

ALCALDÍA MUNICIPAL DE CUNDAY

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

DOCUMENTO TÉCNICO II

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA

ELABORADO POR:

MARIA CAROLINA BUITRAGO R.

Geóloga

CAROLINA LOPEZ MARÍN

Geóloga

IBAGUÉ, AGOSTO DE 2002

EPIMENIO HERNANDO LOZANO
ALCALDE POPULAR 2001-2003

LUIS JORGE MARTÍNEZ CADENA
Interventor

GRUPO CONSULTOR

GERARDO CHAVARRO MUÑOZ I.F.
Coordinador Proyecto

CAROLINA BUITRAGO. Geóloga

CAROLINA LÓPEZ. Geóloga

BALMORES SILVA. Adm.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. GENERALIDADES	11
1.1. OBJETIVOS	11
1.2. FASE DEL ESTUDIO	11
1.2.1. Recopilación Bibliográfica	11
1.2.2. Fotointerpretación	11
1.2.3. Trabajo de Campo	12
1.2.4. Trabajo de Oficina	12
1.3. LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO	13
2. GEOLOGÍA	15
2.1. FORMACIONES AFLORANTES	15
2.1.1. Formación Caballos (Kic)	15
2.1.2. Grupo Villeta (Kv)	15
2.1.3. Grupo Olini (Ko)	15
2.1.4. Grupo Guadalupe (Ksg)	16
2.1.5. Formación Seca (Kpgs)	18
2.1.6. Grupo Gualanday (Pgg)	19
2.1.6.1. Formación Gualanday Inferior (Pggi)	19
2.1.6.2. Formación Gualanday Medio (Pggm)	20
2.1.7. Colusiones o Depósitos de ladera (Qco)	21
2.1.8. Depósitos Aluviales (Qal)	23
2.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	24
2.2.1. Pliegues	25
2.2.1.1. Sinclinal de Prado	25
2.2.1.2. Anticlinal	25
2.2.2. Fallas	26

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

2.2.2.1.	Falla de Cunday	26
2.2.2.2.	Falla de Lozania	26
2.2.2.3.	Falla de Valencia	27
2.2.2.4.	Falla de Tres Esquina	27
3.	GEOLOGÍA ECONÓMICA	28
3.1.	LICENCIA DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN OTORGADAS POR EL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA (MINERCOL)	30
3.1.1.	LICENCIA DE EXPLOTACIÓN 0015-73	30
3.1.2.	LICENCIA DE EXPLOTACIÓN 00028-73	31
3.1.3.	LICENCIA DE EXPLORACIÓN 0851-73	32
3.1.4.	LICENCIA DE EXPLORACIÓN 0955-73	32
3.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRANEO	33
4.	GEOMORFOLOGÍA	35
4.1.	PENDIENTES	35
4.2.	RELIEVE MONTAÑOSO Y COLINADO ESTRUCTURAL – EROSIONAL	35
4.2.1.	Cresta Monoclinal abrupto de liditas y areniscas cuarzosas	36
4.2.2.	Ondulaciones en bancos de arcillolitas interestratificada con arenisca Cuarzosas	36
4.2.3.	Espinazo Monoclinal Colinado en areniscas cuarzosas interestratificados con arcillositas	37
4.2.4.	Loma de una Cubeta Sinclinal de lodolitas interestratificado con areniscas cuarzosas.	38
4.2.5.	Anticlinal Excavado Abrupto de Liditas y Areniscas cuarzosa	38
4.2.6.	Coluvión de Remoción derivados de liditas y areniscas cuarzosas	39
4.2.7.	Loma de calizas arenosas intercaladas con lutitas con concreciones calcáreas	39
4.2.8.	Lomas de areniscas cuarzosas con intercalaciones de lodositas	39
4.3.	VALLE FLUVIAL	39
4.3.1.	Plano de Inundación subactual y actual	40

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

4.4.	PROCESOS DE EROSION	40
4.4.1.	DEFINICIONES	40
4.4.2.	Caracterización y localización de los procesos erosivos	42
4.4.2.1.	Erosión Superficial	43
4.4.2.1.1.	Hídrica	43
4.4.2.1.2.	Erosión por Actividad Antrópica	44
4.4.3.	Erosión Profunda	45
4.4.3.1.	Remoción en Masa Rápido.	46
4.4.3.2.	Remoción en Masa Lento	46
4.4.3.3.	Actividad Antrópica	47
5.	FISIOGRAFÍA	48
5.1.	CÁLIDO SEMIHÚMEDO (CSh)	48
5.1.1.	Relieve Montañoso y Colinado Erosivo (A)	48
5.1.1.1.	Cresta Monoclinal Abrupta de Liditas y Areniscas Cuarzosas (1)	48
5.1.1.2.	Ondulaciones en bancos de arcillolitas interestratificada con Areniscas Cuarzosas (2)	52
5.1.1.3.	Espinazo monoclinal colinado en areniscas cuarzosas interestratificados con arcillolitas (3)	52
5.1.1.4.	Loma de una Cubeta Sinclinal de lodolitas interestratificado con areniscas cuarzosas. (4)	52
5.1.1.5.	Anticlinal Excavado Abrupto de liditas y areniscas cuarzosas (7)	53
5.1.1.6.	Loma de calizas arenosas intercaladas con lutitas con concreciones calcáreas (8)	53
5.1.1.7.	Lomas de areniscas cuarzosas con intercalaciones de lodolitas (9)	53
5.1.1.8.	Coluvión de Remoción derivados de liditas y areniscas cuarzosas (5)	54
5.1.2.	Valle Fluvial (V)	54

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

5.1.2.1.	Plano de inundación subactual y actual (6)	54
5.2.	TEMPLADO SEMIHÚMEDO (Tsh)	55
5.2.1.	Relieve Montañoso y Colinado Estructural - Erosivo (A)	55
5.2.1.1.	Cresta Monoclinal Abrupta de Liditas y Areniscas Cuarzosas (1)	55
5.2.1.2.	Ondulaciones en bancos de arcillolitas interestratificada con Areniscas Cuarzosas (2)	55
5.2.1.3.	Espinazo monoclinas colinado en areniscas cuarzosas interestratificados con arcillolitas (3)	56
5.2.1.4.	Loma de una Cubeta Sinclinal de lodolitas interestratificado con areniscas cuarzosas. (4)	56
5.2.1.5.	Anticlinas Excavado Abrupto de liditas y areniscas cuarzosas (7)	56
5.2.1.6.	Loma de calizas arenosas intercaladas con lutitas con concreciones calcáreas (8)	57
5.2.1.7.	Loma de areniscas cuarzosas con intercalaciones de lodolitas (9)	57
5.2.1.8.	Coluvión producto de Remoción derivados de liditas y areniscas cuarzosas (5)	57
5.3.	FRIO SEMIHÚMEDO (FSh)	58
5.3.1.	Relieve Montañoso y Colinado Estructural - Erosivo (A)	58
5.3.1.1.	Anticlinas Excavado Abrupto de liditas y areniscas cuarzosas (7)	58
6.	AMENAZAS GEOLÓGICAS E HÍDRICAS	59
6.1.	AMENAZAS SÍSMICA	59
6.2.	AMENAZAS POR REMOCIÓN EN MASA	60
6.3.	AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CUNDAY	63
6.3.1.	Amenaza Sísmica	63
6.3.2.	Amenaza por Remoción en Masa	64

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

6.3.3. Amenaza por Inundación	64
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
8. GLOSARIO	68
9. BIBLIOGRAFÍA	70

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

LISTA DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1	Vuelos Fotográficos Sobre Cunday Realizados por el IGAC	12
Tabla 2	Planchas Topográficas del IGAC	13
Tabla 3	Relación de Títulos Mineros Vigentes en MINERCOL Dentro del Municipio de Cunday	29
Tabla 4	Alinderación de la Solicitud de Licencia 0015-73 para la Explotación de Arcillas	31
Tabla 5	Alinderación de la Solicitud de Licencia 0028-73 para la Explotación de Arena Silícea	31
Tabla 6	Alinderación de la Solicitud de Licencia 0851-73 para la Exploración de Arenas Silícea	32
Tabla 7	Alinderación de la Solicitud de Licencia 0955-73 para la Exploración de Arena Silícea	33
Tabla 8	Clasificación del Rango de Pendientes	35
Tabla 9	Clasificación de Procesos Denudativos, de Gallego Et Al (1993) Modificada en Araujo Et, Al. (2000)	43
Tabla 10	Leyenda Mapa Fisiográfico del Municipio de Cunday	49

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1	Mapa de Localización del Municipio de Cunday. 14
Figura 2	Estratos de Chert Crema Estratificados con Lutitas Amarillas. Tomada Sobre la Vía Cunday - Carmen de Apicalá 16
Figura 3	Estratos Métricos de Cuarzoarenitas de Grano Fino del Grupo Guadalupe. Tomado en la Vía Cunday - Carmen de Apicalá 17
Figura 4	Estratos Métricos de Arcillolitas de Color Gris Perteneciente a la Formación Seca. Tomado en el Casco Urbano de Cunday 18
Figura 5	Estratos Métricos de Arcillolitas de Color Rojo y Gris Intercalados con Estratos de Areniscas Cuarzosas Perteneciente a la Formación Gualanday Inferior. Tomado en la Cantera de Arcilla de la Ladrillera la Milagrosa. 20
Figura 6	Estratos de Areniscas de Color Crema Intercaladas con Estratos de Conglomerado Arenolodosos Polimícticos de la Formación Gualanday Medio Tomado en el Carreteable Cunday - Vereda La Meseta. 21
Figura 7	Panorámica que Muestra las Morfologías de los Coluviones, la Formación Gualanday Inferior y la Formación Seca 22
Figura 8	Coluvión Compuesto por un Conglomerado Lodoso Matriz Soportado Constituido Principalmente por Fragmentos de Chert, en Cantos Tamaño Guijos a Gujarros. Fotografía Tomado en La Vereda Alto Torres. 23
Figura 9	Material Conglomerático Extraído por las Excavaciones de Fosas en el Cementerio de Cunday 24
Figura 10	Panorámica del Trazo del Eje del Sinclinal de Río Prado que Afecta a la Formación Gualanday Medio. Tomada en el Límite con el Municipio de Prado 25

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Figura 11	Panorámica del Anticlinal Fallado de la Aurora. Tomada Desde Sitio El Paraíso Sobre la Carretera que Comunica a La Aurora con La Pepina	26
Figura 12	Maquinaria Utilizada para la Elaboración de Ladrillo	30
Figura 13	Panorámica de una Cresta Monoclinal con Relieve Ligera a Fuertemente Quebrado, Ladera Larga y Valle en “V” Cerrado. Tomada en la Finca La Florida.	36
Figura 14	Panorámica de las Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas. Interestratificado con Areniscas Cuazosas. También se Observan Valles en “V” Abiertas. Tomada en el Cerro de la Vereda Parroquia Vieja, Limite con Icononzo	37
Figura 15	Panorámica del Espinazo Monoclinal Colinado de Areniscas Cuarzosas Amarillentas a Rojizas Intercaladas con Arcillolitas Abigarradas Tomada en el Cerro Cerca de Buenavista	38
Figura 16	Graderías Donde el Suelo es Empleado para la Ganadería. Tomada en la Vía Varsovia El Rodeo	45
Figura 17	Deslizamientos Traslacionales que se Presenta Sobre la Formación Guadalupe. Tomada el la Vía Cunday - Carmen de Apicalá	46
Figura 18	Deslizamiento Planar que se Presenta Sobre Coluviones de Remoción. Tomada en la Vereda Alto Torres, Cerca de la Escuela	47
Figura 19	Fotografía Aérea Ilustrando una Cresta Monoclinal (1), Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas Interestratificadas con Areniscas Cuarzosas (2) y Espinazo Monoclinal Colinado en Areniscas Cuarzosas Interestratificados con Arcilolitas (3), Loma de una Cubeta Sinclinal de Lodolita Interestratificada con Areniscas Cuazosas (4), Coluvión de Remoción Derivados de Liditas y Areniscas Cuarzosas (5), Vegas Actuales y Subactuales (6).	51
Figura 20	Amenazas Sísmica en Colombia.	61

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

- Realizar la caracterización Geológica, Geomorfológica, de Pendientes, Fisiográfica y Minera del Municipio de Cunday.
- Analizar y evaluar la vulnerabilidad por amenazas de remoción en masa, hídrica y sísmica.

1.2. FASES DEL ESTUDIO

Para la realización de la caracterización Geológica, Geomorfológica, de Pendientes, Fisiográfica y Minera del municipio, se tuvo en cuenta la “ Metodología para el Ordenamiento Territorial de Áreas Rurales” propuesta por CORTOLIMA (1998-1999).

1.2.1. Recopilación Bibliográfica

Se recopilaron los estudios mas importantes sobre cartografía geológica, Geomorfología, Procesos Erosivos y Amenazas Naturales correspondientes al área del municipio de Cunday.

1.2.2. Fotointerpretación

Se realizaron análisis de fotografías aéreas del municipio (tabla 1), que fueron útiles para la separación de las distintas litologías, considerando tono, textura y patrones de drenajes que reflejan las rocas en las fotografías aéreas. También se identificaron trazos de lineamientos y fallas, definidos por cursos rectos del drenaje, cambios en los rumbos de capas homogéneas y lineamientos de rasgos topográficos. Definición de los ejes de estructuras del sinclinal y anticlinal.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

12

Tabla 1. Vuelos Fotográficos Realizados Sobre el Municipio de Cunday - Tolima.

LINEA DE VUELO	SOBRE	Nº DE FOTO	AÑO	ESCALA
C-2339	34653	201-216	Abril 88	1:25600
C-2339	34654	229-236	Abril 88	1:25600
C-2556	37247	045-049	Enero 95	1:53600
C-2549	37232	185-193	Enero 95	1:44800
C-2648	38205	85	Julio 98	1:2500

FUENTE: IGAC

1.2.3. Trabajo de Campo

Para el trabajo de campo se utilizaron las bases topográficas escala 1:25.000 del municipio realizadas por el Instituto Agustín Codazzi (IGAC, 1997).

Se realizaron recorridos de campo previamente definidos a lo largo de las carreteras, caminos, quebradas y centros poblados, con el objetivo de recolectar o verificar información geológica y geomorfológica de las distintas unidades litológicas y de las estructuras que las afectan.

Se describieron las Unidades Geológicas y Geomorfológicas aflorantes en el municipio.

Se Identificaron las áreas de exploración y explotación minera y se evaluaron los procesos erosivos existentes en la zona.

En la fase de información de campo, se tomaron muestras de roca para su reconocimiento macroscópico.

1.2.4. Trabajo de Oficina

El trabajo de Oficina consistió en la integración de toda la información recolectada en las etapas anteriores, obteniendo el informe final editado en formato Word y los mapas temáticos elaborados sobre las planchas topográficas a escala 1:25.000 del municipio editados en autoCAD 14 a escala 1:50.000.

Mapas resultantes: Geológico, Fisiográfico, De Pendientes y Amenazas.

1.3. LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

El Municipio de Cunday está localizado en el Departamento del Tolima, flanco occidental de la Cordillera Oriental y margen Este del Valle Superior del Magdalena, con una extensión de 79.8562 m² (Figura 1; Tabla 2).

Las vías más importantes del Municipio son las que conducen del casco urbano a las poblaciones del Carmen de Apicalá situada al Norte, Icononzo al Noreste, Villa Rica al Sudeste y Purificación al Sudoeste.

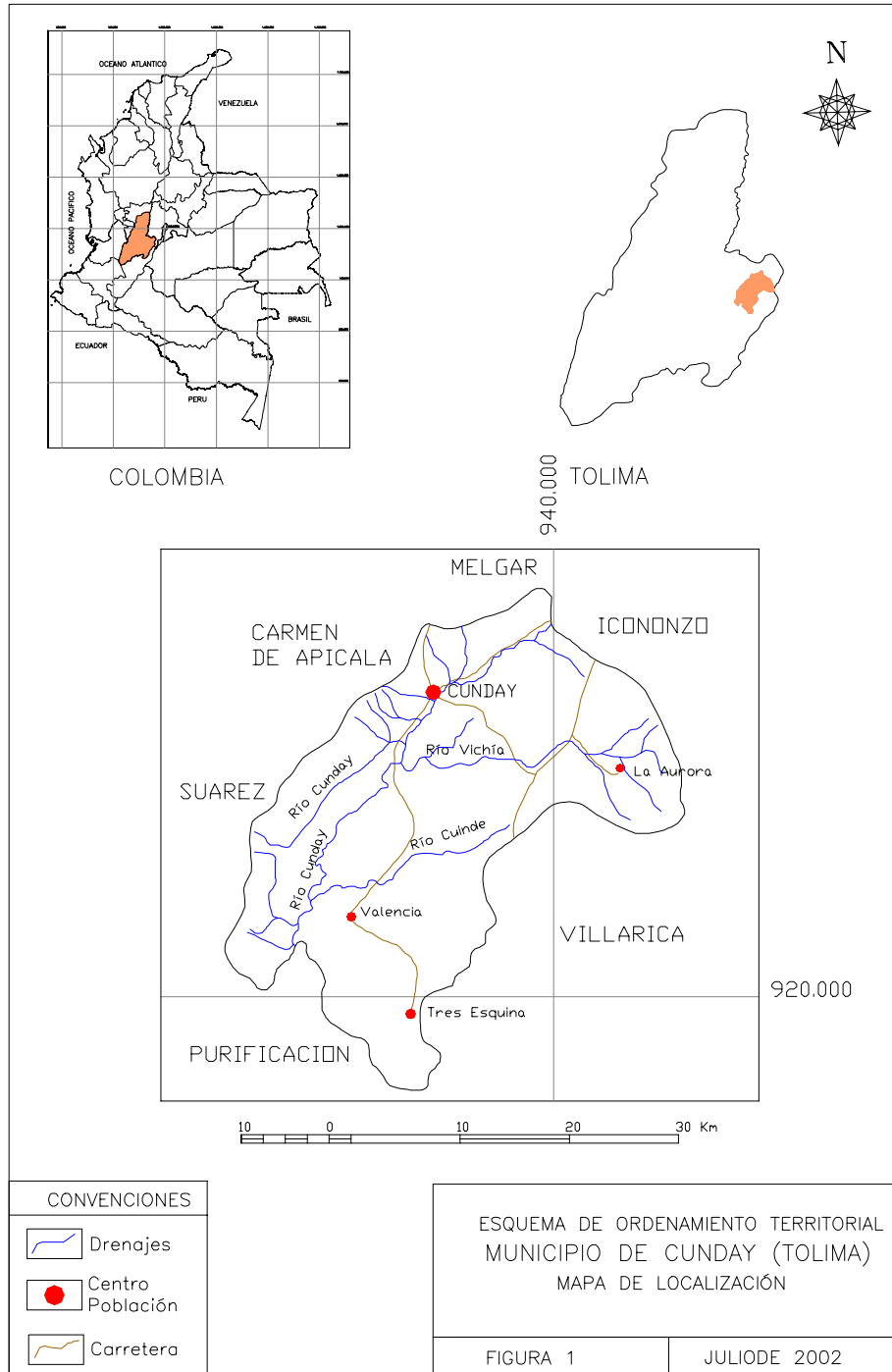
Tabla 2. Planchas Topográficas del IGAC

N°DE PLANCHA	COORDENADA INICIAL	COORDENADA FINAL
264-II-B	N: 950.000	N: 940.000
	E: 925.000	E: 940.000
265-I-C	N: 950.000	N: 940.000
	E: 940.000	E: 955.000
264-IV-A	N: 940.000	N: 930.000
	E: 910.000	E: 925.000
264-IV-B	N: 940.000	N: 930.000
	E: 925.000	E: 940.000
265-III-A	N: 940.000	N: 930.000
	E: 940.000	E: 955.000
264-IV-C	N: 930.000	N: 925.000
	E: 910.000	E: 925.000
264-IV-D	N: 930.000	N: 920.000
	E: 925.000	E: 940.000
283-II-A	N: 920.000	N: 910.000
	E: 910.000	E: 925.000
283-II-B	N: 920.000	N: 910.000
	E: 925.000	E: 940.000

FUENTE: IGAC

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA

Figura 1. Mapa de Localización. Municipio de Cunday - Tolima



2. GEOLOGÍA

En el Municipio de Cunday afloran rocas sedimentarias de origen marino y continental con edades entre el Cretácico Inferior y Paleógeno Superior (Plancha Geológica 264 Espinal) que hacen parte de una estructura sinclinal y depósitos del Cuaternario (Coluviales, Aluviales).

2.1. FORMACIONES AFLORANTES

2.1.1. Formación Caballos (Kic) (Aptiano Inferior - Albiano)

McArtur (in Miley,1945) establece la formación en una sección tipo localizada en la quebrada Urapa en el Cerro Caballos, indicando que corresponde a un conjunto arenoso, friable y poroso, compuesto casi exclusivamente de cuarzo y Corrigan (1967), establece formalmente la Unidad.

En el Municipio de Cunday, esta formación aflora en las veredas Cimalta y Caimito, límite con el Municipio de Villarrica, donde se presentan estratos gruesos de areniscas cuarcíticas de color blanco amarillento, de grano medio a grueso, bien seleccionados e interestratificados con arcillolitas y limolitas amarillentas. El límite inferior no se pudo determinar. El límite superior con la unidad suprayacente, Grupo Villeta, se encuentra en contacto concordante transicional. (anexo 4)

2.1.2. Grupo Villeta (Kv) (Barremiano - Coniaciano)

Col. Soc. Petr. Geol. Geoph (1961) la definen como Grupo Villeta; conjunto monótono de shales de color gris oscuro con algunas interestratificaciones de calizas y arenitas.

El Grupo Villeta aflora al Sur del Municipio, en las veredas Torres, Bajas y Montenegro y a lo largo de la carretera que conduce a San Pablo (anexo 4) compuesta por interestratificaciones decimétricas de lutitas negras con areniscas de grano muy fino. Los contactos superior e inferior, son concordantes.

2.1.3. Grupo Olini (Ko)(Santoniano Sup- Campaniano)

Citado por De Porta (1965), conformado por las unidades Lidita Superior, Nivel de Lutitas y Lidita Inferior.

Rodríguez (1992b) hace la descripción general en Lidita Inferior, Nivel Intermedio y Lidita Superior. La Lidita Inferior está conformada por niveles de lodolitas y lodolitas levemente silíceas de color negro y gris. El Nivel Intermedio consiste lodolitas y arcillolitas de color gris. La Lidita Superior consiste en chert de color gris claro y arenitas cuarzosas de color amarillo.

En el Municipio, el Grupo Olini se observa a lo largo de la Cuchilla Buena Vista y Cuchilla El Páramo, el Rugido y Las Mesas, en el Cerro Tocacacho, Cerro Cimalta y en el Filo Alto Cielo (Anexo 4) donde se observan estratos de chert blanco estratificados con láminas de lutitas de color pardo blancuzco (Figura 2).

Figura 2. Estratos de Chert Crema Estratificados con Lutitas Amarillas. Tomada Sobre la Vía Cunday - Carmen de Apicalá.



2.1.4. Grupo Guadalupe (Ksg) (Coniaciano - Maastrichtiano)

Autor Hettner, A (1892). Redefinida por Pérez, G y Salazar, A (1978) como Grupo Guadalupe, dividen este Grupo en las siguientes Formaciones de base a techo: Formación Arenisca dura constituida por arenitas de bancos muy gruesos con interestratificaciones de limolitas y lodolitas. Formación Plaeners, consiste en arcillolitas y lodolitas silíceas. Formación Arenisca de Labor, formada por bancos gruesos de arenitas separados por capas muy delgadas de arcillolitas. Formación

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

17

Arenisca Tierna, formada por alternancia de bancos gruesos de arenitas y menos gruesos de lodolitas.

El Grupo Guadalupe se presenta como una franja alargada al Este y Oeste del municipio conformando la Cuchilla Buena Vista, Cuchilla El Páramo, en el Cerro Tocacacho, Cerro Cimalta y en el Filo Alto Cielo. Los afloramientos más representativos se encuentran sobre la vía Cunday - Carmen de Apicalá y Carretera Cunday - Villarrica, desde la vereda Buena Vista hasta Ventorrillo (Anexo 4).

Conformado por estratos métricos con una alternancia de cuarzoarenitas finas a cuarzoarenitas gruesas de color amarillo a pardo intercalados con lutitas de color gris (Figura 3).

Figura 3. Estratos Métricos de Cuarzoarenitas de Grano Fino del Grupo Guadalupe. Tomado en la Vía Cunday - Carmen de Apicalá.



2.1.5. Formación Seca (Kpgs) (Maastrichtiano Superior - Paleógeno)

Autor De Porta (1965,1966). Se utilizó por primera vez este término para referirse a los sedimentos presentes encima de la Formación Cimarrona, en el extremo sur del Valle Medio del Magdalena. Están compuestas por una alternancia de estratos de cuarzoarenitas con capas de lodolitas generalmente rojas.

La Formación Seca se presenta como una franja alargada al Este y Oeste del municipio conformando el Valle Aluvial Estrecho del Río Cunday y las Quebradas El Revés y El Derecho. Además se observa en la localidad de Las Margaritas, El Retiro, San Pedro, la Hacienda San Luis y La Yuca. Los afloramientos mas representativos se encuentran sobre el Río Cunday y Quebrada El Revés. (Anexo 4 y 23).

En el municipio están constituidas por arcillolitas donde predominan los colores rojizos y grises intercaladas en menor proporción con estratos decimétricos de areniscas cuarzosas (Figura 4).

Figura 4. Estratos Métricos de Arcillolitas de Color Gris Perteneiente a la Formación Seca. Tomado en el Casco Urbano de Cunday.



Estas características litológicas ocasionan que la unidad presenta poca resistencia a la erosión y casi siempre cubiertos por coluviones provenientes de las laderas constituidas por el Grupo Guadalupe y Olini.

2.1.6. Grupo Gualanday (Pgg) (Paleógeno)

Scheibe (1934, en Cossio, 1994) es el primero en hablar de “Pisos del Gualanday”, como una unidad constituida por arcillas grises o rojas, areniscas rojas, grises o amarillas y conglomerados cuyos clastos son de cuarzo, sílex córneo y esquistos silíceos aglutinados por un cemento ferruginoso.

Raasveldt (1956), hace una división de la unidad en tres miembros: Gualanday Inferior, Medio y Superior que posteriormente se consideran como formaciones.

Van Houten and Travis (1968) Dan una descripción de la unidad y la ascienden a Grupo.

En el Municipio de Cunday afloran las Formaciones Gualanday Inferior y Medio.

2.1.6.1. Formación Gualanday Inferior (Pggi)

La Formación Gualanday Inferior aflora en la mitad Este del municipio como dos franja subparalelas orientada Suroeste - Noreste. La franja de afloramiento más próxima a Cunday forma parte de la vereda San Antonio, las fincas El Balso, Los Ángeles y los Delfines. La segunda área situada más hacia el Oriente forma parte de las fincas El Corinto, Campo Alegre, entre otras (Anexo 4)

En el área, la Formación Gualanday Inferior está constituidas por areniscas cuarzosas amarillentas a rojizas intercaladas con bancos de arcillolitas abigarradas (Figura 5). El contacto inferior y superior son concordantes.

Figura 5 Estratos Métricos de Arcillolitas de Color Rojo y Gris Intercalados con Estratos de Areniscas Cuarzosas Perteneciente a la Formación Gualanday Inferior. Tomado en la Cantera de Arcilla de la Ladrillera la Milagrosa.

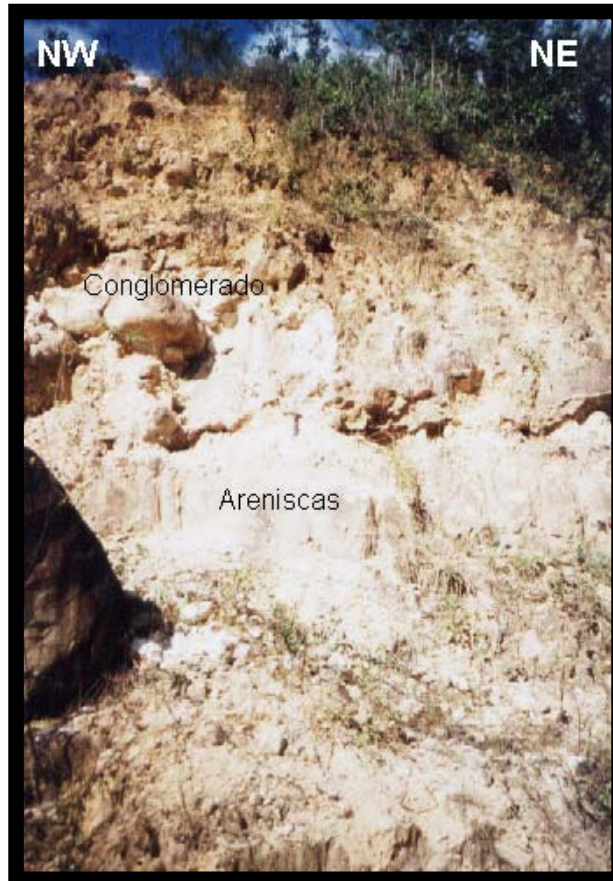


2.1.6.2. Formación Gualanday Medio (Pggm)

La Formación Gualanday Medio aflora en el centro del municipio, a lo largo de una franja ancha observada en las veredas Las Mesetas, Santa Rita, El Rodeo, El Cascajo, entre otras.

En el área, la Formación Gualanday Medio está constituida por lodolitas de color crema y rojizas con intercalaciones de areniscas y conglomerados polimícticos (Figura 6), (Anexo 4).

Figura 6 Estratos de Areniscas de Color Crema Intercaladas con Estratos de Conglomerado Arenolodosos Polimícticos de la Formación Gualanday Medio. Tomado en el Carreteable Cunday - Vereda la Meseta.



2.1.7. Coluviones o Depósitos de ladera. (Qco) (Cuaternario)

Estos depósitos fueron formados por fenómenos gravitatorios o de remoción en masa, constituidos de acuerdo a la litología dominante en cada sector.

Se localizan generalmente en la base de los flancos del sinclinal de Río Prado compuestos por detritus procedentes del Grupo Guadalupe, Olini y Formaciones Gualanday Inferior y Medio.

Están constituidos principalmente por un conglomerado lodoarenoso compuesto por cantos que varían de guijos a bloques, mayores de 1 metro de areniscas, de chert y algunas veces detritus calcáreos, subangulares a angulares de color amarillo ocre.

En el sector N, NE y SW W los coluviones cubren áreas del Grupo Guadalupe y de las Formaciones Gualanday Inferior y Seca en los sectores de las márgenes del Río Cunday y de las Quebradas El revés y El Derecho (Anexo 4 y 23).

En la región central del municipio, los coluviones cubren algunos áreas de la Formación Gualanday Medio, específicamente en el centro poblado de Valencia , en la Vereda Mesa Ramírez, Mesa de Betulia y Mesa de Flores (Figura 7).

Figura 7 Panorámica que Muestra las Morfologías de los Coluviones, la Formación Gualanday Inferior y la Formación Seca



En los sectores NE y SE del municipio los coluviones se encuentran en las veredas La Aurora, El Recreo, La Hoya Santa Isabel ,y en el centro poblado de Tres Esquinas y Torres Alto (Figura 8).

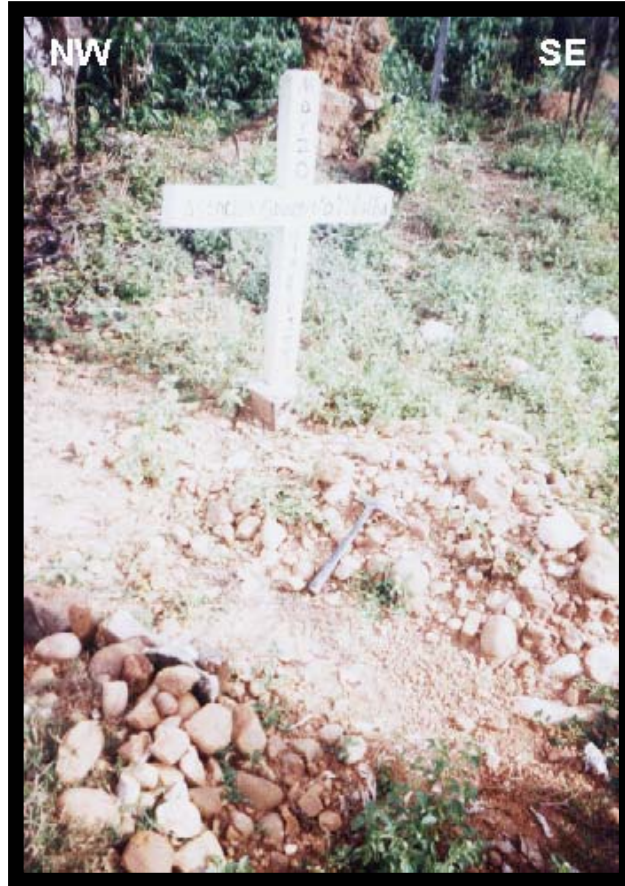
Figura 8 Coluvión Compuesto por un Conglomerado Lodoso Matriz Soportado Constituido Principalmente por Fragmentos de Chert, en Cantos Tamaño Guijos a Guijarros. Fotografía Tomada en la Vereda Alto Torres.



2.1.8. Depósito Aluvial. (Qal) (Cuaternario)

Son depósitos no consolidados, que forman terrazas relativamente planas en el valle del río Cunday. Están compuestos, generalmente por capas delgadas de conglomerado polimíctico lodoarenoso con cantos principalmente de cuarzo y chert (Figura 9) (Anexo 4 y 23).

Figura 9 Material Conglomerático Extraído por las Excavaciones de Fosas en el Cementerio de Cunday.



2.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El Municipio de Cunday está ubicado en el flanco Occidental de la Cordillera Oriental donde la tectónica es compleja por la combinación de pliegues y fallas predominantemente NE-SW.

En el sector afloran principalmente el Sinclinal de Prado, y Las Fallas de Cunday, Lozania, Valencia y Tres Esquinas (Anexo 4),

2.2.1. Pliegues

2.2.1.1. Sinclinal de Prado

Los pliegues son unos de los rasgos geomorfológicos y estructurales más importantes del área, correspondientes a un sinclinal amplio y un anticlinal apretado asimétrico (Anexo 4).

Su nombre lo toma del embalse del Río Prado. Es un pliegue asimétrico, con el eje orientado en dirección NE-SW. En el núcleo aflora la Formación Gualanday Medio y Gualanday Inferior y en los flancos la Formación Seca, Grupo Villeta y Guadalupe (Figura 10).

Figura 10 Panorámica del Trazo del Eje del Sinclinal del Río Prado que Afecta a la Formación Gualanday Medio. Tomada en el Límite con el Municipio de Prado.



2.2.1.2. Anticlinal

Es un pliegue asimétrico, con el eje orientado en dirección NE-SW. Se observa al Noreste del municipio, específicamente en los sectores de La Catorce, La Aurora y La Pepina. En el núcleo aflora la Formación Villeta que está parcialmente cubierta por un Coluvión. Los flancos del anticlinal están constituidos por el Grupo Olini y Guadalupe (Figura 11).

Figura 11 Panorámica del Anticlinal Fallado de La Aurora. Tomada Desde Sitio el Paraíso Sobre la Carretera que Comunica a La Aurora con La Pepina.



2.2.2. Fallas

Es otro de los rasgos geomorfológicos y estructurales importantes del área, corresponden a fallas de cabalgamiento.

2.2.2.1. Falla de Cunday

La falla de tipo inverso aflora en el flanco Oeste del eje Sinclinal de Prado a lo largo de la Cuchilla Buena Vista con dirección NE-SE. Repite la secuencia del Grupo Olini y Guadalupe. (Anexo4)

2.2.2.2. Falla de Lozania

Falla de tipo inverso, aflora en el flanco Oeste cerca al eje del Sinclinal de Prado y se intercepta con la Falla Cunday en la vía que conduce de Cunday a El Carmen de Apicalá. Corta rocas de la Formación Gualanday Medio e Inferior, Formación Seca, Grupo Guadalupe y Olini. Su dirección es SW- NE y SSW-NNE (Anexo 4)

2.2.2.3. Falla de Valencia

Falla de Tipo Inverso, aflora a lo largo del flanco Este, cerca del eje del Sinclinal de Prado. Su nombre proviene de la Vereda de Valencia con dirección SW - NE. Afecta rocas de la Formación Gualanday Medio.

2.2.2.4. Falla Tres Esquinas

Falla de tipo Normal, aflora en el flanco Este del eje del Sinclinal de Prado con dirección SW-NE. Su nombre proviene de la Vereda Tres Esquinas Pasa por el Grupo Villeta (Anexo 4).

3. GEOLOGÍA ECONÓMICA

El municipio de Cunday posee yacimientos de minerales no metálicos importantes y apropiados para el desarrollo de una industria minera.

A lo largo de las cuchillas Buena Vista y El Páramo, al Oeste y el Filo de Alto Cielo al Este del Municipio, aflora el Grupo Guadalupe caracterizado por presentar capas de areniscas cuarzosas en estratos gruesos, moderadamente seleccionadas con tamaño de grano medio predominantemente de color crema, que puede ser explotado para la industria del vidrio.

El Grupo Olini aflora a lo largo las cuchillas Buena Vista y El Páramo al Oeste y el Filo de Alto Cielo al Este del Municipio compuestos por capas decimétricas de chert interestratificado con láminas de lutitas, utilizado comúnmente como recebo o base granular para el afirmado de carreteras. También en esta formación puede encontrarse algunas capas fosfóricas para producir abonos inorgánicos.

La Formación Gualanday Inferior aflora en franjas alargadas a ambos lados del eje del Sinclinal de Río Prado presentando capas de areniscas interestratificadas con bancos gruesos de arcillolitas abigarradas que pueden ser utilizado como arcilla cerámica para la fabricación de ladrillo.

La Formación Seca puede ser utilizado como arcilla cerámica en la alfarería y posiblemente puede poseer pequeñas mineralizaciones de Yeso.

El área es propia para la acumulación de petróleo puesto que cuenta con rocas generadoras como el Grupo Villeta, rocas almacenadoras como las areniscas del Grupo Guadalupe que al encontrarse dentro de capas sello como el Grupo Villeta y la Formación Seca constituyen reservorios potenciales.

Según lo observado, se puede concluir que el área es promisoría para el hallazgo de hidrocarburos, la utilización de materiales para la industria del vidrio y ladrillería.

La relación de títulos mineros vigentes en el Municipio de Cunday expuestos en la Tabla 3 fueron suministrado por MINERCOL el 25 de Junio de 2002.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Tabla 3 Relaciones de Títulos Mineros Vigentes en MINERCOL Dentro del Municipio de Cunday - Tolima.

REPORTES DE TÍTULOS MINEROS DEL MUNICIPIO DE CUNDAY								
No.	EXPEDIENTE	MODALIDAD	ESTADO	MINERAL	MINERO	ÁREA (HAS.)	COORDENADAS	
							NORTE	ESTE
1	00015-73	Licencia de explotación	En ejecución - en etapa de explotación. 24 de febrero de 1998	Arcilla	Patiño Rodríguez Carlos Arturo	10	938.260	930.450
2	00028-73	Licencia de explotación	En perfeccionamiento - en trámite. 21 de Noviembre de 1997	Arena Silíceo	Martinez Sendoya Félix Antonio	9,96	935.720	938.710
		Licencia de exploración	En perfeccionamiento - en trámite	Arena Silíceo	Londoño Castaño	58000	935.720	938.710
3	0851-73		15 de Mayo de 1998		Aleksandro, Sector Resources Ltda.			
4	0955-73	Licencia de exploración	En perfeccionamiento - en trámite. 30 de Marzo de 2000	Arena, Cuarzo	Cárdenas Pachón José Antonio	128	935.330	938.760

FUENTE: MINERCOL

El número asignado corresponde a su ubicación en el mapa. Geológico.

**3.1. LICENCIA DE EXPLORACIÓN Y EXPLORACIÓN OTORGADAS POR EL
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA (MINERCOL)**

3.1.1. Licencia de Explotación 0015-73 (Mineral de Arcilla)

Estado jurídico de la licencia en ejecución. Área del proyecto: 10 Hectáreas. Ubicada en la Vereda Santana. El yacimiento está constituido por capas métricas de arcillolitas abigarradas tipo Ballclay interestratificadas con capas gruesas de areniscas cuarzosas perteneciente a la Formación Gualanday Inferior. (Figura 5) (Anexo 4).

El frente de explotación es llevado por banqueo, los estériles son acumulados en un sector de la mina y los desechos de la producción es utilizado para arreglar la carretera interna. La elaboración de ladrillo es de tipo semi-industrializado utilizando bandas transportadoras para cada proceso. (Figura 12).

Figura 12 Maquinaria Utilizada para la Elaboración de Ladrillo.



Coordenadas y alinderación:

P.A: Norte: 938.260
 Este: 930.450

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Tabla 4 Alinderación de la Solicitud de Licencia 0015-73 para la Explotación de Arcillas, Vereda La Victoria. Municipio de Cunday - Tolima.

ALINDERACIÓN DE LA SOLICITUD LIC. 0015-73					
PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	RUMBO	DISTANCIA (m.)	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
P.A.	1	S 86°28'57" E	384,3	938236,42	930833,58
1	2	S 45°0'0" E	200	938095	930975
2	3	S 45°0'0" W	500	937741,42	930621,44
3	4	N 45°0'0" W	200	937882,87	930480,02
4	1	N 45°0'0" E	500	938236,42	930833,58

FUENTE: MINERCOL.

3.1.2. Licencia de Explotación 00028-73

Estado jurídico de la licencia, en trámite de perfeccionamiento. Área del proyecto: 9.96 Hectáreas.

Ubicada en la Vereda Cimalta. El yacimiento está constituido por bancos métricos de areniscas cuarzosas, bien sorteadas, con tamaño de grano medio predominantemente y de color crema a amarillo quemado intercalado con capas de lutitas grises perteneciente al Grupo Guadalupe. (Anexo 4)

Coordenadas y alinderación:

P.A: Norte: 935720
Este: 938710

Tabla 5 Alinderación de la Solicitud de Licencia 0028-73 para la Explotación de Arena Silicea. Vereda San Martín. Municipio de Cunday - Tolima.

ALINDERACIÓN DE LA SOLICITUD LIC. 0028-73					
PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	RUMBO	DISTANCIA (m.)	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
P.A.	1	S 0°0'0" E	448	935272	938710
1	2	N 90°0'0" E	600	935272	939310
2	3	S 0°0'0" E	952	934320	939310
3	4	N 90°0'0" W	1050	934320	938260
4	5	N 0°0'0" E	952	935272	938260
5	1	N 90°0'0" E	450	935272	938710

FUENTE: MINERCOL.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

32

3.1.3. Licencia de Exploración 0851-73

Estado jurídico de la licencia, en trámite de perfeccionamiento. Área del proyecto: 580.000 Hectáreas y 3600 metros. Ubicada en la Vereda Santa Ana. El yacimiento está constituido por bancos métricos de areniscas cuarzosas, bien sorteadas, con tamaño de grano medio predominantemente, de color crema a amarillo quemado intercalado con capas de lutitas grises perteneciente al Grupo Guadalupe. (Anexo 4)

Coordenadas y alinderación:

P.A: Norte: 935720
Este: 938710

Tabla 6 Alinderación de la Solicitud de Licencia 0851-73 para la Exploración de Arenas Silíceas.

ALINDERACIÓN DE LA SOLICITUD LIC. 0851-73					
PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	RUMBO	DISTANCIA (m.)	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
P.A.	1	S 39°48'20" E	937,23	935720	938710
1	2	N 90°0'0" E	220	934999	939309
2	3	S 0°0'0" E	1300	934999	939529
3	4	N 90°0'0" W	700	933699	939529
4	5	N 0°0'0" E	620	933699	938829
5	6	N 90°0'0" E	480	934319	938829
6	1	N0°0'0" E	680	934319	939309

FUENTE: MINERCOL.

3.1.4. Licencia de Exploración 0955-73

Estado jurídico de la licencia, en trámite de perfeccionamiento. Área del proyecto: 128 Hectáreas y 7400 metros. Ubicada en la Vereda San Martín. El yacimiento está constituido por bancos métricos de areniscas cuarzosas, bien sorteadas, con tamaño de grano medio predominantemente y de color crema a amarillo quemado intercalado con capas de lutitas grises perteneciente al Grupo Guadalupe. (Anexo 4)

Coordenadas y alinderación:

P.A: Norte: 935330
Este: 938760

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

33

Tabla 7 Alinderación de la Solicitud de Licencia 0955-73 para la Exploración de Arena Silícea.

ALINDERACIÓN DE LA SOLICITUD LIC. 0955-73					
PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL	RUMBO	DISTANCIA (m.)	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
P.A	1	S 56°34'30,67" W	599,08	935330	938760
1	2	S 90°0'0" W	770	935000	938260
2	3	S 0°0'0" W	1250	935000	937490
3	4	N 90°0'0" E	1340	933750	937490
4	5	N 0°0'0" E	570	933750	938830
5	6	S 90°0'0" W	570	934320	938830
6	1	N0°0'0" E	680	934320	938260

FUENTE: MINERCOL.

3.2. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

El agua aportada por las lluvias al caer al suelo gran parte correrá como agua superficial y otra más pequeña se infiltrará en los terrenos para formar parte del agua del suelo agrológico y de las rocas del subsuelo.

En el Municipio de Cunday existe afortunadamente unas características geológicas estructurales y litológicas que favorecen la presencia de agua subterránea. La estructura geológica predominante del área la constituye el Sinclinal de Río Prado que presenta algunas fallas que interrumpen su continuidad pero que conservan la capacidad de almacenar abundante agua. La litología predominante en el área donde abundan las areniscas limitadas por bancos de arcillolitas constituyen las condiciones ideales para la acumulación de importantes cantidades de agua subterránea.

Las unidades más importantes como reservorios de aguas son:

- Grupo Guadalupe y en menor importancia las Formaciones Gualanday Inferior y Medio.
- El Grupo Guadalupe constituida por areniscas cuarzosas con excelente porosidad y permeabilidad tiene como zonas de recarga las cuchillas Buenavista, El Páramo, El Rugido y en los Cerros Tocacacho y Cimalta, y sus zonas de acumulación en las partes bajas de su estructura sinclinal, que aunque estén a gran profundidad presenta una excelente calidad y cantidad de agua potable.

- La Formaciones Gualanday Inferior y Medio poseen también estratos de areniscas cuarzosas intercaladas dentro de arcillolitas con zonas de recarga de media ladera y sectores de acumulación en zonas más bajas del sinclinal. El espesor de estas areniscas, su estructura macrolenticular, su porosidad y permeabilidad moderadas, hacen de estas formaciones un potencial acuífero menos importante que el Grupo Guadalupe, pero su localización más superficial y accesible mediante perforaciones las hacen importante como roca reservario.

Aunque la disponibilidad de aguas superficiales es abundante en el municipio sigue siendo muy importante el acuífero del Grupo Guadalupe como reservorio de agua abundante y de buena calidad para grandes proyectos.

4. GEOMORFOLOGÍA

La Geomorfología es el estudio que describe las formas del terreno y los procesos que condujeron a su formación. Además investiga las interrelaciones de esas formas y procesos en su distribución o arreglo espacial (Van Zuidam, 1973).

La Geomorfología es el estudio del paisaje terrestre o las formas del relieve de la superficie actual, que tiene por objeto clasificarlas y explicarlas. Está relacionada con la Geología Física que estudia todos los agentes terrestres y los procesos transformadores, así como los efectos por ellos causados.

4.1. PENDIENTES

Para la clasificación de las pendientes se empleó el sistema de información geográfico Arview (Versión 3.1), utilizando los rangos dados por CORTOLIMA para la realización del mapa temático (Anexo 6)

Tabla 8 Clasificación del Rango de Pendientes

PORCENTAJE (%)	CARACTERÍSTICA DE LA PENDIENTE
0 - 3	Relieve plano
3 - 7	Relieve Ligeramente Ondulado
12 - 25	Relieve Ligeramente Quebrado
25 - 50	Relieve Quebrado
50 - 75	Relieve fuertemente Quebrado
> 75	Relieve Muy Escarpado

FUENTE: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE ÁREAS RURALES

En el Municipio de Cunday se describió e identificó ocho (8) unidades Geomorfológicas. Para ello se optó por la clasificación de Villota (1991).

4.2. RELIEVE MONTAÑOSO Y COLINADO ESTRUCTURAL - EROSIONAL

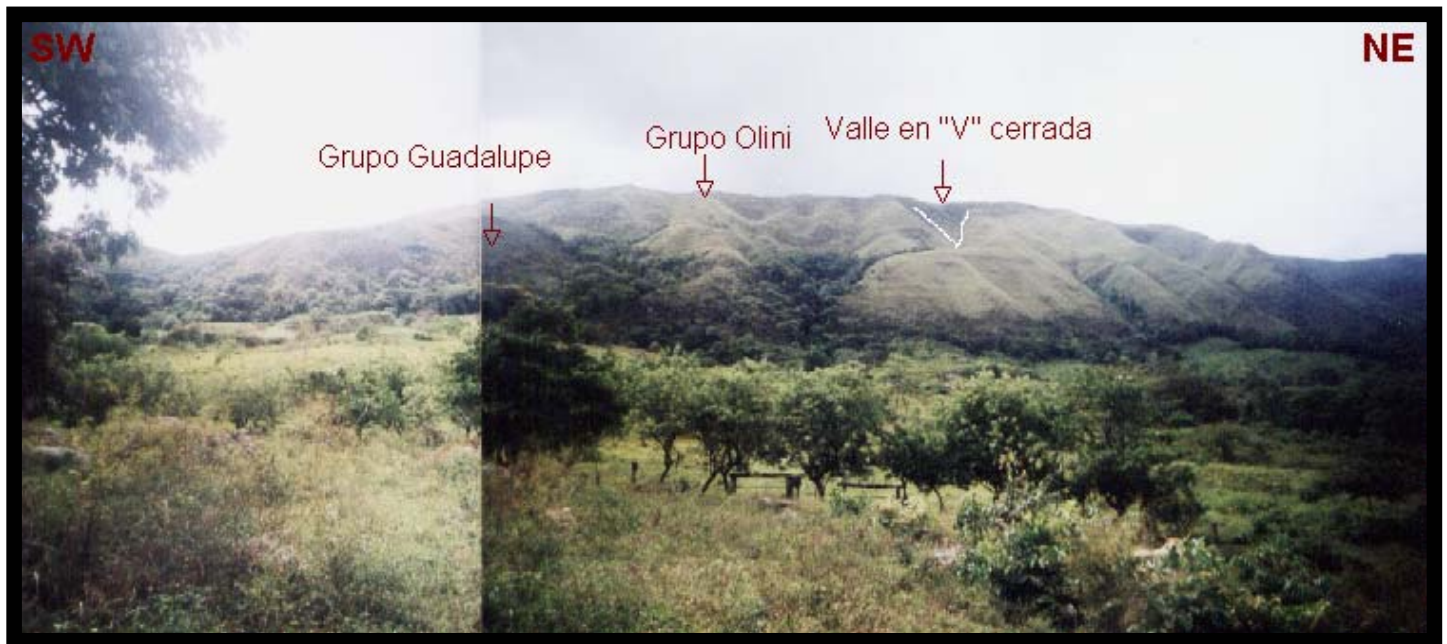
En este grupo se incluyen las montañas y colinas que por su altura y formas se deben a plegamientos de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de la estructura original a pesar de haber sido afectadas en grado variable por los procesos de denudación. Concretamente se hace referencia a las montañas y colinas de plegamientos en rocas sedimentarias consolidadas (Villota, 1991).

4.2.1. Cresta Monoclinal Abrupto de Liditas y Areniscas Cuarzosas

Se observan en dos franjas alargadas a lo largo de las cuchillas Buenavista, El Páramo, El Rucio y Las Mesas al Oeste, en los Cerros Tocacacho y Cimalta al Este del Municipio con pendientes fuertes a ligeramente quebradas de (50 - >75%), con, laderas largas, drenajes subparalelos, con valles en "V" cerrada. (Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran las liditas y areniscas cuarzosas pertenecientes a los Grupos Olini y Guadalupe. (Figura 13).

Figura 13 Panorámica de una Cresta Monoclinal con Relieve Ligero a Fuertemente Quebrado, Ladera Larga y Valle en "V" Cerrado. Tomada en la Finca La Florida.



4.2.2. Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas Interestratificada con Arenisca Cuarzosas

Se observan en dos franjas alargadas a lo largo de las veredas de Parroquia Vieja, Agua Blanca, La Victoria, parte de La Camelia y San José de Arenales al Oeste, parte de la Vereda San Pedro, Santa Clara y La Yuca al Este del Municipio, con laderas ligeramente onduladas (3 - 25%), drenajes subparalelos a subdendríticos, en "V" abiertas.(Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran arcillolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas pertenecientes a la Formación Seca. (Figura 14).

Figura 14 Panorámica de las Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas Interestratificadas con Areniscas Cuazosas. También se Observan Valles en "V" Abiertas. Tomada en el Cerro de la Vereda Parroquia Vieja, Limite con Icononzo.



4.2.3. Espinazo Monoclinal Colinado en Areniscas Cuarzosas Interestratificados con Arcillolitas

Se observan en dos franjas alargadas a lo largo de los filos El Chapararro, El Balso, cuchilla El Revés, y Serranía del Líbano al Oeste, Veredas San Pedro y Bojitos al Este del Municipio con laderas escarpadas a ligeramente quebradas (12 - 75%), drenajes rectangulares, en "V" cerrados (Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran areniscas cuarzosas amarillentas a rojizas intercaladas con arcillolitas abigarradas . (Figura 15).

Figura 15 Panorámica del Espinazo Monoclinal Colinado de Areniscas Cuarzosas Amarillentas a Rojizas Intercaladas con Arcillolitas Abigarradas. Tomada en el Cerro Cerca de Buenavista



4.2.4. Loma de una Cubeta Sinclinal de Lodolitas Interestratificado con Areniscas Cuarzosas

La Cubeta Sinclinal se observa en el centro del municipio a lo largo del eje sinclinal de Río Prado, en una franja alargada en un valle estrecho con laderas ligeramente quebradas (3 - 12%), drenajes subdendríticos, en "V" abiertas (Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran bancos gruesos de lodolitas de color crema y rojizas con intercalaciones polimíctica de areniscas y conglomerados.

4.2.5. Anticlinal Excavado Abrupto de Liditas y Areniscas cuarzosas

Se encuentra ubicado al Noreste del Municipio de Cunday, límite con Icononzo y Villarrica. Anticlinal erosionado, cortado siguiendo el rumbo de los estrados. Es una depresión que corta las capas del Grupo Guadalupe y Olini, cuyo fondo aflora el Grupo Villeta, cubierto casi en su totalidad por coluviones provenientes de los escarpes. Presenta laderas quebradas a ligeramente quebradas (50 - 75%), drenajes subdendrítico (Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran liditas y areniscas cuarzosas perteneciente a los Grupos Guadalupe y Olini.

4.2.6. Coluvión de Remoción Derivados de Liditas y Areniscas Cuarzosas

Son depósitos procedentes de deslizamientos planares, de avalanchas y sobre rellenos compuesto por material de las rocas presentes en el área. Se encuentra ubicado sobre las base de las laderas de montañas y colinas de la Cresta Monoclinal, el Espinazo y el Anticlinal Excavado. En estos depósitos se encuentran localizado los centros poblados de La Aurora, Varsovia y Tres Esquinas. Presenta topografía irregular con laderas ligeramente onduladas (0-7%) drenajes subdendríticos (Anexo 7).

4.2.7. Loma de Calizas Arenosas Intercaladas con Lutitas con Concreciones Calcáreas

Se encuentra ubicado al Sureste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica y Río Prado, a lo largo de las veredas Tres Esquinas, Caimito, San Pablo y Torres. Presenta laderas ligeramente quebradas a quebradas (7- 25%), drenajes subparalelos a subdendríticos (Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran calizas arenosas que alternan con lutitas de color gris oscuro, dentro de las lutitas son frecuentes las concreciones calcáreas pertenecientes al Grupo Villeta.

4.2.8. Lomas de Areniscas Cuarzosas con Intercalaciones de Lodolitas

Se encuentra ubicado al Sureste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica, a lo largo de las veredas Cimalta, finca San Antonio, La Floresta. Presenta laderas ligeramente quebradas a quebradas (7-50%), drenajes subparalelos a subdendríticos (Anexo 7).

En esta unidad Geomorfológica afloran areniscas cuarzosas de color amarillo con intercalaciones de lodolitas de color gris perteneciente a la Formación Caballos.

4.3. VALLE FLUVIAL

La naturaleza de la sedimentación fluvial y las características morfológica de las geoformas resultantes depende de la carga de sedimentos de la corrientes, la extensión y naturaleza del área de captación, que incluye la geología, relieve, clima, suelo y cobertura vegetal y el régimen hidrológico, o sea lo concerniente a las velocidades, cantidades y dirección del flujo de agua.

El Valle aluvial según Zinck, A (1980), es una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje a un curso de agua. (Anexo 7)

4.3.1. Plano de Inundación Subactual y Actual

En el Municipio de Cunday se localizaron depósitos aluviales perteneciente al Río Cunday. Estos depósitos se encuentran descansando sobre la Formación Seca , gran parte del recorrido del río. En la parte Suroeste atraviesa rocas de la Formación Gualanday Inferior y Gualanday Medio hasta llegar al embalse de Río Prado.

4.4. PROCESOS DE EROSION

En el municipio de Cunday (Tolima), los procesos erosivos están integrados por erosión superficial y erosión profunda (movimientos en masa), los cuales son efectos de muchos factores, tales como litología, estructuras geológicas, hidrogeología, clima, vegetación, actividad antrópica y en especial por acción de la fuerza de la gravedad .

En el presente trabajo se utilizaron las tablas de:

- Elementos de Identificación y Clasificación de Procesos Erosivos y Movimientos en Masa de Corpocaldas (2000), con algunas modificaciones que se ajustan al área de estudio (Anexo 5).
- Clasificación de los procesos denudativos, modificada de Gallego et. al. (1993) en Araujo et, al. (2001); (Tabla 9).

También se utilizó para el análisis de los procesos erosivos, el Manual para el Control de la Erosión de Corpocaldas e INVÍAS (1998).

4.4.1. Definiciones

Erosión: La erosión comprende el desalojo y transporte de materiales sueltos de la superficie terrestre, por el agua, el viento y el hielo, con la contribución de la gravedad , la cual actúa como fuerza direccional selectiva (Ortiz 1986 en Manual para el Control de la Erosión 1998).

Erosión Hídrica: Se denomina así al fenómeno de remoción y posterior pérdida de suelo o material rocoso que se genera a partir del flujo del agua o de la precipitación y posterior infiltración de la misma en la superficie terrestre.

Escorrentía Superficial Concentrada: (Hace parte de la Erosión Hídrica). Se origina a partir de la acumulación de agua en depósitos inconsolidados ó donde la roca se encuentra descubierta. Y se divide en:

- **Surcos de Erosión:** Tan pronto como el flujo se vuelve turbulento, el agua adquiere energía suficiente para formar canales muy pequeños pero bien definidos.
- **Cárcavas y Sistemas de Cárcavas:** Son canales o zanjones de diferente tamaño y forma formados por agua lluvia, mas profundos y amplios que los surcos, en los cuales circula agua en forma intermitente.(Anexo 5)

Erosión Fluvial Lineal: La energía de flujo en un cauce natural, torrente de montaña o curso mayor de agua, produce desprendimiento y transporte de los materiales del lecho y las paredes del canal dando lugar a procesos de erosión importantes.

Socavamiento Lateral y de Fondo: (Hace parte de la Erosión Fluvial). Este proceso tiene efecto directamente en las orillas de los cauces y se observa notablemente cuando hay presencia de materiales incompetentes, poco consolidados o inconsolidados, generalmente contribuyendo a la desestabilización de las partes bajas de las laderas involucradas, generando posibles taponamientos que a su vez contribuyen con los fenómenos aluviotorrenciales comunes en épocas invernales.

Erosión por Actividad Antrópica: La mayor parte de los procesos erosivos son acelerados por actividades humanas no controladas o el mal uso del suelo tales como: el sobrepastoreo, la deforestación, la obstrucción o desvío de cauces y el incorrecto manejo de las aguas (Montero 1992). Hacen parte de esta actividad.

- **Cortes y Llenos.** La adecuación de terrenos para construcciones urbanísticas y el corte de carreteras, movilizan grandes volúmenes de suelo y roca hacia las laderas, generando sobrecarga en el borde libre del talud, acentuando los procesos erosivos y los deslizamientos.
- **Graderías.** Son formas de pequeño tamaño que semejan escalones sucesivos que se generan originalmente por el paso continuo de ganado, Incluye tres elementos: el relleno o pisada (elemento horizontal o subhorizontal), el cual se encuentra desprovisto de vegetación, lo que se atribuye al constante paso del ganado, destruyendo la capa vegetal, compactando el suelo y retrasando o incluso imposibilitando la recuperación de dicha capa; el talud (elemento vertical o subvertical) también desprovisto de vegetación y la longitud de la grada. (Montero 1991).

Explotación Minera:

Remoción en Masa: Abarca el conjunto de procesos debidos a transposición directa de materiales de la tierra por acción de la gravedad. Se consideran los siguientes tipos de movimientos

- **Deslizamientos.** Son movimientos caracterizados por desarrollar una o varias superficies de ruptura, una zona de desplazamiento y una zona de acumulación de material desplazado bien definidas. Son los movimientos que presentan más criterios de clasificación. Ocurren sobre laderas de pendientes suaves a escarpadas, sobre todo tipo de materiales litológicos, a diferentes velocidades y actúan uno o varios agentes de movimiento (agua, hielo, viento). También generan diferentes mecanismos y formas de ruptura que permiten diferentes clasificaciones (Vargas1999).
- **Deslizamiento Translacionales:** Se relacionan más a movimientos en los cuales la superficie de ruptura coincide con un plano estructural, como un plano de buzamiento de una falla geológica o un plano de estratificación, un plano de foliación, diaclasas, o fracturas (Vargas 1999).
- **Subsidencias:** Desplazamientos verticales del terreno, asociados a remoción o consolidación del material subyacente por causas diversas.

4.4.2. Caracterización y Localización de los Procesos Erosivos

La evaluación y localización de los procesos erosivos, se efectuó durante la etapa de campo, utilizando la lista de Corpocaldas (Anexo 5). La caracterización se efectuó tomando en cuenta la información existente en la Tabla 9.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Tabla 9 Clasificación de Procesos Denudativos, de Gallego Et Al (1993) Modificada en Araujo Et, Al. (2000)

PROCESOS DENUDATIVOS						
PROCESOS	TIPO	SUBTIPO				
EROSION SUPERFICIAL	HIDRICA	ESCORRENTIA SUPERFICIAL	DIFUSA	LAMINAR		
			CONCENTRADA	SURCOS CARVAVAS		
		FLUVIAL LINEAL	INFILTRACIÓN-TUBIFICACIONES		SOCAVACION DE FONDO	
					SOCAVACION LATERAL	
	GRADERÍAS*		TERRACETAS*			
			CAMINOS DE GANADO*			
	ACTIVIDAD ANTRÓPICA	CORTES Y LLENOS ,ENTREGA DE AGUAS, DEFORESTACIÓN, DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS, EXPLOTACIÓN MINERA				
EROSION PROFUNDA	MOVIMIENTO EN MASA (RAPIDOS)	DESLIZAMIENTOS	TRASLACIONAL	DIEDRICO		
			FLUJOS DE LODO	PLANAR		
	MOVIMIENTO EN MASA (LENTOS)	FLUJOS	FLUJO DE DETRITOS			
			SUBSIDENCIAS			
				REPTACIÓN		

FUENTE: CLASIFICACIÓN DE PROCESOS DENUDATIVOS GALLEGO Y ARAUJO

4.4.2.1. Erosión Superficial

4.4.2.1.1. Hídrica

En el municipio, la Erosión Hídrica se manifiesta como escorrentía superficial concentrada, a través de Surcos y Cárcavas que se encuentran afectando las formaciones Guadalupe, Seca y los depósitos Coluviales; estos procesos se encuentran casi siempre dentro de procesos de mayor magnitud como los deslizamientos traslacionales.

Localización: Vía Cunday - Carmen de Apicalá (cerca a la esperanza) Carretera Valencia Tres Esquinas, Vereda la Yuca, Vereda Gaverales. (Anexo 5)

También se manifiesta como Erosión Fluvial Lineal, a través de Socavación Lateral y de Fondo; en el municipio este proceso en épocas de lluvias produce intensa socavación y desalojo del suelo desde las márgenes del canal, con alto poder de arrastre de material poco consolidado.

Localización: Ríos Cunday, Vichía, Cunde Negro, Quebradas Las Juntas, La Cruz, El León entre otras (Anexo 5).

4.4.2.1.2. Erosión por Actividad Antrópica

Esta actividad se puede distinguir en: la entrega de aguas, la explotación minera, cortes y llenos.

- **Entrega de aguas:** El manejo de la entrega de aguas lluvias y negras, no es el más apropiado; causado por la falta de canalización de los techos de las viviendas y la ausencia de un buen sistema de alcantarillado.

Localización: Veredas La Aurora, El Rodeo, Tres Esquinas, Valencia, San Pablo, La Meseta, entre otras y el Casco urbano del municipio de Cunday.

- **Cortes y Llenos:** Se presenta en todas las carreteras del municipio, causando algunas veces daños directos o indirectos; como, el cambio en la geometría y morfometría de las laderas, ocasionado por la movilización y manejo de los materiales (suelo y roca). Estos cambios son acelerados en algunos sectores por la construcción de viviendas que incrementan la sobrecarga en el borde libre del talud generando deslizamientos.

Localización: Vereda El Rodeo.

- **Graderías.** Se dan donde el suelo es empleado para pastos manejados, en el cual el continuo paso del ganado disminuye la resistencia al suelo. Afecta al Grupo Villeta, Formaciones Seca y Gualanday Medio (Figura 16)

Localización: San Miguel, Vereda Cimalta; Carreteras Varsovia - Las Catorce (cerca de San Isidro), Cunday - Villa Rica, Cerca de Los Mandarinos. (Anexo 5)

Figura 16 Graderías Donde el Suelo es Empleado para la Ganadería. Tomada en la Vía Varsovia El Rodeo.



4.4.3. Erosión Profunda

4.4.3.1. Movimiento en Masa Rápido

En el Municipio estos movimientos están relacionados con los deslizamientos traslacionales, que se dan sobre las formaciones Guadalupe, Seca, Villeta y Coluvión.

Localización y Características: Vía que conduce a Carmen de Apicalá (cerca de La Esperanza); se observó un deslizamiento planar que destruyó media bancada, con una amplitud de 35m, una longitud de 20m y una profundidad de 10m. Se causó por sobrecarga en la corona (paso constante de vehículos) .Se recomienda una obra de contención basada en un estudio geotécnico. (Anexo 5) (Figura 17).

Figura 17 Deslizamientos Traslacionales que se Presenta Sobre la Formación Guadalupe. Tomada en la Vía Cunday - Carmen de Apicalá



Carretera Cunday Villa Rica (en el Paso Malo) se encuentra un deslizamiento diédrico con una amplitud de 12m, una longitud de 5m y una profundidad de 1.5m. Fué generado por pérdida de soporte en la base (corte de carretera). Se recomienda una obra civil. (Anexo 5).

Vereda Torres Alto; se presenta un antiguo deslizamiento, donde se observa reactivación de este proceso (varios deslizamientos planares), con amplitudes de 5m, 10m y 30m, longitudes de 8m, 15m y 20m, profundidades de 2m, 4.5m y 6m respectivamente; afectando gravemente la escuela Alto Torres y algunas viviendas de este sector. (Anexo 5), (Figura 18).

Carretera Valencia Tres Esquinas, Vereda La Yuca se encuentra un deslizamiento planar con 40m de amplitud, 20m de longitud y 8m de profundidad, generado por pérdida de soporte en la base por socavación.

4.4.3.2. Remoción en Masa Lento

Subsidiencias: Se presentan en algunos sectores a lo largo de la carretera Cunday - Villa Rica. Este proceso se genera debido a la alternancia litológica entre bancos de arcillolita con intercalaciones de arenisca y ocurre en la arcillolita, justo

debajo de cada estrato de arenisca que actúa como acuífero aportante de agua. En los terrenos arcillosos que suprayacen a bancos de areniscas, no se presentan fenómenos de subsidencia.

Figura 18 Deslizamiento Planar que se Presenta Sobre Coluviones de Remoción. Tomada en la Vereda Torres Alto, Cerca de la Escuela.



4.4.3.3. Actividad Antrópica

Explotación Minera: La explotación minera genera procesos erosivos por escorrentía producto del transporte de material causado por aguas lluvias (deslaves). Este proceso es acelerado por el retiro de la cubierta vegetal.

5. FISIOGRAFÍA

La fisiografía describe y explica las formas del relieve, así como su origen y desarrollo. Además clasifica y correlaciona las formas, teniendo en cuenta aspecto del clima actual, geología, hidrología e indirectamente aspectos bióticos, que sean relevantes para definir unidades de tierra (Paisajes Fisiográficos) que representen fielmente a unidades agrológicas homogéneas.

Para la clasificación fisiográfica del Municipio de Cunday, se basó en la clasificación de Villota (1991). En el área se identificaron 8 unidades o paisajes fisiográficos a partir de tres zonas climáticas (Anexo 7), (Tabla 10).

5.1. CÁLIDO SEMIHÚMEDO (CSh)

Esta provincia climática abarca un área de 36.755 Has. siendo la más representativa en el municipio de Cunday, con alturas entre 470 m.s.n.m. y 1000 m.s.n.m. donde se encuentran dos Grandes Paisajes. (Figura 19) (Anexo 7)

5.1.1 Relieve Montañoso y Colinado Estructural - Erosivo (A)

En este grupo se incluye las montañas, colinas que por su altura y forma se deben a plegamientos de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de la estructura original. A continuación se presentan los paisajes y subpaisajes existentes en esta provincia climática. (Anexo 7)

5.1.1.1. Cresta Monoclinal Abrupta de Liditas y Areniscas Cuarzosas (1)

Paisaje constituido por estratos de Liditas y Areniscas Cuarzosas. Se observa en dos franjas alargadas a lo largo de las cuchillas El Páramo, El Rucio, La Mesa, Cerros Tocacacho, cubriendo un área de 6665.7 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Olini y Guadalupe, presentando laderas quebradas a fuertemente quebradas (50 - >75 %) con una erosión moderada a severa. (Anexo 7). En él se identificaron 2 subpaisajes:

- Laderas quebradas con erosión moderada (CShA1.1)
- Laderas quebradas a fuertemente quebradas con erosión moderada a severa (CShA1.9).

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Tabla 10 Leyenda Mapa Fisiográfico del Municipio de Cunday

CLIMA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUBPAISAJE	SIMBOLO
C Á L I D O	Relieve montañoso y colinado estructural erosional	Cresta monoclin al abrupta de liditas y areniscas cuarzosas 1	Ladera quebrada con erosión moderada 1	CShA1.1
			Ladera quebrada a fuertemente quebrada con erosión moderada a severa 9	CShA1.9
		Ondulaciones en bancos de arcillolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas 2	Laderas ligeramente onduladas con erosión ligera 2	CShA2.2
		Espinazo monoclin colinado en areniscas cuarzosas interestratificadas con arcillolitas 3	Laderas fuertemente quebradas con Erosión moderada 3	CShA3.3
			Laderas ligeramente quebradas con erosión ligera a moderada 4	CShA3.4
		Loma de una cubeta sinclinal de lodolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas 4	Laderas ligeramente quebradas con erosión ligera 5	CShA4.5
		Anticlin al escavado abrupto de lidita y areniscas cuarzosas 7	Laderas ligeramente quebradas con erosión ligera a moderada 4	CShA7.4
		Loma de calizas arenosas Intercaladas con lutitas con concreciones calcáreas 8	Laderas ligeramente quebrada a quebrada con erosión ligera a moderada 10	CShA8.10
		Loma de areniscas curazosas 9	Laderas ligeramente quebrada a quebrada con erosión ligera a moderada 10	CShA9.10
		Coluvi3n de remoci3n derivado de Liditas y areniscas cuarzosas envebidos en una matriz lodoarenosa 5	Laderas irregulares ligeramente ondulada Con erosión ligera a moderada 6	CShA5.6
V V V	Valle fluvial V	Plano deinundaci3n Subactual y actual 6	Vegas actuales 7	CShV6.7
			Vegas subactuales 8	CShV6.8

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

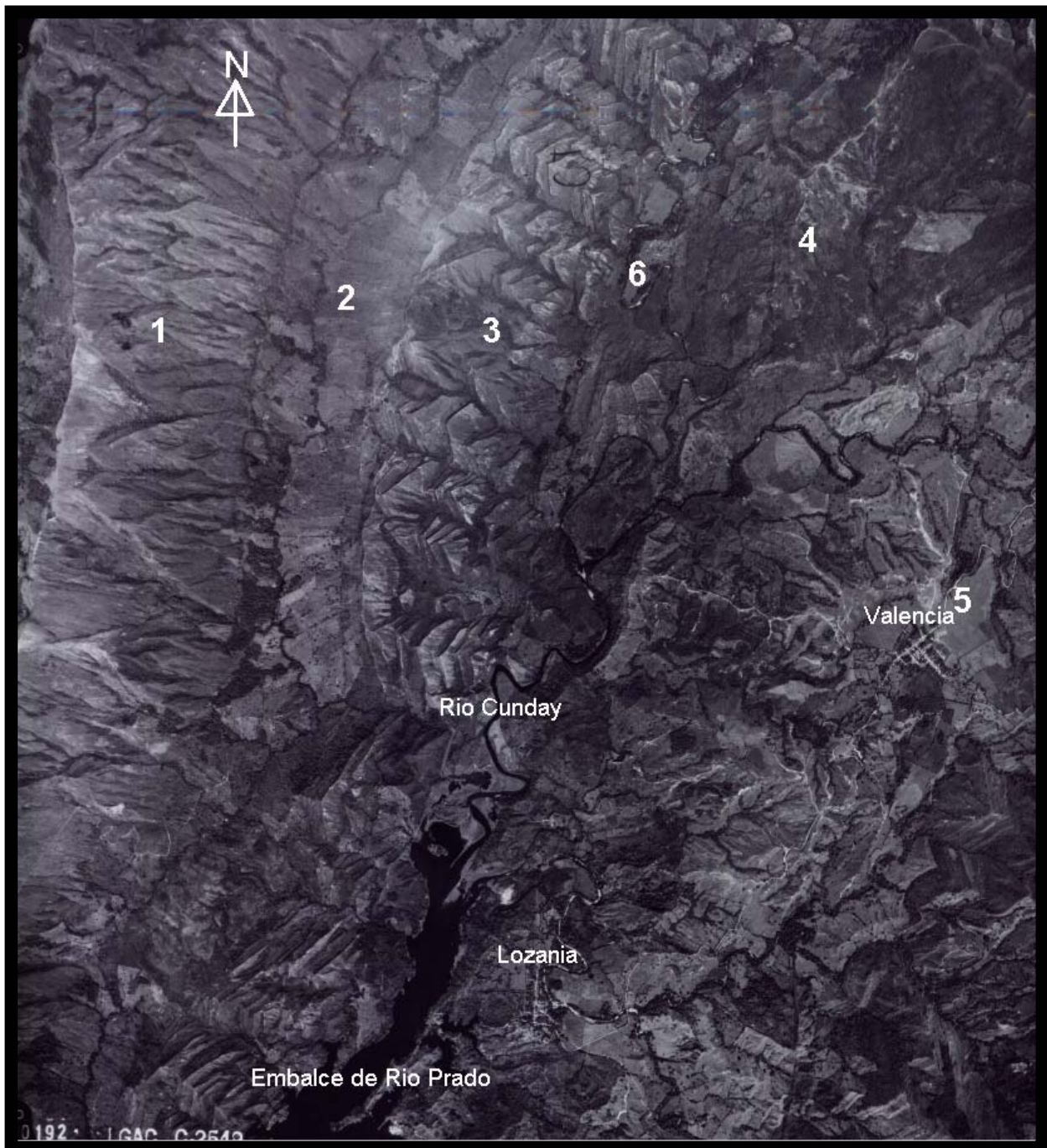
Tabla 10 Leyenda Mapa Fisiográfico del Municipio de Cunday

CLIMA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUBPAISAJE	SIMBOLO
T E M P L A D O S E M I H Ú M E D O T S h	A Relieve montañoso y colinado estructural erosional	Cresta monoclinabrupta de liditas y areniscas cuazosas 1	Laderas quebradas con erosión moderada 1	TShA1.1
			Laderas quebradas a fuertemente quebradas con erosión moderada a severa 9	TShA1.9
		Anticlinalexcaonado abrupto de lidita y areniscas cuarzosas 7	Laderas ligeramentequeradas con erosión ligera a moderada 4	TShA7.4
		Loma de calizas arenosas intercaladas con lutitas con concreciones calcáreas 8	Laderas ligeramentequerada a quebrada con erosión ligera a moderada 10	TShA8.10
		Espinazo monoclinacolinado en areniscas cuarzosas Interestratificado con arcillolitas 3	Laderas fuertementequeradas con erosión moderada 3	TShA3.3
			Laderas ligeramentequeradas con erosión ligera a moderada 4	TshA3.4
		Loma de una cubeta sinclinal De lodolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas 4	Laderas ligeramentequeradas con erosión ligera 5	TShA4.5
		Ondulaciones en bancos de arcillolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas 2	Laderas ligeramentes onduladas con erosión ligera 2	TShA2.2
		Loma de areniscas curazosas 9	Laderas ligeramentequeradas a quebrada con erosión ligera a moderada 10	TShA9.10
		Coluviónde remoción derivado de Liditas y areniscas cuarzosas envebidos en una matriz lodoarenosa 5	Laderas irregulares ligeramentes ondulada con erosión ligera a moderada 6	TShA5.6
FRÍO SEMIHÚMEDO FSh	A Relieve montañoso y colinado estructural erosional	Anticlinalexcaonado abrupto de lidita y areniscas cuarzosas 7	c 4	FShA7.4

FUENTE: MUNICIPIO DE CUNDAY, TOLIMA.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Figura 19 Fotografía Aérea Ilustrando una Cresta Monoclinal (1), Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas Interestratificadas con Areniscas Cuarzosas (2) y Espinazo Monoclinal Colinado en Areniscas Cuarzosas Interestratificados con Arcillolitas (3), Loma de una Cubeta Sinclinal de Lodolita Interestratificada con Areniscas Cuarzosas (4), Coluvión de Remoción Derivados de Liditas y Areniscas Cuarzosas (5), Vegas Actuales y Subactuales (6).



5.1.1.2. Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas Interestratificada con Areniscas Cuarzosas (2)

Paisaje constituido por estratos de arcillolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas. Se observan en dos franjas alargadas a lo largo de las veredas de Parroquia Vieja, Agua Blanca La Florida, La Victoria y parte de las Veredas La Camelia, San José de Arenales y Montañuela, cubriendo un área 6599.6 Ha. En esta unidad aflora la Formación Seca, presentando laderas ligeramente onduladas (3 - 25%) con una erosión ligera. (Anexo 7) En él se identificó 1 subpaisaje:

- Laderas ligeramente onduladas con erosión ligera (CShA 2.2)

5.1.1.3. Espinazo Monoclinal Colinado en Areniscas Cuarzosas Interestratificados con Arcillolitas (3)

Paisaje constituido por estratos de areniscas cuarzosas amarillentas intercaladas con bancos de arcillolitas abigarradas. Se observa en dos franjas alargadas a lo largo de las Cuchillas Santana, Filo El Balso, Serranía El Líbano, Veredas El Cuinde, San Isidro y Bojitos cubriendo un área de 7724.5 Ha. En esta unidad aflora la Formación Gualanday Inferior, presentando laderas fuertemente quebradas a ligeramente quebradas (12 - 75%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7) . En él se identificaron 2 subpaisajes:

- Subpaisaje con laderas fuertemente quebradas con erosión moderada (CShA3.3)
- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas con erosión ligera a moderada (CShA3.4)

5.1.1.4. Loma de una Cubeta Sinclinal de Lodolitas Interestratificado con Areniscas Cuarzosas (4)

Paisaje constituido por bancos gruesos de lodolitas color crema y rojizas con intercalaciones polimícticas de areniscas y conglomerados. Se observa en el centro del municipio y a lo largo del eje sinclinal de Río Prado en una franja alargada a lo largo de las veredas La Meseta, El Rodeo, Las Margaritas, El Cascajoso y Chitató cubriendo un área de 9742.3 Ha. En esta unidad aflora la Formación Gualanday Medio, presentando laderas ligeramente quebradas (3 - 12%) con una erosión ligera. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas con erosión ligera (CShA4.5)

5.1.1.5. Anticlinal Excavado Abrupto de Liditas y Areniscas Cuarzosas (7)

Paisaje constituido por liditas y areniscas cuarzosas de color crema. Se encuentra ubicado al Noreste del Municipio de Cunday, como una franja delgada alargada, localizada en la Vereda La Virginia, cubriendo un área de 734.3 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Olini y Guadalupe, presentando laderas ligeramente quebrada (50 - 75%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas fuertemente quebradas con erosión moderada (CShA7.4)

5.1.1.6. Loma de Calizas Arenosas Intercaladas con Lutitas con Concreciones Calcáreas (8)

Paisaje constituido por calizas arenosas intercaladas con lutitas grises. Se encuentra ubicado al Sureste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica y Río Prado, a lo largo de las Veredas Tres Esquinas, El Caimito, San Pablo, Montenegro y Torres cubriendo un área de 8451.1 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Villeta, presentando laderas ligeramente quebrada a quebradas (7 - 25%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebrada a quebradas con erosión ligera a moderada (CShA8.10)

5.1.1.7. Lomas de Areniscas Cuarzosas con Intercalaciones de Lodolitas (9)

Paisaje constituido por areniscas cuarzosas de color amarillo con intercalaciones de lodolitas de color gris. Se encuentra ubicado al Sureste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica, a lo largo de la Vereda San Pablo, cubriendo un área de 1188.2 Ha. En esta unidad aflora la Formación Caballos, presentando laderas ligeramente quebradas a quebradas (7 - 50%) con una erosión ligera a moderada. En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas a quebradas con erosión ligera a moderada (CShA9.10)

5.1.1.8. Coluvión de Remoción Derivados de Liditas y Areniscas Cuarzosas (5)

Paisaje constituido por un depósitos procedentes de deslizamientos planares, de avalanchas y sobre rellenos compuesto por material de las rocas presentes en el área. Se encuentra ubicado sobre las base de las laderas de montañas y colinas de la Cresta Monoclinal, el Espinazo y el Anticlinal Excavado. En estos depósitos se encuentran localizado en las Veredas Parroquia Vieja, La Victoria, La Frontera, Mesa de Ramírez, Mesa de Flores, Bojitos, La Yuca, San Pablo, Alto Torres y los Centros Poblados Valencia, La Aurora y Tres Esquinas, cubriendo un área de 4473.0 Ha. Estos coluviones de remoción, presentando laderas ligeramente onduladas (0 -7%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas irregulares ligeramente ondulada con erosión ligera a moderada (CShA5.6)

5.1.2. Valle Fluvial (V)

Este Gran Paisaje es formado por la degradación sobre las rocas de los Grupos Olini, Guadalupe, Las Formaciones Gualanday Medio y Gualanday Inferior. En el Municipio de Cunday se presenta en el clima Cálido Semihúmedo, a lo largo del río que recorre el municipio con una dirección NE - SW, En él se identificó un paisaje.

5.1.2.1. Plano de Inundación Subactual y Actual (6)

Este paisaje es el más reciente en el Municipio de Cunday y se encuentra en proceso de formación, con una pendiente de (0 – 3%). Estos depósitos aluviales se encuentra localizados en las veredas Agua Blanca La Florida, La Victoria y parte de las Veredas La Frontera, El Revés, Chitató, California, Valencia, Bojitos y San José de Arenales, cubriendo un área de 1527.7 Ha, donde se identificó 2 subpaisaje:

- Subpaisaje vegas actuales (CShV6.7)
- Subpaisaje vegas subactuales (CShV6.8)

5.2. TEMPLADO SEMIHÚMEDO (TSh)

Esta provincia climática abarca un área de 13.616 Has., corresponde al segundo clima de mayor importancia en el municipio de Cunday, con alturas entre 1100 m.s.n.m. y 1800 m.s.n.m. donde se encuentran un Grandes Paisajes. (Anexo 7)

5.2.1. Relieve Montañoso y Colinado Estructural - Erosivo (A)

En este grupo se incluye las montañas, colinas que por su altura y forma se deben a plegamientos de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de la estructura original. A continuación se presentan los paisajes y subpaisajes existentes en esta provincia climática.

5.2.1.1. Cresta Monoclinal Abrupta de Liditas y Areniscas Cuarzosas (1)

Paisaje constituido por estratos de Liditas y Areniscas Cuarzosas. Se observa en dos franja alargadas a lo largo de las cuchillas El Páramo, El Rucio y el cerro Tocacacho y la Vereda Buenavista, cubriendo un área de 2328.6 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Olini y Guadalupe, presentando laderas quebradas a fuertemente quebradas (50 - >75 %) con una erosión moderada a severa .(Anexo 7). En él se identificaron 2 subpaisajes:

- Laderas quebradas con erosión moderada (TSh1A1.1)
- Laderas quebradas a fuertemente quebradas con erosión moderada a severa (TSh1A1.9)

5.2.1.2. Ondulaciones en Bancos de Arcillolitas Interestratificada con Areniscas Cuarzosas (2)

Paisaje constituido por estratos de arcillolitas interestratificadas con areniscas cuarzosas. Se observan en algunos sectores al Oeste del municipio a lo largo de las Veredas El Recreo, San Pedro y San Martín, cubriendo un área 694.2 Ha. En esta unidad aflora la Formación Seca, presentando laderas ligeramente onduladas (3 -25%) con una erosión ligera. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Laderas ligeramente onduladas con erosión ligera (TShA2.2)

5.2.1.3. Espinazo Monoclinal Colinado en Areniscas Cuarzosas Interestratificados con Arcillolitas (3)

Paisaje constituido por estratos de areniscas cuarzosas amarillentas intercaladas con bancos de arcillolitas abigarradas. Se observa a lo largo de las Veredas Buenavista y Balcones, cubriendo un área de 145.3 Ha. En esta unidad aflora la Formación Gualanday Inferior, presentando laderas fuertemente quebradas a ligeramente quebradas (12 - 75%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7). En él se identificaron 2 subpaisajes:

- Subpaisaje con laderas fuertemente quebradas con erosión moderada (TShA3.3)
- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas con erosión ligera a moderada (TShA3.4)

5.2.1.4. Loma de una Cubeta Sinclinal de Lodolitas Interestratificado con Areniscas Cuarzosas (4)

Paisaje constituido por bancos gruesos de lodolitas color crema y rojizas con intercalaciones polimícticas de areniscas y conglomerados. Se observa hacia el Noreste del municipio a lo largo de las Veredas Varsovia y San Pedro, cubriendo un área de 725.1 Ha. En esta unidad aflora la Formación Gualanday Medio, presentando laderas ligeramente quebradas (3 - 12%) con una erosión ligera. (Anexo 7) En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas con erosión ligera (TShA4.5)

5.2.1.5. Anticlinal Excavado Abrupto de Liditas y Areniscas Cuarzosas (7)

Paisaje constituido por liditas y areniscas cuarzosas de color crema. Se encuentra ubicado al Norte del Municipio de Cunday, límite con Icononzo y Villarrica. Cubre algunos sectores de los Filos Alto Cielo, Loma La Tierra en las Veredas La Pepina, Agua Blanca El Roble, Agua Blanca El Diviso, Las Catorce y San Francisco, cubriendo un área de 4438.8 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Olini y Guadalupe, presentando laderas ligeramente quebrada (50 - 75%) con una erosión ligera a moderada (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas con erosión ligera a moderada (TShA7.4)

5.2.1.6. Loma de Calizas Arenosas Intercaladas con Lutitas con Concreciones Calcáreas (8)

Paisaje constituido por calizas arenosas intercaladas con lutitas grises. Se encuentra ubicado al Sureste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica y Río Prado, a lo largo de las Veredas Tres Esquinas, Torres y Alto Torres cubriendo un área de 1965.8 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Villeta, presentando laderas ligeramente quebrada a quebradas (7-25%) con una erosión ligera a moderada. En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebrada a quebradas con erosión ligera a moderada (TShA8.10)

5.2.1.7. Lomas de Areniscas Cuarzosas con Intercalaciones de Lodolitas (9)

Paisaje constituido por areniscas cuarzosas de color amarillo con intercalaciones de lodolitas de color gris. Se encuentra ubicado al Sureste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica, a lo largo de la Vereda Cimalta, cubriendo un área de 170.4 Ha. En esta unidad aflora la Formación Caballos, presentando laderas ligeramente quebradas a quebradas (7 - 50%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas ligeramente quebradas a quebradas con erosión ligera a moderada (TShA9.10)

5.2.1.8. Coluvión Producto de Remoción Derivados de Liditas y Areniscas Cuarzosas (5)

Paisaje constituido por un depósitos procedentes de deslizamientos planares, de avalanchas y sobre rellenos compuesto por material de las rocas presentes en el área. Se encuentra ubicado sobre las base de las laderas de montañas y colinas de la Cresta Monoclinal, el Espinazo y el Anticlinal Excavado. En estos depósitos se encuentran localizado en las Veredas San Pablo, El Caimito, Cimalta, La Unión, La Vega del Cuide, Torres, Alto Torres, Gaverales, Buenavista, San Martín, El Recreo, Las Catorce y San Francisco, cubriendo un área de 2132.5 Ha. Estos coluviones de remoción, presentando laderas ligeramente onduladas (0 -7%) con una erosión ligera a moderada. (Anexo 7). En él se identificó 1 subpaisaje:

Subpaisaje con laderas irregulares ligeramente ondulada con erosión ligera a moderada (TShA5.6)

5.3. FRIO SEMIHÚMEDO (FSh)

Esta provincia climática abarca un área de 1.148 Has., que cubre un sector muy pequeño al Noreste del municipio de Cunday, límite con Villarica, con alturas entre 2110 m.s.n.m. a 2300 m.s.n.m. donde se encuentran un Grandes Paisajes (Anexo 7).

5.3.1. Relieve Montañoso y Colinado Estructural - Erosivo (A)

En este grupo se incluye las montañas, colinas que por su altura y forma se deben a plegamientos de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de la estructura original. En esta provincia climática solo aflora el paisaje constituido por un Anticlinal Excavado Abrupto de liditas y arenisca cuarzosas que a continuación se presentan.

5.3.1.1. Anticlinal Excavado Abrupto de Liditas y Areniscas Cuarzosas (7)

Paisaje constituido por liditas y areniscas cuarzosas de color crema. Se encuentra ubicado al Noreste del Municipio de Cunday, límite con Villarrica. Cubre algunos sectores de las Veredas La Pepina y San Francisco, cubriendo un área de 1148.1 Ha. En esta unidad aflora el Grupo Olini y Guadalupe, presentando laderas ligeramente quebrada (50 - >75%) con una erosión ligera a moderada. En él se identificó 1 subpaisaje:

- Subpaisaje con laderas fuertemente quebrada a muy escarpadas con erosión moderada (FShA7.4)

6. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HÍDRICAS

De acuerdo a los estudios geológicos, geomorfológicos y de pendiente realizados en el municipio y apoyado en los relatos históricos de los habitantes de la región, se tiene un panorama de las amenazas a las que está sujeto el Municipio de Cunday (Anexo 5).

En el municipio se identificaron amenazas por remoción en masa de dos clases: Amenaza por deslizamientos de rocas y suelos y amenazas por flujos de escombros. Los primeros están asociados a áreas con pendientes moderadas a altas en sectores próximos a fallas geológicas o a cambios litológicos con presencia de manantiales asociados a pequeños acuíferos. Los segundos, es decir los flujos de escombros, pueden presentarse en zonas de pendientes moderadas en rocas inconsolidadas como coluviones y a lo largo de cauces de quebradas que durante los periodos invernales al recibir materiales procedentes de sus laderas, son objeto de un pequeño represamiento que al romperse da lugar a corriente momentáneas de alta densidad, que se desplaza cauce abajo erosionando las riveras y propiciando nuevos aportes de agua y suelos de las márgenes del cauce, conformando en este momento un flujo de escombros de muy alta energía (Anexo 5).

En el municipio también se identificaron áreas por amenaza hídrica por inundación restringida a las riveras del río Cunday.

6.1. AMENAZAS SÍSMICA

Cada año se presentan millares de terremotos restringidos a zonas críticas cuando se libera súbitamente energía acumulada en las rocas, cuando las fuerzas de tensión a que están sometidas sobrepasan ciertos valores. La mayoría de los terremotos se originan a profundidades de menos de 100 kilómetros, aunque algunos como, los sismos de foco profundo, pueden iniciarse a profundidades de hasta 700 kilómetros. La mayoría de estos sismos son de intensidad moderada y cuando llegan a la superficie provocan débiles oscilaciones y movimientos imperceptibles o de poca importancia. Sin embargo, en los que se libera mayor energía, las componentes verticales y horizontales del terremoto pueden ser de suficiente magnitud para ocasionar importantes destrucciones si el foco sísmico está situado en las proximidades de zonas habitadas.

Como consecuencias de terremotos es posible que ocurran desprendimientos de rocas en las laderas de las montañas con altas pendientes, cuyos materiales pueden llegar a obstruir cauces fluviales con el consiguiente represamiento y posterior liberación capas de generar flujos de escombros. En ocasiones pueden generar hundimientos del techo de cavernas, donde pueden desaparecerse o

bien originarse otras nuevas.

El mapa de amenazas sísmico de Colombia Ingeominas - Ais - Unidades (1998), nos muestra que el Municipio de Cunday, es clasificado en amenaza sísmica intermedia gran parte de su territorio y alta en el sector Sudeste. Es importante que las construcciones que se realicen en el municipio, deben regirse de acuerdo a las nuevas Normas Colombiana Sismorresistentes (NRS-98, Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998). Además se deben realizar estudios geológicos, geotécnicos detallados en los vereda Alto Torres, Torres y el centro poblado de la Aurora para conocer las características del suelo en la cual se está construyendo, debido a que se encuentran en zonas de amenaza alta o en zonas intermedias por sismos (Figura 20).

6.2. AMENAZAS POR REMOSIÓN EN MASA

En el área del municipio existen 31 sectores que poseen una mayor tendencia a presentar fenómenos importantes de remoción en masa.

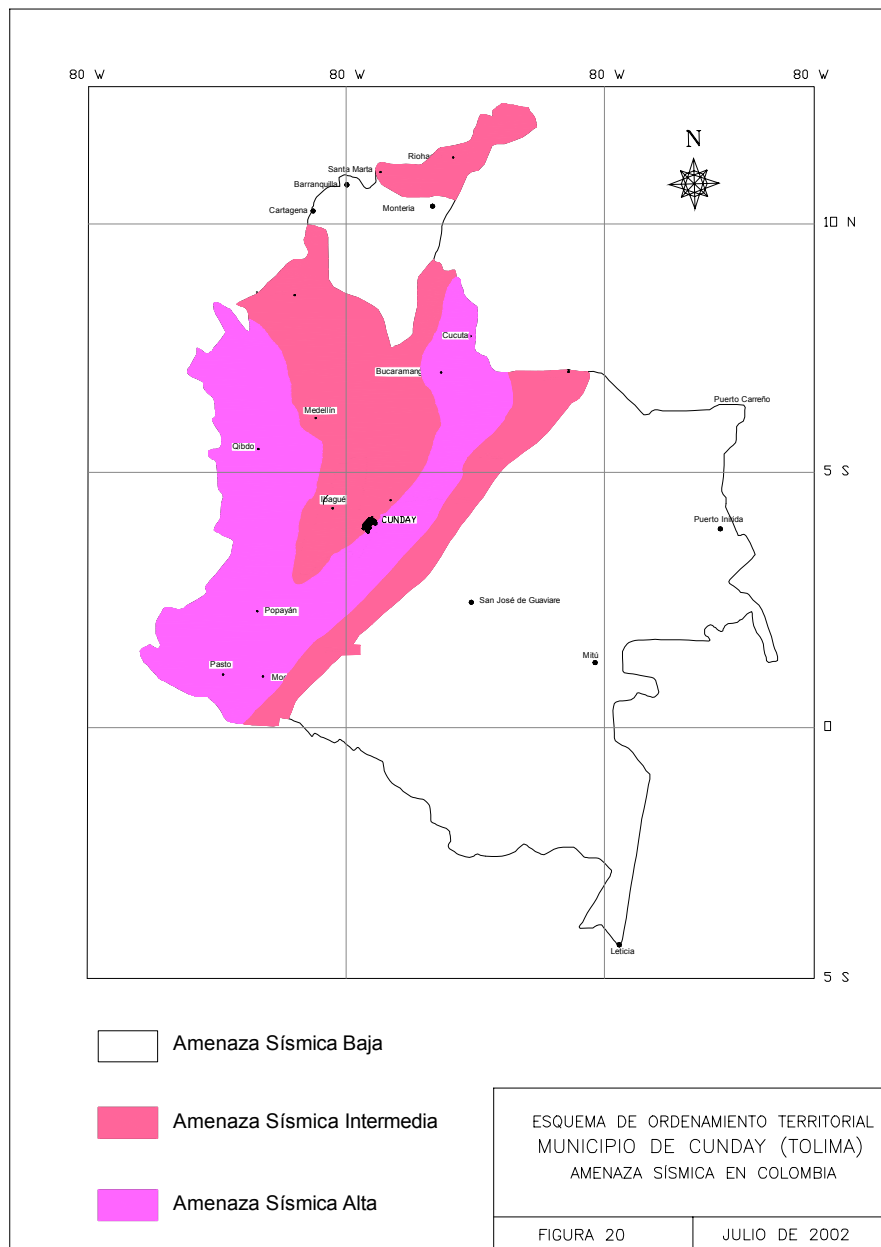
Se identificaron 9 áreas o sectores con zonas inestables por deslizamientos entre los cuales se cuenta en el centro poblado de la Aurora que por efecto de la falla del río Vichia y la existencia de coluviones de gran espesor y poca consolidación que están siendo socavados generando taludes de más de 50 metros donde existen cicatrices de deslizamientos grandes y frecuentes en el pasado reciente y que actualmente constituye un amenaza real al sector poblado de La Aurora.

En el sector la Frontera, sobre la vía Cunday – El Carmen, donde se observan en rocas falladas del Grupo Guadalupe y Olini coronas de deslizamientos antiguos y actuales que están amenazando la vía y terrenos aledaños. (Figura 17).

En el sector Paso Malo sobre la vía Cunday – Villarrica, Vereda Balcones (Paso Malo), donde unas intercalaciones métricas de areniscas dentro de bancos de arcillolitas de la Formación Gualanday Medio, actúan como zonas de acuífero alimentadores de manantiales que saturan las arcillas subyacentes produciendo deslizamientos de gran magnitud, afectando la banca de la carretera (Anexo 5).

En el Sector Alto Torres, límite con el municipio de Purificación donde afloran coluviones en la ladera Norte del Filo Altamiza presentan una fuerte actividad por erosión y remoción en masa como lo confirma la existencia de numerosa inestabilidad en las coronas de deslizamientos antiguas y recientes, que actualmente afecta la banca de la carretera que conduce al Centro Poblado Tres Esquinas, Villa Esperanza, la escuela de Alto torres y sectores menores como lo muestra las áreas marcadas como zonas de alta amenaza por deslizamientos. (Anexo 5).

Figura 20 Amenazas Sísmica en Colombia.



Esta situación de inestabilidad también se presenta a lo largo de la ladera Sur de la cuchilla de Buenavista hasta límite con el municipio de Melgar (Anexo 5).

También se identificaron 2 áreas con amenaza alta por flujos de escombros como la encontrada en la cabecera de la quebrada Grande o Santa Inés, localizada cerca al centro poblado de Varsovia como lo muestra las áreas marcadas por el plano de amenaza (Anexo 5).

El más importante de ellos está ubicado en la cabecera de la quebrada La Carbonera, localizada en la Vereda La Hoya Santa Isabel, donde existen depósitos coluviales grandes con una predisposición a generar flujos de escombros durante los periodos de invierno y corrientes de alta densidad, que históricamente han dejado registro de destrucción de viviendas, vías y de cultivos. Es importante anotar que estos fenómenos ocurren súbitamente sin dar tiempo a la población de proteger sus bienes y sus vidas. (Anexo 5)

En el Municipio de Cunday, se observa amenaza alta por caída de roca, la cual se manifiesta en el desprendimiento de fragmentos de roca que varía de tamaño centimétrico a métrico, en sectores de laderas de altas pendientes.

En Cunday se observa en la parte Este del municipio, en la Cuchilla Pamanche y Piamonte donde aflora el grupo Olini, en la Cuchilla La Corcobada o Alto Cielo, en la Loma La Sierra donde están las rocas del grupo Guadalupe y Olini, y en la Cuchilla De Ventorrillo donde aflora el grupo Guadalupe.

En el Cerro Cundinamarca en límites con el Municipio de Icononzo se presenta caída o desprendimiento de roca hacia su parte oeste, donde aflora el grupo Guadalupe.

En el municipio de Cunday se estableció una zona Inundable a lo largo de las riveras del río Cunday como lo muestra las áreas marcadas en el plano de amenaza, como áreas de alta amenaza por inundación. (Anexo 5).

El nuevo hospital municipal está ubicado entre estas 2 quebradas cuyos caudales máximos frecuentes en invierno amenazan las instalaciones del hospital.

De acuerdo al informe técnico realizado el 27 de Julio de 1989 por INGEOMINAS, se estableció que "En las instalaciones del Incora, sitio para el nuevo hospital, el lugar está ubicado, aproximadamente a 1 kilómetro al NE del centro de la población. Está rodeada al oeste por las quebradas Leoncito y al este por la Quebrada El León y al sur por el río Cunday.

Geomorfológicamente el sitio es un área plana, correspondiente a una antigua llanura de inundación del río Cunday. La estabilidad del lugar es buena y, de

acuerdo con comunicación oral de la Arquitecta Esperanza Vargas, se dispone ya del estudio de suelo y diseño estructural correspondiente, que no pudo ser consultado, por no estar disponible en Ibagué. Existen algunas evidencias que las edificaciones actuales han sufrido inundaciones, por la Quebrada El Leoncito, sin que se detecten procesos de socavación o depositación de material.

Para disminuir la alta amenaza por inundación se realizó un jarillon al lado izquierdo, agua abajo de la quebrada Leoncito. Debido a esto se estableció que sector es potencialmente inundable.

Es importante que esta obra civil, se extienda rodeando la parte trasera de las instalaciones del Hospital Municipal.

6.3. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN LA CABECERA MUNICIPAL DE CUNDAY

La cabecera de Cunday se encuentra ubicada en la parte Noroeste del Municipio de Cunday, cerca del río Cunday. Gran parte del área poblada está construida encima de la Formación Seca y en menor proporción por depósitos Coluviales y Aluviales.

En el sector se identificaron amenazas geológicas e hídricas. Para la identificación de las zonas inundables y potencialmente inundables, se tomó el valor máximo de las crecientes registradas en el Casco Urbano de Cunday. Este dato nos muestra la capacidad de aguas que puede transportar y nos sirve como un buen indicador para evitar asentamientos poblados en estos sectores. En las zonas inestables por socavamiento se tuvieron en cuenta criterios geológicos y el comportamiento de divagación de las quebradas desde que empieza a cruzar el pueblo hasta su desembocadura al río Cunday. La zona potencialmente inestables se determinó por evidencias geológicas y además ayudado de los relatos históricos de la población. (Anexo 24)

6.3.1. Amenaza Sísmica

La cabecera municipal se encuentra ubicada en área de amenazas sísmica intermedia, según lo establecido por la Norma Nacional Sismoresistente (Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998), por lo tanto las construcciones se deben regir por lo establecido por esta norma. Adicionalmente es necesario tener en cuenta que las arcillas que afloran en este sector son expansivas, por consiguiente se sugiere que las edificaciones futuras tenga en cuenta la construcción de vigas de amarre principalmente en la base, que impedirían los asentamientos diferenciales en su base.

6.3.2. Amenaza por Remoción en Masa

En el casco urbano de Cunday se presentan procesos por socavamiento, que se identificaron en dos sectores debido a la erosión que ha generado las Quebradas La Enramada y La Cruz.

La quebrada La Enramada se localiza hacia al Norte de la Cabecera Municipal afectando los Barrios Valle del Teatino y un sector al Noreste del Barrio Francisco de Paula Santander. Estas viviendas se encuentran en la margen derecha, aguas abajo, amenazadas por el socavamiento de la quebrada que es acelerado en temporada de invierno. En este sector los terrenos de los patios de las casas se ha ido reduciendo, haciendo que en algunos sectores la quebrada avance hasta 3 metros.

La quebrada La Cruz se localiza hacia el Sudoeste del Casco Urbano de Cunday. En este sector no amenaza ninguna construcción debido a que se localizan a gran distancia de ella. En la futura urbanización Altos de Cunday se debe evitar la construcción de casas cerca a la margen izquierda aguas abajo, para prevenir que las viviendas que se construyan sean amenazadas por socavamiento. Se sugiere dejar los 30 metros reglamentarios de distancia de cualquier drenaje.

En el sector ocupado por el antiguo Hospital del municipio, se encuentra una zona potencialmente inestable, que ha sido disminuido por la construcción de un muro de contención. En esta área está constituida por un conglomerado lodoso que hace parte de un coluvión. También se observó que el terreno se encuentra saturado por agua, que posiblemente se deba a una fuga de la línea de conducción de las aguas potables del antiguo hospital. (Anexo 24).

Según INGEOMINAS (1989), "la construcción del antiguo edificio del Hospital su cimentación está ubicada sobre un depósito coluvial, constituido por bloques de arenisca en matriz arcillosa roja. El ingeniero Ismael Silva Orozco, realizó un estudio de suelos, en marzo de 1980, la cual está constituida por una arcilla moderada a altamente expansiva que, muy seguramente, es la responsable del deterioro de la edificación. En el sitio no se observa ningún otro fenómeno que pueda estar causando inestabilidad"

6.3.3. Amenaza por Inundación

En la parte Este del Casco Urbano, cerca al río Cunday se estableció una zona inundable que afecta las áreas aledañas a los barrios Divino Niño, Francisco de Paula Santander, la instalación de la escuela Simón Bolívar y el cementerio. Las viviendas existentes en esta área cerca al cementerio se encuentran amenazadas por inundación y deben ser reubicadas posteriormente. También se identificaron zonas potencialmente inundables, ubicadas a lo largo del río Cunday . Estas áreas

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

65

delimitadas, se recomienda realizar estudios hidrológicos más detallados para poder determinar con mayor exactitud los límites posibles de inundación y así precisar la clasificación catastral de los terrenos y proponer obras de mitigación por inundación. (Anexo 24)

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los estudios geológicos, morfológicos, pendiente, fisiográficos y de amenazas realizados en el Municipio de Cunday permitió determinar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- En el Municipio de Cunday está conformados por unidades geológicas sedimentarias de origen marino y continental con edades entre el Cretácico Inferior y Paleógeno Superior que hacen parte de una estructura sinclinal y depósitos del Cuaternario (Coluviales, Aluviales).
- La estructura más importante en el área la conforma el Sinclinal del Río Prado, y las Fallas de Cunday, Lozania, Valencia y Tres Esquinas con una dirección Noreste - Suroeste.
- Los recursos geológicos son las areniscas cuarzosas, arcillas, material de recebo, yeso y áreas promisorias para la acumulación de petróleo.
- La minería en el Municipio de Cunday no se ha desarrollado satisfactoriamente, en el momento se encuentra en la región 4 títulos mineros, unos en proceso de exploración, y otras en el trámite correspondiente para la explotación. En la actualidad existe una sola mina que se encuentra en explotando arcillas para ladrillería.
- Se requiere que en el Municipio de Cunday se elaboren planes atractivos para incentivar a las empresas mineras interesadas en la explotación de materiales no metálicos para que inviertan en la región y así activar la economía del municipio.
- Aunque la disponibilidad de aguas superficiales es abundante en el municipio sigue siendo muy importante el acuífero del Grupo Guadalupe como reservorio de agua abundante y de buena calidad para grandes proyectos.
- Geomorfológicamente el municipio de Cunday se identificaron ocho (8) unidades morfológicas que hacen parte de relieves montañosos y colinado estructural - erosional. unidades formadas por procesos agradacionales o constructivos como los valles aluviales.
- En estudio Fisiográfico se identificaron dos (2) grandes paisajes, ocho (8) paisajes y once subpaisajes partiendo de tres (3) provincias climáticas: Cálido Semihúmedo (CSh), Templado Semihúmedo (TSh) y Frió Semihúmedo (FSh).
- Para las zonas de amenazas para el municipio, se identificaron amenazas por remoción en masa, y inundación

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

67

-
- Para la cabecera municipal se estableció una zona inundable, zona potencialmente inundable por el río Cunday, zonas inestables por socavamiento provocado por las quebradas La Enramada y La Cruz, y zonas potencialmente inestable.

 - La cabecera municipal se identificaron zonas inestables por remoción en masa por socavamiento debido a la erosión que ha generado las quebradas La Enramada y La Cruz.

 - El área municipal de Cunday está categorizado como de riesgos sísmicos intermedio y alto, por consiguiente debe cumplir la Ley 400 de 1997, que corresponde a las Norma Nacional Sismorresistente, vigente para las construcciones realizadas en el territorio Nacional.

 - Las zonas afectados por procesos de remoción en masa por deslizamiento, se localizan en el Centro poblado de la Aurora, Vereda La Frontera, Vía Cunday – Carmen de Apicala, Vereda Balcones (Paso Malo) sobre la vía Cunday – Villarrica, Sector Alto Torres, límite con Purificación.

 - Las zonas por procesos de remoción en masa por flujos de escombros, se localiza principalmente en las cabeceras de la Quebrad Grande y Carbonera.

 - Las zonas de remoción por caída de roca, se localiza principalmente en las al Este del Municipio en las cuchillas Pamanche, Piamonte, Ventorrillo, Corcovada o Alto Cielo, la Loma La Cierra y el Cerro Cundinamarca.

8. GLOSARIO

Acuífero: Aquellas Formaciones o estratos comprendidos dentro de la zona de saturación, de los cuales pueden obtener aguas con fines utilitarios. Es una unidad geológica, saturada capaz de suministrar agua a pozos y manantiales.

Albiano: Medida de tiempo. Piso del periodo Cretácico con un intervalo de 95 a 107 millones de años

Amenaza: Probabilidad de que en un periodo dado ocurra un cierto fenómeno específico con una magnitud específica capaz de causar daño.

Anticlinal: Es un pliegue de flancos ascendentes, abierto hacia abajo.

Berromaniano: Medida de tiempo. Piso del periodo Cretácico con un intervalo de 112 a 114 millones de años

Buzamiento: Es el ángulo de máxima pendiente de la superficie

Campaniano: Medida de tiempo. Piso del periodo Cretácico con un intervalo de 72 a 83 millones de años

Coniaciano: Medida de tiempo. Piso del periodo Cretácico con un intervalo de 86 a 88 millones de años

Cuaternario: Medida de tiempo. Periodo Cuaternario con un intervalo desde la actualidad a 1.8 millones de años

Chert: Es una roca quebradiza conformada por sílice amorfo o finamente cristalino y presentan en algunas ocasiones presenta fractura en astilla o concoidea.

Depósitos Sedimentarios: Cuando los procesos de la erosión, dejan de estar en suspensión en los medios de transporte (agua, hielo, aire), se depositan por la acción de la gravedad, originando depósitos .

Dirección: Es el ángulo de la intersección de la superficie en cuestión con un plano horizontal.

Estratigrafía: Es el estudio de la geología histórica se basa, principalmente, en la estratigrafía, que se ocupa de las rocas sedimentarias, estratificadas, en sus relaciones mutuas, espaciales y temporales y de la interpretación de los acontecimientos de carácter histórico, que han quedado inscritos en ellas.

Estratos: Son capas de material que se depositan en una cuenca, que se van superponiendo unos a otros por orden cronológico riguroso.

Falla: Es una fractura a lo largo de la cual se ha producido el deslizamiento de una de dos masa contiguas con respecto a la otra .

Falla Inversa: Es aquella en que el bloque de encima se ha movido aparentemente hacia arriba con respecto al bloque de debajo.

Geología: Es la ciencia que estudia la Tierra; su composición, su estructura, los fenómenos de toda índole que en ella tiene lugar, y su pasado, mediante los documentos que de él han quedado en las rocas.

Lineamiento: Son apariencias de líneas más o menos marcadas en algunas fotografías aérea, ya sea por las estructuras geológicas, fallas.

Maastrichtiano: Medida de tiempo. Piso del periodo Cretácico con un intervalo de 65 a 72 millones de años

Nivel Freático: Es la superficie superior de la zona de saturación. La conformación de la superficie freática depende en parte de la topografía regional y en términos generales tiende a seguir su conformación.

Paleógeno: Medida de tiempo. Serie del periodo Terciario con un intervalo de 53 a 65 millones de años

Rocas Arcillosas: Formadas fundamentalmente por la aglomeración de partículas de minerales arcillosos, que a su vez se han formado por alteración completa de minerales preexistentes.

Rocas detríticas: Formada fundamentalmente por acumulación de fragmento de rocas y minerales preexistente que no se han alterado químicamente o que solo han sufrido alteraciones parciales. (Conglomerados, Areniscas y Lodolitas)

Rocas sedimentarias: Los materiales acumulados por gravedad dejan de estar en contacto directo con la atmósfera o hidrosfera al ir siendo soterrado progresivamente por los nuevas capas de materiales más o menos compactos.

Santoniano: Medida de tiempo. Piso del periodo Cretácico con un intervalo de 83 a 88 millones de años

Sinclinal: Es un pliegue de flancos descendentes, abiertos hacia arriba.

9. BIBLIOGRAFÍA

ANGULO, R., 1978. Recursos Minerales de Colombia. Instituto Nacional de Investigaciones Geológico - Mineras. Pub. Geol. Esp., Ingeominas. 544p. Bogotá - Colombia.

CAICEDO J y TERRAZA R., 2000. Geología de la Plancha 264, Espinal. Edición en color. Escala 1:100.000. INGEOMINAS. Bogotá.

COSSIO U, ET AL., 1994. Geología de la plancha 283 - Purificación, Departamento del Tolima. Editado por Ingeominas. 108p. Santa fé Bogotá, D.C., Colombia.

CORTOLIMA, 1998. Propuesta metodológica para el Ordenamiento Territorial de Áreas Rurales. Subdirección de Ordenamiento Territorial. 110 p. Ibagué.

EDWARD E., 1975. El agua subterránea y los pozos. Primera edición. Publicado por Johnson División, UOP Inc. 513p. Minnesota - Estados Unidos.

ETAYO-SERNA, et al., 1986. Mapa de terrenos geológicos de Colombia. Instituto Nacional Geológico - Minero. Pub. Geol. Esp., Ingeominas. 235 p. Bogotá - Colombia.

FREDERIC H. LAHEE., 1958. Geología práctica. Traducido de la quinta edición americana por el Dr. Rafael Candel Vila. Ediciones Omega, S.A. 875p. Barcelona.

INGEOMINAS., 1987-1989. Visitas técnicas. Instituto de Investigación en Geociencias Minería y Química, Región Alto del Magdalena, División técnica. Ibagué 1992.

MELENDEZ, B Y FUSTER, J., 1978. Geología. Cuarta edición. Paraninfo S.A. 911p. Madrid - España.

PAVA A, et al., 1985. Proyecto Cretácico. Instituto Nacional Geológico - Mineras. Pub. Geol. Esp., Ingeominas. Xxx-1 p.

RAASVELDT, H et al., 1956. Mapa Geológico del Cuadrángulo L-9, Girardot. Edición en color. Escala 1: 200.000. INGEOMINAS. Bogotá.

VILLOTA, H., 1991. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. Primera parte. Geomorfología de zonas montañosas, colinadas y onduladas. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (IGAC). 212 p. Santafé de Bogotá. D.C. Colombia.