

**ALCALDÍA MUNICIPAL DE ATACO**  
**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

**DOCUMENTO TÉCNICO II**  
**GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA**

Por:

**JORGE GÓMEZ TAPIAS**  
Geólogo

**IBAGUÉ, DICIEMBRE DE 2002**

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

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Página</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	10
1.1. Objetivos	10
1.2. Metodología de trabajo y actividades realizadas	10
1.3. Localización	12
1.4. Estudios anteriores	12
<b>2. GEOLOGÍA</b>	15
2.1. Estratigrafía (Litología)	15
2.1.1. Precámbrico	15
2.1.1.1. Neises y Anfibolitas de Tierradentro ( <b>PÍ nt</b> )	15
2.1.2. Mesozoico	15
2.1.2.1. Formación Payandé ( <b>TrP</b> )	15
2.1.2.2. Formación Saldaña ( <b>JS</b> ) y ( <b>JSh</b> )	16
2.1.2.3. Batolito de Ibagué ( <b>JI</b> )	16
2.1.2.4. Stock de San Cayetano ( <b>JSc</b> )	18
2.1.2.5. Formación Yaví ( <b>KiY</b> )	19
2.1.2.6. Formación Caballos ( <b>Kic</b> )	19
2.1.2.7. Formación Villeta ( <b>Ksv</b> )	20
2.1.2.8. Grupo Olini ( <b>Kso</b> )	20
2.1.2.9. Formación La Tabla ( <b>Kslt</b> )	23
2.1.2.10. Cretácico Sin Diferenciar ( <b>Ksd</b> )	23
2.1.2.11. Formación Seca ( <b>PgKs</b> )	24
2.1.3. CENOZOICO	24
2.1.3.1. Grupo Gualanday ( <b>PgGi</b> ), ( <b>PgGm</b> ) y ( <b>PgGs</b> )	24
2.1.3.2. Grupo Honda ( <b>NgH</b> )	24
2.1.3.3. Cuerpos Hipoabisales ( <b>Ngch</b> )	25
2.1.3.4. Depósitos Cuaternarios	25
2.1.3.4.1. Terrazas antiguas ( <b>Qta</b> )	25
2.1.3.4.2. Depósitos coluviales ( <b>Qc</b> )	27
2.1.3.4.3. Depósitos aluviales ( <b>Qal</b> )	27
2.2. Geología Estructural	27
2.2.1. Fallas	27
2.2.1.1. Falla Saldaña	27
2.2.1.2. Falla Monte Loro	27
2.2.1.3. Falla Atá	27
2.2.1.4. Falla Pole	29
2.2.1.5. Falla Borbón	29
2.2.1.6. Falla Cajones	29

---

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

---

2.2.1.7. Falla Chilirco	30
2.2.1.8. Falla Paipa	30
2.2.1.9. Falla La Vieja	30
2.2.1.10. Falla El Cauca	30
2.2.2. PLIEGUES	30
2.2.2.1. Sinclinal de Ataco	30
2.2.2.2. Sinclinal de Copilicua	30
2.2.2.3. Anticlinal Las Latas	31
<b>3. GELOGÍA ECONÓMICA</b>	<b>32</b>
3.1. Recursos Minerales	32
3.1.1. Mina La Florencia	35
3.2. Geopotencial Minero	35
3.2.1. Neises y Anfibolitas de Tierradentro ( <i>PĪ nt</i> )	35
3.2.2. Formación Payandé ( <i>TrP</i> )	35
3.2.3. Formación Saldaña ( <i>JS</i> ) y ( <i>JSh</i> )	37
3.3.4. Batolito de Ibagué ( <i>Jl</i> )	38
3.3.5. Stock de San Cayetano ( <i>JSc</i> )	38
3.3.6. Formación Yaví ( <i>KiY</i> )	38
3.3.7. Formación Caballos ( <i>Kic</i> )	38
3.3.8. Formación Villeta ( <i>Ksv</i> )	39
3.3.9. Grupo Olini ( <i>Kso</i> )	39
3.3.10. Cretáceo Sin Diferenciar ( <i>Ksd</i> )	39
3.3.11. Formación La Tabla ( <i>Kslt</i> )	39
3.3.12. Formaciones Seca ( <i>PgKs</i> ) y Gualanday Medio ( <i>PgGm</i> )	39
3.3.13. Formaciones Gualanday Inferior ( <i>PgGi</i> ) y Gualanday Superior ( <i>PgGs</i> )	40
3.3.14. Cuerpos Hipoabisales ( <i>Ngch</i> )	40
3.3.15. Depósitos Cuaternarios ( <i>Qta, Qal y Qc</i> )	40
3.4. Recursos Hídricos Subterráneos	40
<b>4. GEOMORFOLOGÍA</b>	<b>42</b>
4.1. Geoformas de Relieve Montañoso Fluvio-Erosional	42
4.2. Geoformas de Relieve Montañoso y Colinado Estructural Erosional	42
4.3. Geoformas de Relieve de Lomerío	44
4.3.1. Altillanuras Degradadas	44
4.4. Geoformas Agradacionales	44
4.4.1. Coluvios	45
4.4.2. Valles Aluviales	45
4.5. Procesos Degradacionales y Agradacionales	45
4.5.1. Erosión	45
4.5.1.1. Erosión laminar	47
4.5.1.2. Erosión en Surcos	48
4.5.1.3. Erosión en Cárcavas	48
4.5.1.4. Erosión fluvial	48
4.6. Procesos de Formación o Agradación	48

---

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

---

<b>5. FISIOGRAFÍA</b>	50
5.1. Cálido Semiárido (CSa)	50
5.1.1. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Fluvio-Erosional (A)	50
5.2. Cálido Semihúmedo (CSh)	50
5.2.1. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Montañoso Fluvio-Erosional (B)	50
5.2.2. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Estructural Erosional (C)	54
5.2.3. Gran Paisaje de Relieve Colinoso Estructural Erosional (D)	55
5.2.4. Gran Paisaje de Valle Aluvial (E)	56
5.2.5. Gran Paisaje de Piedemonte Coluvial (F)	56
5.3. Templado Semiárido (TSa)	56
5.3.1. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Fluvio-Erosional (G)	57
5.4. Templado Semihúmedo (TSh)	57
5.4.1. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Fluvio-Erosional (H)	57
5.4.2. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Estructural Erosional (I)	58
5.4.3. Gran Paisaje de Relieve Colinoso Estructural Erosional (J)	58
5.4.4. Gran Paisaje de Relieve de Lomerio (K)	58
5.4.5. Gran Paisaje de Valle Aluvial (L)	58
5.4.6. Gran Paisaje de Piedemonte Coluvial (M)	58
5.5. Frío Semihúmedo (FSh)	59
5.5.1. Gran Paisaje de Relieve Montañoso Fluvio-Erosional (N)	59
<b>6. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS</b>	60
6.1. Amenaza Volcánica	60
6.2. Amenaza Sísmica	61
6.3. Amenaza por Inundaciones	65
6.4. Amenaza por Remoción y Transporte de Masas	65
6.4.1. Pendientes	65
6.5. Amenazas Geológicas e Hidrológicas en el Área Urbana de Ataco	67
6.6. Amenazas Geológicas e Hidrológicas del Área Urbana del Corregimiento de Santiago Pérez.	69
<b>7. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN GEOLÓGICA-GEOMORFOLÓGICA PARA ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE ATACO</b>	71
7.1. Zonas Protectoras Periféricas a Corrientes y Cuerpos de Agua	71
7.2. Zonas Forestales Protectoras	72
7.3. Zonificación Para el Área Urbana del Municipio de Ataco	72
7.3.1. Zona Estable (ZE)	72
7.3.2. Zona de Inestabilidad Potencial (ZIP)	72
7.3.3. Zona de Inundación Potencial (ZUP)	72
7.3.4. Zona Inundable (ZU)	73
7.4. Zonificación Para el Área Urbana del Corregimiento de Santiago Pérez	73
7.4.1. Zona Estable (ZE)	73
7.4.2. Zona de Inestabilidad Potencial (ZIP)	73
7.4.3. Zona de Inestabilidad Probable (ZUPR)	73
7.4.4. Zona de Inundación Potencial (ZUP)	73
7.4.5. Zona Inundable (ZU)	73

---

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

---

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
9. BIBLIOGRAFÍA	76

---

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

**LISTADO DE TABLAS**

	<b>Página</b>
Tabla 1. Potencial Geoeconómico del Municipio de Ataco	33
Tabla 2. Reporte de Títulos Mineros en Minercol-Municipio de Ataco	34
Tabla 3. Inventario Minero del Municipio de Ataco	36
Tabla 4. Usos de los Recursos Minerales Actuales y Potenciales del Municipio de Ataco	38
Tabla 5. Características Hidrogeológicas de las Unidades Geológicas-Municipio de Ataco	41
Tabla 6. Leyenda Mapa Fisiográfico del Municipio de Ataco	51
Tabla 7. Sismos con Epicentro 150 Km Alrededor del Municipio de Ataco	62

---

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

**LISTADO DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1. Mapa de Líneas de Vuelo	11
Figura 2. Mapa de Localización	13
Figura 3. Franja de calizas de la Formación Payandé, localizada al este de la quebrada Pole. Su contacto con el Batolito de Ibagué es fallado. Nótese que el bloque oriental está levantado por la Falla El Borbón. L: bloque levantado, H: bloque hundido.	17
Figura 4. Cuerpo intrusivo hipoabisal de composición dacítica con fenocristales de plagioclasa y cuarzo (redondeados). Afloramiento localizado en el carretable Ataco-Balsillas.	18
Figura 5. Areniscas de grano medio interestratificada con lodolitas carbonosas con abundantes restos de plantas fósiles y azufre diseminado. Afloramiento localizado en el carretable Bocas de San Pedro-Filo Chilirco.	20
Figura 6. Afloramiento de calizas y lodolitas calcáreas con laminación plano-paralela pertenecientes a la Formación Villeta, localizado en la quebrada Paipa al E del municipio de Ataco (Flanco este del Sinclinal de Ataco).	21
Figura 7. Panorámica donde se observa el contacto litológico entre el Grupo Olini (Lidita Superior) y las areniscas cuarzosas de la Formación La Tabla. Fotografía tomada desde la quebrada Paipa. Nótese que suprayaciendo la Formación La Tabla se encuentra los conglomerados de la Formación Gualanday Inferior.	22
Figura 8. Panorámica que muestra el contacto concordante neto entre los conglomerados de la Formación Gualanday Superior y las arcillas de la Formación Gualanday Medio. Afloramiento localizado en la vereda San Antonio de Pole, en el valle de la quebrada Pole.	25
Figura 9. Conglomerado de guijarros y bloques, matriz soportado formado por bloques de intrusivo (Batolito de Ibagué), neises, esquistos, pórfidos andesíticos y cuarzo. Algunos bloques alcanzan hasta 1 m de diámetro. Afloramiento localizado en la carretera Ataco-Coyaima, en cercanías a Apone.	26
Figura 10. Panorámica de los depósitos aluviales del río Ata al norte de Santiago Pérez. Nótese la barra de arenas y gravas que esta en periodo de formación.	28

---



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

---

Figura 11. Expresión morfológica (silla de falla) de la Falla Monte Loro al oeste del corregimiento de Santiago Pérez. Esta falla marca el contacto entre las rocas de la Formación Gualanday Inferior y del Cretáceo Sin Diferenciar.	29
Figura 12. Arenisca masiva de grano medio de la Formación Saldaña ( <b>JS</b> ), cortada por venas hidrotermales de barita. Afloramiento localizado en la carretera Santiago Pérez-Ataco.	37
Figura 13. Areniscas ferruginosas de grano medio de la Formación Caballos ( <b>Kic</b> ). Afloramiento localizado en el carretable Bocas de San Pedro-vereda Chilirco.	39
Figura 14. Geoformas de relieve montañoso fluvio-erosional en plutonitas pertenecientes al Batolito de Ibagué. Fotografía tomada desde la vereda Buenos Aires, al oeste del corregimiento de Santiago Pérez.	43
Figura 15. Geoformas de relieve montañoso fluvio-erosional en plutonitas pertenecientes al Stock de San Cayetano. Fotografía tomada desde la vereda Paipa, 2 Km al sureste del sitio denominado la Y.	43
Figura 16. Geoforma de relieve montañoso fluvio-erosional en rocas sedimentarias y volcanosedimentarias de la Formación Saldaña. Nótese el carcavamiento producido por la deforestación.	44
Figura 17. Coluvio formado por cantos de sedimentitas de la Formación Caballos ( <b>Kic</b> ). Nótese su baja pendiente que contrasta con la geoforma de relieve montañoso estructural erosional. Fotografía tomada en la vereda Chilirco.	46
Figura 18. Terraceo producido por el ganado en tobas de la Formación Saldaña. Destáquese los surcos y la pérdida del suelo ocasionado por quemas y sobrepastoreo. Fotografía tomada en la vereda Balsillas.	49
Figura 19. Carcavamiento en arcillolitas de color violáceo y areniscas líticas de grano fino de color blanco. Este tipo de erosión es bien característico en las sedimentitas de la Formación Yaví en la vereda Chilirco.	49
Figura 20. Valle subsecuente en sedimentitas de la Formación Gualanday Medio ( <b>PgGm</b> ). Fotografía tomada desde la vereda Paipa, al este de la cabecera municipal de Ataco.	55
Figura 21. Sismos Ocurridos en el Municipio de Ataco	63
Figura 22. Amenaza Sísmica en Colombia	64
Figura 23. Desplome de rocas en las ódolitas del Grupo Olini, favorecido por la pendiente (aproximadamente 45 %). Nótese que el rumbo e inclinación de la estratificación, es paralelo al talud. El detonante de la desestabilización fue el corte producido en la parte superior del talud por el carretable Ataco-Balsillas. Fotografía	67

---

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

---

tomada desde el cauce de la quebrada Paipa, sitio conocido como "El Espejo".

Figura 24. Deslizamiento rotacional en areniscas feldespáticas de la Formación Caballos (**Kic**), producido por el corte del carretable que conduce de Mesa de Pole a la vereda Pensilvania. Afloramiento localizado en la vereda El Salado. 68

Figura 25. Panorámica que muestra las dos terrazas antiguas (**Qt1** y **Qt2**) y la llanura de inundación del río Atá (**Qal**), donde está asentado el corregimiento de Santiago Pérez. Destáquese la alta pendiente que limita la terraza antigua (**Qt1**). 70

# ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

## 1. INTRODUCCIÓN

Se consignan, en este informe, los aspectos fisiográficos, geológicos (estratigrafía-litología, tectónica y estructuras geológicas), geomorfológicos (formas del relieve y procesos de formación y degradación), procesos erosivos, amenazas naturales geológicas e hidrológicas, y geopotencial minero (recursos geológicos e hidrológicos) del municipio de Ataco (Tolima), que hacen parte del componente biofísico del Esquema de Ordenamiento Territorial "EOT", de gran importancia para diagnosticar las limitantes, potencialidades y recursos del territorio municipal, que sirvan de base fundamental para la zonificación y el ordenamiento del municipio.

Adicionalmente, el informe es acompañado por los mapas temáticos relacionados con estos aspectos, los cuales se encuentran en los Anexos 4 a 7, 26, 27.

### 1.1. OBJETIVOS

? Determinar las características geológicas y geomorfológicas, los recursos geológicos y las áreas expuestas a amenazas geológicas e hidrológicas del territorio municipal de Ataco, para conocer sus potencialidades, limitantes y recursos.

? Zonificar el territorio municipal, desde el punto de vista geológico, geomorfológico y de amenazas geológicas e hidrológicas, para plantear alternativas de uso.

### 1.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Para la realización de los aspectos relacionados con la fisiografía, geomorfología y geología que hacen parte del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Ataco, se tuvo en cuenta la "PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE ÁREAS RURALES" efectuada por CORTOLIMA (1998 y 1999).

Para llevar a cabo los objetivos propuestos y siguiendo la mencionada propuesta de CORTOLIMA (1998 y 1999) se siguió la siguiente metodología de trabajo:

? Recopilación y análisis de la información disponible, tanto cartográfica como documental, de carácter geológico, minero, geomorfológico, fisiográfico, hidrogeológico y de amenazas naturales relacionada con la zona de estudio.

? Fotointerpretación de los vuelos C-1256 (Fotos 350-351), C-1292 (Fotos 26-29), M-52 (12997-13002), R-409 (37729-37734), C-2565 (128-132, 156-161 y 65-71) y C-2556 (131-137), ver Figura 1, para efectuar de mapas fotogeomorfológico y fotogeológico preliminares, escala 1: 25.000. Además, para determinar procesos erosivos, unidades geomorfológicas, fisiográficas y estructuras geológicas.

---



---

? Con la información secundaria y los resultados de la fotointerpretación se prepararon mapas geológico y geomorfológico que fueron comprobados durante las labores de campo, realizadas del 29 de agosto al 8 de septiembre de 1999. Es importante mencionar, que no se pudo acceder a la parte este del municipio por problemas de orden público (15 %), ver Figura 1, específicamente en las veredas Carrusel, Pomaroso, El Eden, La Rivera, Filadelfia, Jesús María Oviedo, Campo Hermoso, El Pescado, Mirolindo, Darien, El Cairo, Sinaí, La Unión, Las Perlas, El Agrado, Paujil, Jazminia, La Esperanza, Madroñal, Vega Larga y Berlín. Esta carencia de información geológica se complementó con la cartografía geológica realizada por INGEOMINAS a escala 1 : 100.000 (ESQUIVEL et al., 1985).

? Durante el trabajo de campo se identificaron y describieron las características litológicas, estratigráficas y demás rasgos importantes de las unidades geomorfológicas y geológicas expuestas en el municipio de Ataco. Igualmente, se visitaron las explotaciones mineras y se identificaron las características hidrogeológicas de las unidades.

? Con la información secundaria, la fotointerpretación y el reconocimiento de campo se identificaron los procesos erosivos y de remoción en masa predominantes en la zona, así como las áreas expuestas a amenazas geológicas e hidrológicas.

? La información colectada en campo complementó la información secundaria compilada de mapas e informes; estos datos fueron consignados en el mapa base topográfico del territorio municipal, con lo que se obtuvieron los mapas finales de geológico-geomorfológico, acuíferos, fisiográfico, pendientes, y de amenazas geológicas e hidrológicas, en escala 1:25.000.

? Finalmente, se escribió y editó el informe correspondiente en donde se presenta la geomorfología, estratigrafía, geología estructural, recursos minerales y potenciales hídricos y amenazas geológicas e hidrológicas. El texto del presente informe fue efectuado con WORD 7.0, las tablas con EXCEL 6.0, las gráficas en COREL 8.0 y las fotografías tienen extensión \*.JPG.

### **1.3. LOCALIZACIÓN**

El municipio de Ataco está localizado al sur del departamento del Tolima, flanco oriental de la Cordillera Central de Colombia, con una extensión de 1004 Km<sup>2</sup> (Figura 2).

Las planchas topográficas a escala 1 : 25.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) que cubren el municipio son: 282-IV-A, 282-IV-B, 282-III-D, 282-IV-C, 282-IV-D, 301-I-D, 301-II-A, 301-II-C, 301-III-B, 301-IV-A, 301-IV-C, 302-I-B, 302-I-D, 302-II-A, 302-II-B, 302-II-C, 302-II-D y 302-III-B.

### **1.4. ESTUDIOS ANTERIORES**

Estudios geológicos para la totalidad del área municipal de Ataco, no habían sido realizados hasta la fecha. La cartografía geológica existente era de tipo regional (escala 1:100.000), realizada básicamente por INGEOMINAS (ESQUIVEL et al., 1985 y CARVAJAL, 1993) o trabajos puntuales que se referían a zonas pequeñas del municipio y de carácter eminentemente científico como los realizados por Bayona et al. (1994), Vergara (1994) y Núñez et al. (1996).

---



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

14

---

En la parte geomorfológica y fisiográfica se conocen solamente el trabajo realizado por el IGAC (1986), el cual es muy regional y donde es más bien poca la información que se puede extraer, debido a la escala de presentación (1 : 100.000) y que fue efectuado principalmente para un estudio de suelos.

Finalmente, en cuanto a las amenazas naturales del municipio de Ataco, tan solo, había sido evaluada la de la cabecera municipal de Ataco realizada por INGEOMINAS (1993) municipal de Ataco, en donde se dan pautas para el uso del suelo en la zona urbana del municipio.

---

## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

### 2. GEOLOGÍA

El área del municipio de Ataco está conformada por unidades geológicas metamórficas, ígneas y sedimentarias de origen marino y continental, así como por depósitos cuaternarios con diverso grado de consolidación y origen (Ver Mapa Geológico Anexo 4).

En el marco tectónico el territorio municipal, está afectado por estructuras geológicas de dirección N-S y de carácter regional, entre las que sobresalen las fallas Saldaña, Atá, Monte Loro, Bobón, Pole, Paipa y El Cauca. En el municipio de Ataco se destacan dos estructuras geológicas, el Sinclinal de Ataco y Copilicua, el primero una estructura de gran extensión e importancia regional, que viene desde los municipios de Chaparral y Ortega.

#### 2.1. ESTRATIGRAFÍA (LITOLOGÍA)

En el área correspondiente al municipio de Ataco afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias con edades entre el Precámbrico y el Holoceno, y que conforman el Flanco Este de la Cordillera Central y el Valle Superior del Magdalena. La descripción de estas unidades de roca se hará de antigua a reciente.

**2.1.1. PRECÁMBRICO.** En el municipio de Ataco, las rocas del Precámbrico están representadas por rocas metamórficas pertenecientes a la unidad de roca conocida en la literatura geológica como Neises y Anfibolitas de Tierradentro.

**2.1.1.1. Neises y Anfibolitas de Tierradentro (*PÍ nt*).** Denominación dada por Barrero y Vesga (1976), para describir una secuencia neises cuarzo-feldespáticos y anfibolitas que afloran en la localidad de Tierradentro, en el norte del departamento del Tolima. Las rocas que forman esta unidad son metamórficas, facies anfibolita-granulita (NÚÑEZ y FLÓREZ, 1991) y edad Precámbrica. Las metamorfitas de esta unidad de roca se encuentran como de xenolitos de tamaño variable distribuidos irregularmente dentro del Batolito de Ibagué.

Sus mejores afloramientos están localizados en la vereda Las Señoritas, en la cantera de donde actualmente se extrae material de recebo para el mantenimiento de la vía Ataco-Santiago Pérez. Los Neises y Anfibolitas de Tierradentro afloran al oeste y norte de Santiago Pérez y están formadas por anfibolitas, neises anfibólicos, neises biotíticos y granulitas. Entre los xenolitos de las metamorfitas de los Neises y Anfibolitas de Tierradentro se destaca uno de dirección NE paralelo a la Falla Saldaña.

**2.1.2. MESOZOICO.** El Mesozoico en el municipio de Ataco está representado por rocas ígneas, volcánicas e intrusivas, y sedimentarias de origen marino y continental.

**2.1.2.1. Formación Payandé (*TrP*).** Nombre asignado por Renz (en Trumpy, 1943) a una secuencia estratigráfica de edad triásica, carácter marino e intercalada en medio de dos unidades de capas rojas encontrada en la región de Payandé, municipio de San Luis (Tolima). Fósiles de

---

---

amonitas y gasterópodos encontrados por Geyer (1973), en la Formación Payandé, permiten darle una edad Triásica a estas sedimentitas.

La Formación Payandé aflora como una franja limitada al oeste por la Falla Borbón de dirección N 10°-20° E, con un espesor variable entre 200 y 1600 metros, desde el río Saldaña hasta el sur del municipio, en límite con el municipio de Planadas (Ver Figura 3 y Anexo 4). Esta misma franja de calizas ha sido reconocida por Gómez et al. (en preparación) hasta límite entre los departamentos del Tolima y Huila. La Formación Payandé infrayace la Formación Saldaña y esta en contacto fallado con las formaciones Saldaña, Caballos, Gualanday Medio y Superior, y el Batolito de Ibagué.

Litológicamente la Formación Payandé se compone de un conjunto de calizas micríticas de color gris oscuro, calizas esparíticas con estratificación masiva e intercalaciones menores de limolitas. El contacto con la suprayacente Formación Saldaña es transicional. Durante las labores de campo se destacó la presencia de fósiles de estrellas de mar en un bloque rodado en la vereda El Diamante, nunca antes reportados en la literatura geológica dentro de la Formación Payandé.

**2.1.2.2. Formación Saldaña (JS) y (JSh).** Cediél y otros (1980, 1981) designa como Formación Saldaña a un conjunto de rocas volcano-sedimentarias de edad Jurásica, para reemplazar el nombre dado por Renz en Trumphy (1943) de "*Post-Payandé Red Beds*" y "*Payande Formation*" de Nelson (1953). Se le asigna una edad Jurásico medio con base en improntas de *Batrachopus* cf Dewey (MOJICA y MACIA, 1982) y fósiles de amonites (GEYER, 1973 y WIEDMAN y MOJICA, 1980).

Es la unidad litológica que abarca mayor área del municipio de Ataco, aflora al este y sureste, en la vereda Chilirco y como una franja de dirección N –NE y ancho entre 1,3 a 4,1 Km, que va desde el río Saldaña hasta el límite con el municipio Planadas (vereda San José), ver Anexo 4. Las rocas de esta unidad de roca son infrayacidas por las calizas de la Formación Payandé, suprayacidas por las sedimentitas de la Formación Yaví, intruidas por el Batolito de Ibagué y el Stock de San Cayetano y están en contacto fallado con las formaciones Caballos, Villeta, Seca, La Tabla y Gualanday Medio, Grupo Olini y el Stock de San Cayetano.

La Formación Saldaña está formada principalmente por tobas (cenizas volcánicas consolidadas) de color gris, rojo, negro y violáceo, de composición andesítica a riolítica, con intercalaciones menores de lavas, limolitas, areniscas y conglomerados polimícticos de color rojo. Intruyendo las anteriores rocas se cartografiaron cuerpos hipoabisales (**JSh**) formados por fenocristales de cuarzo y feldespato, de composición andesítica-dacítica, textura porfirítica y tamaño de grano medio-grueso (Ver Figura 4).

**2.1.2.3. Batolito de Ibagué (JI).** Nelson (1957, 1962), definió como Batolito de Ibagué a un cuerpo ígneo intrusivo de dirección N-S, aflorante al este de la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima y que se extiende desde un poco al norte de la población de Armero, hasta el norte del municipio de la Plata, departamento del Huila, sobre el flanco y las estribaciones orientales de la Cordillera Central (NÚÑEZ, en edición). El Batolito de Ibagué intruye los Neises y Anfibolitas de Tierradentro; la unidad denominada informalmente como Sedimentitas del Cretáceo sin diferenciar y el Grupo Honda lo cubren discordantemente y está en contacto fallado con las formaciones Gualanday Inferior, Gualanday Medio y Gualanday Superior (Ver Anexo 4). Edades isotópicas del Batolito de Ibagué en un rango de  $131 \pm 2$  y  $151 \pm 4$  m.a., le dan una edad correspondiente al lapso Jurásico medio a superior a Cretáceo inferior.

---



Este plutón aflora al oeste del municipio y su presencia es fácilmente detectada en campo por la aparición de un saprolito arcillo-arenoso a areno-arcilloso característico. En general el Batolito de Ibagué presenta buenas exposiciones en la mayoría de carreteras y drenajes donde aflora.

Microscópicamente está constituido por una roca masiva fanerítica de grano medio a grueso, de color gris a rosado, moteada de negro, formada por plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico, hornblenda y biotita. Esporádicamente presenta diques porfíricos verdosos de composición andesítica a dacítica, y venas aplíticas de color rosado de hasta 5 cm. Su composición es principalmente granodiorítica con variaciones a tonalita y cuarzdioritas, aunque también se identifican zonas menores con composición monzograníticas, cuarzomonzonitas y cuarzomonzodioríticas (NÚÑEZ y FLOREZ, 1991). Sin embargo, durante el reconocimiento de campo se detectaron en los alrededores de Caza de Zinc facies feldespáticas dentro del Batolito de Ibagué.

**2.1.2.4. Stock de San Cayetano (JSc).** Denominación propuesta por Fuquen et al. (en edición), para denominar un cuerpo intrusivo que aflora al E y SE de Ataco. El ser intrusivo en las volcánicas de la Formación Saldaña, cubierto discordantemente por las sedimentitas de la Formación Yaví de edad Cretácico inferior y por correlación con otros intrusivos de la Cordillera Central, Valle Superior del Magdalena y flanco oeste de la Cordillera Oriental, Núñez et al. (1996) le han asignado una edad Jurásica.

Este plutón se caracteriza por tener un saprolito de color anaranjado, en especial, en la carretera que conduce de Ataco a la vereda Balsillas en el sitio denominado La Y. El Stock de San Cayetano

---

---

intruye la Formación Saldaña en el sur, veredas Chilirco y Copillicua y está en contacto fallado con las arcillolitas y areniscas de la Formación Gualanday Medio.

La composición dominante según la clasificación de Streckeisen (1976), es cuarzomonzonítica-cuarzomonzodiorítica (NÚÑEZ et al., 1996) y su textura es fanerítica de grano fino-medio a levemente porfírica. Mineralógicamente se compone de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y como mineral distintivo de este plutón, se destaca la presencia de clinopiroxeno.

**2.1.2.5. Formación Yaví (KiY).** Nombre propuesto por Bernal y otros (1976) para referirse a una secuencia clástica de origen continental que suprayace e infrayace las formaciones Saldaña y Caballos, respectivamente. Su edad con base a muestras de polen y esporas es asignada al Aptiense (Cretácico inferior) (VERGARA and PRÖSSL, 1994).

Sus afloramientos se localizan en ambos flancos del Sinclinal de Ataco y abarcando gran parte de la vereda Chilirco (Ver Anexo 4). La Formación Yaví se encuentra discordantemente sobre la Formación Saldaña y su contacto con la suprayacente Formación Caballos es transicional. Litológicamente la Formación Yaví está formada hacia su base por conglomerados formados por rocas volcánicas, ágatas, chert y cantos de rocas metamórficas en una matriz de arenosa de grano grueso intercaladas con capas y lentes de areniscas de un color verde dominante. Las areniscas son principalmente feldespáticas y cemento calcáreo. La parte superior de esta unidad de roca se compone de cuerpos de areniscas lenticulares dentro de arcillas de color púrpura a verdoso.

**2.1.2.6. Formación Caballos (Kic).** Nombre introducido por McArthur en 1938, al norte de la "Loma Caballos" en el municipio de Ortega, departamento del Tolima (En Milley, 1945) y cuya primera descripción en una publicación que puede ser usada como referencia fue realizada por Corrigan (1979). El presente trabajo sigue la definición de la Formación Caballos de Beltrán y Gallo (1967), quienes dividen la unidad en tres unidades litológicas, la inferior y superior consisten de areniscas cuarzosas de grano medio a grueso y la parte media compuestas de calizas y shales. La Formación Caballos suprayace la Formación Yaví e infrayace la Formación Vileza. Su edad con base en restos de polen y esporas (VERGARA, 1994), en la parte basal de la unidad y en amonitas recolectadas en la parte media de la unidad y en la suprayacente Formación Villeta (ETAYO et al., 1994 y ETAYO y CARRILLO (1996), es Aptiano-Albiano medio (Cretácico inferior).

La Formación Caballos aflora en el municipio de Ataco en el flanco oeste del Sinclinal de Copillicua, los dos flancos del Sinclinal de Ataco, como franja limitada por fallas de dirección NE en la vereda Balsillas y también como una franja de dirección NE, 4,5 Km de largo y 250 m de ancho en promedio en la vereda Pensilvania. Esta unidad está formada por tres miembros, el inferior formado por areniscas cuarzosas de grano medio a grueso de color blanco con lentes conglomeráticos irregulares y intercalaciones menores de láminas delgadas de lodo carbonoso, considerados por los campesinos de la región como mantos de carbón (Ver Figura 5). Su parte media consta de intercalaciones lodolitas de color negro y gris, areniscas de grano fino y calizas micríticas y esparíticas. El miembro superior está constituido por areniscas cuarzosas de grano fino a medio, de color rojizo (ocasionado por la presencia de cemento ferruginoso), con capas menores de lodolitas. Los tres miembros son bien reconocidos en la carretable que conduce de Bocas de San Pedro a la vereda Chilirco.

---

**2.1.2.7. Formación Villeta (*Ksv*).** Nombre empleado por Hettner (1892) para describir una secuencia de shales negros en el municipio de Villeta (Cundinamarca) y es usado en trabajos cartográficos efectuados en el Valle Superior del Magdalena para denominar la unidad de roca que se encuentra entre la Formación Caballos y el Grupo Olini. Su edad con base en fósiles de amonitas reportada por diferentes autores (PATARROYO, 1993) y microfósiles (VERGARA, 1994), abarca desde el Albiano medio hasta el Coniaciano (Cretáceo superior).

La Formación Villeta aflora en ambos flancos de los sinclinales de Ataco y Copilicua (Ver Anexo 4), presentando buenos afloramientos en la carretera Ataco-Santiago Pérez a la altura de la vereda Pastalito, en el carretable de Bocas de San Pedro -vereda Chilirco y en la quebrada Paipa (Figura 6). Esta unidad litológica esta formada por intercalaciones shales negros (algunos calcáreos), calizas micríticas y esparíticas, algunas de ellas con concreciones calcáreas de hasta 2 m de diámetro y chert negro.

**2.1.2.8. Grupo Olini (*Kso*).** Nombre introducido por Petters (1954, en Julivert, 1968) y extendido al Valle Superior del Magdalena por Hubach (1957). En el presente informe se utiliza el nombre de Grupo Olini en el sentido de Porta (1965) quien lo divide en tres unidades: Lidita Inferior, Nivel de Lutitas y Lidita Superior. Al Grupo Olini se le ha dado una edad Coniaciano superior-Campaniano tardío con base en microfósiles (VERGARA, 1994, y JARAMILLO y YEPES, 1994). El Grupo Olini suprayace la Formación Villeta e infrayace La Formación La Tabla (Figura 7).

---





---

En el municipio de Ataco, el Grupo Olini, aflora en el flanco este del Sinclinal de Ataco y los dos Flancos del Sinclinal de Copilicua. Su mejor exposición la presenta en el corte de la carretera Ataco-Balsillas, sitio denominado El Espejo por los habitantes de Ataco y en la quebrada Paipa.

La litología del Grupo Olini será descrita diferenciando cada uno de sus miembros. La Lidita Inferior está formada por capas de chert negro de 1 a 15 cm de espesor alternada con laminas de shale; laminas fosfáticas dentro de la secuencia son frecuentes. El Nivel de Lutitas (miembro medio) esta formado por shale negro con concreciones calcáreas. La Lidita Superior muestra una litología como la de la Lidita Inferior, diferenciándolas que en la Lidita Superior, son mas frecuentes las capas fosfáticas.

**2.1.2.9. Formación La Tabla (*Kslt*).** Unidad definida por de Porta (1965) en el caserío La Tabla, municipio de Piedras (Tolima). La Formación La Tabla suprayace al Grupo Olini e infrayace la Formación seca (Ver Figura 7). La Formación La Tabla es de edad Maestrichtiano (Cretácico Superior)-Paleoceno (Paleógeno) de acuerdo a de Porta (1966).

La Formación La Tabla aflora en el municipio de Ataco en el flanco este del Sinclinal de Ataco y en el eje del Sinclinal de Copilicua. Al igual que el Grupo Olini presenta buenos afloramientos en el corte del carreteable Ataco-Balsillas, y en la carretera Ataco-Coyaima. La Formación La Tabla está constituida principalmente por capas de areniscas de grano medio formadas por cuarzo y feldespato con capas menores de conglomerados y lodolitas.

**2.1.2.10. Cretácico Sin Diferenciar (*Ksd*).** Esta unidad litoestratigráfica está formada por las formaciones Caballos, Villeta, La Tabla y el Grupo Olini, pero por los escasos espesores de estas unidades, estar localmente falladas, presentar pobres afloramientos y geomorfológicamente ser imposible diferenciarlas, se les agrupo con el nombre informal de "Cretácico Sin Diferenciar". Los espesores de esta unidad que comprende todas las unidades cretácicas (a excepción de la Formación Yavi), indican que este sector era el límite oeste de la cuenca de depositación durante el Cretáceo. Estas rocas habían sido agrupadas con anterioridad con el nombre de "Rocas Sedimentarias de la Quebrada Barranco" por Esquivel et al. (1985).

Esta unidad de roca, ante la imposibilidad de acceder a otros sitios por problemas de orden público, se describió solamente en el carreteable que conduce de Santiago Pérez a la vereda Campo Hermoso. En dicho corte, esta secuencia comienza con intercalaciones de areniscas feldespáticas y cuarzosas, areniscas lodosas y conglomerados, que descansan discordantemente sobre el Batolito de Ibagué. Después continúan bancos gruesos de calizas primordialmente lumaquéticas (formadas casi en su totalidad por restos de conchas fósiles) de color gris. Aparentemente sobre las calizas, con su contacto fallado, inferido por un cambio brusco en la dirección de la estratificación, la secuencia continua con lodolitas de color negro con concreciones calcáreas interestratificadas con chert negro fuertemente replegado. Esquivel et al. (1985) reconoce suprayaciendo las intercalaciones de chert y lodolitas, en la quebrada Barranco que corre en dirección W-E, paralela al corte de la carretera Santiago Pérez-vereda Campo Hermoso, areniscas cuarzosas, con intercalaciones de limolitas y lutitas calcáreas.

Núñez (1987) con base en la fauna fósil, asigna a estas rocas una edad Albiano-Campaniano y la correlaciona con las unidades Cretácicas de la cuenca del Valle Superior del Magdalena.

---

**2.1.2.11. Formación Seca (*PgKs*).** La Formación Seca fue definida por de Porta (1965), cuya sección tipo se localiza en la quebrada la Seca, al sur de Cambao (Cundinamarca). La edad de esta formación según de Porta (en JUILIVERT, 1968) es Maestrichtiano-Paleoceno. La Formación Seca suprayace a la Formación La Tabla e infrayace a la Formación Gualanday Inferior.

Esta unidad aflora en la vereda El Viso, como una franja de dirección norte-sur en la vereda Monte Loro y en el eje del Sinclinal de Copilicua (Anexo 4). Morfológicamente es fácil de cartografiar debido a que siempre está asociada a valles amplios. La Formación Seca no presenta buenos afloramientos en el municipio de Ataco, esporádicamente se distinguen niveles de arcillas con intercalaciones de areniscas lícitas de grano grueso.

**2.1.3. CENOZOICO.** En el municipio de Ataco las rocas del Cenozoico están formadas por rocas sedimentarias de origen continental e intrusivas de carácter hipoabisal.

**2.1.3.1. Grupo Gualanday (*PgGi*), (*PgGm*) y (*PgGs*).** Denominación utilizada por primera vez por Scheibe y Co dazzi en 1918 (en Corrigan, 1967) y Hubach (1931), para nombrar las rocas en las inmediaciones del área de Gualanday (Tolima). En este informe se utilizará la nomenclatura propuesta por Téllez y Navas (1962) y Van Houten and Travis (1968), en la cual se le da el rango de Grupo a la unidad y es a su vez subdividida en las formaciones Gualanday Inferior, Gualanday Medio y Gualanday Superior. El Grupo Gualanday suprayace la Formaciones Seca y La Tabla es cubierta discordantemente por depósitos aluviales cuaternarios (*Qal*), terrazas antiguas (*Qta*) y coluviones (*Qc*). La edad del Grupo Gualanday ha sido establecida por Laverde (1989) como Eoceno-Oligoceno.

El Grupo Gualanday en el municipio de Ataco aflora en los valles de los ríos Atá y Saldaña, quebradas Paipa y Pole. Las Formaciones Gualanday Superior e Inferior presentan buenas exposiciones en la mayoría de los lugares donde aflora formando escarpes fuertes que contrastan con las escasas exposiciones de la Formación Gualanday Medio que forma valles amplios con esporádicas colinas. La Formación Gualanday Inferior está constituida por una sucesión de conglomerados con cantos principalmente de cuarzo y chert negro (proveniente de la erosión del Grupo Olini) y areniscas conglomeráticas, con eventuales intercalaciones de arcillolitas de color rojo. La Formación Gualanday Medio tiene un contacto inferior concordante neto con las formaciones Gualanday Inferior y Superior (Ver Figura 8). Litológicamente esta unidad esta formada por arcillolitas de color rojizo interestratificada con menores niveles de areniscas y conglomerados de gránulos y guijos. La Formación Gualanday Superior presenta una litología similar a la de la Formación Gualanday Inferior, conglomerados potentes formados con cantos redondeados de cuarzo, chert negro y líticos de rocas intrusivas y metamórficas con intercalaciones de areniscas y ocasionales niveles de arcillolitas rojas.

**2.1.3.2. Grupo Honda (*NgH*).** Unidad de roca definida por Hettner (1892), en cercanías al municipio de Honda (Tolima) y cuya edad de acuerdo a Guerrero (1993), es Mioceno medio (Neógeno). Esta unidad aflora en el sector que no tuvo reconocimiento de campo por motivos anteriormente mencionados, pero que fue cartografiada por Esquivel et al. (1985). Ellos mencionan que el Grupo Honda está formado por conglomerados con cantos de cuarzo y rocas intrusivas y en menor grado areniscas y arcillolitas de color gris y verde, cubriendo discordantemente rocas de los Neises y Anfibolitas de Tierradentro y el Batolito de Ibagué.

**2.1.3.3. Cuerpos Hipoabisales (*Ngch*).** Se cartografió bajo esta denominación cuerpos hipoabisales de composición andesítica-dacítica con textura afanítica y porfirítica, que intruyen las rocas del Batolito de Ibagué **(II)**, ver Anexo 4. Los cuerpos de mayor tamaño afloran en el municipio de Ataco en el valle del río Saldaña, en límites con el municipio de Río Blanco y en la vereda Porvenir, donde intruye rocas de Formación Saldaña **(JS)**. Otros diques no cartografiados a la escala trabajada menores de un metro de extensión, fueron encontrados dentro del citado plutón. Se les asigna una edad Neógena con base en varias dataciones de otros cuerpos porfiríticos similares de la Cordillera Central (NÚÑEZ, 1996). Mineralizaciones de pirita y calcopirita en fracturas son reportadas por Núñez y Flórez (1991), dentro de esta unidad litológica.

**2.1.3.4. Depósitos Cuaternarios.** Son acumulaciones cuaternarias, de origen fluvial, coluvial o mixto; poco consolidadas, y algunas se encuentran en período de formación. En el mapa geológico del municipio de Ataco se encuentran separadas de acuerdo con su génesis y sus características morfológicas así:

**2.1.3.4.1. Terrazas antiguas (*Qta*).** Están conformadas por secuencias de depósitos sedimentarios no consolidados, compuestos por limos, arenas y gravas formadas por cantos de rocas ígneas y metamórficas (Figura 9), que originan terrazas altas y planas, en los valles aluviales de la quebrada Pole y los ríos Atá y Saldaña. Sobre una de estas terrazas se localiza el corregimiento de Santiago Pérez y un remanente de estas terrazas antiguas, puede ser apreciado en el Alto de La Cruz, en la cabecera municipal de Ataco.

---



**2.1.3.4.2. Depósitos coluviales (*Qc*).** Estos depósitos son formados por fenómenos de origen gravitatorio y de remoción en masa, y su composición varía de acuerdo a la litología dominante en cada sector. Están distribuidos principalmente en el flanco este del Sinclinal de Ataco y al oeste de la Falla Borbón, posiblemente asociados a algún evento tectónico ocurrido durante algún movimiento de esta falla.

**2.1.3.4.3. Depósitos aluviales (*Qal*).** Comprenden los sedimentos actuales no consolidados transportados como material de arrastre y las terrazas más bajas asociadas a las corrientes principales del municipio de Ataco, como en los ríos Saldaña, Atá (Figura 10) y Patá; las quebradas Paipa, El Chocho, Palmarosa, La Vieja, Pole y San Pedro. Estos depósitos varían en granulometría y composición, de acuerdo con la dinámica de la corriente y las unidades geológicas que drenan. Son las acumulaciones más jóvenes, relacionadas con la actividad de las corrientes fluviales en el Holoceno.

## 2.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El municipio de Ataco está ubicado en el borde oriental de la Cordillera Central y el Valle Superior del Magdalena; sus principales rasgos estructurales son fallas geológicas, lineamientos fotogeológicos y sinclinales cuya dirección predominante es N - NE.

**2.2.1. FALLAS.** El trazo de las fallas del municipio de ataco, se realizó a partir de la interpretación fotografías aéreas con un posterior reconocimiento en campo. Los siguientes son los principales rasgos estructurales, descritos de oeste a este:

**2.2.1.1. Falla Saldaña.** Nombre dado por Esquivel et al. (1985) a una estructura de dirección promedio N25°E que controla el cauce del río Saldaña, al oeste del municipio de Ataco, en límites con el municipio de Rioblanco (Ver Anexo 4). Afecta rocas del Batolito de Ibagué (**Jl**), los Neises y Anfibolitas de Tierradentro (**P<sup>1</sup>nt**) y Cuerpos Hipoabisales (**Ngch**) del Neógeno. Según Núñez y Flórez (1991), la Falla Saldaña es de tipo vertical con un plano de falla con un buzamiento bastante alto, donde el bloque este fue levantado con relación al oeste. Dichos autores mencionan además algunas mineralizaciones de cobre asociadas a esta falla.

**2.2.1.2. Falla Monte Loro.** Se le dio este nombre a una falla de dirección N-S, proveniente del sur (municipio de Planadas), y que pasa por la inspección de policía de Monte Loro, de donde deriva su nombre. Afecta rocas de las formaciones Seca (**PgKs**) y Gualanday Inferior (**PgGi**) y de la unidad denominada Cretáceo Sin Diferenciar (**Ksd**), ver Figura 11. Esta falla al sur, cerca al corregimiento de Gaitanía, se une con la Falla Atá (GÓMEZ et al., en preparación). Controla el cauce de varias quebradas y presenta rasgos morfotectónicos como sillas de falla (Figura 11).

**2.2.1.3. Falla Atá.** Denominación dada por Gómez et al. (en preparación), a una falla de dirección N-S que controla el cauce del río Atá (Anexo 4). Esta falla marca el contacto entre el Batolito de Ibagué (**Jl**) y las formación Gualanday Inferior (**PgGi**) y Medio (**PgGm**), siendo apreciado el cabalgamiento del plutón sobre las sedimentitas paleógenas, desde la vereda Buenos Aires. Sin embargo, Núñez y Flórez (1991), quienes la llaman como "Falla Mendarco-Santiago Pérez", la catalogan como una falla vertical con su bloque este descendiendo con relación al bloque oeste.



**2.2.1.4. Falla Pole.** Nombre asignado a una falla de dirección NNE, que cambia su rumbo a N10°W al norte del municipio (veredas Las Señorita y El Jordán) y localizada al este del valle de la quebrada Pole. La Falla Pole finaliza contra la Falla Borbón al sur del caserío de Santiago Pérez. Esta falla pone en contacto el Batolito de Ibagué (**Jl**) con rocas de las formaciones Gualanday Medio (**PgGm**) y Superior (**PgGs**), ver Anexo 4.

**2.2.1.5. Falla Borbón.** Expuesta al oeste del caserío de San Antonio, limita el borde oriental del valle de la quebrada Pole y su traza presenta una dirección aproximada N10-20°E, cruzando la quebrada Borbón de donde proviene su nombre. La Falla Borbón es el límite entre la Formación Payandé (**TrP**) y las formaciones Gualanday Medio (**PgGm**), Superior (**PgGs**) y Saldaña (**JS**) y el Batolito de Ibagué (**Jl**), ver Anexo 4. Un depósito cuaternario en una depresión, sobre el trazo de la Falla Borbón, podría ser relacionado con una pequeña cuenca de tracción ("*pull-apart basin*"), indicando que se trata de una falla de rumbo con su sentido de desplazamiento todavía por determinar.

**2.2.1.6. Falla Cajones.** Nombre propuesto para la falla de rumbo N-NE, asociada al filo homónimo que aflora localizada al este del municipio de Ataco. Pone en contacto las formaciones Gualanday Medio (**PgGm**) y Saldaña (**JS**), con las formaciones Yaví (**KiY**), Caballos (**Kic**), Villeta (**Ksv**), Olini (**Kso**) y La Tabla (**Kslt**), ver Anexo 4. La Falla Cajones de sur a norte, empieza en la Falla Chilirco y finaliza contra la Falla La Vieja en la vereda Balsillas.

---

**2.2.1.7. Falla Chilirco.** Nombre asignado a una falla localizada en la vereda Chilirco de dirección N45E, que cambia a E-W antes de su intersección con la Falla La Vieja. Esta falla trunca el Sinclinal de Copilicua, poniendo en contacto las formaciones Caballos (**Kic**), Villeta (**Ksv**), Olini (**Kso**), La Tabla (**Kslt**) y Seca (**PgKs**), con la Formación Gualanday Medio (**PgGm**), ver Anexo 4.

**2.2.1.8. Falla Paipa.** Denominación utilizada para nombrar una falla de rumbo N-S que controla un tramo de dos kilómetros la quebrada Paipa. Tiene una longitud aproximada de 10 Km, que junto con la Falla La Vieja, limita un lente tectónico con rocas de las formaciones Saldaña (**JS**) y Gualanday Medio (**PgGm**), ver Anexo 4.

**2.2.1.9. Falla La Vieja.** Su nombre procede de la quebrada La Vieja (controla su cauce por 1,5 Km), tiene un rumbo N10°E en el sur de Ataco, que cambia a N10°W al norte. La Falla La Vieja es el límite este del Sinclinal de Copilicua, donde la Formación Saldaña (**JS**), cabalga sobre las formaciones Caballos (**Kic**), Villeta (**Ksv**), Olini (**Kso**), La Tabla (**Kslt**) y Seca (**PgKs**), ver Anexo 4. Al norte de la vereda Copilicua, la Falla La Vieja, afecta rocas de las formaciones Gualanday Medio (**PgGm**) y Saldaña (**JS**), y del Stock de San Cayetano (**JSc**), perdiendo el carácter inverso que se le observa al sur del municipio de Ataco.

**2.2.1.10. Falla El Cauca.** Su nombre proviene de la quebrada El Cauca y es la única falla cartografiada en el municipio de Ataco con un rumbo noroeste. Aflora al sur del Ataco (veredas Copilicua y Canoas La Vaga), afectando rocas del Stock de San Cayetano (**JSc**) y de las tobas Formación Saldaña (**JS**).

**2.2.2. PLIEGUES.** Los pliegues son uno de los rasgos geomorfológicos y estructurales más importantes del área; se presentan en la parte surcentral del municipio de Ataco, con sus ejes orientados en dirección NNE, indicando un acortamiento en sentido NW-SE. Estas estructuras afectan rocas del Jurásico, Cretácico y Paleógeno; y fueron denominadas como Sinclinal de Ataco, Sinclinal de Copilicua y Anticlinal Las Latas. Otros dos sinclinales y anticlinales fueron mapeados, al norte del municipio en la vereda Balsillas.

**2.2.2.1. Sinclinal de Ataco.** Nombre tomado del Mapa Geológico del Tolima realizado por Núñez (1996); tiene una longitud de 25 Km dentro del municipio de Ataco, continuando hacia el norte del municipio hasta el este de Olaya Herrera (municipio de Ortega). Es un pliegue de dirección N-S al sur del municipio, cambiando su rumbo a NE, a partir de Bocas de San Pedro hacia el norte (Ver Anexo 4). Tiene la forma de un pliegue simétrico al norte y asimétrico al sur, con su flanco este con un menor buzamiento y limitado por el noreste por la Falla Cajones. En su núcleo, aflora en cercanías a Ataco, las formaciones Gualanday Medio (**PgGm**) y Superior (**PgGs**), y depósitos aluviales del río Saldaña (**Qal**); y en el valle de la quebrada San Pedro y sur de Ataco, la Formación Villeta (**Ksv**), ver Anexo 4. Según Amaya y Santa María (1994) es una estructura formada posterior al Grupo Honda (**NgH**) (post-Mioceno), debido a que esta unidad al norte del municipio de Ataco se encuentra plegada.

**2.2.2.2. Sinclinal de Copilicua.** Su nombre lo toma de la vereda Copilicua localizada al sureste de la cabecera municipal de Ataco. El eje del Sinclinal de Copilicua tiene un rumbo N15-25°E y una longitud de 6,5 Km. Esta limitado a oeste por la falla de cabalgamiento El Cauca, cortado y desplazado (100 m) por una falla de dirección NW de componente de rumbo dextral, y truncado

bruscamente al norte por la Falla Chilirco (Anexo 4). El núcleo está conformado por las formaciones Seca (**PgKs**) y La Tabla (**Kslt**), y depósitos cuaternarios aluviales de la quebrada Palmarosa (**Qal**).

**2.2.2.3. Anticlinal Las Latas.** Su nombre del cerro Las latas en la vereda San Pablo, al sur del municipio de Ataco. Tiene un eje con rumbo N-NE, su núcleo esta constituido por rocas de las formaciones Caballos (**Kic**) y Saldaña (**JS**). Se caracteriza por no presentar una expresión morfológica pronunciada. El Anticlinal de Las Latas separa los sinclinales de Ataco y Copillicua.

---

### 3. GEOLOGÍA ECONÓMICA

La minería en el municipio de Ataco se ha centrado esencialmente en la explotación de oro aluvial y barita. La presencia unidades geológicas con gran variedad minerales potencialmente explotables (Tabla 1), hacen de la minería una sector, digno para ser desarrollado. Por el contrario, el potencial para la obtención de agua subterránea es muy limitado y se restringe a los depósitos aluviales del río Saldaña (*Qal*).

#### 3.1. RECURSOS MINERALES

Problemas como los bajos precios y altos costos de transporte de la barita, un inadecuado diseño minero y mal manejo ambiental de las explotaciones de oro que estuvieron asentadas en el municipio de Ataco, han ocasionado que actualmente la minería, se restrinja, al mazamorreo de las gravas de los depósitos aluviales al norte de Ataco y a una sola explotación de barita, Mina Florencia, localizada en la vereda Palestina (Ver Anexo 4).

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

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

Nuevas tecnologías para el beneficio del oro, "**Tecnologías limpias**", como los concentradores centrífugos de alta velocidad que combina los beneficios de una aumentada fuerza gravitacional con un sistema adecuado de fluidificación y que utiliza una cantidad de agua fija (minimizando el aporte de sedimentos a los drenajes), se constituyen en una buena alternativa para la minería del oro en Ataco. Además, estos concentradores centrífugos ofrecen un rendimiento óptimo para la recuperación del oro (98 %), en especial de las partículas finas, que en el caso de las anteriores explotaciones mineras de Ataco, no había sido recuperada.

En noviembre de 1999, según datos de la Empresa Nacional Minera Ltda. -MINERCOL en el área del municipio de Ataco existían ocho (8) licencias mineras, ver Tabla 2. Llama la atención en dicha tabla que la única mina que en la actualidad está funcionando (Mina La Florencia), se encuentre con su título minero renunciado.

---





---

La misma entidad reportó, para 1998, una producción anual de barita de 600 toneladas de barita provenientes del municipio de Ataco. Los costos de producción y venta en boca de mina fueron los mismos, de \$ 70.000,00 por tonelada.

**3.1.1. Mina La Florencia.** Está ubicada en la vereda Palestina. Sus coordenadas son X= 868.775 y Y= 843.910, en la plancha 302-I-D del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Esta mineralización se conoce desde el año de 1945, y consiste en una mineralización filoniana con rumbo N75°W e inclinación vertical con espesores que oscilan entre 50 cm y 2 m (BUITRAGO et al., 1974). Estos autores identificaron la siguiente mineralogía: baritina, estroncionita, pirita y cuarzo. La roca encajante en una roca intrusiva afanítica muy meteorizada y diaclasada, de color crema compuesta por plagioclasa y cuarzo (BUITRAGO et al., op cit).

La explotación de barita aunque es una explotación realizada mediante túneles (subterránea), influye de la siguiente manera en los componentes ambientales:

- Los estériles son arrojados sobre el cauce de una quebrada cercana a la mina, causando turbiedad de las aguas de dicho drenaje. Además, hay aporte de sedimentos, en época de invierno, producido por la erosión en las vías de acceso a la mina.
- Impacto visual. Modificación del paisaje.

## **3.2. GEOPOTENCIAL MINERO**

El inventario minero histórico del municipio de Ataco realizado por Buitrago et al. (1974) y complementado con información inédita de INGEOMINAS (Ver Tabla 3), muestra que además del oro y la barita, se han prospectado en el territorio atacuno, arcilla, caliza, carbón, yeso, hierro y cobre.

De acuerdo con el inventario minero histórico y teniendo en cuenta las características geológicas y el ambiente de formación de las unidades expuestas, se puede hacer un resumen del potencial minero de las unidades geológicas que conforman el municipio de Ataco:

**3.2.1. NEISES Y ANFIBOLITAS DE TIERRADENTRO (*PÍnt*).** Si bien, manifestaciones de mármol como la de Las Señoritas, en el municipio de Chaparral, no han sido reportadas en el municipio de Ataco, no se descarta la posibilidad de su presencia en el municipio de Ataco. La existencia de rocas con diferentes tipos de estructuras migmatíticas, sugieren la posibilidad de usarlas como piedra de enchape.

**3.2.2. FORMACIÓN PAYANDÉ (*TrP*).** Las potencia de los bancos de calizas y la gran extensión que tienen dentro del municipio hacen que esta unidad tenga un gran potencial para ser utilizada para la fabricación de cemento. Aunque no ha sido reportado, pero que es característico en formaciones calcáreas, puede haber depósitos tipo skarn (oro, plata, cobre, wolframio, etc.) y de yeso en la Formación Payandé. Es importante citar, que las calizas de esta unidad, son las mismas utilizadas por la empresa CEMENTOS DIAMANTE-SAMPER, en el área de Payandé (municipio de

---



San Luis), para la fabricación de cemento. Su utilización como roca de enchape puede ser analizada. Los usos de la caliza pueden ser observados en la Tabla 4.

**3.2.3. FORMACIÓN SALDAÑA (*JS*) y (*JSh*).** En esta unidad se encontraron manifestaciones de caolín provenientes de la meteorización de las tobas, por lo que se puede sugerir la búsqueda de zonas promisorias. Asimismo, se deben hacer exploraciones detalladas, para sulfuros, en las zonas de contacto entre esta unidad y los cuerpos intrusivos como el Stock de San Cayetano (*JSc*) y el Batolito de Ibagué (*JT*). La presencia de manifestaciones de barita que ocurren en Ataco como venas hidrotermales (Figura 12) y filones, hacen de este mineral uno de los más importantes para ser explotados, siendo necesario un estudio geológico-minero, de cada una de las manifestaciones existentes que permita establecer los parámetros de prospección, conocer las mineralizaciones y determinar reservas. Los usos de la barita pueden ser observados en la Tabla 4. Las lavas de la Formación Saldaña se pueden utilizar como material de relleno y adecuación de vías.

---

**3.3.4. BATOLITO DE IBAGUÉ (Ii).** Sus posibilidades mineras se enfocan en la utilización como piedra de enchape y como material de recebo. Facies feldespáticas como las reconocidas en los alrededores de Casa de Zinc, pueden ser fuente de feldespato, pero sólo con análisis químicos y una cartografía geológica detallada se podrán determinar la calidad de este mineral. Los usos de este mineral pueden apreciarse en la Tabla 4.

**3.3.5. STOCK DE SAN CAYETANO (Isc).** Se han reportado mineralizaciones de cobre tipo Pórfido Cuprífero en intrusivos de edad Jurásica en el Valle Superior del Magdalena, como el Stock de Dolores, coetáneos con este plutón, que permiten inferir una posible presencia de este tipo de mineralizaciones en el municipio de Ataco.

**3.3.6. FORMACIÓN YAVÍ (KiY).** Intercalaciones importantes de niveles arcillosos en esta unidad de roca, en especial en la vereda Chilirco, pueden ser usados en la alfarería. También en las sedimentitas de la Formación Yaví se observaron conglomerados con ágatas y estratos arcillosos con capas de jade, piedras semipreciosas utilizadas en joyería.

**3.3.7. FORMACIÓN CABALLOS (Kic).** Areniscas ferruginosas en el miembro superior de la Formación Caballos (Figura 13), tienen un potencial todavía por evaluar para la obtención de hierro. La Formación Caballos por sus características litológicas, ha sido explorada como almacenadora de hidrocarburos, pero por las condiciones estructurales (ausencia de trampas) y el estar aflorante,

---

hace improbable la presencia de petróleo en esta formación. La presencia de estratos de arenas cuarzosas permiten también sugerirla como fuente silícea, para abrasivos y la industria del vidrio.

**3.3.8. FORMACIÓN VILLETA (*Ksv*).** Esta unidad sedimentaria contiene estratos calcáreos que pueden ser utilizados como fuente de materia prima para la obtención de cal agrícola.

**3.3.9. GRUPO OLINI (*Kso*).** Es probable que los niveles fosfáticos de esta unidad puedan utilizados para la obtención de fosforita. Los usos de este mineral se muestran en la Tabla 4.

**3.3.10. CRETÁCEO SIN DIFERENCIAR (*Ksd*).** Algunos niveles de calizas fosilíferas, de tipo lumaquélico, podrían ser utilizados como roca de enchape, al igual que para la obtención de cal agrícola.

**3.3.11. FORMACIÓN LA TABLA (*Kslt*).** Areniscas cuarzosas con bajo contenido de hierro, en especial al norte del municipio de Ataco, tienen buenas posibilidades para obtener arenas silíceas (Ver sus usos en la Tabla 4). Las limolitas silíceas pueden ser utilizadas como material de relleno y adecuación de vías.

**3.3.12. FORMACIONES SECA (*PgKs*) y GUALANDAY MEDIO (*PgGm*).** Las arcillolitas de estas formaciones pueden ser usadas en la alfarería. Se requiere un programa de caracterización que permita establecer su calidad y su posible extracción.

---

---

**3.3.13. FORMACIONES GUALANDAY INFERIOR (*PgGi*) y GUALANDAY SUPERIOR (*PgGs*).**

Los niveles conglomeráticos pueden ser utilizados para relleno y mantenimiento de los carretables del municipio.

**3.3.14. CUERPOS HIPOABISALES (*Ngch*).** Asociados a estos cuerpos es posible encontrar mineralizaciones filonianas (Oro y Plata).

**3.3.15. DEPÓSITOS CUATERNARIOS (*Qta, Qal y Qc*).** Pueden ser utilizados para la extracción de materiales de construcción, ya sea para utilización directa o para plantas de agregados que incluyan clasificación y trituración. Como es bien sabido, su potencial minero son los depósitos auríferos (placer).

#### **3.4. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS**

De las unidades de roca que conforman el territorio del municipio de Ataco, la única con condiciones tanto de porosidad, permeabilidad, litología con posibilidades para la obtención de agua subterránea, son los depósitos aluviales (*Qal*), para ser más específico, los del río Saldaña (Ver Tabla 5). Otras unidades litoestratigráficas con potencial de tener agua subterránea por tener niveles de conglomeráticos y de areniscas, como las formaciones Yaví (*KiY*), Caballos (*Kic*), La Tabla (*Kslt*), Gualanday Inferior (*PgGi*) y Superior (*PgGs*) y Grupo Honda (*NgH*), en el municipio de Ataco por tener una morfología montañosa, se les catálogo como con pocas posibilidades para una explotación de aguas subterránea.

El acuífero de los depósitos aluviales donde esta asentada el municipio de Ataco abastece en parte el acueducto, y el agua es captada mediante Galerías Filtrantes que abastecen el sistema de bombas eléctricas y después enviada al tanque de almacenamiento.



## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

### 4. GEOMORFOLOGÍA

La morfología o forma del relieve de un territorio es el reflejo de los procesos geológicos que han actuado sobre la región y que dieron origen a las unidades litológicas expuestas, así como la tectónica. El tiempo geológico y las condiciones climáticas también contribuyen al proceso geomorfológico y, en las últimas décadas, la actividad humana ha aportado a las variaciones del paisaje cuando se hacen movimientos de tierra, deforestación y otras actividades culturales.

Las formas del relieve se refieren a las unidades morfológicas reconocidas en un territorio, **siendo la litología una parte esencial de la denominación de cada paisaje** (VILLOTA, 1991). Cuando a las formas del relieve se les identifica el proceso geológico por medio del cual fueron formadas se habla entonces de geoformas. Para el municipio de Ataco se identifican cuatro (4) unidades morfológicas, formadas cada una de ellas por diferentes procesos geomorfológicos. Para su descripción se siguió la clasificación propuesta por Villota (1991), agrupándose en unidades formadas por procesos degradacionales, identificándose dentro de ellas geoformas de relieve montañoso fluvio-erosional, de relieve montañoso y colinado estructural erosional, de lomerío; y unidades originadas por procesos agradacionales o constructivos, representadas por coluvios y valles aluviales.

#### 4.1. GEOFORMAS DE RELIEVE MONTAÑOSO FLUVIO-EROSIONAL

Esta clasificación incluye aquellas elevaciones del terreno que hacen parte de cordilleras, sierras y serranías, cuya altura y morfología no fue causada por el plegamiento de las rocas de la corteza sino únicamente a procesos exógenos degradacionales (VILLOTA, 1991). Se incluyen dentro de esta clasificación las montañas formadas por rocas pertenecientes a los Neises y Anfibolitas de Tierradentro (**PÍnt**), Batolito de Ibagué (**JI**), ver Figura 14, Stock de San Cayetano (**JSc**), ver Figura 15 y Formación Saldaña (**JS** y **JSh**), ver Figura 16. Tienen laderas muy fuerte inclinadas (30-50 %) a muy empinadas ( $> 70$  %), con patrones de drenaje dendrítico a subdendrítico. Presenta montañas alargadas en sentido NNE, paralelas a las principales fallas del municipio, con cimas agudas a semiplanas (Batolito de Ibagué). Los procesos de remoción en masa más comunes son deslizamientos (rotacional) y desplomes, acelerados la mayoría de las veces, por acción antrópica.

#### 4.2. GEOFORMAS DE RELIEVE MONTAÑOSO Y COLINADO ESTRUCTURAL EROSIONAL

Villota (1991), agrupa bajo esta denominación las montañas y colinas de plegamiento de las rocas sedimentarias consolidadas, que en conjunto conforman un relieve de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas, que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo, sinuoso o en zigzag, sin ramificaciones laterales. En el municipio de Ataco se agrupan en esta geoforma las formaciones Payandé (**TrP**), Yaví (**KiY**), Caballos (**Kic**), Villeta (**Ksv**), La Tabla (**Kslt**), Seca (**PgKs**), Gualanday Inferior (**PgGi**), Medio (**PgGm**) y Superior (**PgGs**), y los grupos Olini (**Kso**) y Honda (**NgH**). Presenta montañas orientadas norte-sur con un patrón de drenaje paralelo a subparalelo y laderas que varían de fuertemente inclinadas a muy escarpadas. Los procesos de

---



remoción en masa más comunes desplomes, favorecido por la estratificación de las sedimentitas. Como proceso erosivo importante se destaca el carcavamiento, especialmente en la Formación Yaví (**KiY**).

#### **4.3. GEOFORMAS DE RELIEVE DE LOMERÍO**

Corresponden a las colinas en donde aflora el Grupo Honda, provenientes de la denudación de llanuras agradacionales. En Ataco se identificó la geoforma correspondiente a altillanuras, provenientes de la degradación de antiguas llanuras agradacionales, dándoles el nombre de altillanuras degradadas, siguiendo la clasificación de Villota (1991).

**4.3.1. ALTILLANURAS DEGRADADAS.** Corresponde a una unidad de relieve que comprende antiguas llanuras agradacionales de origen aluvial-diluvial. Está constituida por estratos sedimentarios inclinados del Grupo Honda, que afloran al oeste del municipio de Ataco, en límites con el municipio de Rioblanco.

#### **4.4. GEOFORMAS AGRADACIONALES**

Formas originadas por procesos geomorfológicos constructivos, a través de la depositación y acumulación de materiales sólidos resultantes de la denudación de relieves más elevados. En el

---

---

municipio de Ataco, se identificaron dos geofomas correspondientes a procesos agradacionales: valles aluviales y coluvios.

**4.4.1. COLUVIOS.** Son acumulaciones o depósitos de materiales heterogéneos de variado tamaño sobre rellanos y base de las laderas de montañas, colinas, lomas y escarpes, ocasionadas por fenómenos de remoción en masa en los cuales hay traslocación de detritos por acción gravitacional e hidrogravitacional (VILLOTA, 1991).

Estos coluvios corresponden a la unidad geológica cartografiada como depósitos coluviales (**Qc**), y se localizan al este del Sinclinal de Ataco y al este de la Falla Borbón. Tienen una pendiente que varía de inclinada a fuertemente inclinada y los procesos erosivos más comunes son los surcos y cárcavas. Se destaca por su mayor extensión el coluvio localizado al oeste de la quebrada San Pedro (Ver Figura 17).

**4.4.2. VALLES ALUVIALES.** De acuerdo con la definición de Zinck (1980, en Villota, 1991), corresponde a una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje un curso de agua. El relieve encajante puede ser cordilleras, colinas o planicies a través de los cuales el valle deposicional se va entallando. Los aportes para el relleno del valle son tanto longitudinales como laterales de pequeña magnitud. Dentro del valle aluvial pueden existir subunidades como la llanura de inundación, uno o varios niveles de terraza, escarpes y/o taludes de terraza, que muchas veces por la escala de mapeo no pueden ser separados cartográficamente.

En el municipio de Ataco se identificaron los valles aluviales, correspondientes a las quebradas Pole San Pedro y Paipa, y los ríos Saldaña, Atá y Pata. Estos valles están encajonados entre montañas y colinas erosionales y estructurales. El proceso erosivo importante se destaca la socavación lateral de las paredes del valle y bordes de terrazas, que ocasionan desprendimientos y desplomes.

#### **4.5. PROCESOS DEGRADACIONALES Y AGRADACIONALES**

La superficie de La Tierra es afectada por procesos degradacionales o destructivos y agradacionales o constructivos que modelan el relieve terrestre que observamos. Entre los procesos destructivos, que actúan permanentemente, se encuentran la erosión, la remoción y el transporte de masas. El proceso constructivo más destacado es la acumulación o sedimentación.

Distintos sistemas de modelado del relieve dan lugar a formas de erosión y de sedimentación características, que marcan las grandes pautas de evolución del relieve. A estos sistemas se les denomina morfogenéticos. Uno de los sistemas más importantes es el hídrico, pues es el agua líquida en movimiento la principal responsable de los procesos de erosión y sedimentación. En menor proporción se encuentran el viento y en especial la actividad antrópica, que ha servido para acelerar muchos de los procesos erosivos en el municipio de Ataco.

**4.5.1. EROSIÓN.** Erosión es un término muy amplio aplicado a las diversas formas y maneras cómo los agentes erosivos (agua, viento, hielo, principalmente) se desprenden y transportan los materiales que conforman la corteza terrestre. La erosión no se debe sólo a factores naturales relacionados entre sí como el clima, la litología, la vegetación, la pendiente del terreno, el tipo de

---



---

suelo, sino que el hombre interviene también de una manera destacada en su aceleración (VAL, 1989) y en conjunto determinan los procesos erosivos que predominan en una región.

Teniendo como base que el desgaste y modelado terrestres pueden efectuarse como un proceso eminentemente natural o acelerado por el hombre, se identifican dos tipos de erosión (IGAC, 1988; VILLOTA, 1991):

- a) **Erosión geológica**, proceso lento que consiste en el desgaste y modelado del paisaje terrestre original, sin la intervención del hombre. En condiciones estables la erosión geológica es tan lenta que permite el desarrollo de suelos, capaces de sostener la cobertura vegetal protectora.
- b) **Erosión acelerada**, más fuerte y rápida que la erosión geológica, debido a que se produce por un cambio brusco en las condiciones imperantes en una zona, cambio que se debe en gran parte a la intervención positiva o negativa del hombre.

En la erosión acelerada, la proporción de suelo removido se incrementa enormemente en un lapso relativamente corto, hasta el punto de que la pérdida del mismo origina áreas desprovistas de vegetación, afloramientos de la roca subyacente, surcos, cárcavas y procesos de remoción en masa activos. Por tratarse de un fenómeno localizado, este tipo de erosión puede ser controlado o disminuido por el hombre.

En la zona que abarca el municipio de Ataco predominan los procesos erosivos superficiales, tanto geológicos como acelerados por el hombre, de los cuales se diferencian los siguientes tipos: erosión laminar, en surcos y cárcavas y erosión fluvial. Esta erosión es debida, fundamentalmente, al efecto de las aguas corrientes o de escorrentía, que definen lo que se conoce como erosión hídrica, en la cual participa activamente la erosión pluvial.

La erosión pluvial se define como el resultado de la interacción de los elementos lluvia y suelo, de modo que su magnitud se debe al efecto combinado de ambos factores, como también a las características de la cobertura vegetal y del suelo (IGAC, 1988).

La capacidad de la lluvia para producir erosión se denomina erosividad, mientras que la susceptibilidad del suelo a degradarse se conoce como erodabilidad. Para el área del municipio de Ataco, el IGAC (1988) calculó, de manera general, un índice de erosividad de la lluvia entre 700 y 3000 Kgm-mm/m<sup>2</sup>, que se interpreta como de medio a alto; no obstante, si el suelo se encuentra sin vegetación, podría presentarse una erosión ligera a moderada y muchas veces severa. Sería conveniente realizar estudios detallados de erodabilidad y erosividad para el municipio y, de acuerdo con los resultados obtenidos, establecer prácticas de cultivo y manejo de suelos.

**4.5.1.1. Erosión laminar.** Es la pérdida de la parte superior del suelo (material fino). Una vez que el agua llega al suelo se produce erosión por el impacto de las gotas de lluvia. A medida que la intensidad de la lluvia supera la capacidad de infiltración del terreno, se genera la arroyada superficial. Si la pendiente es favorable, se irá produciendo una remoción del horizonte superficial, dando lugar a este tipo de erosión, que en el sur y este del municipio de Ataco es acrecentada por la pérdida de la cobertura vegetal ocasionada por las quemas.

---

**4.5.1.2. Erosión en Surcos.** Se produce cuando la arroyada superficial se concentra formando pequeños canales o surcos de tamaño centimétrico o decimétrico (máximo 30 cm). Este tipo de erosión se observa en especial en las formaciones Saldaña (**JS**), ver Figura 18 y Yaví (**KiY**), y el Batolito de Ibagué (**JII**) y el Stock de San Cayetano (**JSc**) debido fundamentalmente al agua de escorrentía que lava el material fino de los depósitos que lo constituyen. En el municipio de Ataco este tipo de erosión es incrementada por el sobrepastoreo (Figura 18).

**4.5.1.3. Erosión en Cárcavas.** Es generada por el aumento en profundidad de los canales o surcos, los cuales pueden llegar a ser de orden métrico. Este tipo de proceso erosivo genera gran cantidad de sedimentos, al erodar rápidamente las paredes verticales de las cárcavas. Aunque este tipo de erosión se observa en todas las unidades geológicas del municipio de Ataco, es más frecuente encontrarlo en las formaciones Saldaña (**JS**) y Yaví (**KiY**), ver figuras 16 y 19.

**4.5.1.4. Erosión fluvial.** Los ríos no son sólo agentes del modelado terrestre, sino que constituyen las principales vías de transporte de material. Los ríos Saldaña, Ata, Pata y Anchique, así como las quebradas Paipa, San Pedro, Pole, El Chocho y Batatas, causan en el municipio de Ataco los siguientes tipos de erosión fluvial:

- a) **Socavación lateral.** Ejercida, como su nombre lo indica, por la socavación de las corrientes en los sedimentos poco consolidados del borde del cauce, generando derrumbes y desplomes. Este proceso se observa con mayor frecuencia asociado a los ríos Saldaña y Atá.
- b) **Erosión de fondo de canal.** La masa o corriente de agua erosiona el fondo del canal de la corriente, ocasionando su profundización y generando transporte de materiales. Es común en todos los ríos y quebradas del municipio originando el entallamiento de los valles aluviales.

#### 4.6. PROCESOS DE FORMACIÓN O AGRADACIÓN

Estos procesos actúan, principalmente, en la llanura aluvial de los ríos Saldaña, Atá y Pata, en donde se depositan los materiales arrastrados por la acción vigorosa del río y sus tributarios. Es aquí donde se deposita gran parte de los sedimentos erodados en la Cordillera Central y en las paredes del valle del río.

A lo largo de los ríos y quebradas que drenan el municipio, se presentan zonas aluviales con sedimentos no consolidados, tamaño bloque, grava, arena y limo, que conforman planicies de poca elevación e inundables.



## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

### 5. FISIOGRAFÍA

La fisiografía, siguiendo el concepto de Villota (1991), tiene como objeto describir y explicar las formas del relieve, así como su origen y desarrollo, clasificándolas y correlacionándolas teniendo en cuenta el clima, la geología, la hidrología y aspectos bióticos que sean relevantes para definir unidades de tierra, que puedan servir para determinar unidades agrológicas homogéneas y unidades ecológicas de producción.

Con estas consideraciones, el análisis fisiográfico del municipio de Ataco permitió definir catorce (14) grandes unidades de paisaje, a partir de cuatro zonas climáticas: Cálido semiárido, Cálido semihúmedo, Templado semiárido, Templado semihúmedo y Frío semihúmedo, ver Anexo 7 y Tabla 6.

#### 5.1. CÁLIDO SEMIÁRIDO (CSa)

Esta provincia climática abarca un área de 1420,5 Ha, equivalentes al 1,4% del área del municipio de Ataco, presenta una altura entre 700 y 1000 msnm, una precipitación media anual entre 1600 y 1650 mm y abarca solamente un gran paisaje:

**5.1.1. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO FLUVIO-EROSIONAL (A).** Comprende las montañas constituidas por tobos, limolitas, areniscas tobáceas, areniscas líticas de color rojo, lavas, diques y cuerpos hipoabisales de composición andesítica-dacítica pertenecientes a la Formación Saldaña **(JS)**. Se localiza en la vereda Canoas La Vaga, al sureste del municipio de Ataco, en límites con el departamento del Huila, tiene una pendiente muy escarpada, un drenaje dendrítico e involucra el siguiente paisaje y subpaisaje (Ver Tabla 6).

? Paisaje de montañas erosionales en rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y cuerpos hipoabisales del Jurásico (Formación Saldaña) **(1)**

⇒ Subpaisaje de laderas escarpadas **(CSaA1.1)**

#### 5.2. CÁLIDO SEMIHÚMEDO (CSh)

Tiene una temperatura media de 26,5 °C, una altura entre 600 y 1000 msnm y corresponde al 40,9% del municipio de Ataco.

**5.2.1. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO MONTAÑOSO FLUVIO-EROSIONAL (B).** Está constituido por las montañas erosionales formadas por metamorfitas del Precámbrico, rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y cuerpos hipoabisales del Jurásico, plutonitas del Jurásico y cuerpos hipoabisales del Neógeno. Este gran paisaje ocupa el este, sureste y oeste del municipio de Ataco, tiene una pendiente entre inclinada a muy escarpada, un patrón de drenaje de dendrítico a subdendrítico y se reconocieron en él, los siguientes paisajes y subpaisajes (Tabla 6):

---







---

? Paisaje de montañas erosionales en metamorfitas del Precámbrico (Neises y Anfibolitas de Tierradentro) **(1)**

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas a escarpadas **(CShB1.1)**

? Paisaje de montañas erosionales en rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y cuerpos hipoabisales del Jurásico (Formación Saldaña) **(2)**

⇒ Subpaisaje de laderas muy escarpadas **(CShB2.1)**

? Paisaje de montañas erosionales en plutonitas del Jurásico (Batolito de Ibagué) **(3)**

⇒ Subpaisaje de laderas escarpadas a muy escarpadas **(CShB3.1)**

? Paisaje de montañas erosionales en plutonitas del Jurásico (Stock de San Cayetano) **(4)**

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas a escarpadas **(CShB4.1)**

? Paisaje de montañas erosionales en cuerpos hipoabisales del Neógeno **(5)**

⇒ Subpaisaje de laderas inclinadas **(CShB5.1)**

**5.2.2. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO ESTRUCTURAL EROSIONAL (C).** El relieve montañoso estructural plegado es aquel formado por el plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre. Incluye los siguientes paisajes y subpaisajes:

? Paisaje de sinclinal en sedimentitas Cretáceas y Paleógenas **(1)**. Este paisaje presenta estratos arqueados en forma de cubeta con sus laderas convergiendo en forma continua hacia su eje, ver Anexo 7. Comprende los Sinclinales de Ataco y Copillicua y está desarrollado sobre areniscas cuarzosas, areniscas feldespáticas, conglomerados polimícticos, shales, calizas, chert y arcillolitas de color rojo de edad Cretácea a Paleógena. Tiene un drenaje trellis a paralelo, una pendiente que varía de moderadamente escarpada a muy escarpada.

⇒ Subpaisaje de laderas estructurales **(CShC1.1)**

⇒ Subpaisaje de laderas erosionales **(CShC1.2)**

? Paisaje de valles subsecuentes en sedimentitas Cretáceas y Paleógenas **(2)**. Es un área influenciada por aportes de sedimentos de las laderas adyacentes, especialmente del Sinclinal de Ataco (Laderas erosionales) y materiales transportados por las quebradas El Cobre y Paipa, ver Figura 20.

---

⇒ Subpaisaje de planicies ligeramente planas a inclinadas **(CShC2.1)**

? Paisaje de montañas en calizas del Triásico (Formación Payandé) **(3)**. Desarrollado sobre calizas esparíticas y micríticas de la Formación Saldaña. Presenta un patrón de drenaje subparalelo.

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas a escarpadas **(CShC3.1)**

? Paisaje de montañas en sedimentitas del Cretáceo y Paleógeno **(4)**

⇒ Subpaisaje de laderas fuertemente inclinadas a escarpadas **(CShC4.1)**

**5.2.3. GRAN PAISAJE DE RELIEVE COLINOSO ESTRUCTURAL EROSIONAL (D).** El relieve colinoso estructural plegado, al igual que el montañoso estructural plegado, es aquel formado por el plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre. Incluye los siguientes paisajes y subpaisajes:

? Paisaje de lomas en sedimentitas del Cretáceo inferior (Formación Caballos) **(1)**. Desarrollado sobre areniscas cuarzosas y feldespáticas, shales y calizas de la Formación Caballos. Está localizado en la vereda Balsillas.

---

---

⇒ Subpaisaje de laderas inclinadas **(CShD1.1)**

? Paisaje de colinas y lomas en arcillolitas del Paleógeno (Formación Gualanday Medio) **(2)**. Esta constituido por arcillolitas de color rojo, con esporádicos niveles de areniscas y conglomerados.

⇒ Subpaisaje laderas moderadamente inclinadas a moderadamente escarpadas **(CShD2.1)**

**5.2.4. GRAN PAISAJE DE VALLE ALUVIAL (E).** Este gran paisaje influencia al municipio de Ataco, fundamentalmente a través de procesos de degradación, lo que explica lo angosto del valle y las pocas terrazas y vegas existentes. Se identificaron los siguientes paisajes y subpaisajes:

? Paisaje de valle aluvial del río Saldaña y tributarios **(1)**

⇒ Subpaisaje de vega y sobrevega **(CShE1.1)**

⇒ Subpaisaje de Terrazas **(CShE1.2)**

? Paisaje del valle aluvial de río Patá **(2)**

⇒ Subpaisaje de vega y sobrevega **(CShE2.1)**

**5.2.5. GRAN PAISAJE DE PIEDEMONTA COLUVIAL (F).** Este gran paisaje está formado por depósitos de materiales heterogéneos de variado tamaño sobre rellanos y base de las laderas de media a alta pendiente, ocasionadas por fenómenos de remoción en masa en los cuales hay traslocación de detritos por acción gravitacional e hidrogravitacional. Está constituido por los siguientes paisajes y subpaisajes:

? Paisaje de coluvios de deslizamientos **(1)**. Formado por materiales detríticos (fragmentos de roca y abundante suelo) resultantes de deslizamientos y de flujos terrosos originados en las cabeceras de valles o redes de drenaje menores, y que se han desplegado a lo largo de valles erosionales hasta una base relativamente amplia y de menor pendiente (VILLOTA, 1991). En el municipio de Ataco se localizan al este del Sinclinal de Ataco y al este de la Falla Borbón, ver Anexo 7.

⇒ Planos a ligeramente planos **(CShF1.1)**

? Paisaje de coluvios de remoción **(2)**. Constituido por suelos mezclados con fragmentos de roca heterométricos que carecen de una forma externa característica, originados por deslizamientos planares, de avalanchas, de flujos terrosos y de desprendimientos de tierras (VILLOTA, 1991).

⇒ Moderadamente inclinados a inclinados **(CShF1.2)**

### **5.3. TEMPLADO SEMIÁRIDO (TSa)**

Tiene un promedio de altura de 1.300 msnm con una precipitación media entre 1600 y 1650 mm, una temperatura de 27,5–28 °C y corresponde al 1,2% del municipio de Ataco (1190,6 Ha).

---

---

**5.3.1. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO FLUVIO-EROSIONAL (G).** Está constituido por las montañas erosionales formadas rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y cuerpos hipoabisales del Jurásico, plutonitas del Jurásico. Este gran paisaje se ubica en la vereda Copetes y esta constituido por el siguiente paisaje y subpaisaje:

? Paisaje de montañas erosionales en rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y cuerpos hipoabisales del Jurásico (Formación Saldaña) **(1)**

⇒ Subpaisaje de laderas escarpadas **(TSaG1.1)**

#### **5.4. TEMPLADO SEMIHÚMEDO (TSh)**

Es la provincia climática dominante, con un 55 % del área municipal (54820.23 Ha) y su temperatura y altura varían entre 23-25°C y 1000-2000 msnm, respectivamente. En esta provincia climática se identificaron seis (6) grandes paisajes que presentan morfológicas similares a los del clima Cálido semihúmedo, ver Tabla 6.

#### **5.4.1. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO FLUVIO-EROSIONAL (H)**

? Paisaje de montañas erosionales en metamorfitas del Precámbrico (Neises y anfibolitas de Tierradentro) **(1)**

⇒ Subpaisaje de laderas escarpadas a muy escarpadas **(TShH1.1)**

? Paisaje de montañas erosionales en rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y cuerpos hipoabisales del Jurásico (Formación Saldaña) **(2)**

⇒ Subpaisaje de laderas inclinadas **(TShH2.1)**

⇒ Subpaisaje de laderas escarpadas a muy escarpadas **(TShH2.2)**

? Paisaje de montañas erosionales en plutonitas del Jurásico (Batolito de Ibagué) **(3)**

⇒ Subpaisaje de laderas ligeramente planas a inclinadas **(TShH3.1)**

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas a muy escarpadas **(TShH3.2)**

? Paisaje de montañas erosionales en plutonitas del Jurásico (Stock de San Cayetano) **(4)**

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas a escarpadas **(TShH4.1)**

? Paisaje de montañas erosionales en cuerpos hipoabisales del Neógeno **(5)**

⇒ Subpaisaje de laderas inclinadas **(TShH5.1)**

---

---

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas (TShH5.2)

**5.4.2. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO ESTRUCTURAL EROSIONAL (I)**

? Paisaje de sinclinal en sedimentitas Cretáceas y Paleógenas (1)

⇒ Subpaisaje de laderas estructurales (TShI1.1)

⇒ Subpaisaje de laderas erosionales (TShI1.2)

? Paisaje de valles subsecuentes en sedimentitas Cretáceas y Paleógenas (2)

⇒ Subpaisaje de laderas inclinadas a fuertemente inclinadas (TShI2.1)

? Paisaje de montañas en calizas del Triásico (Formación Payandé) (3)

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas (TShI3.1)

? Paisaje de montañas en sedimentitas del Cretáceo y Paleógeno (4)

⇒ Subpaisaje de laderas moderadamente escarpadas a escarpadas (TShI4.1)

**5.4.3. GRAN PAISAJE DE RELIEVE COLINOSO ESTRUCTURAL EROSIONAL (J)**

? Paisaje de lomas en sedimentitas del Cretáceo inferior (Formación Caballos) (1)

⇒ Subpaisaje de laderas inclinadas (TShJ1.1)

**5.4.4. PAISAJE DE RELIEVE DE LOMERIO (K).** Corresponde a un paisaje de lomas degradadas por erosión de un relieve antiguo, desarrollado sobre un material parental constituido por areniscas con intercalaciones de arcillolitas y niveles de conglomerados.

? Paisaje de altillanura en sedimentitas Neógenas (Grupo Honda) (1)

⇒ Subpaisaje de cimas tabulares y laderas superiores (TShK1.1)

**5.4.5. GRAN PAISAJE DE VALLE ALUVIAL (L)**

? Paisaje de valle aluvial del río Saldaña y tributarios (1)

⇒ Subpaisaje de vega y sobrevega (TShL1.1)

**5.4.6. GRAN PAISAJE DE PIEDEMONTES COLUVIALES (M)**

? Paisaje de coluvios de deslizamientos (1)

---

---

⇒ Planos a ligeramente planos (TShM1.1)

#### **5.5. FRÍO SEMIHÚMEDO (FSh)**

Influye en un área de 1562,8 Ha que equivale al 1,6% del área del municipio y presenta alturas entre 2.000 y 2.300 msnm con precipitaciones medias anuales que varían entre los 2000 y los 2050 mm. Esta provincia climática comprende un gran paisaje, el cual abarca las veredas La Esperanza, Jazminia, Paujil, El Brillante y Jazmín, localizadas al suroeste del municipio de Ataco.

##### **5.5.1. GRAN PAISAJE DE RELIEVE MONTAÑOSO FLUVIO-EROSIONAL (N)**

? Paisaje de montañas erosionales en metamorfitas del Precámbrico (Neises y anfibolitas de Tierradentro) (1)

⇒ Subpaisaje de laderas escarpadas a muy escarpadas (FShN1.1)

? Paisaje de montañas erosionales en plutonitas del Jurásico (Batolito de Ibagué) (2)

⇒ Subpaisaje de laderas ligeramente planas a inclinadas (FShN2.1)

---





## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

### 6. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS

Realizadas las evaluaciones geológicas e hidrológicas a través del reconocimiento fotogeológico, la visita de campo y el análisis de la información existente, se tiene un panorama de los fenómenos geológicos e hidrológicos que ocasionan amenaza al municipio de Ataco, donde los que revisten mayor importancia son los de remoción en masa, asociados a zonas con alta pendiente y las inundaciones ocasionadas por el río Saldaña.

Los procesos de transporte en masa, conocidos popularmente como avalanchas, no han ocasionado pérdidas humanas y materiales importantes, pero son una amenaza potencial, que deberá ser evaluada con estudios hidrológicos de los ríos Saldaña, Atá y Patá, y las quebradas de mayor importancia del municipio.

Durante las labores de campo no se encontraron evidencias de que en el municipio de Ataco presente zonas expuestas a amenaza volcánica, que para el caso de esta parte el territorio tolimense, hubiera sido el Volcán Nevado del Huila, localizado aproximadamente 100 Km al sureste de la cabecera municipal.

Finalmente, los sismos son eventos naturales, también distantes en el tiempo, que afectaron esta zona del territorio colombiano y áreas vecinas en épocas históricas y recientes, por lo que su amenaza debe ser considerada en el Ordenamiento Territorial de Ataco.

#### 6.1. AMENAZA VOLCÁNICA

Las investigaciones geológicas realizadas en el área de Ataco no mostraron la presencia de depósitos volcánicos recientes, por lo que se descarta que esta zona del territorio tolimense haya sido afectada por volcanismo en el Cuaternario (últimos 2 millones de años).

Si bien, los ríos Atá y Saldaña, que conforman la red hidrográfica del territorio de Ataco, descienden del área geográfica donde está ubicado el Volcán Nevado del Huila, las investigaciones realizadas por INGEOMINAS (Cepeda y otros, 1986) indican que las cabeceras de estas corrientes de agua no nacen en el casquete glaciar del nevado y que están separadas de él por barreras topográficas naturales.

Estas evidencias descartan que los ríos mencionados puedan ser el canal por el cual circulen flujos de lodo, conocidos como "lahares", originados por deshielo del Nevado del Huila durante procesos eruptivos futuros. Por lo tanto sus valles no son considerados como zonas de amenaza volcánica.

De otra parte, en caso de presentarse erupciones de tipo explosivo y de alta intensidad, no se descarta la posibilidad de caídas de cenizas volcánicas en algunas zonas del municipio. Para que esta situación se presente se requieren dos condiciones importantes: la erupción emita volúmenes importantes de material piroclástico y que los vientos, al momento de la erupción, tengan dirección predominante noreste, desde el Nevado del Huila, para que puedan arrastrar el material volcánico

---

---

hacia el territorio atacuno. Vale la pena recordar que los estudios realizados sobre el Nevado del Huila lo califican como un volcán eminentemente efusivo, por lo que el componente piroclástico de las erupciones es relativamente poco.

Si este fenómeno llega a presentarse, la amenaza sobre la población es muy baja a prácticamente inexistente, debido a que la distancia del centro de emisión de (100 Km) el tamaño de las partículas sería inferior a 0,5 mm, y el espesor de las capas acumuladas de muy pocos milímetros. Estos factores no tendrían efectos nocivos significativos sobre el ambiente y por consiguiente sobre los habitantes.

De hecho, en el registro geológico durante las labores de campo en Ataco no se observó presencia de capas de cenizas volcánicas debido, posiblemente, a uno de los siguientes factores: 1) Las emisiones volcánicas del Nevado del Huila nunca han alcanzado esta región o 2) Los espesores de material de caída fueron tan insignificantes que la erosión ha hecho desaparecer cualquier vestigio.

En conclusión, el municipio de Ataco no presenta zonas expuestas a amenaza volcánica que puedan condicionar el desarrollo municipal.

## **6.2. AMENAZA SÍSMICA**

Los terremotos son causados por movimientos bruscos que se producen entre fragmentos de la corteza terrestre desprendiendo gran cantidad de energía y es uno de los fenómenos geológicos, que han producido mayores daños a lo largo de la historia de la humanidad, especialmente en los últimos años, por aumento de la población y densificación de las ciudades y poblados, construyéndose edificaciones que no cumplen con códigos sismorresistentes. Como casi todos los fenómenos naturales, la posibilidad de predicción depende del conocimiento que se tenga del fenómeno y su ocurrencia en el pasado histórico y geológico, labor que es desarrollada mediante los análisis de sismicidad instrumental, sismicidad histórica e investigaciones neotectónicas.

Amenaza sísmica, como lo explica Suárez (1998), incluye la predicción cuantitativa de la intensidad del sismo esperado con mayor probabilidad de ocurrencia en un sitio en particular. Esta situación implica la identificación y evaluación de las fuentes de sismos, utilizando para esto las evidencias de actividad de fallas geológicas (neotectónica) y la ocurrencia de sismos en el pasado (sismicidad histórica) y el presente (redes sismológicas). La sismicidad histórica permite confirmar la ocurrencia de sismos en el pasado y estimar la distribución geografía de la intensidad, pero es la instrumentación, la más útil, para el análisis de la amenaza sísmica.

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

INGEOMINAS (1993), realizó una compilación sobre los epicentros de los sismos ubicados en círculo de 150 Km de radio, cuyo centro es la cabecera municipal de Ataco. Los resultados de esta compilación se muestran en la Tabla 7, permitieron detectar que estos sismos provienen de tres fuentes sismogénicas importantes del territorio colombiano. La primera zona sismogénica es La Falla La Plata perteneciente al Sistemas de Chusma a 25 Km, la segunda son las fallas Garzón Suaza y

---

Algeciras del Sistema del Este del Magdalena ubicada a 34 Km (INGEOMINAS 1989, en INGEOMINAS 1993) y como última fuente sismogénica, el Sistema de Fallas del borde llanero a 90 Km, todas ellas localizadas al sureste del municipio. Igualmente, INGEOMINAS (1993) menciona que para el riesgo sísmico del municipio de Ataco podrían ser también consideradas como fuentes sismogénicas las fallas Ibagué y Cucuana, localizadas al norte y la Falla de Miranda ubicada en el flanco occidental de la Cordillera Central.

Del catálogo de sismos reportados por la Red Sísmica Nacional (1995) y el Catálogo Histórico (RAMIREZ, 1975), se constató que ninguno de ellos tiene como epicentro el municipio de Ataco. Los más cercanos se localizan al sureste del municipio (Ver Figura 21), donde el sismo número 1 tuvo una intensidad de 5 y el número 2 una magnitud de 4,3. No obstante, Núñez (1996) en el gráfico de epicentros de sismos del departamento del Tolima (Figura 21), ocurridos entre junio de 1993 y junio de 1995, muestra tres sismos ubicados en el área municipal de Ataco.

El Mapa de Amenaza Sísmica de Colombia (INGEOMINAS-AIS-UNIANDES, 1998), ver Figura 22, indica que el municipio de Ataco se encuentra en área de amenaza intermedia; por esta razón las construcciones, deben cumplir las normas que para este grado de amenaza exige la nueva Norma Colombiana de Sismorresistencia (Decreto 400 de 1997). Complementariamente, se deben efectuar investigaciones geológicas y geotécnicas para conocer las características y comportamiento de los suelos sobre los cuales está edificado el municipio y así poderlos zonificar desde el punto de vista de su comportamiento frente a los eventos sísmicos, como lo indica la ya citada norma.

El estudio general de amenaza sísmica de Colombia (INGEOMINAS-AIS-UNIANDES, 1998), indica para el municipio de Ataco valores de aceleración pico efectiva (Aa), para una probabilidad de excedencia del 10% en un lapso de 50 años y de aceleración para el umbral de daño (Ad), para ser

---





utilizados en el diseño y verificación de edificaciones indispensables o estratégicas 0,20g y 0,04g, respectivamente. Estos datos son preliminares y de carácter muy regional que pueden ser confirmados y corregidos mediante estudios detallados de amenaza sísmica regional y local.

### 6.3. AMENAZA POR INUNDACIONES

No existen datos y estudios que muestren para el municipio de Ataco, la periodicidad de las inundaciones, de ninguno de los ríos y quebradas que drenan el municipio de Ataco. Por ello deberán efectuarse estudios hidrológicos de los principales drenajes como lo son los ríos Saldaña, Patá, Atá y Anchique, y las quebradas Pole, San Pedro y Paipa, que permitan con exactitud determinar las áreas susceptibles a inundaciones.

Según Ángel María Caballero (comunicación verbal) gerente de USOSALDAÑA, los máximos niveles que alcanza el río Saldaña en época invernal, es de dos metros sobre su nivel promedio. Con base en esta información se efectuó el Mapa Preliminar de Amenazas por inundaciones del río Saldaña (Ver Anexo 6).

### 6.4. AMENAZA POR REMOCIÓN Y TRANSPORTE DE MASAS

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

El *transporte en masa*, diferente de la remoción, se origina cuando un material acumulado por un proceso de remoción en masa, es removido por acción del agua en diversas cantidades, dando lugar a los fenómenos conocidos como flujos de escombros y lodo, identificados popularmente como "avalanchas".

Ferrer (1987), escribe que la remoción y transporte en masa puede ocurrir en infinidad de condiciones, debido al gran número de factores que influyen, condicionan y provocan este tipo de movimientos; adicionalmente afirma que el factor intrínseco más importante es la morfología del terreno, que en el caso del municipio de Ataco, es abrupta y muy accidentada.

**6.4.1. PENDIENTES.** El municipio de Ataco posee una variada pendiente que está asociada generalmente al tipo litológico, geomorfología y estructuras geológicas (sinclinales). Así, los depósitos cuaternarios como las terrazas antiguas (**Qta**), depósitos aluviales (**Qal**) y depósitos coluviales (**Qc**), localizados en los valles de los ríos Saldaña, Patá, Atá y las quebradas Pole, San Pedro y Paipa, se caracterizan por presentar pendientes de 0-15 % y 5-12 %, ver Anexos 4 y 6 (Mapa de pendientes). Las unidades rocosas arcillosas como las formaciones Gualanday Medio (**PgGm**) y Seca (**PgKs**), presentan pendientes de 5-12 % y 12-30 %. Formaciones geológicas formadas por conglomerados y areniscas bien consolidados como La Tabla (**Kslt**), Caballos (**Kic**), Yaví (**KiY**) y Gualanday Inferior (**PgGi**) y Superior (**PgGs**) tienen pendientes de 30-50 % y > 70 %. Unidades litológicas como el Batolito de Ibagué (**Jl**), Neises y Anfíbolitas de Tierradentro (**PÍ m**) y Formación Saldaña (**JS y JSh**), que pertenecen a la unidad geomorfológica de tipo erosional, se caracterizan por pendientes 30-50 % a > 70 %. Los sinclinales de Copilcua y de Ataco tienen pendientes variables pero superiores a 12-30 %, llegando en sectores como al norte de la cabecera municipal de Ataco, para el caso del Sinclinal de Ataco, a ser mayor del 70 % (Ver Anexo 5).

---

El análisis geológico y geomorfológico realizado en el municipio de Ataco, así como la observación fotogeológica y la revisión de campo, permitieron evidenciar que los procesos de remoción en masa más frecuentes en el territorio municipal son deslizamientos (rotacional), desprendimientos o desplomes, asociados a taludes verticales a subverticales del Sinclinal de Ataco y de las carreteras y carreteables del municipio. Los desprendimientos o desplomes son caídas de bloques de material de un talud con inclinación fuerte (mayor de 60°), que se deposita en cotas más bajas o en la base del talud, convirtiendo estas áreas en zonas de amenaza a este tipo de fenómeno natural (Anexos 5 y 6).

Los desprendimientos o desplomes durante el reconocimiento de campo se observaron comúnmente asociados a las unidades litológicas de edad cetácica, fenómeno que en el municipio de Ataco, es favorecido por la estratificación y la desestabilización producida por los cortes de los carreteables (Figura 23).

Los deslizamientos son fenómenos naturales favorecidos por la pendiente donde grandes volúmenes de material meteorizado y/o bloques y masas de roca fresca, se desprenden y se desplazan cuesta abajo, como una sola unidad. Estos, fueron detectados en el municipio de Ataco, dentro del Batolito de Ibagué (**J1**), y eventualmente dentro de la Formación Caballos (**K1c**), ver Figura 24.

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

De este análisis se puede concluir que el municipio de Ataco por presentar una topografía con pendientes empinadas (50-70 %) a muy empinadas (>70 %), muchas veces, favorecido por discontinuidades dentro de las rocas (estratificación y diaclasamiento) y la desestabilización causada por los cortes de las carreteras y carreteables, como los que conducen a las veredas Chilirco, Balsillas, Campo Hermoso, Pensilvania y San Pedro, presenta zonas propicias o susceptibles a fenómenos de remoción en masa. En el Mapa de Amenazas naturales (Anexo 5) se consideraron las áreas con pendiente mayores de 70 %, superiores a 30°, que según Villota (1991), es el ángulo crítico donde tienden a presentarse con mayor frecuencia los movimientos de masa rápidos, como zonas con mayor susceptibilidad a presentar a deslizamientos, desprendimientos y desplomes. Sin embargo, no se descarta que otras áreas con pendientes menores estén exentas a presentar este tipo de fenómeno.

Adicionalmente, la acción antrópica aumenta y dispara los desprendimientos, desplomes, reptación, así como la aceleración de la erosión. Las actividades humanas que más afectan el terreno son la eliminación de la cobertura vegetal de cualquier tipo (quemadas), las entregas inadecuadas de aguas de desecho y lluvias, las fugas en acueducto y alcantarillado, la acumulación de basuras y otros desechos en taludes inestables o zonas potencialmente inestables, la construcción de edificaciones y otras obras sin una adecuada planificación o control técnico, la ausencia de zonas o corredores de aislamiento, protección y seguridad tanto en el borde como en la base de los taludes.

No es descartable, de otra parte, que sismos de regular a alta magnitud originen el desprendimiento de bloques en los bordes de taludes, debido a que en estas zonas la aceleración puede incrementarse notoriamente con respecto a la base (Suárez, 1998).

---

También se puede producir fracturación o agrietamiento como consecuencia de los esfuerzos generados por un sismo, especialmente si su foco se encuentra próximo al territorio municipal. Estas fracturas se pueden presentar, como lo estima Suárez (1998), en las coronas de los taludes de alta pendiente.

#### **6.5. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS EN EL ÁREA URBANA DE ATACO**

Desde los puntos de vista geológico e hidrológico, la cabecera municipal de Ataco presenta cuatro tipos de amenaza: sísmica, erosión, remoción en masa e inundaciones, que permitieron a INGEOMINAS (1993) dividir el área urbana en cuatro zonas de estabilidad (Anexo 26). De estas cuatro amenazas la que mayores daños ha causado, son las inundaciones producidas en época invernal por el río Saldaña y la quebrada Paipa.

---

Las inundaciones producidas por la quebrada Paipa han provocado pérdidas materiales en áreas y potreros y cultivables, a lo largo de su margen derecha, desde antes del puente vial sobre la carretera Ataco-Planadas hasta el río Saldaña y parte del casco urbano, donde las viviendas localizadas por la Carrera 1, hasta las ubicadas entre las Carreras 3 y 4, han sufrido daño por las inundaciones (INGEOMINAS, 1993). En cuanto al río Saldaña, INGEOMINAS (1993) señala que el río Saldaña en fotografías aéreas de 1972 ocupaba la actual zona de potreros aledaña al casco urbano y en caso de una creciente extraordinaria, el río podría ocupar este espacio, afectando la zona aledaña al matadero.

La amenaza sísmica, definida para el área municipal, es la misma que para la zona urbana, o sea intermedia de acuerdo con los estudios de INGEOMINAS-AIS-UNIANDÉS (1998), resaltando que en caso de sismos los bordes de taludes serán las zonas más afectadas y en donde se pueden concentrar los mayores daños.

Socavación lateral de taludes y cárcavas son los resultados más importantes de la erosión. La socavación lateral la produce una pequeña corriente, afluente del río Saldaña, llamada Zangón o caño Río Verde. Este caño bordea el casco urbano, a partir la desembocadura de la quebrada Paipa, tiene un bajo caudal, pero en épocas invernales aumenta al punto de causar socavación en el escarpe de 2 m a partir de la cual se localizan las viviendas de un barrio marginal y el matadero municipal de Ataco (INGEOMINAS, 1993). El cárcavamiento se presenta en los depósitos coluviales localizados al noreste del municipio, donde el agua a formado cárcavas de hasta 5 m de profundidad

---

---

con escarpes que varían entre 15° y 85° de inclinación, siendo necesario un plan de manejo de aguas para detener el proceso de erosión (INGEOMINAS, op cit).

#### **6.6. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS DEL ÁREA URBANA DEL CORREGIMIENTO DE SANTIAGO PÉREZ**

Las amenazas geológicas hidrológicas del corregimiento de Santiago Pérez se evaluaron teniendo en cuenta su geología, pendiente y geomorfología, ante la falta de datos sobre la periodicidad de las inundaciones del río Atá. Este análisis permitió dividir el área urbana en cinco zonas de estabilidad (Anexo 27).

Geológicamente el área donde está localizado el corregimiento de Santiago Pérez, esta formado por la Formación Gualanday Medio (**PgGm**), dos niveles de terrazas antiguas (**Qt1 y Qt2**) formadas por conglomerados de guijarros y bloques, matriz y clasto soportados, la llanura de inundación del río Atá (**Qal**) y el área que ocupan los materiales de arrastre del mencionado río (Ver Figura 25).

En la Figura 25, se observa que las zonas susceptibles a inundación, por su poca altura con respecto del río Atá, son la terraza de inundación (**Qal**), siendo factible, que la terraza antigua (**Qt2**) pudiera ser afectada, en caso de una creciente extraordinaria.

Las zonas expuestas a procesos de remoción en masa en el corregimiento de Santiago Pérez, se localizan en los taludes de la terraza aluvial antigua (**Qt1**), contra el río Atá y la quebrada Perecito, y la zona con pendientes 30-50 % donde aflora la Formación Gualanday Medio (**PgGm**), ver Figura 25.

La amenaza sísmica, del corregimiento de Santiago Pérez, es intermedia de acuerdo con los estudios de INGEOMINAS-AIS-UNIANDES (1998), resaltando que en caso de sismos los bordes de taludes de la terraza (**Qt1**), serán las zonas más afectadas y en donde se pueden concentrar los mayores daños.

---



## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

### 7. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN GEOLÓGICA-GEOMORFOLÓGICA PARA ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE ATACO

En numerosas ocasiones se considera que los factores geológicos-geomorfológicos y de amenazas geológicas e hidrológicas no tienen aplicación en el ordenamiento territorial debido, fundamentalmente, a que se desconoce cuál es su aporte a este proceso multidisciplinario.

La propuesta presentada debe servir como soporte fundamental a la zonificación del municipio de Ataco, para que valorada con los demás aspectos físicos y bióticos dé como resultado la propuesta de zonificación ambiental municipal, sobre la cual planear el ordenamiento y desarrollo del municipio.

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

Siguiendo la metodología propuesta por la CAR (1998), se dan los usos principales y prohibidos para cada zona geológica-geomorfológica propuesta (Anexos 5, 26 y 27).

#### 7.1. ZONAS PROTECTORAS PERIFÉRICAS A CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA

Se definen como áreas ubicadas paralelamente a lado y lado de las corrientes y cuerpos superficiales de agua, acatando las recomendaciones consignadas en el Código Nacional de los Recursos Naturales. Para el caso de Ataco, se recomienda generar la reglamentación legal para delimitar las zonas protectoras de las fuentes hídricas, para protección del medio ambiente y defensa de la población y sus bienes frente a inundaciones y eventos hidrológicos. Las zonas más importantes son las de los ríos Atá, Saldaña, Pata y Anchique y las quebradas Paipa, El Chocho, San Pedro y Pole. Para los cuatro primeros ríos se considera que una amplitud de 30 m, puede ser apropiada para los fines previstos.

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

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

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

---

---

## 7.2. ZONAS FORESTALES PROTECTORAS

De acuerdo con CAR (1998) su finalidad exclusiva es la protección de suelos, aguas, flora, fauna, diversidad biológica, recursos genéticos u otros recursos naturales renovables. Este tipo de zona puede ser declarada, para el municipio de Ataco, para los bordes y bases de taludes expuestos a procesos de remoción en masa tipo desprendimientos y desplomes (pendientes  $> 70^\circ$ , ver Anexos 6 y 26).

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

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

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

## 7.3. ZONIFICACIÓN PARA EL ÁREA URBANA ATACO

Teniendo como base factores y criterios geológicos, geomorfológicos y amenazas geológicas e hidrológicas, INGEOMINAS desarrolló, en 1993, una zonificación del área ocupada por la cabecera municipal de Ataco, que indicó cuatro zonas con diferente grado de aptitud para el desarrollo urbano (Anexo 26). Durante el trabajo realizado para el Esquema de Ordenamiento Territorial se efectuó una revisión de estas áreas, concluyéndose que aún tiene validez esta zonificación y que son pocas las obras que se han ejecutado o emprendido para recuperar los sitios con problemas de tipo geológico-geomorfológico.

**7.3.1. ZONA ESTABLE (ZE).** Es la de mejores condiciones topográficas y de estabilidad, por lo que es la zona recomendable para desarrollo urbano futuro, requiriéndose análisis geomecánicos locales para diseño de cimentaciones de edificación de más de dos plantas. Tiene una superficie plana a levemente inclinada, alejada de los lugares que pueden resultar afectados por inundaciones y está formada por depósitos aluviales antiguos del río Saldaña y depósitos coluviales. No presenta problemas para llevar a cabo planes de urbanización. Sin embargo, debe tenerse especial cuidado en el diseño de obras de recolección y entrega de aguas lluvias y servidas, así como las de escorrentía, para que no originen procesos de erosión (surcos y cárcavas).

**7.3.2. ZONA DE INESTABILIDAD POTENCIAL (ZIP).** Se caracteriza por presentar una topografía montañosa formada por depósitos coluviales con erosión en cárcavas, terrazas antiguas y Formación Gualanday Inferior. Se recomienda establecer planes de revegetalización y manejo de aguas de escorrentía, que posteriormente pueden ocasionar fenómenos de remoción en masa. Es conveniente desestimular el uso de esta zona para cualquier obra civil.

**7.3.3. ZONA DE INUNDACIÓN POTENCIAL (ZUP).** Involucra el área de los depósitos de llanura de inundación de la quebrada Paipa y del río Saldaña. Se incluye una franja de 10 m como

---

---

protección del área estable de la socavación e inundación por el caño Río Verde (hacia el río Saldaña), ver Anexo 5. No se recomienda su uso para proyectos de desarrollo urbano. En los escarpes identificados deben reservarse franjas para llevar a cabo planes de revegetalización, con especies protectoras y de diseño de obras que minimicen efectos por socavación o inundación.

**7.3.4. ZONA INUNDABLE (ZU).** Es el área que ocupan los materiales de arrastre de la quebrada Paipa y del río Saldaña. La dinámica de estas corrientes conforma islas y terraplenes amplios de carácter temporal. Esta zona es de total y normal dominio de las corrientes fluviales. Es prioritario llevar a cabo estudios hidrológicos, especialmente de la quebrada Paipa, para orientar el diseño de las obras de protección contra las inundaciones eventuales.

#### **7.4. ZONIFICACIÓN PARA EL ÁREA URBANA DEL CORREGIMIENTO DE SANTIAGO PÉREZ**

Tomando como base factores y criterios geológicos, geomorfológicos y amenazas geológicas, se realizó una zonificación preliminar para el casco urbano del corregimiento de Santiago Pérez, que comprende cinco zonas con diferente grado de aptitud para el uso urbano, ver Anexo 27.

**7.4.1. ZONA ESTABLE (ZE).** Tiene una superficie plana a levemente inclinada formada por depósitos aluviales antiguos del río Atá (*Qt1*), ver Figura 25. Por su baja pendiente y geomorfología no presenta problemas aparentes para ser urbanizable. Se recomienda llevar a cabo estudios geomecánicos para el diseño de cimentaciones de edificaciones de más de dos plantas. Además, debe tenerse cuidado en el diseño de obras de recolección y entrega de aguas lluvias y servidas, así como las de escorrentía, con el fin de que no originen procesos de erosión (surcos y cárcavas), que posteriormente pueden ocasionar fenómenos de remoción en masa, en el talud de la terraza antigua (*Qt1*).

**7.4.2. ZONA DE INESTABILIDAD POTENCIAL (ZIP).** Esta zona comprende sectores de alta pendiente formado por los depósitos aluviales antiguas, terrazas antiguas (*Qt1* y *Qt2*) y la Formación Gualanday Medio (Ver Figura 25, página 61). Es necesario establecer planes de revegetalización y manejo de aguas de escorrentía y desestimular el uso de esta zona para cualquier obra civil.

**7.4.3. ZONA DE INESTABILIDAD PROBABLE (ZUPR).** Abarca la Terraza antigua (*Qt2*) formada por el río Atá, ver Figura 25 y Anexo 27. No se aconseja su uso para proyectos de desarrollo urbano. Se recomienda un estudio sobre la susceptibilidad a crecientes extraordinarias del río Atá.

**7.4.4. ZONA DE INUNDACIÓN POTENCIAL (ZUP).** Involucra el área de los depósitos de llanura de inundación del río Atá (*Qa1*), ver Figura 25 y Anexo 27. No es recomendable su uso para proyectos de desarrollo urbano.

**7.4.5. ZONA INUNDABLE (ZU).** Es el área que ocupan los materiales de arrastre del río Atá. Esta zona es de total y normal dominio de las corrientes fluviales. Es prioritario llevar a cabo estudios hidrológicos del río Atá, para orientar el diseño de las obras de protección contra las inundaciones eventuales.

---

## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL ATACO - TOLIMA

### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

? El municipio de Ataco está constituido por unidades litológicas metamórficas de edad Precámbrica, ígneas intrusivas de edad Jurásica y Neógena, y sedimentarias de origen marino del Triásico y Cretáceo, y de origen continental del Neógeno y Holoceno.

? Las estructuras geológicas más importantes de la zona son las fallas de Saldaña, Monte Loro, Atá, Pole, Borbón, Chilirco, Paipa y La Vieja; la mayoría de ellas cartografiadas por primera vez. Otros dos rasgos estructurales importantes mapeados fueron los sinclinales de Ataco y Copilicua.

? Además de los depósitos de oro de aluvión, el municipio de Ataco tiene un amplio potencial minero, en especial, para calizas, barita, arenas silíceas, arcillas (caolín), piedras semipreciosas (águas y jade) y rocas para piedras de enchape.

? El potencial hídrico subterráneo no ha sido evaluado, pero por las características litológicas, pueden ser explotable con fines agrícolas y abastecimiento humano los depósitos aluviales del río Saldaña.

? Geomorfológicamente el territorio municipal está conformado por cuatro unidades morfológicas, tres formadas por procesos degradacionales, identificándose dentro de ellas geoformas de relieve montañoso fluvio-erosional, de relieve montañoso y colinado estructural erosional, de relieve de lomerío; y unidades originadas por procesos agradacionales o constructivos, representadas por coluvios y valles aluviales.

? Se definieron catorce (14) grandes unidades de paisaje, abarcando la mayor parte del territorio el Gran Paisaje de Relieve Montañoso Fluvio-erosional, presente en las cinco unidades climáticas que tiene el municipio de Ataco.

? La ausencia de depósitos volcánicos en el municipio de Ataco indica que este no presenta zonas expuestas a amenazas volcánica.

? El área municipal está considerada como de riesgo sísmico intermedio, por lo que debe cumplirse la normatividad que sobre este aspecto da la Ley 400 de 1997, que es la Norma Nacional Sismorresistente, vigente para el diseño de construcciones en el territorio colombiano.

? La carencia de datos sobre periodicidad de las inundaciones de los diferentes ríos y quebradas que drenan el municipio de Ataco impidió evaluar este tipo de amenaza, siendo necesario llevar a

---

cabo estudios hidrológicos que permitan determinar con exactitud las áreas propensas a inundaciones.

? Los procesos de remoción en masa más frecuentes en el territorio municipal son los deslizamientos, desprendimientos o desplomes asociados a taludes con pendientes superiores a 70 %, en especial en los flancos del Sinclinal de Ataco.

? Concertar, a nivel regional con municipios vecinos, la evaluación de la amenaza sísmica regional, con base en estudios de sismicidad histórica e instrumental y análisis de neotectónica.

? La minería debe ser un sector de gran interés para el municipio de Ataco, por ser fuente potencial de empleo y regalías para el municipio. Se debe vigilar, en asocio con la autoridad ambiental competente, el cumplimiento de los planes de manejo ambiental para evitar el deterioro de la zona próxima las explotaciones.

---

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

**9. BIBLIOGRAFÍA**

- BARRERO, D. y VESGA, C. J., 1976. Mapa geológico del Cuadrángulo K-9, Armero y mitad sur del J-9, La Dorada. Edición en color. Escala 1:100.000. INGEOMINAS. Bogotá.
- BAYONA, G., GARCÍA, D. y MORA, G., 1994. La Formación Saldaña: producto de la actividad de estratovolcanes continentales en un dominio de retroarco. En: Estudios Geológicos del Valle Superior del Magdalena: I-1 - I-21. Santa Fe de Bogotá.
- BERNAL, J. E., CARVAJAL, L., SOTELO, A. y VARGAS, F., 1976. Estudio fotogeológico de la región Prado - Dolores - Colombia, Departamentos de Tolima y Huila. 41p. CIAF. Inédito. Bogotá.
- BELTRÁN, N. and GALLO, J., 1967. Guidebook to the Geology of the Neiva Sub-Basin Upper-Magdalena Basin, Southern Portion. Colombian Society of Petroleum Geologists and Geophysicists, Ninth Annual Field Conference. 30p. Bogotá.
- BUITRAGO, C., BUENAVENTURA, J. y VESGA, C.J., 1974. Ocurrencias minerales en el departamento del Tolima. INGEOMINAS. Escala 1:250.000. Bogotá.
- CAPOTE DEL VILLAR, R., 1987. Geología y terremotos. En: Riesgos Geológicos. Instituto Geológico y Minero de España: 99-107. Madrid.
- CARVAJAL, C.A., FUQUEN, J.A. y GÓMEZ L.A., 1993. Mapa geológico preliminar de la Plancha 282-Chaparral. Escala 1:100.000. INGEOMINAS. Bogotá.
- CEDIEL, F., MOJICA, J. y MACÍA, C., 1980. Definición estratigráfica del Triásico en Colombia, Suramérica. Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña. Newsletter Stratigraphy, 9(2): 73-104.
- CEDIEL, F., MOJICA, J. y MACÍA, C., 1981. Las Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña. Sus columnas estratigráficas características. Geología Norandina, 3: 12-19. Bogotá.
- CEPEDA, H., MÉNDEZ, R., MURCIA, L.A. y VERGARA, H., 1986. Mapa preliminar de riesgos volcánicos potenciales del Nevado del Huila. INGEOMINAS-Gobernación del Huila. Escala 1:200.000. Memoria explicativa: 59p. Medellín.
- CORRIGAN, H.T., 1967. The Geology of the Upper Magdalena Basin (Northern Portion). Colombian Society of Petroleum Geologists and Geophysicists. Eighth Field Conference. Bogotá.
- CORRIGAN, H., 1979. The Geology of the Upper Magdalena Basin (northern Portion) (1967). In: Geological Field Trips, Colombia, Colombia Col. Soc. Pet. Geol. Geoph., p: 221-252. Bogotá.
-

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

77

- 
- CORTOLIMA, 1998. Propuesta metodológica para el ordenamiento territorial de áreas rurales. Subdirección de Ordenamiento Territorial. 110p. Ibagué.
- CORTOLIMA, 1999. Lineamientos Ambientales a Considerar Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial. 37 p. Ibagué.
- ESQUIVEL, J., FLÓREZ, J. y NÚÑEZ, A., 1985. Mapa geológico preliminar de la Plancha 301-Planadas. Escala 1:100.000. INGEOMINAS. Bogotá.
- ETAYO-SERNA, F. y CARRILLO, G., 1996. Bioestratigrafía del Cretácico mediante Macrofósiles en la Sección El Ocal, Valle Superior del Magdalena, Colombia. *Geología Colombiana*, 20. P: 81-92. Santa Fe de Bogotá.
- ETAYO-SERNA, F., MORENO, M. y LLINAS R.D., 1994. Estratigrafía de las capas basales de la Formación El Ocal, quebrada Bambucá (Aipe), Valle Superior del Magdalena, Colombia. En: *Estudios Geológicos del Valle Superior del Magdalena: XIII-1 - XIII-14*. Santa Fe de Bogotá.
- FERRER, M., 1987. Deslizamientos, desprendimientos, flujos y avalanchas. En: *Riesgos Geológicos*. Instituto Geológico y Minero de España: 175-192. Madrid.
- FUQUEN, J., RODRÍGUEZ, G. y COSSIO, U., en edición. Mapa Geológico de la Plancha 302-Aipe. INGEOMINAS. Escala 1:100.000. Ibagué.
- GEYER, O., 1973. Das Prakretazische Mesozoikum Von Kolumbien. *Geologisches Jahrbuch*, B5: 1-156. Hannover.
- GÓMEZ, J., MARQUÍNEZ, G., MORALES, C.J., VELANDIA, F. y NÚÑEZ, A., en preparación. Mapa Geológico de la Plancha 322-Santa María. INGEOMINAS. Escala 1:100.000. Ibagué.
- GUERRERO, J., 1993. Magnetostratigraphy of the upper part of the Honda Group and Neiva Formation. Miocene uplift of the Colombian Andes. An abstract of a dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the Department of Geology in the Graduate School of Duke University.
- HETTNER, A., 1892. Die Kordillere von Bogotá. *Peterm. Mitt. Erg-Bd 22 (104)*: 131p. Bogotá.
- HUBACH, E., 1931. Exploración de la región de Apulo-San Antonio-Biotá. *Boletín de Minas y Petróleos*, 4(25-27): 41-60. Bogotá.
- HUBACH, E., 1957. Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia. Instituto Geológico Nacional, Informe 1212. 166p. Bogotá.
- IGAC, 1996. Estudio general de suelos de los municipios de Rioblanco, Planadas, Ataco y parte de Natagaima. Bogotá
- IGAC, 1988. Suelos y bosques de Colombia. 136p. Bogotá.
-

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

78

- 
- INGEOMINAS, 1993. Estudio geológico-geotécnico e identificación de amenazas geológicas en 20 cabeceras municipales del departamento del Tolima: ATACO. 61 p. Ibagué.
- INGEOMINAS-AIS-UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. 1998. Estudio general de amenaza sísmica de Colombia. INGEOMINAS. 252p. Santa Fe de Bogotá.
- JARAMILLO, C. y YEPES, O., 1994. Palinoestratigrafía del Grupo Olini (Coniaciano-Campaniano) Valle Superior del Magdalena. En : Estudios Geológicos del valle superior del Magdalena: XVII-1 - XVII-18. Santa Fe de Bogotá.
- JULIVERT, M., 1968. Lexique Stratigraphique International, Amerique Latine, Colombie, Union Internationale des Sciences Geologiques. Vol. 5, 4a., Premiere Partie, 650p. París.
- LAVERDE, F., 1989. Stratigraphy of the Tertiary Sequence Southwest of Bogotá, Colombia: Northeastern Upper Magdalena Valley. Western border of the Cordillera Oriental. Thesis MS. Unpublished, University of South Carolina. 66p. Columbia.
- MILEY, R., 1945. Geological report on the Chaparral-Ortega Area. Texas Pet. Co., internal report. 287. 89 p. Bogotá.
- MOJICA, J. y MACÍA, C., 1982. Nota preliminar sobre la identificación de improntas de vertebrados (Batrachopus SP) en sedimentos de la Formación Saldaña, región de Prado-Dolores, Valle Superior del Magdalena, Colombia. Trabajo presentado al IV Congreso Colombiano de Geología. Resúmenes. Cali.
- NELSON, H.W., 1953. Contribución al Conocimiento geológico de la región entre Prado, Dolores, Alpujarra y Natagaima, en el departamento del Tolima. Inédito. Informe 904. Servicio Geológico Nacional. Bogotá.
- NELSON, H.W., 1957. Contribution to the geology of the Central and Western Cordilleras of Colombia in the sector between Ibagué and Cali. Leidse Geology Mededelingen, Volumen 22: 1-75. Leiden.
- NELSON, H.W., 1962. Contribución al conocimiento de la Cordillera Central de Colombia, sección entre Ibagué-Armenia. Boletín Geológico, Servicio Geológico Nacional, Volumen 10, N° 1-3: 161-202. Bogotá.
- NÚÑEZ, A., 1987. El Cretáceo sedimentario de Rioblanco-Planadas, SW del departamento del Tolima, Colombia. Memoria Seminario Gerardo Botero Arango: 109-120. Medellín.
- NÚÑEZ, A., 1996. Mapa Geológico del Departamento del Tolima. Informe 2195. Ingeominas. 132 p. Ibagué.
- NÚÑEZ, A., en edición. Catálogo de Unidades Litoestratigráficas de Colombia: Batolito de Ibagué. INGEOMINAS. Ibagué.
-

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

79

- 
- NÚÑEZ, A. y FLÓREZ, D.G., 1991. Mapa Geológico de Colombia, Plancha 301-Planadas (Memoria explicativa). INGEOMINAS. Bogotá.
- NÚÑEZ, A., BOCANEGRA, A. y GÓMEZ, J., 1996. Los Plutones Jurásicos del Valle Superior del Magdalena (Colombia). VII Congreso Colombiano de Geología. Resúmenes. Bogotá.
- PATARROYO, P., 1993. Las formaciones Hondita y Loma Gorda a propósito de la nomenclatura estratigráfica del valle superior del Magdalena, Colombia. VI Congreso Colombiano de Geología. Medellín.
- PORTA, J. de, 1965. La Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo Sur del Valle Medio del Magdalena. Boletín Geológico, Universidad Industrial de Santander, (19): 5-30. Bucaramanga.
- PORTA, J. de, 1966. Geología del extremo sur del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). Boletín de Geología, Universidad Industrial de Santander, 22-23: 347 p. Bucaramanga.
- RAMÍREZ, J. E., 1975. Historia de los terremotos en Colombia. IGAC, Segunda edición. 250 p. Bogotá.
- STRECKEISEN, A., 1976. Classification and nomenclature of plutonic rocks. Geologie Rudschau, Volumen 63, N° 2: p. 773-786. Stuttgart.
- SUÁREZ, J., 1998. Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos–Universidad Industrial de Santander. 548p. Bucaramanga.
- TÉLLEZ, N. y NAVAS, J. 1962. Interferencia de direcciones en los pliegues cretácico-terciarios entre Coello y Gualanday. Boletín Geológico, Universidad Industrial de Santander, 9: 45-61, Bucaramanga.
- TRUMPY, D., 1943. Pre-Cretaceous of Colombia. Geological Society of America Bulletin, 54(9): 1281-1304.
- VAL, J., 1989. Factores de erosión.
- Van HOUTEN F.B. and TRAVIS, R.B., 1968. Cenozoic deposits, Upper Magdalena Valley, Colombia. American Association of Petroleum Geologist Bulletin, 52: 675-702.
- VERGARA, L., 1994. Stratigraphic, micropaleontologic and organic geochemical relations in the Cretaceous of the Upper Magdalena Valley, Colombia. Giessener Geologische Schriften, 50. 179p. Giessen.
- VERGARA, L. y PRÖSSL, K., 1994. Dating the Yaví Formation (Aptian, Upper Magdalena Valley, Colombia), palynological results. In: Estudios geológicos del valle superior del Magdalena: XVIII-1 - XVIII-14. Santa Fe de Bogotá.
-

VILLOTA, H., 1991. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. Primera parte: Geomorfología de zonas montañosas, colinadas y onduladas. IGAC. 212p. Santa Fe de Bogotá.

WIEDMANN, J. y MOJICA, J., 1980. Obertrias-Ammoniten der Saldaña Formation, Tolima-Kolumbien: 7 Geowiss Lateiman. Kolloquium (Tagungshefte), Heidelberg.

---