



## 4.2.3 Geología

El sistema natural está constituido por dos subsistemas, el físico y el biótico. El subsistema físico está conformado por los elementos del sistema natural de composición predominante abiótica, es decir las rocas, el suelo, el agua, los minerales, los procesos geológicos y el clima. El subsistema biótico se conforma de los seres vivos en la naturaleza. En este sentido para la planificación integral del territorio, se toma como base el conocimiento de los recursos que se encuentran en él, para poder conocer la oferta real o geopotencial que éste puede ofrecer para el desarrollo de una zona determinada. La importancia del conocimiento de estos componentes radica en que la conjugación de la geoforma, material parental, topografía, clima, erosión, meteorización, cobertura vegetal y actividades humanas, inciden fuertemente en la formación de las amenazas naturales lo que condiciona o restringe el uso del suelo. De este modo, la aplicación de los estudios geológicos en el Ordenamiento del Territorio se orienta hacia la caracterización y evaluación de las potencialidades y restricciones del territorio, con el fin de conocer las mejores alternativas de uso y aprovechamiento que conlleven al mejor desarrollo urbano y rural.

La información geológica del Municipio de Caloto contenida en este Capítulo, es el resultado de la compilación bibliográfica de estudios realizados por El Instituto Nacional de Investigaciones en Geociencias-Minería y Química (INGEOMINAS), específicamente del Cuadrángulo N-6, N-7, Popayán: Geología, Geoquímica y Ocurrencias Minerales realizado por Orrego Abigail y París Gabriel, 1991 y la Plancha 300 Cali.

El componente geológico de un territorio determinado permite conocer la parte general de la estructura y composición del material rocoso que compone el subsuelo. Este conocimiento proporciona información para establecer la disponibilidad de recursos minerales, las formas fisiográficas, los procesos geológicos que han actuado en el pasado y las amenazas geológicas, que como se mencionó anteriormente son aspectos necesarios para la planificación del uso del suelo del Municipio.



Teniendo como base la información geológica existente para el Municipio, se considera necesario realizar estudios detallados para lograr una mejor caracterización del subsuelo y un manejo sostenible de la transformación y aprovechamiento de los materiales y de las formas del medio geológico, cuyo conocimiento es fundamental a la hora de diseñar y ordenar las actividades del territorio, con el fin de garantizar el desarrollo equilibrado, y en especial, en la definición y mitigación de áreas con factores de amenazas geológicas.

Litológicamente, el área estudiada está conformada por las unidades de roca que se detallan a continuación.

#### 4.2.3.1. Unidades de Roca del Periodo Paleozoico.

**4.2.3.1.1. Rocas Foliadas: Esquistos Cuarzoso - Micáceos, Esquistos Negros, Meta - Areniscas y Cuarcita (PZ?ecm) - Esquistos Verdes La Mina - Complejo Arquía.** Este conjunto de rocas, hacen parte de la unidad de rocas Esquistos Verdes La Mina, que pertenece al Complejo de rocas Arquía.

Las rocas metasedimentarias esquistosas (PZ? ecm), se conforman específicamente de esquistos cuarzo-micáceos, esquistos negros, meta-areniscas y cuarcitas. En general, la roca presenta buena foliación y colores grises o carmelitos claros y oscuros. Los esquistos negros son de capas menos abundantes y están asociados con metasammitas y cuarcitas. El conjunto presenta estructuras complicadas con pliegues apretados y microfallas, lo cual se puede explicar por la cercanía a una zona de falla regional.

El cuarzo es muy común, en todo el conjunto y se encuentra como venas paralelas a la foliación y a veces cortándola. Los componentes mineralógicos son cuarzo, sericita, clorita, epidota, plagioclasa (albita) y óxidos de hierro. Los esquistos negros se componen de grafito, sericita, clorita y cuarzo; y en sectores cloritoide, asociado a esquistos negros y cuarcitas que son niveles correspondientes al mismo complejo Arquía. Estas rocas se encuentran haciendo parte del subsuelo de las veredas El Socorro, Venadillo, Carpintero y El Tierrero; cuentan con una extensión aproximada de 926,08 Hectáreas correspondientes al 2.5% del área municipal.



La edad del Complejo Arquía es muy discutida por los geólogos, como McCourt (op. cit), quien concluye una edad paleozoica, y otros geólogos le dan una edad Cretáceo, reflejándose una controversia; lo cual conlleva a que se tengan dudas sobre las dataciones nombradas anteriormente. Por la última razón, se le asigna al Complejo Arquía una edad Paleozoica interrogada, en razón de que también podría ser edad Mesozoica.

#### 4.2.3.2. Unidades de Roca del Periodo Cretáceo.

**4.2.3.2.1. Rocas Ígneas: Complejo Barroso-Amaine (Kiba).** Este complejo está constituido por las unidades lito estratigráficas denominadas Formación Barroso y Formación Amaine. Consiste en una secuencia de rocas que incluye basaltos, piroclastitas, diques diabásicos, gabros y escasos niveles de sedimentitas y donde predomina el componente ígneo - básico.

El Complejo está ampliamente distribuido en los bordes occidental y oriental de las cordilleras Central y Occidental respectivamente y en el basamento de la depresión interandina de estas dos cordilleras (Depresión Cauca Patía). El límite oriental de la unidad es la Falla Cauca-Almaguer, que lo pone en contacto con el Complejo Arquía y en el occidental no se ha definido, sin embargo, en muchos sitios es tectónico.

Uno de los principales afloramientos de este Complejo aparece al este del Municipio de Santander de Quilichao, donde la roca básica es de color verde oscuro a verde grisáceo, con estructuras amigdalares. Además, floran brechas y tobas básicas, capas de limolitas, lodolitas y chert.

La roca basáltica está compuesta por minerales como plagioclasa (andesina – labradorita), piroxeno (augita), minerales opacos y vidrio (alterado a clorita y sílice). También presentan minerales de alteración como: Albita, zeolitas, carbonatos, uralita, epidota, clorita, sílice, sausruta y ocasionalmente prehnita. Las zeolitas y prehnita indican un metamorfismo hidrotermal de muy bajo grado, de fondo oceánico.

Esta unidad de rocas, es una de las más grandes del Municipio y se encuentra en el subsuelo de las siguientes veredas de la zona montañosa entre las que se encuentran: El Socorro, La Placa, Campo Alegre, Altamira, El Poblado, La Estrella, La Palomera,



Morales, Las Aguas, El Alba, La Selva, La Bodega, Guadualito, La Trampa, La Buitrera, Los Chorros, La Guinea, Carpintero, Loma Pelada, Nápoles, La Huella, El Nilo, El Chocho, Alto del Palo, Pilamo Alto, El Guabito, Vista Hermosa, Huasano, El Placer, El Vergel, El Credo, El Tierrero, Pajarito, Pedregal, Venadillo, Porvenir y La Cuchilla. La unidad de roca cuenta con una extensión aproximada de 13.814,47 Hectáreas que representan el 37.6% del territorio municipal.

#### 4.2.3.3. Unidades de Roca del Periodo Terciario.

**4.2.3.1.1 Rocas Ígneas: Stock de Munchique (TMm).** Esta unidad de roca, corresponde a cuerpos ígneos intrusivos terciarios. En el área municipal se ha identificado hasta el momento un stock que intruye en las rocas básicas que pertenecen al complejo Barroso – Amaime y que se localiza en cercanías de las veredas La Estrella, Nápoles y La Huella. Cubre un área de 119,13 Ha, equivalentes al 0.3 del territorio municipal. La roca presenta colores claros grisáceos y en algunos lugares, meteoriza produciendo arcillas caoliníticas, presenta cuarzo, plagioclasa y minerales máficos. Bajo el microscopio, estas rocas se clasificaron como tonalita de grano medio, tonalita porfirítica, porfido dacítico y porfido andesítico.

Los componentes mineralógicos son plagioclasa, cuarzo, anfíbol y minerales opacos; la plagioclasa, de composición andesina, se encuentra saussuritizada con sericita, carbonatos, minerales oscuros y epidota; el cuarzo en general es limpio, pero a veces presenta inclusiones de otros minerales; el anfíbol (hornblenda) está alterado a clorita carbonato y epidota; los opacos son omnipresentes y están asociados a la hornblenda. Es común observar pirita en estas rocas, que a veces presentan una débil alteración hidrotermal y en algunas quebradas que drenan las rocas se encontró oro en arenas fluviales recientes.

#### 4.2.3.4. Unidades de Roca del Periodo Cuaternario.

**4.2.3.4.1. Rocas Estratificadas: Flujos de Lodo, Conos de Deyección y de Ladera de la Formación Popayán (TQfl).** Corresponden a geoformas de cerros suavemente ondulados con pendientes poco inclinadas y se encuentran localizados en sectores del subsuelo de las veredas Quintero, El Guabito, Pilamo Alto, Alto del Palo, El Nilo, Tóez, Las Aguas, El Alba, Marañón, Morales, San Nicolás, Santa Rosa, La Dominga y Nápoles. Cuenta con una extensión en el Municipio de 3.120,81 Hectáreas que representan el 8.5% del área total municipal.



En general, son depósitos de flujos de lodo de ladera, y conos de deyección; compuestos por fragmentos de basaltos de diversos tamaños, en un porcentaje de 40% con respecto a la matriz. Presentan meteorización esferoidal, con color amarillo a tonalidades rojas. Generalmente se encuentran en una mezcla arcillosa amarilla, cubiertos por delgadas capas de cenizas volcánicas de caída.

El origen de estos flujos, esta posiblemente asociado con periodos de lluvias intensas durante el sollevamiento de la cordillera Central Occidental o la actividad Tectónica de los sistemas de fallas Cauca, Patía y Romeral. La edad se asigna al Terciario-Cuaternario con base en su estado de meteorización, compactación y grado de disección.

#### **4.2.3.4.2. Rocas Estratificadas: Unidades aluviales y coluviales del periodo Cuaternario Tardío: depósitos de aluvión (Qal), depósitos de coluvión (Qc), terrazas (Qt).**

- **Depósitos aluviales (Qal).** Se localizan en los márgenes del río Palo y algunas quebradas; han formando superficies planas originadas por la erosión y depositación de sedimentos de las mismas corrientes de agua, constituyendo así el subsuelo de la Llanura o Planicie Aluvial de Piedemonte, que se identifican comúnmente como la parte plana del Municipio. Estas unidades se conforman por capas de arenas, gravas redondeadas, limos y ocasionalmente arcillas, con un espesor de secuencias que no sobrepasa los 50 m.

Estos depósitos abarcan una gran extensión en el Municipio, la cual corresponde a 12.203,47 Ha., equivalentes al 33.2 del área total; y se encuentran en sectores del subsuelo de las siguientes veredas: Cabañita, La Cabaña, Sabaneta, San Antonio, Llano de Taula, López Adentro, Juan Perdido, San José, Campo Alegre, El Silencio, Llano de Taula Alto, Huasanó, Pílamó Alto, El Guabito, Alto del palo, Campo Llanito, Pílamó Alto y Pílamó.

- **Depósitos coluviales (Qc).** Corresponden a las unidades coluviales, localizadas al pie de las laderas, han sido formadas por movimientos de masa ocasionados por la gravedad y periodos lluviosos; se componen de gravas, arenas angulosas, limos y arcillas. Estos depósitos se encuentran localizados en sectores de las siguientes veredas: El Nilo, Huasanó, La Bodega y Vista



Hermosa, cubriendo un área de 595 Ha., equivalentes al 1.6% del total municipal.

- **Terrazas (Qt).** Constituyen depósitos aluviales con desnivel entre unos y otros, debido a que son remanentes de otros niveles de sedimentación. Constituyen el subsuelo de sectores de las siguientes veredas: Barragán, Caponera, Mingo, Obando, Cabito, López Adentro, Llano de Taula, La Cabaña, Cabañita, Sabaneta, El Guabal y La Sofia; y cubren un área de 6.005,54 hectáreas correspondientes al 16.3% del total municipal.

En el mapa Geológico del Municipio, aparece la unidad terrazas en contacto discordante dudoso con los depósitos aluviales; esto debido a que al complementar la información de las unidades geológicas del Cuadrante N-6, con las de la plancha 300 Cali, se presentan dos unidades, que constituyen dicha discontinuidad y no tienen un límite definido; sin embargo, ambos depósitos corresponden como se menciono anteriormente, a depósitos aluviales, pero las terrazas tienen un grado de mas detalle en la caracterización de los mismos; por esta razón se dejo la unidad que contribuirá a posteriores estudios geológicos de más detalle que se realicen en el área Municipal.

En el Cuadro 20 se resumen las unidades geológicas presentes en el Municipio, las cuales también se identifican en el Mapa Geológico.

**4.2.3.5 Geología Estructural.** El Municipio de Caloto se localiza sobre las estribaciones de la Cordillera Central y la Depresión Cauca - Patía. En la Cordillera Central se encuentra la Falla Moras de dirección norte – sur y el sistema de Fallas de Romeral de dirección norte - este, al que pertenecen las Fallas Guabas - Pradera y Cauca – Almaguer, que atraviesan el Municipio. En la Depresión Cauca - Patía se presentan las Fallas La Tetilla, Mosquerillo y Guayabillas, de dirección norte – este.

Las fallas del Sistema de Romeral, son inversas de ángulo alto con importantes desplazamientos laterales, posiblemente hacia la derecha, buzan al este y algunos sectores al oeste. Las fallas y lineamientos de falla que se encuentran en el Municipio cuya delimitación cartográfica puede ser aproximada, cubierta, inferida y lineamiento foto geológico; se identifican como zonas regionales de cizallamiento, principalmente con movimientos horizontales en el sentido



derecho y nor-este, y, restringidas por La Cordillera Central; estas zonas son interpretadas como estructuras relacionadas con el movimiento principal del sistema de la Falla de Romeral. (Ver Mapa Geológico).

**Cuadro 36. Unidades Geológicas.**

ROCAS ESTRATIFICADAS		PERIODO	ERA
Qal	Aluvión o flujos de lodo	CUATERNARIO	CENOZOICO
Qc	Coluvión		
TQfl	Flujos de lodo, conos de deyección y de ladera		
Qt	Terrazas		
ROCAS IGNEAS, INTRUSIVOS Y LAVAS		TERCIARIO	
TMm	Stocks de Munchique		
KIba	COMPLEJO BARROSO AMAIME. Basalto almohadillado, diques y piroclastitas básicas. Delgadas intercalaciones de rocas sedimentarias. Se presenta metamorfismo incipiente.	CRETACEO	MESOZOICO
ROCAS FOLIADAS		PALEOZOICO	
Pz?ecm	COMPLEJO ARQUIA. Esquisto cuarzoso, carbonáceo y cuarcita		

Fuente: INGEOMINAS, cuadrángulo n-6, plancha 300-Cali.



**4.2.3.6 Geología Económica.** La Formación Amaime, compuesta por rocas volcánicas como basalto y diabasa, constituyen fuentes de materiales de construcción, cuya extracción se puede realizar en canteras, en el Municipio se han identificado frentes aptos para explotación en las veredas Tóez, El Porvenir, El Pedregal, La Palomera y la Dominga.

Las rocas intrusivas del Stock de Munchique pueden estar asociadas a mineralizaciones de oro. Se ha encontrado oro de aluvión en pequeñas cantidades en el río Palo, sobre la vereda El Nilo, también en la quebrada Gallinazo, cerca de la vereda El Alba, y sobre el río Grande, en la Vereda Morales. Los flujos de lodo de ladera de la Formación Popayán, pueden presentar depósitos ricos de arcillas aptas, para ladrilleras y producción de cerámicas como los que se encuentran en el corregimiento de Guachené.

En los depósitos cuaternarios, específicamente en las unidades aluviales, se encuentra gran cantidad de material de arrastre transportado por el río Palo, este material se extrae en las márgenes del río en su recorrido desde la vereda El Nilo hasta Guachené principalmente.