XIV de la Ley 160 de 1994, los humedales del Municipio de Jamundí se definen en el Capítulo IV, Artículo 19 de este Decreto como madrevejas, terrenos desecados artificialmente y las tierras recuperadas o desecadas por medios artificiales y otras causas, cuyo dominio no corresponda por accesión u otro título a particulares.

Al estar destinados como componentes naturales al cumplimiento de una función reguladora del medio ambiente, los humedales son de propiedad de la República y por ello se consideran bienes de uso público.

Mientras los humedales sean bienes de uso público respecto de ellos no puede existir derechos adquiridos.

Los procesos de desecamiento que se presenten en los humedales por acción de particulares son ilegales (C.E. Sala de Consulta y Servicio Civil, Cons. 642. Oct. 28/94, M.P.-. Javier Henao Hidrón, 7 Págs).

El Consejo de Estado conceptuó que los humedales se pueden proteger mediante las siguientes acciones: 1) Policivas, mediante la acción restitutoria consagrada en el Decreto - Ley 1355 de 1970 código Nacional de Policía. 2) Populares, acciones previstas en el Artículo 1005 del Código Civil y 3) Declaratoria de reserva ecológica o ambiental, prevista en el Decreto - Ley 2811 de 1974 o Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

- Ríos Tutelares Jamundí, Claro, Timba Guachinte

Estos importantes ríos componentes de la red hídrica de las cuencas así como son nacimientos deberán contar una zona protectora de 30 m. como lo establece el Artículo 83 del Decreto 2811/74. Los nacimientos en particular deberán ser protegidos 100 m. a la redonda como lo establece esta mínima norma de producción ambiental.

El Plano R11 (Suelos de protección), presenta la zonificación ambiental componente rural para el Municipio de Jamundí.

3.2 EVALUACIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

3.2.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de las unidades de paisaje es un paso fundamental para el análisis del ordenamiento y planificación territorial del municipio en su etapa de diagnóstico. La unidad de paisaje se define como una porción de la superficie terrestre con patrones de homogeneidad conformada por un conjunto complejo de sistemas, la cual contribuye a visualizar de manera integral los procesos de uso y sostenibilidad de los recursos de la unidad territorial.

La definición de las unidades de paisaje del municipio de Jamundí se basó en la articulación de los componentes geomorfológico, bioclimático, cobertura vegetal y fisionomía y uso del suelo en el área rural del municipio. Derivado de éste análisis integral, se obtuvo el mapa de unidades de paisaje (**Ver Plano R12**) el cual contiene tanto los atributos generales de cada unidad de paisaje como aquellos que se derivan de la cobertura vegetal, su fisionomía y uso del suelo. El análisis incluye además las potencialidades y limitantes del uso sostenible de los componentes y recursos bióticos de cada unidad .

En *el Plano R12* de unidades de paisaje se incluyen las diecisiete (17) unidades, con los diferentes tipos de cobertura vegetal, incorporando las unidades geomorfológicas, geología, fisionomía y uso del suelo.

3.2.2 CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

La codificación de las unidades cartográficas de paisaje se llevó a cabo con base en los siguientes códigos:

La primera letra corresponde al piso altitudinal del gran paisaje, definido por la letra L (zona de ladera), C (zona de colinas) y P (zona plana).

La segunda letra corresponde a la unidad geomorfológica, características geológicas y el relieve a la cual pertenece cada unidad.

El tercer espacio o primer número corresponde a las características del relieve que tipifica el gran paisaje, así: 1. Montaña, 2. Ladera 3. Colinas, 4. Valle aluvial

El cuarto espacio corresponde al número consecutivo de las unidades de paisaje dentro de cada gran paisaje.

3.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

3.2.3.1 Zona Altitudinal de Ladera

Se ubica en el flanco medio y alto de la cordillera Occidental, con una extensión de 20818.51 Km². Comprende las unidades geomorfológicas A, B y C, que corresponde al relieve de montaña y de ladera respectivamente (alturas mayores a 1600 m.s.n.m). De clima frío húmedo, donde se encuentran las zonas de vida del bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y el bosque húmedo subtropical (bmh-st). El relieve presenta pendientes moderadas a fuertes mayores a 25 % en altitudes mayores a > 1600 m.s.n.m mientras en altitudes entre 1200 y 1600 m.s.n.m predominan las pendientes entre 25 y 50 %. La precipitación anual promedio oscila entre 1600 y 2200 mm. En la parte alta y montañosa de esta zona se encuentran ubicados los municipios de la Meseta, Villa Colombia, San Antonio, Puente Velez, San Vicente La Liberia y Ampudia.

- **Relieve de Montaña**

Geomorfológicamente corresponde a la unidad Cretácica aflorante del área, correspondiente a la formación volcánica (Kv) y la formación Confites. Se observan además lineamientos en sentido N-NE y EW que generan características propicias de red erosiva integrada de tipo subdendrítico angulado o subparalelo. El relieve es escarpado y con pendientes rectilíneas que forman disecciones profundas y pendientes entre 50 y 70 %. Se delimitan las unidades de paisaje LA11, LA12, LA13, LA14, LA15, LA16.

- **LA11**

Cubierta en su mayoría por cultivos de café, plátano y árboles frutales en zona de montaña. El uso actual del suelo corresponde a tierras de bosque cultivado donde ha sido reemplazado el bosque protector - productor por incremento de la frontera agrícola. Se encuentran pequeños relictos de bosque protector. Suelos ligeros a moderadamente afectados por erosión laminar. Drenaje natural bueno.

- **LA12**

Zona cubierta en su mayor parte por bosques primarios, poco intervenidos haciendo parte actualmente del Sistema de Parques nacionales Naturales correspondiente al Parque Nacional Natural Farallones (Acuerdo No. 092 de Julio 15 de 1968) y la zona amortiguadora. En las partes bajas se encuentran pastos naturales utilizados en ganadería extensiva. Los suelos ligeros o moderadamente afectados por erosión laminar y afloramiento de materiales geológicos rocosos,

especialmente en la zona amortiguadora del parque. Dada las características naturales de ésta zona tiene potencial como área de regeneración natural, conservación de las fuentes de agua del municipio, refugio de fauna y flora, investigación biológica y desarrollo de actividades ecoturísticas.

- **LA13**

Cubierta por pequeños relictos de bosque natural y bosques protectores - productores. Esta zona está dedicada fundamentalmente para actividad minera de carbón y bauxita. Los suelos son pobres y severamente afectados por escurrimiento laminar y difuso, deslizamientos, y cárcavas. Esta unidad se encuentra en la región de mayor conflicto de uso del suelo, la que corresponde a la zona de ladera, por cuanto son suelos de vocación forestal con potencial para bosques protectores - productores y tierras aptas para cultivos de café con sombrío, arboles frutales y plantas forrajeras.

- **LA14**

Cubierta por pastizales, herbazales y algunos cultivos cuyo uso actual corresponde a la actividad agrícola minifundista. Por su relieve y condiciones climáticas, es potencialmente apta para la recuperación con vegetación nativa y desarrollo de sistemas de producción agroforestal o para la declaratoria de área de manejo integrado. Susceptible a la erosión y problemas de uso por el incremento de la frontera agrícola en zona amortiguadora del Parque Natural Farallones para mantenimiento del pastoreo actual.

- **LA15**

Corresponde a la vegetación de páramo dentro de la jurisdicción del Parque Natural Farallones con altitudes mayores a los 3000 m.s.n.m. Constituye el límite superior del bosque altoandino y paramuno dada su relación con el piso altitudinal de Páramo. Su relieve fuertemente ondulado con pendientes entre 25 y 75 % correspondiente a la unidad geomorfológica A. Esta zona está cubierta en su mayoría por bosques primarios poco intervenidos con gran potencialidad para la conservación del recurso hídrico del Municipio.

- **Relieve de ladera**

Conformada por las unidades geomorfológicas B y C, presente en la parte media el flanco de la Cordillera Occidental, en los sectores medios de la cuencas de los Ríos Jamundí - Timba - Río Claro. El relieve es moderadamente ondulado o empinado con pendientes entre 25 y 50 %. Litológicamente corresponde a las unidades terciarias representadas por miembros de la Cima, Los Chorros, la Rampla, la Leona y Suarez. Los suelos son moderadamente profundos a superficiales bien a excesivamente drenados con coberturas de bosque secundario dispersos, y cultivos localizados de café - plátano, arboles frutales, pastos mejorados y vegetación de rastrojo. Es de anotar que en este área se encuentra el mayor porcentaje de zonas en conflicto por uso del suelo (25.585

Km²) dado el acelerado proceso erosivo por actividades de cambio de uso del suelo, en especial la actividad minera, incremento de la frontera agrícola y la pérdida de la cobertura forestal protectora, extracción de materiales en los ríos, entre otras. En esta zona se delimitan las unidades de paisaje LB21, LB22, LC21.

- **LB21**

Cubierta por una miscelánea de vegetación nativa, pastizales y herbazales naturales y cultivados, así como también de pequeños reductos bosque plantado de producción y protección. Predominio de cultivos de café - plátano y arboles frutales. Existe alta presión en favor de la ampliación de la frontera agrícola sobre la cobertura vegetal protectora en zona de ribera de las cuencas. Suelos con severa o moderadamente afectados por erosión laminar y escurrimiento concentrado.

- **LB22**

Cubierta por pastizales y herbazales de ladera. Suelos pobres expuestos a erosión laminar, los cuales actualmente se encuentran con vegetación de de rastrojo y pequeños relictos de bosque secundario. Se encuentran cultivos localizados en zonas de ribera cuyo uso potencial corresponde a áreas de protección y conservación de la cuenca hidrográfica.

- **LC21**

Corresponde a la unidad geomorfológica C caracterizada por relieve de colinas mixtas con pendientes entre 25 y 40 %. Tierras dedicadas al cultivo del café, plátano y cultivos de subsistencia. Suelos con erosión severa o ligera, observandose reptación y cárcavas. En las zonas de mayor pendiente presenta potencial como áreas aptas para plantaciones forestales de tipo comercial y el establecimiento de sistemas agroforestales de manejo adecuado.

3.2.3.2 Piso Altitudinal Zona Plana

- **Valle aluvial**

Se presenta en la región plana del municipio entre 1000 y 1200 msnm, con una extensión de 42431.25 Km². La temperatura promedio oscila entre 24 y 28 °C, y precipitación media total anual entre 1000 y 1600 mm. Corresponde a la unidad geomorfológica E, la cual está determinada por el Cuaternario Aluvial formado en las terrazas de inundación de los Ríos Timba, Guachinte, Claro, Jamundí y Jordán. El relieve predominante está conformado por pendientes bajas entre 7 y 12 % cortas y regulares. Su material parental y geológico corresponde a materiales transportados y depositados por la corriente de los ríos.

La unidad de valles aluviales y terrazas bajas comprende las unidades de paisaje caracterizadas por predominio de pastos y tierras cultivadas, con influencia del casco urbano y tierras de ganadería extensiva. Existe predominio de zonas inundables correspondientes a los cuerpos lagunares y humedales. En la zona fisiográfica plana se ubican los municipios de Timba, Guachinte, Potrerito, Robles, Villa Paz, Paso de la Bolsa, Bocas del Palo, Chagres, Quinamayó, La Ventura, San Isidro y el casco urbano de Jamundí. En esta zona se delimitan las unidades cartográficas PE41, PE42, PE43, y PE44.

- **PE41**

Tierras dedicadas a la agricultura mecanizada con cultivos de caña, arroz, maíz, sorgo y soya. El relieve es plano o ligeramente ondulado con suelos de textura franco-arcilloso bien drenados. Vegetación arborea escasa, reemplazo del bosque seco tropical (bs-T) por praderas cultivadas. Zonas aptas para recuperación ambiental y cultivo de bosque protector comercial (bosque de guadua).

- **PE42**

Zonas dedicadas a la ganadería extensiva y semi-intensiva, con pastos naturales y mejorados. Suelos con drenaje natural bueno, y afectados parcialmente por inundaciones eventuales. Erosión de tipo laminar y reptación.

- **PE43**

Corresponde a la cobertura vegetal arborea natural, representada en el bosque de guadua localizados especialmente en zonas de ribera y adyacentes a los cuerpos lagunares o humedales. Esta zona es apta para la protección de las cuencas bajas de los ríos y prevención de inundaciones, apta para la recuperación ambiental y conservación de la cobertura natural arborea.

- **PE44**

Corresponde al paisaje natural de humedales y cuerpos lagunares de la zona inundable del Río Cauca. Sus áreas relictuales de vegetación arborea natural. En zonas de ribera se encuentra bosque natural intervenido susceptible de recuperación. Zonas aptas de recuperación ambiental y para la actividad recreativa y ecológica. Igualmente son áreas aptas para la actividad piscícola extensiva y artesanal.

- **Colinas bajas**

Conformada por la unidad geomorfológica D, caracterizada por una morfología de colinas bajas, laderas moderadas, cortas y regulares con pendientes entre 12 y 25 %. Litológicamente corresponde a la denominada formación Jamundí, generada a partir de sedimentos provenientes de flujos fluvioglaciales derivados de la Cordillera Occidental. Esta zona está presente en el piedemonte de la Cordillera y por su posición geomorfológica y climática tiene potencial para la conservación de suelos y bosque protector de cuenca, pero presenta serios conflictos de uso que ocasionan un alto grado de degradación suelos. Se delimitan las unidades CD31, CD32, CD33.

- **CD31**

Tierras de explotación agrícola con predominio de bosques cultivados de café y plátano. Suelos moderados o severamente afectados por erosión de tipo laminar, surcos y movimientos en masa sectorizados. Alta intervención antrópica y reducción del bosque protector. Zonas aptas para la recuperación ambiental y de suelos.

- **CD32**

Predominio de pastos naturales y cultivados, ganadería extensiva en ladera. Cultivos localizados de caña, yuca y árboles frutales. Suelos afectados por erosión laminar y reptación. La unidad presenta potencial como zona apta para el establecimiento de sistemas agroforestales, cultivos de semibosque, árboles frutales y pasto de corte.

- **CD33**

Relictos de bosque natural, se ubican las áreas forestales de Chontaduro y Guachinte. Cultivos localizados de pastos mejorados y naturales para explotación ganadera de tipo extensivo. Suelos con erosión laminar moderada y severa por intervención antrópica acelerada. Zona apta para establecimiento de bosques plantados de tipo comercial y para recuperación de cuencas.

Ver cuadro No 25

Cuadro No .25

GRAN PAISAJE /SUBPAISAJE		UNIDADES DE PAISAJE			
Unidad Bioclimática	Unidad geomorfológica	Unidad geológica	Cobertura/Fisionomía	Uso actual del suelo	Simbolo
ZONA PLANA Altitud: 1000-1200 msnm Area: 20818.58 Ha. Temp. 24-28 C Prec. 1000-1600 mm Zonas de vida: Bosque seco tropical (bs-T) Bosque humedo seco tropical (bh-pm)	Conformada por la unidad geomorfológica D	Corresponde a la denominada formación Jamundí, generada a partir de sedimentos provenientes de flujos fluvio-glaciales derivados de la Cordillera Occidental.	Pastos y gramíneas	Ganadería extensiva en potreros. Agricultura mecanizada: cultivos de caña, soya, sorgo, arroz.	AD1
	morfología de colinas bajas representadas por laderas moderadas, cortas y regulares. Pendientes entre 12-50 %.		Vegetación arbórea escasa, abundante en zonas de ribera y caducifolia, pierde follaje en verano.		
	Conformada por la unidad geomorfológica E	Relieve plano, pendientes de 7-12 %, que son el resultado de acciones erosivas más fuertes debido a su composición litológica.	Involucra las terrazas de inundación de los Ríos Timba, Guachinte, Claro, Jamundí y Jordán. El material parental y geológico corresponde a materiales transportados y depositados por el Río.	Vegetación natural: mortiño y cascarillo.	Tierras cultivables con alternativas de praderas. Pastos naturales y cultivados. Ganadería extensiva.
Bosques de guadua. Áreas relictuales con vegetación de pastos naturales.	Predominio de praderas de pastos naturales, cultivables y árboles frutales. Cultivos localizados.			Cuerpos lagunares presentes: La Guinea, Guarinó, el Avispal, el Cabezón y Bocas del Palo.	AE2
ZONA DE LADERA (pedemonte) Altitud: 1200 msnm Area: 42431.25 Ha. Temp. 17-24 C Prec. 1650-2200 mm Zonas de vida: Bosque humedo subtropical	Conformada por la unidad geomorfológica C	Corresponde a las unidades terciarias representadas por los miembros Los Chorros, La Leona, Rampla, San Francisco y el Palmar.	Bosque natural y secundario Áreas relictuales con especies arbóreas. en las colinas bajas Vegetación natural: candeló, azuceno, cascarillo, mortiño y yarumo.	Cultivos de subsistencia. Platano y cacao Cafetales técnicamente manejados. Bosque secundario.	AC1

Dimensión Ambiental

(bmh-st) Bosque muy humedo montano bajo(bmh-MB)	bajas cortas y regulares. Pendientes entre 25-50 %.				
	Conformada por la unidad geomorfológica B Parte media del flanco de la Cordillera. Relieve escarpado pendientes > 75 %, originando cuchillas altas, regulares y continuas.	Litologicamente corresponde a unidades terciarias, representados por la Cima, la Rampla y Suarez. Cenizas volcanicas sobre depositos en diabasas, constituyen el material parental.	En la franja media de la cordillera se inicia el bosque protector, claros con reemplazo de pastizales por incremento de la frontera agricola. En las colinas bajas, reemplazo de la cobertura arborea por vegetación de rastrojo.	Ganaderia extensiva en ladera. Bosque natural intervenido	AB1
ZONA DE LADERA (parte alta) Altitud: >1600 msnm Temp. < 22 C Prec. 2200-2600 mm Zonas de vida: Bosque muy humedo montano (bm-hm).	Conformada por la unidad geomorfológica A Parte media y superior del la cordillera.	Comprende la unidad Cretácica aflorante en el area, correspondiente a la formación volcánica (Kv) y la formación Confites Tpec. Afloramientos de rocas metamorficos.	Bosque natural. Problemas de erosion por tala de bosque protector. Relictos de bosques que fueron productivos.	Parque natural nacional Farallones. Vegetacion natural: roble, guayabo arenillo, caimo, caucho, cardo, amarillo, sietecueros.	P1
	Relieve: escarpado y con pendientes rectilineas que forman disecciones profundas. Pendientes de 50-70 y		Vegetacion de páramo		P2

3.3 AMENAZAS NATURALES

Para la zonificación y elaboración del mapa de amenazas naturales del Municipio de Jamundí se ha tenido en cuenta los diferentes datos de entrada: Mapa de Geología, Geomorfología, Mineralizaciones, Incendios Forestales, Actividad sísmica, Erosión, Precipitaciones etc.

El proceso que se siguió fue el siguiente:

- Información Secundaria: Revisión bibliográfica y análisis de cada uno de los temas en diferentes instituciones como: INGEOMINAS, CVC Cali y Jamundí, Minercol, Comité local de emergencias Jamundí.
- Visitas de Campo: Estas se realizaron en compañía del director del comité local de Emergencias (CLE) señor Guillermo Velez, se recorrió el municipio identificando cada una de las amenazas naturales (Deslizamientos, erosión, inundaciones, erosión marginal del río Cauca). Localizándolas en un mapa base a escala 1: 25 000 del I.G.A.C.
- Se levantó el mapa de Mineralizaciones del municipio: (Carbón, Bauxita, Materiales de arrastre, Canteras de Silice).
- Se levantó el mapa de Geomorfología definiéndose en unidades cartografiables por razones de tiempo y costos.
- Para el componente URBANO se realizó mediante planos a escala 1:10.000 para la cabecera municipal y 1:5000 para los asentamientos principales de los corregimientos determinándose las amenazas presentes y valorándose.

La Ley 388 de 1997 es explícita frente al tema y dentro de sus objetivos establece que los municipios deben promover y garantizar la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo aunque ya son de uso común en nuestro medio, se incluyen las definiciones concernientes que se proponen utilizar y que están basadas en Varnes - Unesco, (1984).

Amenaza Natural: probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente desastroso que afecte un área, para un periodo de retorno específico.

Susceptibilidad: aquellos que están potencialmente dispuesto a modificarse o evolucionar ante eventuales circunstancias naturales o antrópicas.

Vulnerabilidad: grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la ocurrencia de un fenómeno, de una magnitud dada.

Riesgo: número esperado de pérdidas de vida, heridos, daños en propiedades o interrupción de actividades económicas de vida a un fenómeno desastroso.

Elementos Bajo Riesgo: población, edificaciones, propiedades, actividades económicas y demás expuestas a un riesgo en un área dada.

3.3.1 Clasificación de las Amenazas

Las amenazas naturales se clasifican en geodinámica endógena y geodinámica exógena.

3.3.1.1 Amenazas Naturales de Geodinámica Endógena

Las manifestaciones de los fenómenos de las amenazas de geodinámica endógena son de origen interno.

- **Actividad Volcánica:**

Respecto a las amenazas por dicha actividad generalmente se referencia a dos clases de erupciones, las erupciones explosivas y las difusivas. Los peligros asociados con las erupciones volcánicas incluyen flujos de lava, lluvia de cenizas y proyectiles, flujos de lodo y gases tóxicos.

El municipio de Jamundí se encuentra localizado en un área donde no hay presencia de focos volcánicos, el mas cerca es el volcán Puracé, ubicado en el municipio de Puracé (Cauca) y de acuerdo a estudios preliminares de amenaza volcánica realizados por el INGEOMINAS nos indican que el radio de acción ante un flujo volcánico no repercute en el municipio, por lo tanto, se considera una Amenaza Baja o Nula.

- **Actividad Sísmica:**

Es importante hacer una evaluación de la actividad sísmica que afecta al Departamento del Valle del Cauca, como posible detonadora de movimientos del terreno.

Thouret y Faiure (1989), indican como algunos factores externos pueden contribuir al desencadenamiento de movimientos en masa, los cuales actúan específicamente en los materiales situados sobre la zona de interfase (Cenizas Volcánicas). La incidencia del factor climático está condicionado a los períodos de lluvias intensas y durables que saturan los suelos volcánicos, los cuales tienen cualidades de retención muy alta, incrementando su sensibilidad a ser removilizadas.

En cuanto al factor geodinámico, las sacudidas sísmicas en los alrededores de fallas activas Sistema Cauca-Patía pueden ocasionar el desplazamiento súbito de los terrenos, por pérdida de la cohesión entre las partículas que conforman estas cenizas volcánicas ya saturadas.

- **Tectónica y Sismicidad Colombiana:**

Emplazamiento Tectónico: En el territorio colombiano convergen la Placa de Nazca, la Placa Suramericana y la Placa Caribe. (*Figura 1*).

La Placa de Nazca se desplaza a una velocidad de 7 cm/año hacia el Este con respecto a la Placa Suramericana. Por su parte la Placa del Caribe se desplaza a una velocidad de 1 a 2 cm/año en dirección E-SE con respecto a Sudamérica. Nótese que la interacción entre estas tres placas es de carácter tridimensional, generando fallamientos de direcciones y sentidos variables.

En el Valle del Cauca existe una sismicidad cuyos epicentros están localizados “mar adentro” asociados con distintos procesos de deformación inherente a la subducción. El sismo de 1906 y 1979 en Tumaco parece corresponder a este mecanismo de deformación.

Por lo tanto muy posiblemente la fuente sismogénica de más alta capacidad de destrucción se encuentra en el segmento del Cauca, cuya última magnitud posible para los sismos allí originados puede ser del orden de 8.6 en la escala de Ms.

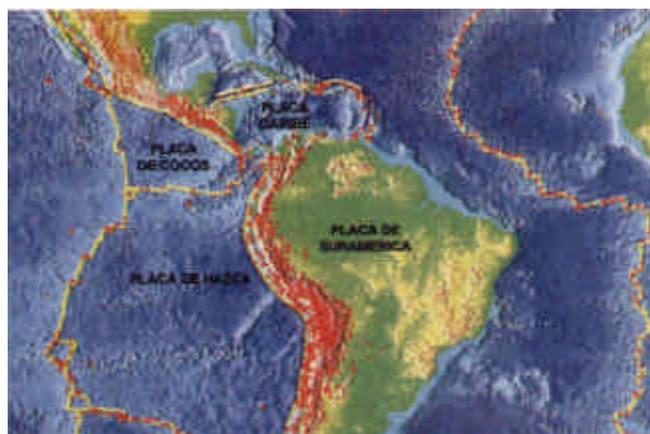


Figura 1 Localización tectónica de Colombia

Sistemas de Fallamiento:

La dirección de las Cordilleras Central, Oriental y Occidental coinciden con el Sistema de fallamiento Norte-Sur. El principal accidente sismotectónico es la Zona de Subducción en el Océano Pacífico que es causada por el doblamiento de la Placa de Nazca cuando subduce bajo la Placa Suramericana. En el Departamento del Valle los principales sistemas de fallamiento son: Cauca – Patía que pasan por el Municipio de Jamundí y el Sistema de El Romeral al oriente (*Figura 2*).

La geología estructural se ha estudiado gracias a las investigaciones que se han realizado en Colombia en las áreas de minería, petróleo, los proyectos Hidroeléctricos y el Ingeominas.

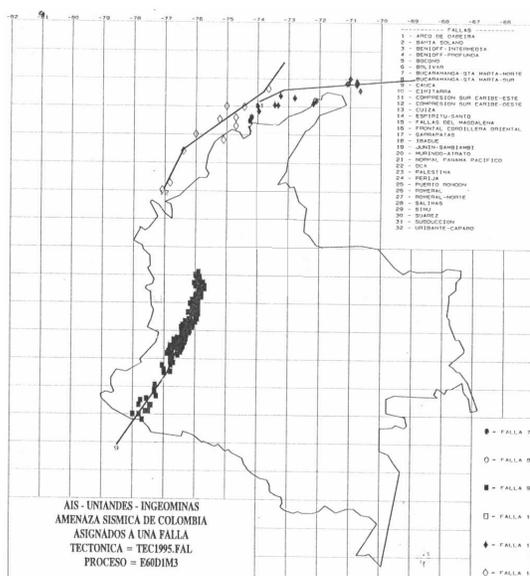


Figura 3 Falla del Cauca

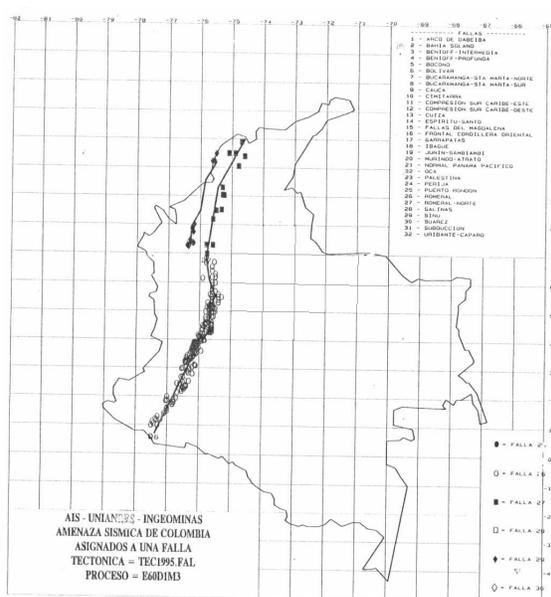


Figura 4 Falla de Romeral

- Sismicidad Colombiana:

El primer registro de un evento sísmico ocurrió en 1566 en las ciudades de Cali y Popayán. Existen registros de numerosos sismos históricos desde la colonia y hasta 1922, año en el que se instala el primer sismógrafo en el país. En (Ramirez, 1975), se hace una descripción de ellos.

Desde 1957 hasta 1972 se instalaron siete estaciones sismológicas permanentes en el país, siendo operadas por el instituto geofísico de los Andes Colombianos, adscrito a la Universidad Javeriana de Bogotá.

A partir de 1993, INGEOMINAS opera la red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC), además se crea el Observatorio Sismológico del Suroccidente (OSSO), con sede en la ciudad de Cali. La RSNC cuenta actualmente con catorce (14) estaciones con capacidad remota vía satélite y se adelantan en la adecuación de cinco (5) más.

En la tabla siguiente se presentan las fechas importantes para la historia sísmica en Colombia:

Cuadro No. 26

AÑO	EVENTO
1566	Primer sismo de que se tiene registro escrito.
1922	Instalación del primer sismógrafo en el país.
1957	Red suficientemente densa para poder calcular profundidad.
1993	Entra en operación la RSNC.

A continuación se relacionan algunos sismos importantes en Colombia:
Cuadro No. 27

FECHA	LOCALIZACION	MAGNITUD PROFUNDIDAD (KM)	MUERTOS
31 de enero de 1906	Cerca de Tumaco.	8.9 ?	400
9 de febrero de 1967	Huila	6.3 60	98
29 de julio de 1967	Santander	6.0 160	5
23 noviembre de 1979	Quindío, Risaralda.	6.4 80	55
12 diciembre de 1979	Cerca de Tumaco	7.8 40	500
31 de marzo de 1983	Popayán	5.5 12	300
18 de octubre de 1992	Murindó, Choco.	7.2 15	30
6 de junio de 1994	Páez, limite Cauca - Huila	6.4 20	120
19 de enero de 1995	Tauramena Casanare	6.5 15	10
8 de febrero de 1995	Calima, Valle.	6.4 90	5
24 de febrero de 1999	Armenia, Quindío		1000 aprox.

Para la elaboración de los mapas de amenazas sísmicas de la nueva versión de las normas sismo-resistentes colombianas, se actualizó nuevamente el catálogo, utilizando información de los catálogos anteriores, además de nuevos datos suministrados por la RSNC y el OSSO de la Universidad del Valle y el Instituto de Geofísica de la Universidad Javeriana. Contiene 11.088 eventos (García et al; 1996).

A continuación se dan algunas estadísticas de este catálogo
Cuadro No. 28

CARACTERISTICAS	NUMERO DE SISMOS
Contenido total de eventos (1566-1995)	11088
Sismos no instrumentales (1566-1922)	293
Sismos instrumentales (1922-1995)	10796
Sismos de 1957 a 1995	10546
Sismos de 1957 a 1995 con magnitud mayor de 3.0	3255
Sismos de 1957 a 1995 con magnitud mayor de 4.0	1185

Asignación de eventos a las fuentes sísmicas: inicialmente las asignaciones de eventos a las diferentes fuentes sísmicas se habían realizado manualmente. Era un trabajo laborioso y una alta posibilidad de cometer un error en la asignación,

por esta razón se decidió desarrollar un proceso matemático que permitiera asignar a los sismos de una manera automática y confiable. Lo que se hace actualmente es la asignación de un corredor paralelo al lineamiento de la falla de 60 kilómetros a lado y lado que es compatible con la calidad de la precisión de localización dentro del catálogo.

El análisis de asignación de eventos depende de la tectónica, de la información sísmica utilizada y del ancho del corredor de asignación.

- **Zona de Amenaza Sísmica:**

Las normas sismo-resistentes en general indican dentro de su propósito “ una edificación diseñada siguiendo los requisitos de estas normas sismo-resistentes, debe ser capaz de resistir temblores pequeños sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero con algún daño en elementos no estructurales y un temblor fuerte sin colapso”.

El comité a cargo de las normas sismo-resistentes resolvió establecer 3 niveles de requisitos de diseño. El primer nivel para edificaciones cuyo sismo de diseño no exceda una aceleración pico horizontal de 0.10 g. Este nivel se propuso como apropiado para zonas de amenazas sísmica bajas (*Figura 5*).

En regiones donde exista la probabilidad de alcanzar valores de aceleración tipo horizontal de 0.20 g, los requisitos para construcción son más estrictos y se debe garantizar que las estructuras cumplan las normas sismo-resistentes en lo que respecta a daño y colapso. La región donde se deben aplicar se definió como una zona de amenaza sísmica intermedia (*Figura 5*).

En regiones donde la aceleración pico horizontal es de 0.25 g o más el diseño de las edificaciones deben responder el rango inelástico durante gran parte del sismo sin que haya mayor daño a la estructura de la edificación pero admitiendo daño a los elementos no estructurados y sin colapso ni pérdidas de vidas. Estos requisitos se dan para las zonas de amenazas sísmicas altas (*Figura 5*).

Las zonas de amenaza que define el mapa son compatibles con los requisitos diferenciales que exigen las normas sismo-resistentes.

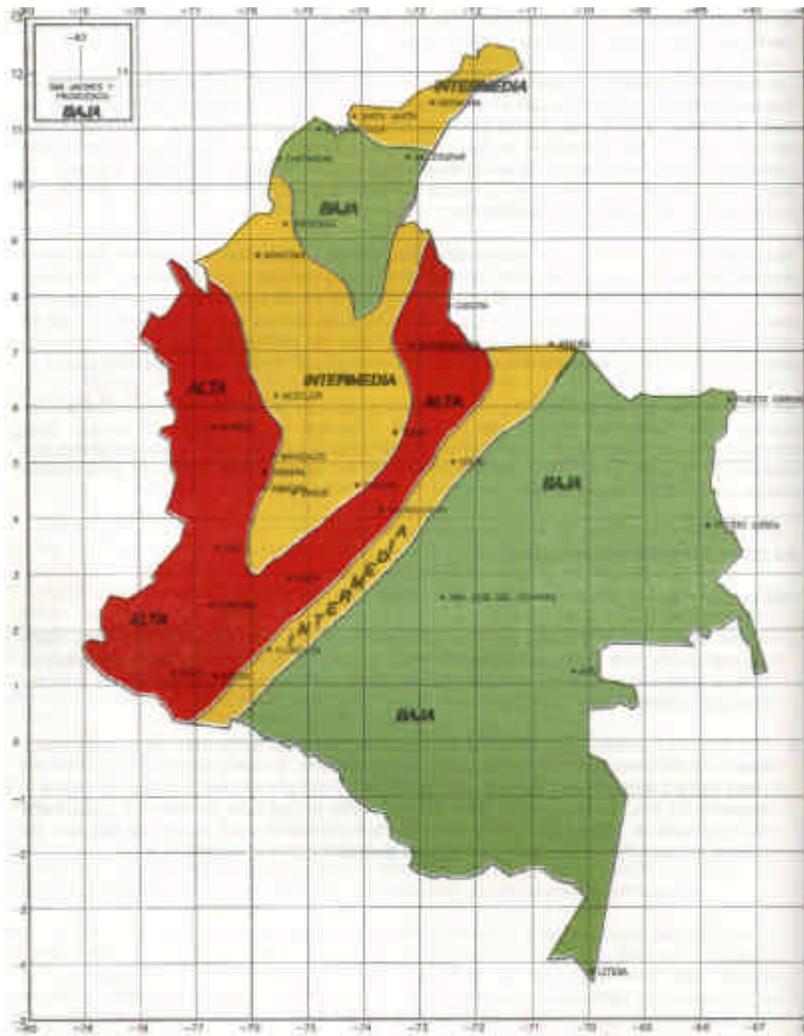


Figura 5 Zonas de amenazas Sísmica.
 Fuente: Estudio general de amenaza sísmica (1996)

A continuación se presenta para cada uno de los municipios del Departamento del Valle del Cauca los valores de aceleración para el umbral de daño (A_d), la aceleración pico afectiva (A_a) y la zona de amenaza sísmica que son requisitos de las normas de construcción sismo-resistente para ser utilizado en el diseño y verificación de edificaciones indispensables

Cuadro No. 29 Departamento Del Valle Del Cauca

MUNICIPIO	ACELERACION PICO AFECTIVA (Aa)	ACEL. UNBRAL DE DAÑO (Ad)	ZONA AMENAZA SISMICA
Cali.	0.25	0.04	Alta
Alcalá	0.25	0.04	Alta
Andalucía.	0.25	0.04	Alta
Ansermanuevo.	0.25	0.04	Alta
Argelia.	0.25	0.05	Alta
Bolívar	0.25	0.04	Alta
Buenaventura	0.25	0.06	Alta
Buga	0.25	0.04	Alta
Bugalagrande	0.25	0.04	Alta
Caicedonia	0.25	0.04	Alta
Calima	0.25	0.04	Alta
Candelaria	0.25	0.04	Alta
Cartago	0.25	0.04	Alta
Dagua	0.25	0.04	Alta
El Aguila.	0.25	0.05	Alta
El Cairo.	0.25	0.05	Alta
El Cerrito.	0.25	0.04	Alta
El Dovio.	0.25	0.04	Alta
Florida	0.25	0.04	Alta
Ginebra	0.25	0.04	Alta
Guacarí.	0.25	0.04	Alta
JAMUNDI	0.25	0.04	Alta
La Cumbre	0.25	0.04	Alta
La Unión.	0.25	0.04	Alta
La Victoria.	0.25	0.04	Alta
Obando.	0.25	0.04	Alta
Palmira	0.25	0.04	Alta
Pradera	0.25	0.04	Alta
Restrepo	0.25	0.04	Alta
Río Frío	0.25	0.04	Alta
Roldanillo.	0.25	0.04	Alta
San Pedro.	0.25	0.04	Alta
Sevilla.	0.25	0.04	Alta
Toro.	0.25	0.04	Alta
Trujillo.	0.25	0.04	Alta
Tuluá	0.25	0.04	Alta
Ulloa.	0.25	0.04.	Alta
Versalles.	0.25	0.04	Alta
Vijes.	0.25	0.04	Alta
Yotoco.	0.25	0.04	Alta
Yumbo.	0.25	0.04	Alta
Zarzal.	0.25	0.05	Alta

En conclusión no se han realizado estudios de geología y geotéctonica en los principales sistemas de fallamiento.

No existe ningún tipo de estudio sobre fallas secundarias las cuales representan un peligro palpable debido a su cercanía a núcleos poblados. Esta situación es

lamentable pues en el caso del sismo del 31 de marzo de 1983, en Popayán, demostró que fallas secundarias pueden producir sismos muy destructores.

El 90% de la población habita en la zona andina del país, que se caracteriza por una amenaza sísmica entre intermedia y alta.

A pesar de los esfuerzos que se han realizado al respecto por intermedio de INGEOMINAS, todavía la red sísmica nacional es inadecuada para las necesidades del país. Su ampliación, actualización y permanente mantenimiento es una necesidad prioritaria.

No existen esfuerzos integrados entre ingenieros, geólogos y geofísicos, conducentes a un mejoramiento sistemático de la información disponible.

Los sismos se pueden evaluar por la energía liberada (magnitud) o la aceleración del terreno o intensidad del movimiento (efectos).

3.3.1.2 Amenazas Naturales de Geodinámica Exógena

Se refieren a los fenómenos y manifestaciones de origen geodinámico externo; en el municipio de Jamundí se presentan amenazas por: INUNDACION, por inestabilidad del suelo, por procesos de desertificación Natural e Incendios forestales.

- **Áreas Amenazadas por Inundación:**

En el municipio de Jamundí el tipo de inundación que se presenta es la terrestre y son debidas a fuertes lluvias y ocurren cuando se excede la capacidad de los lechos de los ríos para conducir el agua y ésta rebasa las riberas y suceden a intervalos irregulares en cualquier riachuelo o río.

Las inundaciones de los ríos pueden ser súbitas, rápidas o lentas. Y estas dan origen a fenómenos producto de los flujos hídricos como cárcavas, erosión en surcos, erosión en las riberas, torrentes, avenidas torrenciales y desbordes.

Los asentamientos en las llanuras de inundación son las causas principales de los daños producidos por las inundaciones, a pesar de los inconvenientes y tragedias, la población continúa habitando en las llanuras de inundación e incluso sigue ocupando estas zonas con intensidad creciente.

En el municipio de Jamundí el río Cauca, Jamundí, Guachinte y Timba son los encargados de generar esta amenaza, el río Cauca es el principal y a él desembocan los ríos antes mencionados.

El río Jamundí nace en el corregimiento de San Antonio y atraviesa los corregimientos de Puente Velez, Potrerito, Peon y San Isidro para desembocar en el Cauca, las zonas de inundación de este río se presentan a lo largo de la llanura aluvial de dicho río, principalmente en el caserío de Puente Velez y en el puente de la carretera Panamericana; más adelante se estudiará el caso de Puente Velez en la componente urbana de asentamientos.

El río Claro nace en los Farallones y en su recorrido marca el límite entre los corregimientos: La Meseta-San Antonio, San Antonio- Villa Colombia, San Antonio -Ampudia, Potrerito-Guachinte, atraviesa el corregimiento de el Paso de la Bolsa para finalmente desembocar en el río Guachinte.

El río Guachinte nace en el corregimiento de la Meseta y forma el límite entre los corregimientos: La Liberia-Villa Colombia, Villa Colombia-Timba, Timba-Guachinte, atraviesa Guachinte, Villa Paz, limita el corregimiento La Ventura para finalmente desembocar en el Cauca. Los sitios donde se presentan inundaciones es en el corregimiento de Villa Paz , llegando a su desembocadura.

El río Timba marca límite entre el municipio de Jamundí (Valle) y el municipio de Buenos Aires (Cauca), es el segundo río más importante. Es un río de una dinámica fuerte respecto a los fenómenos de erosión marginal, desbordamientos e inundaciones en el caserío de Timba, esto se tratará en la componente urbana de asentamientos.

El río Cauca es el principal y es el límite oriental del municipio de Jamundí en los municipios de Puerto Tejada y Santander de Quilichao (Cauca). Se ha definido una zona de Madre Viejas y Meandros abandonados (Secos) como posibles zonas susceptibles a inundación a lo largo de dicho río (ver mapa de amenazas naturales) y las cuales sirven de regulación del río. Las áreas de inundación se presentan en el corregimiento de Chagres en el sitio del Apretadero, corregimiento de Robles cerca a la Madre Vieja Guarino, corregimiento de Quinamayo, corregimiento de Villa Paz en las veredas Mamangelo y Butino, corregimiento de Bocas del Palo cerca a la desembocadura del río Jamundí. La erosión marginal en el río Cauca es intensa en los corregimientos de Chagres, Robles, Quinamayo, Paso de la Bolsa y Bocas del Plano .

- **Áreas Amenazadas por Procesos de Desertificación Natural**

La erosión natural acelerada por procesos antrópicos es causa directa de la desertificación, el sobrepastoreo práctica frecuente en estas tierras es una de las actividades que contribuyen a la desertificación.

La erosión por el agua o el viento ocurre sobre cualquier terreno en pendiente, sea cualquier fuere su uso. Los usos de la tierra que aumentan el riesgo de erosión del suelo incluyen el sobrepastoreo, la quema o explotación de bosques, ciertas prácticas agrícolas, la construcción de vías y el desarrollo urbano no planificado.

En el municipio de Jamundí la erosión intensa como cárcaramiento, nichos de deslizamiento, reptación se presenta principalmente en el corregimiento de Ampudia, al occidente del corregimiento de Timba, corregimiento de Puente Velez, Potrerito, San Vicente, San Antonio, Villa Colombia, o sea en todo lo que corresponde a la zona minera del municipio (Carbón, Bauxita, Silice).

La erosión moderada como sobrepastoreo, terracetos, reptación etc. Se encuentran principalmente en la zona de Piedemonte de los corregimientos de Chagres, Robles, Guachinte, Potrerillo, Peon, y principalmente en los corregimientos de la Liberia, La Meseta, San Antonio y en menor extensión en Puente Velez, Timba y San Vicente (**Ver Plano No R13 Erosión del suelo**).

La erosión ligera como solifluxión, surcos, laminar, natural, corresponde principalmente a la zona plana del municipio y en área de los Farallones presenta erosión natural.

La erosión antrópica juega un papel importante en el municipio especialmente en la zona minera y en la expansión vial.

Se deduce que la erosión “severa a muy severa” se presenta a lo largo de las rocas terciarias donde se encuentran las explotaciones de carbón presentándose cárcavas, socavamiento, nichos de deslizamiento y escurrimiento laminar y difuso (*Fotos 1 y 2*); en las partes altas donde se encuentran las rocas cretáceas se caracteriza por presentar un tipo de erosión de terracetas o “pata de vaca” con escurrimiento laminar y difuso de grado ligero a moderado (**ver Plano No R13 Erosión del suelo**); lo mismo que cárcavas, surcos y nichos de deslizamientos; en el Corregimiento de Ampudia debido a la meteorización de la diabasa a suelos residuales (*Fotos 3 y 4*) se han desestabilizado todo el lugar generando una reptación y deslizamiento de grandes proporciones y por consiguiente correspondería a una zona de alto riesgo.



Foto 1 Producto de la minería, se observa erosión de cárcavas y nichos de deslizamiento muy común en la zona



Foto 2 Cantera de sílice. Debido a lo rudimentario de su explotación se observa la formación de cárcavas producidas por el agua y el viento



Foto 3 Corregimiento de Ampudia, deslizamiento y reptación del suelo por acción del agua y la meteorización de la roca madre (diabasa) a suelos lateríticos rojizos



Foto 4 Fenómenos de erosión en el corregimiento de Ampudia

En la zona de piedemonte donde se presenta la Formación Jamundí (**Ver Plano No. R14**) se caracteriza por presentar un tipo de erosión pata de vaca, reptación y carcavamiento (**Foto 5**) su grado es catalogado de ligero a moderado.



Foto 5 Corregimiento de Robles, tanque de acueducto, erosión por reptación típico de la zona y pata de vaca causada por la ganadería extensiva

Otro tipo de erosión que se está presentando es el de erosión marginal por acción de las fuerzas de las aguas del Río Cauca en el Corregimiento de Quinamayó en los sectores de Playa amarilla, El Burrito y en la Vereda Ventura (**Fotos 6, 7 y 8**) lo mismo que en menor intensidad en los corregimientos de Villa Paz, Paso de la Bolsa y Bocas del Palo(ver plano geomorfológico).



Foto 6 Sector de Playa Amarilla en el corregimiento de Quinamayó. La erosión marginal causada por el río Cauca ha desaparecido la vía



Foto 7 Corregimiento de Quinamayó, sector El Burrito. Erosión marginal causada por el río Cauca.



Foto 8 Vereda La Ventura. El río Cauca ha deteriorado la vía por acción del empuje de sus aguas causado por la erosión marginal

- **Áreas Amenazadas por Incendios Forestales:**

Es una de las amenazas importantes en el municipio, la amenaza alta por incendios es propia de áreas arbustivas bajas, herbazales, pajonales, bosques plantados y asociaciones de estos con vegetación nativa, dichas coberturas presentan este grado de amenaza alta debido a la facilidad con que prenden, en el municipio de Jamundí se presentan en el corregimiento de San Antonio, Villa Colombia, Puente Velez, Robles, Timba, Guachinte, (**ver Plano No R15 de Incendios Forestales** _)

La amenaza media corresponde a los corregimientos de la parte alta como la Meseta, San Antonio, La Liberia, Villa Colombia, Los Farallones y en la parte baja la estrella y Potrerito (**ver plano No R15 de Incendios Forestales** _).

La Amenaza Baja por incendios corresponde a bosques o arbustos densos corresponden a la zona de Piedemonte del municipio como los corregimientos de Guachinte, Potrerillo, Timba.

- **Áreas Amenazadas por Inestabilidad del Suelo**

Son áreas con predominancia de materiales no consolidados en pendiente, estas amenazas se caracterizan por la presencia de fenómenos de remoción en masa como: Reptación, flujo de suelo en estado plástico, flujo de suelo en estado líquido, deslizamientos, desprendimientos, desplomes y derrumbes.

Respecto a los deslizamientos que se presentan en el Municipio de Jamundí tenemos:

- Deslizamiento Puente Río Guachinte:

Esta ubicado a unos 150 – 200 metros (Ver foto No. 9) aguas arriba margen izquierda del puente de la vía que comunica a Jamundí con robles; como antecedentes tenemos que a finales de 1993 se realizó en dicho terreno movimientos de tierra generando procesos de desestabilización del talud, actualmente el área afectada corresponde a 1.20 Hectáreas, a pesar de que no existen viviendas en el sector cabe destacar que el plano de falla sigue progresando escalonadamente viéndose en algún tiempo afectada la casa ubicada en la parte alta; el deslizamiento es de tipo rotacional, presenta agrietamientos hasta de 20 cm y profundidades de 2 metros, en la corona del deslizamiento se presenta actualmente un escarpe que puede alcanzar los 3 metros de altura, también se observa que el piso del cauce del Río Guachinte a tendido a levantarse si esto es factible el río se represara en su parte alta como se observa en el cambio de velocidad del agua del río en este sector deduciéndose por lo tanto que el plano de falla puede alcanzar los 8 metros de profundidad esto solo se determinara cuando se adelanten los estudios pertinentes.



Foto 9 Corona de deslizamiento a 200m. Aguas arriba del Río Guachinte en el sector del puente

Algunas recomendaciones mientras se realizan los estudios técnicos:

- Construcción canal interceptor revestido en la parte alta del deslizamiento para recoger las aguas de escorrentía.
- Rellenar o taponar las grietas con material impermeable (arcilla) para evitar filtración del agua
- Empradizar la zona
- Construir espolones en concreto para evitar erosión marginal en la base del deslizamiento.

Los estudios técnicos contendrán los siguientes items:

- Levantamiento topográfico
 - Estudio geológico y geomorfológico detallado
 - Estudio Geofísico (Geoeléctrica para determinar la litología del terreno, sísmica para determinar profundidad del plano de falla y dureza de las capas)
 - Perforaciones a n profundidad.
 - Ensayos de suelo (granulométrico, limite líquido, límite plástico, permeabilidad, gradaciones, porte directo)
 - Análisis y correlación de la información
 - Conclusiones y recomendaciones.
- ***Deslizamiento Puente Río Gauchinte.***

Localizado a 10 metros aguas a bajos margen derecha, se presenta por que la cuneta interceptora de aguas de escorrentía de la carretera se encuentra en mal estado (agrietada y en algunos sectores destruido) esto ha generado problemas de inestabilidad y hundimientos. La solución radica en que la cuneta se inspecciones en su totalidad y se reconstruya las partes afectadas lo mismo que en el sitio donde entrega las aguas al río Guachinte se construyan técnicamente las obras necesarias para el caso.

- ***Deslizamiento Vereda Naranjal:***

Se localiza en la abscisa K6 000 de la línea de conducción del acueducto regional, se identificaron los siguientes sitios problemas. El primero se localiza en la finca del señor Avelino Marroquín, situado arriba de la banca del carretable con un ancho de 12 metros y una altura de 5 metros, se observa a la entrada de la alcantarilla que esta colmatada reduciendo la capacidad hidráulica de la misma, por debajo de la banca del carretable y luego de la alcantarilla se presenta una erosión severa en el cauce de la cañada produciendo carcavamiento. En el segundo sitio sobre el mismo predio el deslizamiento tiene unos 5 metros de ancho y 8 metros de hundimiento en cercanías de la casa. El tercero se localiza en el mismo sector, se observa grietas en el terreno de 20 cm y de longitud que alcanza los 30 metros, arriba se observan estanque para uso piscícola dichas grietas posiblemente se deben a infiltración de aguas de dichos estanques y lo

más recomendable es no permitir su uso. Se deben adelantar los estudios pertinentes y dar las conclusiones y recomendaciones para dichos problemas.

- Flujos de suelo y roca en el Corregimiento de Ampudia:

Se localizan a unos 2 kms adelante en el sector de Miravalle, corresponde a un deslizamiento de flujos de suelo y roca que han desestabilizado la vía y algunas viviendas del sector en un tramo de unos 400 metros, en este sector predomina los suelos lateríticos (rojizos) producto de la meteorización de la roca volcánica (diabasas y basaltos) y por acción del agua de escorrentía y subterránea se ha desestabilizado la zona, lo cual se considera de alto riesgo y se deben reubicar las viviendas que se encuentran en dicha zona (fotos 12 y 13).

También se presentan pequeños desplomes de suelo y roca por acción del agua en las Veredas del Cedro, Bellavista y Las Pilas.

Cuadro No. 30

CORREGIMIENTO	AMENAZAS NATURALES								
	Inc. Forestales			Erosión			Sísmica	Inundaciones	Deslizamientos
	A	M	B	A	M	B	A		
La Meseta		X			X		X		X
La Liberia	X	X			X		X	X	X
Timba			X	X			X	X	
Chagres			X		X	X	X	X	
Robles	X				X		X		X
Guachinte		X	X	X	X		X		X
Ampudia	X			X			X		
Villa Colombia	X	X			X		X		
San Antonio		X			X		X	X	X
Puente Velez		X			X		X	X	
Potrerito		X		X		X	X		
San Vicente	X				X		X		
Peon			X			X	X	X	
Quinamayo			X	X			X	X	
Villa Paz			X			X	X	X	
Laventura			X			X	X	X	
Paso de la Bolsa			X	X			X	X	
Bocas del Palo			X	X			X	X	
San Isidro			X			X	X	X	

A= Alta M= Media B= Baja

Se diagnosticaron las amenazas naturales presentes en los asentamientos de Puente Vélez, La Meseta y Timba, las cuales se tratarán en el numeral 3 de análisis por Corregimientos en el Componente Rural.

3.4. GEOLOGÍA

3.4.1. Marco Geológico Regional:

La geología se toma sobre la base de la realizada por el INGEOMINAS por el Geólogo Germán Verdugo en el año de 1984 y corresponde a la plancha 299 Jamundí. El acceso al área se hace por vías carreteable, su temperatura varía de 2° - 35° C, la precipitación de 1.055 a 1800 mm, se presentan dos épocas lluviosas de marzo a mayo y de octubre a diciembre.

El trabajo de campo se realizó con visitas a la zona para identificar cada uno de los procesos morfodinámicos actuantes en la zona, así como la geología, geomorfología y amenazas naturales presentes en el Municipio de Jamundí

3.4.1.1. Estratigrafía Regional

3.4.1.1.1 Rocas Cretáceas

- **Formación Volcánica (Kv):**

Definida por Aspden et al (1984), corresponde al Grupo Diabásico definido por Nelson (1962; en Padilla, 1991); está compuesta por basaltos submarinos comúnmente con estructuras almohadilladas, asociados con brechas volcánicas y niveles sedimentarios caracterizados por intercalaciones de areniscas, lodolitas y chert.

El espesor calculado para las rocas de esta formación probablemente excede los 5.000 metros (Borrero, 1976). Paleontológicamente se le asigna una edad Conociana Inferior a Medio (Nelson, 1962; en Padilla, 1991).

3.4.1.1.2 Rocas Terciarias

Regionalmente están representadas por las rocas sedimentarias que conforman el denominado Grupo del Cauca y por rocas ígneas intrusivas.

- **Grupo del Cauca:**

Definido por Hubach y Alvarado (1934; en Padilla, 1991) bajo el nombre de Piso del Cauca y Piso Cinta de Piedra.

Hubach (1957; en Padilla, 1991) definió el grupo del Cauca como la secuencia sedimentaria localizada al borde este de la Cordillera Occidental hacia el sur del Valle y norte del Cauca.

Padilla (1991), propone subdividir informalmente la columna estratigráfica del Valle del Cauca así:

Formación Confites: Miembros Nogales y Ampudia.

Formación Guachinte: Miembros La Cima, Los Chorros, La Leona y Rampla.

Formación Ferreira: Miembros Suárez, Bucarina. San Francisco y El Palmar.

- **Formación Confites (Tpec):**

Padilla (1991) localiza la sección tipo en la Vereda Confites, Municipio de Jamundí, donde constituye un depósito de 400 a 1.000 metros de espesor de conglomerados polimícticos. Se le asigna paleontológicamente una edad entre el Maestrichtiano Superior y Eoceno Medio Van Der Hammen (1958; en Padilla, 1991), Orrego (1975). Esta unidad corresponde a la Formación Chimborazo definida por Orrego (1976).

La Formación se ha definido en los Miembros Nogales y Ampudia.

- **Formación Guachinte (Tmg):**

Padilla (1991) informalmente localiza la sección tipo sobre el Río Gauchinte al NE del poblado de Timba (Valle), determina el límite inferior de esta unidad como el contacto discordante sobre la Formación Confites marcado por la aparición de un paquete grueso de areniscas de color blanco y, el superior, concordante definido por la presencia de conglomerados blancos ("Huevos de pato"), caracteriza una secuencia de 650 metros de espesor constituida por cuarzoarenitas de grano medio hasta conglomeráticas, muy blancas y friables, mantos de carbón económicamente explotables, niveles fosilíferos marinos, arcillolitas, limolitas y cuarzoarenitas grises, asignándole a la Formación una edad Eoceno Superior-Oligoceno (Hubach, 1957; Van Der Hammen, 1958; en Padilla, 1991).

Esta formación fue definida formalmente por Orrego (1975) y dividida en dos miembros La Cima y La Rampla; Padilla (1991) propone informalmente separarla en los miembros La Cima, Los Chorros, La Leona y La Rampla.

- **Miembro La Cima (Tmgc):**

Según Padilla (1991) aflora en el sitio La Cima al Occidente de Timba, Valle, con un espesor de 150 metros compuesto por areniscas blancas de cuarzo con variaciones granulométricas desde fina hasta conglomerática de textura sacaroide.

- **Miembro Los Chorros (Tmgch):**

Informalmente según Padilla (1991) su sección tipo se localiza en el área de la mina Los chorros al sur de Cali, allí presenta un espesor de 120 metros

caracterizados por la presencia de hasta nueve mantos de carbón intercalados entre arcillolitas gris oscuro, shales y arenillas sucias.

La definición original proviene de Hubach y Alvarado (1934; en Padilla, 1991) como “Horizonte Los Chorros” y Bartsch (1958) llamó esta secuencia Grupo Bituminoso.

- **Miembro La Leona (Tmgl):**

Padilla (1991) la describió informalmente así: “ La sección tipo esta localizada en el área de la Leona sobre la margen norte del Río Timba al Oeste del poblado del mismo nombre, donde está conformada por una secuencia de unos 100 metros de espesor, de arcillolitas, limolitas y cuarzoarenitas de grano fino, laminadas de color amarillo crema, hasta con un 40 – 50 % de restos fósiles de Pelecípodos y Gasterópodos, principalmente Pectínidos. Su límite inferior se conoce claramente por el paso de estratos carboníferos negruzcos a sedimentos claros fosilíferos; el superior está marcado por el cambio de los estratos fosilíferos a areniscas conglomeráticas masivas, de color blanco, conocidas regionalmente como “Areniscas de la Uribe”.

Bartsch (1958) introdujo el término “Estrato Marino La Leona” sobre el concepto de capa clave.

- **Miembro Rampla (Tmgr):**

La localización tipo esta en la Quebrada La Rampla afluente del Río Guachinte, al Oeste del poblado de Timba. La secuencia tiene un espesor de 350 metros, presenta areniscas conglomeráticas, cintas de carbón, arcillolitas y limolitas grises laminadas.

Van Der Hammen (1958; en Padilla, 1991) definió inicialmente la formación La Rampla.

- **Formación Ferreira (Tmf):**

Fue propuesto por Orrego (1954) para designar un depósito sedimentario que aflora en la Quebrada Ferreira al oeste de Timba (Valle).

Para Padilla (1991) litológicamente esta compuesta por dos potentes conglomerados (“huevo de pato”) en matriz de arena seguidos por mantos de carbón explotables, arcillolitas, limolitas, arenitas finas fosilíferos y arenitas de cuarzo grises laminadas.

Hubach y Alvarado (1934; en Padilla, 1991) le asignaron en general una edad Oligoceno.

Padilla (1991) sugiere una división informal de la Formación Ferreira en los miembros: Suárez, Bucarica, San Francisco y El Palmar.

- **Miembro Suárez** (Tmfs):

Según Padilla (1991) consta de dos o tres capas conglomerados en matriz de arena gruesa intercalados con estratos de limolitas arcillosas grises y hasta 5 mantos de carbones “sucios” (“Las Cafés”), su espesor total es de aproximadamente 200 metros. Este miembro fue definido por Van Der Hammen (1950) correspondiendo a los estratos situados por encima del Horizonte del “Coke” (Padilla, 1991).

- **Miembro Bucarica** (Tmfb):

Informalmente para Padilla (1991) la sección tipo se ubica en la “garganta” de Bucarica lado sur el Río Claro, Jamundí – Valle. Se caracteriza por una secuencia de 100 metros de espesor y unas ocho vetas explotables de carbón intercalado con areniscas cuarzosas y arcillolitas limosas. Su contacto superior e inferior son concordantes y se reconocen por la aparición y desaparición de sedimentos gris oscuro a negro y vetas de carbón. El nombre de Bucarica fue introducido por AUTEKO (1964).

- **Miembro San Francisco** (Tmfsf):

Su sección tipo se ubica al oeste del poblado de San Francisco, Cauca, sobre la vía que conduce a la represa de la Salvajina, esta representado por una secuencia de 150 metros de espesor constituido por un conjunto limoarcilloso caracterizado por la presencia de los fósiles de Pelecípodos, los contactos superior e inferior son concordantes y se reconocen por la aparición y desaparición del horizonte fosilífero. Fue propuesto litoestratigráficamente por Bartsch (1958) quien lo denominó Estrato Marino de San Francisco.

- **Miembro El Palmar** (Tmfp):

Aflora en la región del Palmar al suroccidente de Timba, Valle en donde alcanza un espesor de 100 metros. Este nombre fue propuesto para designar un conjunto de limolitas y arcillolitas laminadas, su límite inferior es concordante sobre el miembro fosilífero San Francisco y el contacto superior esta representado por la discordancia con la Formación Esmita, Formación Popayán o por sedimentos recientes (Padilla, 1991).

- **Formación Jamundí** (TQj):

Aspden et al., (1984) designan los depósitos no consolidados de los abanicos aluviales que ocurre en el borde oriental de la Cordillera Occidental desde el Río

Guachinte hasta Cali, como Formación Jamundí, la Formación consta esencialmente de depósitos no consolidados de aspecto aglomerático, con cantos angulares de rocas volcánicas y en menor proporción chert, limolitas, rocas sedimentarias Terciarias e intrusivos. Estos cantos se presentan en una matriz arcillosa-arenosa-rojiza a veces amarillenta. Los buzamientos son casi horizontales con una ligera inclinación hacia el oriente.

- **Rocas Igneas:**

Constituidos por una serie de cuerpos intrusivos cuya composición varía de dacitas a andesitas y en menor proporción cuarzodioritas. Afloran en forma de pequeños stocks, diques, apófisis, cúpulas y esencialmente batolitos. Se hallan ubicados dentro de un cinturón porfídico presente a lo largo del flanco oriental de la Cordillera Central.

- **Depósitos Cuaternarios (Tqj, Qal, Qc):**

Están representados por abanicos aluviales, flujos de lodo, depósitos de ladera y capas de ceniza. Un extenso depósito del Valle del Río Cauca rellena la depresión intercordillerana (INGEOMINAS, 1992).

3.4.1.2. Tectónica Regional

La franja correspondiente al Valle del Río Cauca en los departamentos del Cauca y Valle del Cauca se encuentran regionalmente controladas por sistemas de fallas bien definidos y que según McCourt y Willard (1983) - en Pareja, 1991 - corresponden a tres sistemas principales de fallamiento:

Sistema NE-SW: que corresponde a los dos sistemas principales del área (falla de Romeral y Cauca-Patia). Constituyéndose en los límites Este y Oeste de la cuenca Cauca-Patia; Murcia et al. (1981; en Padilla, 1991) interpretan el sistema de fallas Cauca-Patia, como un sistema tensional que forma parte de una zona de deflexión de la corteza terrestre, adyacente a la zona de subducción del Cretáceo Medio.

Sistema NW-SE: característico de la Cordillera Occidental, donde se predomina el sistema de fallamiento inverso.

Sistema E-W: se presenta en la Cordillera Central y Occidental caracterizado por un fallamiento de rumbo.

El esquema tectónico es descrito por Alvarez (1983); quien para Maestrichtiano - Eoceno Temprano sugiere fenómenos geológicos de suma importancia. Los depósitos de "flych" rudáceos depositados en ambientes marinos (Formación Chimborazo) ubicados en el flanco oriental de la Cordillera Occidental se formaron sobre la naciente cuenca estructural del Cauca - Patia, la cual iniciaba su hundimiento, además sugiere que la orogenia del Cretáceo Tardío - Eoceno Medio

produjo una tectónica de fallas con el temprano hundimiento de la naciente depresión del Cauca - Patia.

Aspden (1984) sugiere que el elemento estructural más importante en la Cordillera Occidental es un complejo sistema de fallas regionales de ángulo alto interconectadas; el rumbo de estas fallas es en general N-NE. Dichas fallas han tenido una compleja evolución y se presenta tanto inversas como normales.

Según este autor, en términos regionales, el rumbo de la estratificación y clivaje de las rocas Cretácicas y la dirección de los ejes de los pliegues es normalmente paralela al tren de la Cordillera.

Al respecto Alvarez (1983) sostiene que el rumbo de las estructuras en la depresión del Cauca - Patia cambia siguiendo la suave flexión de la Cordillera Occidental, también sugiere que las formaciones sedimentarias marinas en el sector meridional fueron plegadas asimétricamente y falladas las estructuras de este sector tienen un rumbo regional noroeste diferentes de las sedimentitas continentales del norte y argumenta que en el borde occidental de la cuenca los estratos fueron doblados e invertidos hacia el este, los anticlinales y sinclinales son apretados y sus ejes son paralelos a la Cordillera Central y Occidental y a la tendencia estructural regional.

Otro tipo de fallamientos provocados por movimientos más recientes se manifiestan por la presencia de pequeñas fallas transversales las cuales cortan el sistema de fallas principal NE-SW y por lo tanto todos los sedimentos del Paleógeno los cuales afloran a lo largo del flanco este de la Cordillera Occidental están plegados.

La depresión interandina del valle del Río Cauca y la planicie costera muestran un fracturamiento menor comparado con los sistemas de fallas principales. El rasgo estructural de más importancia lo constituye el sistema de fallas del Cauca - Almaguer que separa las rocas de naturaleza continental al oriente de las rocas de afinidad oceánica al occidente.

3.4.1.3 Estratigrafía Local

3.4.1.3.1 Geología

En la zona de estudio afloran rocas que varían en edad desde el Terciario hasta el reciente pertenecientes a las formaciones Volcánicas (Kv), Confites (Tpec), Guachinte (Tmg), Ferreira (Tmf) y Jamundí (Tqj); como también de algunos cuerpos intrusivos en forma de silos, asociados al Stock de Pance (Tiap), además de algunos depósitos aluviales y coluviales recientes.

- **Rocas Cretácicas**

- **Formación Volcánica (Kv):**

Desde el Río Timba hasta el Río Pance aflora en el sector suroccidental; y hacia el norte del Río Pance se distribuye al occidente y en el centro de la zona, en donde es afectada por fallas longitudinales y transversales.

Esta conformado por paquetes métricos y decimétricos de limolitas grises silíceas y chert negro, con estratificación plana paralela además de rocas ígneas básicas correspondientes a diabasas, basaltos y lavas almohadilladas.

La diabasa se caracteriza por ser afanítica a fanerítica fina, de color verde cuando la roca esta fresca, y amarilla y roja al meteorizarse, en estas rocas se desarrollan suelos lateríticos de tonalidades amarillas y rojizas.

- **Formación Ampudia (Ka):**

Descrita por Keiser (1954) quién la denominó “Conjunto Diabásico – Sedimentario y Estratos de Ampudia”.

Consta de intercalaciones de estratos delgados de chert gris oscuros, estratos de espesor medio de limolitas silíceas oscuras a negras y shales carbonáceos.

El espesor varía de sur a norte de 2.5 Km a 200 metros para desaparecer al norte de la falla del Río Meléndez.

- **Rocas Terciarias**

- **Formación Confites (Tpec):**

Afloran al occidente de la zona, en el Río Guachinte, quebrada El Duende, vía Puente Vélez - San Antonio, Ampudia - Villa Colombia y Jamundí - La Estrella (ver plano geológico).

Constituye un depósito de 400 metros de espesor aproximado en el sector del Río Guachinte. Yace en forma discordante sobre la Formación Volcánica (Kv) y es suprayacida en contacto transicional por el miembro La Cima (Tmgc) de la formación Guachinte (Tmg).

Los estratos arenoso son de color verde cuando están frescos y alterados de color rojizo; varían entre 0.5 y 14 metros de espesor, con tamaños de grano desde fino hasta grueso. Algunas de estas areniscas presentan fragmentos de limolita gris hasta 20 centímetros de diámetro en su longitud mayor, observados en la vía Jamundí – Cascarillal.

En la confluencia de la Quebrada El Duende y el Peñón se encontraron fósiles de bivalvos y gasterópodos en un nivel de limolitas de 0.50 metros y en el Río Jordán se encontraron fósiles esporádicos dentro de una secuencia de lodolitas verdes.

- **Formación Guachinte (Tmg):**

- **Miembro La Cima (Tmgc):**

Yace en forma concordante y en contacto transicional con la formación Confites (Tpec) y está cubierto concordantemente por el miembro Los Chorros (Tmgch), afloran en el sector suroccidental de la zona, en una franja de dirección N-NE y se extiende desde el Río Guachinte hasta un kilómetro al norte del Río Jordán. Presenta un espesor aproximado en el Río Guachinte de 106 metros (ver plano geológico).

Esta constituido litológicamente cuarzoarenistas y limolitas grises; interestratificada en el norte con capas y mantos de carbón. Los estratos se presentan en forma lenticular y tabular.

Las areniscas son de color blanco, de grano fino a conglomeráticas, se clasifican composicionalmente con cuarzoarenitas y cuarzoarenitas dolomíticas (Dott, 1964; Pettijohn et al, 1972; en Murray, 1981).

-

- **Miembro Los Chorros (Tmgch):**

Yace concordantemente sobre el miembro La Cima (Tmgc) y la suprayace concordantemente en contacto transicional el miembro La Leona (Tmgl). Aflora al suroccidente de la zona en una franja que se extiende desde el Río Timba hasta el sector del Río Jordán. Su continuidad se ve afectada por fallas longitudinales de la Ferreira y Jamundí. Presenta espesores variables a través del área del proyecto alargando a 170 metros en el Río Guachinte.

Los Carbonos pertenecientes al miembro Los Chorros (Tmgch) son económicamente explotables en los sectores Río Timba – Río Guachinte. Este miembro es explotado más al norte en el sector Cascarillal – Puente Vélez donde hay 7 mantos de carbón en la mina El Hueco, en Puente Vélez con espesores que varían entre 0.4 y 2.10 metros; esta franja continúa al norte del Río Jamundí hasta el sector La Estrella – Jordán.

- **Miembro La Leona (Tmgl):**

Reposa concordantemente sobre el miembro Los Chorros (Tmgch) y es suprayacido en la misma forma por el miembro La Rampla (Tmgr), en donde presenta contactos transicionales con ambas unidades.

Aflora en una franja en dirección N - NE que se extiende desde el Río Guachinte hasta un kilómetro al norte del Río Jordán, donde es interrumpida bruscamente por la intrusión del Stock de Pance. El espesor promedio de este miembro es de 106 metros en el sector comprendido entre el Río Timba y Pance.

Está constituido litológicamente por limolitas grises, y negras cuando la roca está fresca, que presentan tonalidades rojizas, amarillas y abigarradas cuando están meteorizadas. Se encuentran interestratificadas con areniscas, capas y mantos de carbón en el techo y la base de la secuencia. Los fósiles observados en este miembro corresponden principalmente a Gasterópodos, Pelecípodos y Foraminíferos bentónicos. Según una muestra colectada por la misión Japonesa JICA (1977) en el sector de Las Cañas en la corriente superior del Río Guachinte.

Las areniscas presentan color gris, verde y blanco; son de grano grueso a fino y algunas presentan gradación normal, alcanzan espesores de hasta siete metros.

Las capas de carbón intercalados entre las limolitas y arenisca presentan espesores variables entre unos pocos milímetros y 30 centímetros. Corresponden a carbones laminados, brillantes. Hacia la parte superior generalmente se encuentra un manto de carbón que alcanza hasta un metro de espesor en las minas de Río Claro al norte del Río Guachinte, el cual fue explotado en la mina Santa Carmen, cabe anotar que el contenido de capas de carbón es mayor entre el Río Guachinte y el sector Cascarillal.

- **Miembro La Rampla (Tmgr):**

Constituye la parte superior de la formación Guachinte (Tmg), yace concordante sobre el miembro La Leona (Tmgl), hacia el techo el contacto con el miembro Suárez (Tmfs) de la formación Ferreira (Tmf); está marcado por la aparición de conglomerados oligomícticos de cuarzo lechoso.

Este miembro aflora en la parte central del área de estudio en una franja que se extiende desde el Río Guachinte hasta el Stock de Pance; presente un espesor máximo de 342 metros en el Río Guachinte (ver plano geológico).

Esta conformado litográficamente por areniscas interestratificadas con arcillolitas, limolitas grises y capas de carbón. Hacia la parte central presenta tres potentes bancos de areniscas cuarzosas intercalados con limolitas conocido como Areniscas de la Uribe (Bartsch, 1958 en Padilla, 1991) con espesores variables entre 12 y 50 metros. Al sur del Río Guachinte en el sector del Bajo Moquete (mina de Aczael León, cerca a la Quebrada La Ferreira) este miembro presenta siete mantos de carbón con espesores entre 0.5 y 2.1 metros, los cuales fueron y son explotados económicamente (Contreras et al., 1995; en preparación). en el sector del Puente Vélez existen cuatro mantos de carbón explotables con

espesores que oscilan entre 0.65 y 1.0 metros de espesor en el paquete comprendido entre el miembro La Leona (Tmgl) y las areniscas de la Uribe observables en la mina La codal al este de la Quebrada Honda.

- **Formación Ferreira (Tmf):**

- **Miembro Suárez (Tmfs):**

Los límites estratigráficos inferior y superior de esta unidad son concordantes; corresponden respectivamente al miembro Rampla (Tmgr), marcado por la aparición de conglomerados cuarzosos, y al miembro Bucarina (Tmfb) determinado por la presencia de mantos de carbón. Constan de tres estratos de conglomerados intercalados con limolitas grises y mantos de carbón.

Se extiende desde el Río Timba hasta el sector del Cerro de la Bandera y esta caracterizado por presentar geomorfológicamente cuchillas alargadas en dirección N-NE su espesor es de 193 metros en el sector del Río Guachinte. En la mina el Contrafuerte en el sector del Río Timba y el Río Guachinte presenta un espesor de 98 metros (Contreras et al., 1995).

- **Miembro Bucarica (Tmfb):**

sus contactos superior e inferior son concordantes y correspondientes a los miembros San Francisco (Tmfsf) y Suárez (Tmfs); se reconocen por la aparición y desaparición de capas de carbón y de estratos grises con alto contenido de materia orgánica. El contacto superior también se reconoce por la aparición del primer nivel fosilífero del miembro San Francisco (Tmfsf).

En la zona de estudio puede ser observado en el sector de Plan de Morales ya que conforma el eje del sinclinal Timba - Naranjal en la Quebrada Teteral, en la Garganta de Bucarica (sector minas de Río Claro), mina Las Mercedes, vía Jamundí - La Estrella. Alcanza un espesor variable entre 90 metros en el sector del Río Claro(ver plano geológico).

Litológicamente esta constituido por una interestratificación de areniscas con limolitas y mantos de carbón explotables localmente en la mina Las Mercedes, minas de Río Claro, minas Gato de Monte, mina Karina I y mina Contrafuerte.

- **Miembro San Francisco (Tmfsf):**

Se localiza en el sector oriental de la zona de estudio, extendiéndose desde el Río Timba hasta el sector de la mina Lili. Las mejores exposiciones de este miembro se observan que esta constituido principalmente por limolitas y arcillolitas, interestratificadas con estratos de areniscas y localmente contiene un nivel conglomerático de 30 centímetros.

Una de las características de este miembro es la presencia de estratos fosilíferos en las rocas que lo componen y están representados por Pelecípodos (pectínidos), gasterópodos (turritelas) y foraminíferos bentónicos, es notorio el predominio de los gasterópodos sobre los pelícipodos.

- **Miembro El Palmar (Tmfp):**

Aflora en el sector del Río Guachinte al suroccidente de la zona, donde alcanza espesores de secuencia aflorante de hasta 80 metros, litológicamente lo conforman paquetes de limolitas clasificadas petrográficamente como cuarzolimolitas chamosíticas; de color gris fresca y alterados presentan tonalidades amarillas y rojizas, localmente contienen venas de carbonatos, foraminíferos y laminación plana paralela, se encuentran interestratificados con estratos de arenisca gris de grano muy fino.

Cabe anotar que el espesor total de este miembro, no fue posible determinarlo debido a que se encuentra cubierto discordante, entre por los depósitos cuaternarios de la formación Jamundí (Tqj).

- **Rocas Igneas:**

Corresponden a rocas intrusivas de forma elongada e irregulares, denominadas informalmente como intrusivo de la Quebrada Teteral (Tidt), intrusivo de la Quebrada Calichal (Tigc).

- *Intrusivo de la Quebrada Teteral (Tidt):*

Aflora en al Quebrada Teteral y en la vía de acceso a la mina La Ferreira, tiene aproximadamente 825 metros de longitud y un ancho promedio de 225 metros. Según el análisis petrográfico corresponde a una dacita porfirítica biotítica.

- *Intrusivo de la Quebrada Calichal (Tigc):*

Está localizado en la Quebrada Calichal, corresponde a un pequeño cuerpo intrusivo de 75 por 50 metros.

Litológicamente es catalogado como un gabro hornbléndico (Streckeissen, 1974) compuesto por plagioclasa (70%), hornblenda (25%), y pocos piroxenos (5%), de textura fanerítica gruesa y color gris verdoso. Intruye rocas de los miembros Bucarica (Tmfb) y Suárez (Tmfs).

- **Formación Jamundí (TQj):**

Constituida por depósitos no consolidados de aspecto aglomerático, con cantos angulares de rocas volcánicas y en menor proporción chert, limolitas, rocas sedimentarias terciarias e intrusivos, el tamaño de estos fragmentos varía de unos centímetros a 3 m. y se presentan en una matriz arcillo-arenosa rojiza a veces amarillenta.

Localmente existen niveles de arcillas arenáceas bien estratificadas y alternadas con niveles finos a arenas mal seleccionadas, algunos niveles presentan estratificación cruzada. Los buzamientos son casi horizontales con una ligera inclinación al oriente.

- **Depósitos Aluviales Recientes (Qal):**

Están representados por los depósitos aluviales de los Ríos Claro, Jamundí, Guachinte y Cauca.

Yacen discordante sobre las formaciones Guachinte (Tmg) y Ferreira /Tmf), y se caracterizan por presentar una topografía suave con colinas redondeadas y valles profundos.

Estos depósitos están constituidos por materiales detríticos mal seleccionados, con predominio de gravas, guijarros, y cantos gruesos subredondeados y angulosos provenientes de las rocas Cretácicas y Terciarias aflorantes en el área.

- **Depósitos Coluviales (Qca):**

Están asociados a las zonas de deyección de los Ríos Claro, Guachinte y Jamundí. Se interdigitan con los depósitos aluviales del Río Cauca, lateralmente han sido erosionados ligeramente por el rejuvenecimiento de los ríos Claro y Guachinte.

- **Suelos Lateríticos (Ql):**

Son el producto de la meteorización in situ de la diábase. Consisten en arcillas limosas marronas y rojizas a ocre que reposan sobre regolita o sobre la roca madre, se localizan en el corregimiento de Ampudia.

Resumiendo tenemos : Cuadros 31,32 y 33

Cuadro No. 31 **Estratigrafía De Las Formaciones Del Valle Del Cauca (elaborado a partir de padilla - 1991b)**

FORMACION	LOCALIDAD
FERREIRA: Compuesta por dos potentes bancos de conglomerados de unos 10 a 30 metros. De espesor cada uno; de color blanco, redondeados y seleccionados, en matriz de arena de la misma composición, al que sigue un conjunto de mantos de carbón explotable, arcillolitas, limolitas y arenitas finas fosilíferas y areniscas de cuarzo gris laminadas. Espesor aproximado 500 metros. Edad Oligoceno .	Quebrada la Ferreira al Oeste de Timba (Valle)

<p>GUACHINTE: Cuarzoarenitas de grano medio hasta conglomeráticas, muy blancas y Friables, mantos de carbón económicamente explotables, niveles fosilíferos marinos, arcillolitas, limolitas y cuarzoarenitas grises, algo líticas. Espesor aproximado. 650 metros. Edad Eoceno superior-Oligoceno medio.</p>	Río guachinte, al noreste del poblado de Timba (Valle)
<p>CONFITES: Conglomerados polimicticos con estratificación rítmica y gradual, los cuales meteorizan, característicamente a suelos lateríticos. Espesor aproximado 400-1.000 m. Edad maestrichtiano Superior- Eoceno Medio.</p>	Vereda confites, municipio de Jamundí.
<p>VOLCANICA: Compuesta por diabasas y basaltos submarinos comúnmente con estructuras almohadilladas asociadas con brechas volcánicas y niveles sedimentarios caracterizados por intercalaciones de arenisca, lodolitas y chert. Espesor aproximado 5000 metros. Edad Coniaciano Inferior a Medio.</p>	Sección por la carretera entre Cali y Bueneventura.

Cuadro No. 32 **Formación Guachinte**

MIEMBRO	LOCALIDAD
<p>LA RAMPLA: Inicia con un estrato guía de arenisca conglomerado de cuarzo, cuarcita y chert, color blanco ("arenisca de la Uribe" Bartsch, 1958) seguido por delgadas cintas de carbón, arcillolitas y limolitas grises laminadas ("Horizonte del Coque" Hubach y Alvarado, 1934), además de limolitas y arcillolitas grises, laminadas hacia el tope. Espesor aproximado 350 metros.</p>	Quebrada La Rampla, afluente derecho del río Guachinte. Al oeste del poblado de Timba.
<p>LA LEONA: Arcillolitas, limolitas y cuarzo-arenitas de grano fino, laminadas, de color amarillo crema, hasta con un 50% de restos fósiles de pelecipodos y gasterópodos, principalmente pectinios. Espesor aproximado 100 metros.</p>	Area La Leona sobre la margen norte del río Timba al Oeste del poblado del mismo nombre.
<p>LOS CHORROS: Caracterizado por la presencia de hasta nueve mantos de carbón intercalados entre arcillolita gris oscuro "shales" negros con pirita diseminada, arenitas sucias con cuarzo, material carbonoso y lítico. Espesor aproximado 120 metros.</p>	La mina Los Chorros, al sur de Cali.
<p>LA CIMA: Areniscas de cuarzo (hasta de 94 % de cuarzo según Orrego, 1975) de grano fino hasta conglomerática, textura sacaroide, laminación cruzada fina, friable y de inconfundible color blanco (azúcar). Espesor aproximado 150 metros.</p>	Sitio La Cima, al oeste de Timba (valle).

Cuadro No. 33 **Formación Ferreira**

MIEMBRO	LOCALIDAD
<p>EL PALMAR: Limolitas y arcillolitas laminadas de colores amarillos pálidos a crema. Espesor aproximado 100 metros.</p>	Región de El Palmar al suroccidente de Timba, Valle.

<p>SAN FRANCISCO: Conjunto predominante por la presencia abundante de fósiles (pelecípodos y gasterópodos). Espesor aproximado 150 metros.</p>	<p>Al oeste del poblado de San Francisco, Cauca, sobre la vía de Timba que conduce a la represa de Salvajina.</p>
<p>BUCARICA: Consiste en una secuencia de 8 vetas de carbón explotables, intercaladas entre areniscas de grano medio a grueso, cuarzosas hacia el tope y arcillolitas limosas, gris y café oscuro hacia la base. Espesor aproximado 100 metros.</p>	<p>Se ubica en la “garganta” de Bucarica, lado sur del río Claro, al sur de Jamundí, Valle.</p>
<p>SUAREZ: Consta de dos o tres capas de conglomerados de unos 10-30 metros de espesor, cada uno de color blanco, con guijarros redondeados de cuarzo, cuarcitas, chert y diabasas, en matriz de arena gruesa de composición y color similar. Se intercalan entre los conglomerados estratos de limolitas arcillosas grises, laminadas y hasta 5 mantos de carbón “sucio”(“las cafés”). Espesor aproximado 200 metros.</p>	<p>No esta referenciada.</p>

3.4.1.4 Geología Estructural Local

La zona de estudio se encuentra controlada por el sistema tectónico regional del Cauca que afecta el piedemonte de la Cordillera Occidental. Se observa un alto control estructural debido a la influencia del sistema de fallas del Cauca. Los riesgos estructurales que afectan el sector como fallas, lineamientos, ejes de plegamientos coinciden en gran parte con la dirección que presenta la secuencia sedimentaria.

Las unidades litológicas encontradas en el área de estudio, muestran influencia de fuertes eventos tectónicos que se manifiestan con la presencia de fallas, pliegues apretados, diaclasamiento y fracturamiento de las rocas, los lineamientos que se observan en campo y en fotografías aéreas, generalmente coinciden con rasgos estructurales de importancia.

3.4.1.4.1 Pliegues:

Representan el factor más complejo de la zona ya que generalmente no tienen mucha continuidad y se encuentran afectados por fallas longitudinales y transversales que repliegan, cortan sus flancos o afectan los ejes de las estructuras.

Fueron determinadas y cartografiadas las siguientes estructuras:

(ver plano No. R14):

- En el sector sur: sinclinal de Timba - Naranjal y anticlinal del Guabo.
- En el sector Cascarillal - Puente Vélez: sinclinal de Cascarillal y anticlinal de Confites.
- En el sector central (Río Jordán - Quebrada Calichal): sinclinal de Calichal.

• **Sinclinal de Timba – Naranjal:**

Esta estructura se observa al este de la zona en el sector entre los ríos Timba y Guachinte, aunque su expresión geomorfológica no es muy definida.

Las fallas transversales y longitudinales ubicadas entre el Río Timba y el Río Guachinte cortan este sinclinal y afectan su regularidad. La falla Ferreira deforma el flanco occidental en el sector del Río Guachinte al cortar y desplazar los miembros La Cima (Tmgc), Los Chorros (Tmgch) y parte del miembro La Leona (Tmgl).

• **Anticlinal del Guabo:**

Se encuentra ubicado al oriente del sinclinal de Timba – Naranjal y corresponde al mismo anticlinal Altagracia del sector Río Timba – Río Guachinte (Contreras et al., 1995; en preparación).

• **Sinclinal de Cascarillal:**

Corresponde a una compleja estructura ubicada en el sector de Cascarillal – Puente Vélez. Las fallas del Puente Vélez y Quebrada Honda afectan el sinclinal en forma longitudinal y determinan un bloque fallado.

• **Sinclinal de Calichal:**

Se encuentra ubicado en el sector del Río Jordán, Quebrada Calichal, corresponde a un sinclinal tumbado hacia el oriente y fallado en su flanco oriental. Su eje (según análisis estereográfico) tiene una orientación de N30E.

Resumiendo tenemos el Cuadro N° 33.

Cuadro No.33. **Estructura Geológica**

PLIEGUE	LOCALIZACION	DIRECCION EJE AXIAL	FALLA LONGITUDINAL	FALLA TRANSVERSAL
Sinclinal Naranjal	Río Timba río Guachinte.	N30E	Naranjal.	Fallas Río Timba, Río Guachinte.
Anticlinal del Guabo ó Altagracia	Oriente del sinclinal Timba-Naranjal.	N30-40E	Altagracia.	Falla Río Timba, Río Guachinte.

Sinclinal de Cascarillal- Cascarillal.	Puente Velez, Quebrada Honda, Río Jamundí.	N21E	
Anticlinal de Oriente del Confites. sinclinal de Cascarillal.	Río Jamundí Mandul.	N32E	
Sinclinal de Sector río Calichal. Jordán.	Río Jamundí.	N30E	

3.4.1.4.2 Fallas:

El alto control que ejerce la tectónica del sistema de fallas Cauca – Romeral se manifiesta en estas estructuras. Las fallas que afectan la secuencia comúnmente en forma longitudinal a la estratificación producen deformación y fracturamiento intenso de las rocas, desplazamiento de estratos, deflexiones de colinas y cambios bruscos de las pendientes y cauces de los drenajes.

La principal tendencia de fallamiento tiene una dirección aproximada NS-NE. De acuerdo a las observaciones observadas en campo y por fotointerpretación se determinaron dos tipo de fallecimiento según su comportamiento y su orientación, fallamientos transversales y longitudinales de rumbo.

- **Fallamiento Transversal:**

Esta determinado por varias fallas que cortan en sentido aproximadamente perpendicular la secuencia y se manifiesta casi siempre con desplazamientos (métrico) de los estratos, deformaciones y fracturamiento de las rocas. Presentan una dirección general aproximada EW (con variaciones de ángulos en sentido NE-SW y NW-SE); los buzamientos son de verticales a subverticales (ver plano geológico).

- **Falla Cajones:**

Ubicado en la zona sur, cerca al Río Timba en el sector Carbonales, afecta la secuencia que conforma el sinclinal Timba – Naranjal, en su flanco occidental y corresponde a una falla de rumbo, dextralateral. Según Contreras et al., (1995, en preparación) presenta una longitud de 1.2 kilómetros y dirección N55W.

- **Falla Carbonales:**

Esta falla atraviesa la secuencia Terciaria con una dirección aproximada de N70W y también se encuentra ubicada en el sector Carbonales, cerca de la falla Cajones. Cruza perpendicularmente el sinclinal Timba – Naranjal y es de tipo dextralateral.

- **Falla del Trompo:**

Se localiza aproximadamente a un kilómetro del norte de la falla Carbonales, entre los Ríos Timba y Guachinte, se comporta en forma similar a esta última, con una dirección N70W aproximadamente, atraviesa el sinclinal Timba – Naranjal.

- **Falla El Algarrobo:**

Ubicada en la zona Río Timba – Río Guachinte en el sector de Algarrobo, cruza la secuencia con una dirección N30W.

- **Falla La Mina:**

Ubicada al norte del Río Timba cerca al Río Guachinte. Controla el cauce de la Quebrada La Mina y presenta continuidad al occidente hasta donde parece interceptarse con la falla El Algarrobo; al este su trazo es cubierto por el Cuaternario del Río Timba, presenta una dirección aproximada de N50E.

- **Falla del Río Jamundí:**

Atraviesa de forma transversal la secuencia con una dirección aproximada N45E en el sector sur (Río Claro), y N20E en la zona intermedia (Río Jamundí), en donde adquiere un carácter longitudinal; hacia el norte se ve enmascarada por los depósitos Cuaternarios de la formación Jamundí (Tqj).

Controla un gran tramo el cauce de los Ríos Claro y Jamundí, produce deflexión de colinas y permite así determinar su desplazamiento. El movimiento de esta falla produjo el rompimiento y desplazamiento de la secuencia Terciaria y su efecto es posible causante del fuerte replegamiento presente en la zona de Cascarillal – Puente Vélez.

Falla La Ferreira:

Se presenta bien definida hacia el sur de la zona y afecta la secuencia principalmente en el sector de la mina La Ferreira ocasionalmente el rompimiento y desplazamiento de los estratos es de aproximadamente 200 metros. La expresión morfológica de este desplazamiento es definido por el rompimiento de las areniscas de La Cima (Tmgc) en dicho sector.

Resumiendo tenemos el Cuadro No. 34

FALLAS	LOCALIZACION	DIRECCION APROXIMADA
Falla Cajones	Carbonales del Río Timba.	N55W
Falla Carbonales	Sector Carbonales.	N70W
Falla El Trompo	Río Timba-Guachinte.	N70W
Falla El Algarrobo	Río Timba-Guachinte.	N30W
Falla La Mina	Sur del Río Guachinte.	N50W
Falla del Río Jamundí	Sector sur del Río Claro.	N45E
Falla La Ferreira	Sector mina La Ferreira.	N40-60E

- **Fallas Transversales Locales:**

Se presentan numerosas expresiones importantes de este tipo.

En el sector de Cascarillal – Puente Vélez. Una falla con un rumbo aproximado N70E atraviesa las estructuras de la zona sin afectar considerablemente su continuidad aunque en las areniscas de La Cima (Tmgc) muestran un movimiento sinextrolateral.

Una segunda falla transversal se presenta en la zona del Río Jordán, cerca de la vía que conduce a La Estrella.

- **Fallas Longitudinales de Rumbo:**

Corresponde a fallamientos que cruzan la secuencia en sentido aproximadamente longitudinal al rumbo de la misma, producen gran deformación en los estratos y en el sector de Puente Vélez – Cascarillal afectando sustratos, y controlan numerosos drenajes los cuales adoptan una orientación general NE-NS; estas fallas comúnmente se asocian a los ejes de estructuras sinclinales y anticlinales lo que determina estructuras con ejes fallados en forma longitudinal (ver plano geológico).

- **Falla Altagracia:**

Reportada con este nombre por Contreras et al., (1995, en preparación) corresponde a una falla longitudinal de carácter inverso y con un buzamiento de ángulo alto al occidente, se localiza en el sector sur entre los ríos Timba y Gauchinte, y su dirección es aproximadamente N25E. A 1.5 kilómetros al sur del río Guachinte la continuidad de esta falla no es muy definida, pero parece ser la prolongación de la falla Cali, dos kilómetros más al norte, por lo que se puede interpretar como dos fallas asociadas y del mismo carácter que se unen. Hacia el norte (Río Timba) la falla Altagracia afecta el anticlinal que lleva el mismo nombre, afectándolo en su eje.

- **Falla Naranjal:**

En esta falla longitudinal se presenta en el sector sur de la zona (entre los ríos Timba y Guachinte) y presenta una dirección aproximada N25E.

- **Falla Quebrada Honda:**

Afecta el sector de Cascarillal-Puente Vélez, presenta una dirección en sentido NE, controla la Quebrada Honda, y algunos drenajes menores al norte de Puente Vélez. Esta falla atraviesa el sinclinal de Cascarillal cerca a su eje y produce un fuerte replegamiento en la secuencia, el carácter de la falla es inverso y en la quebrada Honda adelgaza considerablemente el miembro Los Chorros (Tmgch) presente en el bloque oriental.

- **Falla Puente Vélez:**

Es una estructura asociada a la falla de Quebrada Honda, que controla el mismo sector y presenta la misma dirección (NE).

- **Falla Cali:**

Solo se pudo observar hacia el sur de la zona (Río Timba – Río Guachinte) y desarrolla un contacto fallado entre el miembro El Palmar (Tmfp) con el cuerpo intrusivo de la Quebrada Teteral. Esta falla tiene continuidad al sur de la zona lo cual se determina por una línea de intrusiones similares a la de la Quebrada Teteral, que interrumpen la secuencia (Keiser, 1954). La falla Altagracia, al sur de la zona al parecer esta asociada a esta estructura, tanto hacia el sur como al norte. La falla no presenta continuidad visible por estar bajo los depósitos cuaternarios (Tqj, Qal).

Resumiendo tenemos la siguiente tabla.

Cuadro No. 35 **Fallas Longitudinales De Rumbo**

FALLAS	LOCALIZACION	DIRECCION APROXIMADA
Altagracia.	Río Timba-Guachinte.	N25E
Naranjal.	Río Timba-Guachinte.	N25E
Quebrada Honda.	Cascarillal-Puente Velez.	N25E
Puente Vélez.	Cascarillal-Puente Velez.	N25E
Falla Cali.	Río Timba-Guachinte.	N35E

3.4.2 Geología Económica.

En el Municipio de Jamundí se presenta una variedad de ocurrencias minerales no metálicos, metálicos y explotaciones menores.

3.4.2.1 Minerales Metálicos

Se presenta el oro de aluvión del Río Pance (Aucott, 1984) los cuales son trabajados artesanalmente por la población local. El oro como en el piedemonte occidental de la Cordillera Occidental puede estar relacionado con los intrusivos terciarios (C.F. Nivia & Aspen, 1984).

3.4.2.2 Minerales No Metálicos

En el Municipio de Jamundí el carbón es el mineral no metálico más explotado después le sigue la bauxita, sílice y materiales pétreos.

- **Carbón:**

Se presentan en las formaciones Guachinte y Ferreira, la actividad minera es de pequeña y mediana minería, con una producción mensual de 5.000 Toneladas/mes para las minas legalizadas y de 3.000 Ton/mes para las minas no legalizadas, los empleos directos es de 1.500 e indirectos de 5.000 personas.

Las minas explotadas dentro del sector son:

Cuadro No. 36

SECTOR	MINERIA MEDIANA	MINERIA PEQUEÑA
Carbonales	2	5
Naranjal		3
La Cima.		10
Plan de Morales	3	10
La Ferreira	1	
Las Cañas	1	
Río Claro	1	
Potrerito	1	
San Antonio	8	
La Isla.	1	

La localización de las principales minas se encuentran en el **Plano No R16 de mineralizaciones.**

- **Bauxita:**

Es un hidróxido impuro de aluminio con algo de hierro, sílice y otros minerales ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$), su principal uso es la obtención de aluminio metal, también como absorbente en purificación de aceite, productos farmacéuticos, refinados de petróleo, plásticos y elaboración artificial de piedras preciosas. Actualmente la explotación de la bauxita es de manera artesanal y se encuentran yacimientos en San Antonio, Villacolombia, Ampudia, La Liberia, Cascarillal y Falquerías. El número de minas se encuentran relacionado en el cuadro No 37:

Cuadro No. 37

SECTOR	MINAS ARTESANALES
San Antonio	7
Cascarillal	1
Falquerías	3
Villa Colombia	2

- **Materiales Pétreos:**

Los sectores de canteras de extracción de rocas tenemos: Ampudia, El Cedro y La Meseta. La arena y grava se extrae del Río Cauca, generan unos 200 empleos directos y 500 indirectos se localizan en los siguientes sectores:

Cuadro No. 38

SECTOR	CLASE DE MATERIAL	TIPO DE EXPLOTACION	VOL. M3/MES
Bocas del Palo.	Arena y grava	Mecánico	6600
Paso de La Bolsa.	Arena y grava	Mecánico-Manual	2600
La Ventura.	Arena.	Mecánico	7200
chirringo	Arena y grava	Mecánico-Manual	2800

Respecto a la extracción del mineral de sílice existen tres canteras con permiso de explotación, dos en Potrerito y uno en La Estrella; y otras con minería artesanal a cielo abierto para comercio informal (fundidores y construcción), empleos directos 30 familias e indirectos 200 familias. La anterior información fue suministrada por el Señor Guillermo de Jesús Vélez Castro funcionario del Municipio de Jamundí.

3.4.3. Descripción Geomorfológica.

Los procesos geomorfológicos hacen relación a los cambios físicos y químicos que modifican la superficie de la tierra, uno de tales procesos son de desgaste y destrucción y producen degradación o nivelación hacia abajo, mientras los otros lo son de construcción, esto es, que producen agrandación o nivelación hacia arriba.

El flanco oriental de la Cordillera Occidental esta constituido de grandes extensiones de estrato del Cretáceo Superior y Medio, cuya composición aproximada esta dada por el Grupo Diabásico con intrusiones de los Grupos Dagua y Cauca.

Los movimientos en masa son frecuentes, pero debido a la inclinación fuerte de las pendientes no permiten la soliflucción lenta y se trata sobre todo de rupturas en las formaciones superficiales.

Dentro del contexto geológico, la parte que corresponde al sustrato, se limita esencialmente a las formaciones volcánicas, es decir, que las coladas de andesitas y diabasas basálticas alternan con tobas volcánicas, las cuales constituyen el sustrato de todo el sector estudiado. La mayor parte de las formaciones han sido muy alteradas y están transformadas en gran parte en mantos de arcillas.

Las geoformas observadas en la región corresponden a las generadas por las unidades de rocas cretáceas, Rocas Terciarias: Grupo Cauca, Formación Jamundí: depósitos aluviales y coluviales.

El área de estudio presenta cinco unidades geomorfológicas diferenciables que le imprimen al relieve características propias.

3.4.3.1 Unidad Geomorfológica A

Comprende la unidad Cretácea aflorante en el área, correspondiente a la formación volcánica (Kv) y la formación Confites (Tpec), se ubica en los sectores topográficamente más altos alcanza alturas entre los 1.400 – 1.900 msnm (ver plano geomorfológico).

Presenta un relieve alto, dado por cimas afiladas paralelas, de pendientes moderadas a fuertes entre los 45 y 60 grados, alargadas e irregulares, con vertientes asimétricas (*Foto 10*).

Se observan además lineamientos en sentido N-NE y EW que aunado a las características de las rocas generan un alto control estructural y litológico a los drenajes, y dan origen a una red erosiva integrada de tipo subdendrítico angulado a subparalelo, con cauces en forma de “V” que muestran un alto grado de disección y densidad.



Foto 10 Unidad Geomorfológica A. Se observa el relieve, pendientes moderadas, irregulares y alargadas

3.4.3.2 Unidad Geomorfológica B

Corresponde a los estratos Terciarios, litológicamente más resistentes representados por los miembros La Cima, Rampla y Suárez; alcanza alturas entre 1200 – 1400 msnm.

Se extiende en forma alargada en dirección NE, dada por la tendencia de estratificación en las rocas, origina cuchillas altas, regulares y continuas, con pendientes que oscilan (75 % (ver plano de pendientes) que sobresalen en la topografía por ser más resistente a la erosión ya que están constituidas por areniscas y conglomerados cuarzosos (*Foto 11*).

En esta área predomina una red de drenaje erosiva del tipo subparalelo a paralelo con cañones en forma de “V” que muestran un modelo de disección profundo, y un alto control estructural por fallamiento que genera una alta densidad.

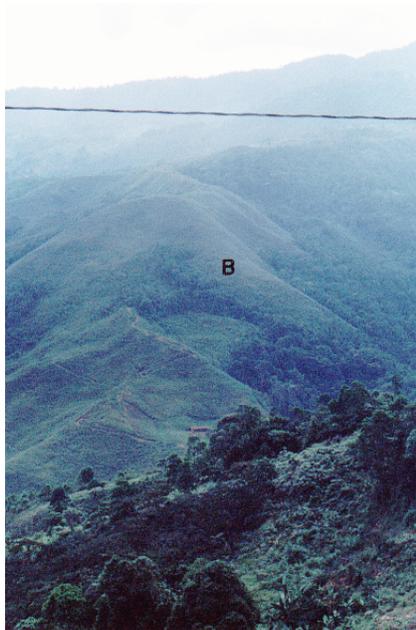


Foto 11 Unidad Geomorfológica B. Se observan las cuchillas altas y continuas

3.4.3.3 Unidad Geomorfológica C

Litológicamente corresponde a las unidades Terciarias menos resistentes representadas por los miembros Los Chorros, La Leona, Rampla, Bucarica, San Francisco y Palmar; se localiza entre las cotas 1.050 – 1.200 msnm.

Esta constituida por pendientes entre 25-50% que generan una morfología de colinas suavemente onduladas, representadas por laderas de moderadas a bajas, cortas y regulares, además de depresiones entre las cimas, las cuales son el resultado de acciones erosivas más fuertes debido a que litológicamente están compuestas por materiales limo-arcillosos y mantos de carbón (*Foto 12*).

Se reconoce en esta secuencia un patrón de drenaje erosivo subparalelo y trellis, encargado de desplegar el sistema de corrientes paralelas que conforman ángulos casi rectos propios de las rocas estratificadas y con alto control estructural, caracterizado por presentar integración, densidad y disección alta.



Foto 12 Unidad Geomorfológica C. Se observan pendientes entre 40°-60°, depresiones en la cima debido a la acción de la erosión

3.4.3.4 Unidad Geomorfológica D

La conforma la denominada formación Jamundí, comprendida entre los ríos Timba y Pance, se caracteriza por presentar pendientes bajas de 12 – 50 %, cortas muy irregulares que generan morfologías suaves y redondeadas; generado a partir de sedimentos provenientes de flujos fluvio-glaciales originados en la Cordillera Occidental (Keiser, 1954), el drenaje dominante es erosivo de tipo subdendríptico angulado con densidad e integración moderada (*Foto 13*).



Foto 13 Unidad Geomorfológica D. Caracterizada por presentar pendientes cortas e irregulares. Corresponde a la formación de Jamundí

3.4.3.5 Unidad Geomorfológica E

Esta determinada por el Cuaternario Aluvial formado en las terrazas de inundación de los Ríos Timba, Guachinte, Claro, Jamundí y Jordán **(Ver Plano No R 17)**.

El relieve predominante esta conformado por pendientes bajas entre 7 – 12 %, cortas y regulares; esta caracterizada por corrientes individuales deposicionales de tipo meándrico con un marcado control topográfico, que desarrolla densidad y disección altas ya que se encuentran sobre un material relativamente blando (Foto 14).



Foto 14 Unidad Geomorfológica E. Se observa la llanura del río Timba y Cauca

Su material parental y geológico corresponde a materiales transportados y depositados por el río. Cabe destacar en esta unidad la presencia de zonas de reserva como son las madre viejas: La Guinea en Robles (Foto 15), Guarino en Quinamayo (Foto 16), El Avispal en Quinamayo (Foto 17), El Cabezón en Bocas del Palo (Foto 18).



Foto 15 Madre Vieja La Guinea en el corregimiento de Robles



Foto 16 Madre Vieja Guarino en el corregimiento de Quinamayó



Foto 17 Madre Vieja El Avispal en el corregimiento de Quinamayó

Foto 18 Madre Vieja El Cabezón en el corregimiento de Bocas del Palo