

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
GEOLOGICO-MINERAS

**GEOLOGIA DE LAS PLANCHAS 135 SAN GIL, Y 151 CHARALA;  
DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

INFORME No. 1802

Por

ORLANDO PULIDO GONZALEZ

BOGOTA, 1979

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN - ABSTRACT . . . . .	43
1. INTRODUCCION . . . . .	43
1.1. LOCALIZACION . . . . .	44
1.2. TOPOGRAFIA . . . . .	44
1.3. CLIMA Y VEGETACION . . . . .	44
1.4. HIDROGRAFIA . . . . .	44
1.5. ACCESIBILIDAD . . . . .	46
1.6. POBLACION . . . . .	46
1.7. METODO DE TRABAJO . . . . .	46
1.8. TRABAJOS ANTERIORES . . . . .	47
1.9. AGRADECIMIENTOS . . . . .	48
2. ROCAS METAMORFICAS . . . . .	48
2.1. SISTEMA CAMBRICO-DEVONICO . . . . .	48
2.1.1. FORMACION SILGARA . . . . .	48
2.1.1.1. <i>Metamorfismo Regional</i> . . . . .	49
2.1.1.2. <i>Metamorfismo de Contacto</i> . . . . .	49
2.1.1.3. <i>Metamorfismo Retrógado</i> . . . . .	49
2.1.2. FORMACION FLORESTA . . . . .	49
2.1.2.1. <i>Miembro Floresta Metamorfizado</i> . . . . .	49
3. ROCAS IGNEAS . . . . .	50
3.1. RIOLITAS . . . . .	50
4. ROCAS SEDIMENTARIAS . . . . .	51
4.1. SISTEMA TRIASICO-JURASICO . . . . .	51
4.1.1. FORMACION MONTEBEL . . . . .	51
4.1.2. FORMACION JORDAN . . . . .	52
4.1.3. FORMACION GIRON . . . . .	52
4.1.4. FORMACION ARCABUCO . . . . .	55
4.2. SISTEMA CRETACEO . . . . .	60
4.2.1. FORMACION CUMBRE . . . . .	60
4.2.2. FORMACION TAMBOR . . . . .	61
4.2.3. FORMACION ROSABLANCA . . . . .	61
4.2.4. FORMACION RITOQUE . . . . .	63
4.2.5. FORMACION PAJA . . . . .	63
4.2.6. FORMACION TABLAZO (San Gil Inferior) . . . . .	67
4.2.7. FORMACION SIMITI ((San Gil Superior) . . . . .	69
4.3. SECCIONES CON NOMENCLATURA DE LA REGION DE CHIQUIN- QUIRA . . . . .	70
4.3.1. ARENISCAS DE CHIQUINQUIRA . . . . .	70
5. CUATERNARIO . . . . .	70
6. GEOLOGIA ESTRUCTURAL . . . . .	70
6.1. AREA DE ARATOCA-COROMORO-ENCINO . . . . .	71
6.2. AREA DE CHARALA-OIBA-OLIVAL . . . . .	71
6.3. REGION DE MESAS Y CUESTAS . . . . .	72
6.4. REGION DE LA CORDILLERA DE LOS COBARDES Y DE LLORI- QUIES . . . . .	72
7. GEOLOGIA HISTORICA . . . . .	73
8. GEOLOGIA ECONOMICA . . . . .	74
8.1. MINERALES METALICOS . . . . .	75
8.1.1. PLOMO - ZINC . . . . .	75
8.2. MINERALES NO METALICOS . . . . .	75
8.2.1. YESO . . . . .	75
8.2.2. CALIZAS . . . . .	75

	<u>Página</u>
8.2.3. BARITA . . . . .	76
8.2.4. FLUORITA . . . . .	76
8.2.5. ARENAS PARA CONSTRUCCION . . . . .	76
9. REFERENCIAS CITADAS . . . . .	76

#### FIGURAS

1. Localización del área estudiada . . . . .	45
2. Tabla de correlaciones entre las unidades litoestratigráficas de Santander y áreas adyacentes . . . . .	57
3. Esquema facial de las formaciones Girón, Arcabuco . . . . .	59
4. Esquema facial que muestra la secuencia sedimentaria del Jurásico y las unidades cretácicas del Cumbre, Tambor, Rosablanca, Ritoque, Paja, Tablazo, Simití y Chiquinquirá . . . . .	64

#### PLANCHAS

1. Mapa Geológico Generalizado de las Planchas 135, San Gil, y 151, Charalá (en bolsillo).
2. Columnas estratigráficas de las diferentes unidades en el área de estudio (En bolsillo).

\* \* \*

## RESUMEN

Se describe la geología de las áreas correspondientes a las planchas 135 y 151 (Cuadrángulo I-12), que cubren una superficie de 4.800 km<sup>2</sup> en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos haciendo parte de los departamentos de Santander y Boyacá.

La unidad más antigua corresponde a la Formación Silgará, constituida por rocas metamórficas de bajo a medio grado, pre-Devónicas, que constan de esquistos, filitas, metalimolitas y metaareniscas. Encima de éstas se presentan rocas metamórficas de muy bajo grado, compuestas de cuarcitas, filitas y argilitas, posiblemente de Devónico inferior y corresponden al Miembro inferior de la Formación Floresta.

El borde occidental del Batolito de Mogotes considerado de edad Triásico-Jurásico, aflora en la parte sureste del cuadrángulo de estudio.

Las rocas sedimentarias cubren la mayor parte del área y varían en edad desde el Triásico-Jurásico hasta el Holoceno. Los sistemas Triásico-Jurásico están representados por las formaciones Montebel, Girón, Jordán y Arcabuco. El Cretáceo abarca rocas de edad Berriasiano-Cenomaniano, en su mayoría pertenecientes a la nomenclatura usada en el área de Santander y parte de la empleada en la región de Chiquinquirá. El Holoceno, está constituido por depósitos de terraza, aluviales y de derrubio.

La tectónica se describe según tres franjas principales: La central, donde existen pliegues relativamente amplios sin mayor complicación y las franjas este y oeste, las cuales presentan en su mayoría plieques estrechos e intenso fracturamiento, que refleja los episodios orogénicos Post-Cretáceos. La discordancia angular entre las formaciones Arcabuco y Cumbre evidencia movimientos acompañados de plegamientos en tiempos post-Formación Arcabuco.

Las ocurrencias de minerales metálicos son escasas y corresponden a pequeñas manifestaciones de sulfuros de plomo y zinc. El yeso, las calizas y en menor proporción la barita y la fluorita, representan el mayor interés económico del área, en cuanto a los minerales no metálicos.

## ABSTRACT

This paper describes the geology of Plates 135 and 151 (Quadrangle I-12) which covers an area of 4.800 km<sup>2</sup> in the Cordillera Oriental of the Colombian Andes in Departments of Santander and Boyacá.

The oldest unit, the Silgará Formation, has a Predevonian age and consists of low to medium grade metamorphic rocks, mostly schists, phyllites, metasiltstones and metamorphic rocks, having a possible early Devonian age, and corresponding to the lower Member of the Floresta Formation, are the quartzites, phyllites, and argillites.

The western margin of the Triassic-Jurassic Mogotes Batholith outcrops in the southeast corner of the studied area.

Most of the quadrangle is covered by sedimentary rocks ranging in age from Triassic-Jurassic to Holocene. The Triassic-Jurassic system is represented by the Montebel, Girón, Jordán and Arcabuco formations. The Cretaceous consists of rocks ranging in age from Berriasian to Cenomanian mostly of them corresponding to the nomenclature employed in the Santander and Chiquinquirá areas.

Tectonically, the area is divided into three different belts. The central belt where relatively open folds are found and the belts to the east and west which show tight folding and intense fracturing, probably reflecting Post-Cretaceous orogenic periods. The angular discordance between Arcabuco and Cumbre Formations probably reflects an orogenic period accompanied by folding during Post-Arcabuco time.

Metallic mineral occurrences although scarce are represented by showings of lead-zinc sulphides. Gypsum, limestone and minor barite and fluorite showings are the most interesting prospects of economic non-metallic minerals.

## 1. INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras (INGEOMINAS), por medio de la Regional de Bucaramanga y como continuación de los estudios de Carto-

grafía Geológica, Prospección Geoquímica y Geología Económica, programó la cartografía geológica de las planchas 135 y 151 que conforman el Cuadrángulo I-12 y cubren un área de 4.800 km<sup>2</sup>, de los cuales previamente Ward, et al. (1973) estudiaron 900 km<sup>2</sup> correspondientes al extremo oriental de la Plancha 135.

Los trabajos de campo se iniciaron durante el segundo trimestre de 1976 y se culminaron a finales de 1978, con la colaboración de los geólogos de las Regionales de Bucaramanga y Sogamoso.

La estratigrafía del área en su mayor parte está sujeta a la nomenclatura empleada en Santander. Hacia el sur y a pesar de que varias unidades conservan continuidad en sus afloramientos, sufren desarrollos de facies particulares por lo que se hace necesario usar la nomenclatura de la región de Chiquinquirá.

### 1.1. LOCALIZACIÓN

El Cuadrángulo I-12 se ubica en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos, en el extremo suroeste del Departamento de Santander. De acuerdo a la nomenclatura del IGAC el cuadrángulo cubre las planchas números 135 y 151 a escala 1:100.000 y está enmarcado por las coordenadas geográficas: X = 1'160.000 hasta 1'240.000, Y = 1'060.000 hasta 1'120.000 conforme a la proyección de Gauss en la cual el punto de origen es Bogotá, con X = 1'000.000 m, y Y = 1'000.000 m, en las intersecciones 6° y 7° de latitud norte y 73° y 73°30' de longitud oeste.

Geológicamente se sitúa al suroeste del Macizo de Santander entre la región de Mesas y Cuestas y la parte más septentrional de la Sierra de Arcabuco. El cuadrángulo en su mayor parte cubre territorio de Santander y una pequeña porción corresponde a Boyacá, a la altura del Municipio de Santa Ana (Fig. 1).

### 1.2. TOPOGRAFIA

La región se caracteriza por una topografía variable donde predominan dos expresiones topográficas: la primera corresponde a una zona montañosa abrupta donde se forman pendientes que varían entre 25 y 45° representadas por la estribación oeste del Macizo de Santander y la región de la

Cordillera de Los Cobardes y de Lloriqués, donde las quebradas forman cañones profundos de laderas escarpadas. Las alturas varían entre 1.600 y 3.200 m. Las cotas más altas se presentan al oeste, a lo largo de la Cordillera de Los Cobardes y en el Alto El Perro hacia el extremo sureste del cuadrángulo (Pl. 151). La segunda expresión topográfica comprende la región de Mesas y Cuestas, que conforman un relieve plano a suavemente ondulado y profundos cañones donde son cortados por los ríos; vá desde Bucaramanga hasta la parte sur del área, limitada al oeste por la Cordillera de Los Cobardes, al este por el Macizo de Santander y al sur por las estribaciones de la Sierra de Arcabuco. La región de Mesas y Cuestas presenta alturas que varían entre los 400 y 2.000 m, siendo las partes más bajas los lechos de los ríos Chicamocha y Suárez. Las mesas más conocidas son las de Los Santos y Barichara.

### 1.3. CLIMA Y VEGETACION

La región presenta en primer lugar una zona con alturas menores de 500 m sobre el nivel del mar, que corresponde a los cañones de los ríos Chicamocha y Suárez, en los cuales predomina el clima caliente, con temperaturas mayores de los 25°C; su vegetación consiste en bosque seco tropical y bosque seco premontano (Atlas de Colombia, 1977). Por otra parte el área de Mesas y Cuestas, con alturas que varían entre los 1.000 y 2.000 m, presenta un clima templado, con temperaturas de 17°C a 24°C y se caracteriza por una vegetación de bosque húmedo premontano. Por último, el piso térmico frío predomina en las regiones oriental y occidental, donde las alturas son mayores de 2.000 m y su temperatura promedio es de 12°C. La vegetación típica consiste en bosque muy húmedo tropical y de bosque pluvial premontano en sus partes más altas.

La precipitación promedio anual es de 2.500 mm, con excepción de la región de los cañones de los ríos Chicamocha y Suárez que llega solo hasta 1.200 mm.

### 1.4. HIDROGRAFIA

El área de estudio está conformada por tres arterias fluviales principales que son: el Río Suárez, que la atraviesa en dirección aproximada nor-noroeste; el Río Fonce que en su parte alta corre hacia el noroeste hasta San Gil donde describe una curva para

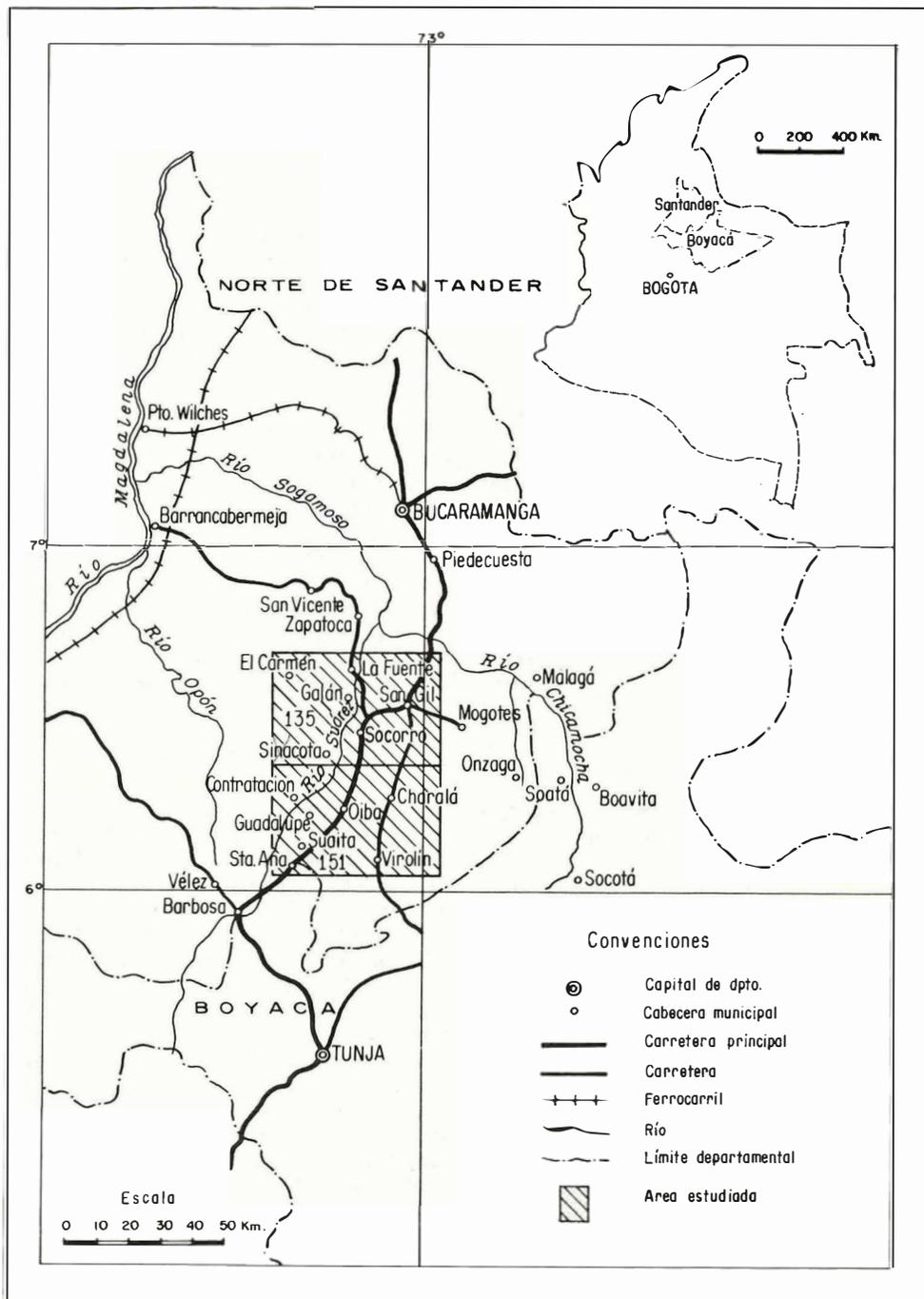


FIGURA 1.

Localización del área estudiada.

tomar rumbo este-oeste hasta desembocar al Suárez; por último el Río Chicamocha que atraviesa el área en la esquina norte en dirección este-oeste. Estos tres ríos forman al noroeste del cuadrángulo (Pl. 135) el Río Sogamoso que confluye al Magdalena a la altura de Barrancabermeja.

Existe además una serie de ríos y quebradas de menor importancia que drenan gran parte de la región y fluyen a los ríos antes mencionados y en su orden son: ríos Tolotá, Yepo, Lenguaruco, Oibita y Ropero, que cubren la parte sur y suroeste del área (Pl. 151); como afluentes menores del Suárez están las quebradas Alférez, Chimera, Santa Rosa, Guamatá, Cinco Mil, Chiribití y la Quebrada Pao que drenan las vertientes oriental y sur de la Cordillera de Los Cobardes. Los ríos Pientá, Guare, Mogoticos y la Quebrada Curití, forman la red principal del Fonce. Los afluentes principales del Río Chicamocha están fuera del área de estudio.

En el extremo occidental se presentan algunos ríos y quebradas de relativa importancia, siendo los más conocidos los ríos Oponcito, Vergelano, Honduras, Araya y El Aragua, que forman más al este el Río Opón.

#### 1.5. ACCESIBILIDAD

La región está comunicada por la carretera Bogotá - Tunja - Bucaramanga, que la corta en forma diagonal y en dirección noreste. Esta carretera se encuentra totalmente pavimentada y en la actualidad es la principal vía de comunicación del interior del país con la Costa Atlántica.

Existen otras carreteras que se desprenden de la central; entre las de mayor importancia se tiene la de San Gil - Charalá-Duitama, destapada y mal conservada, pero que permite el acceso a la parte sureste del área. De San Gil parte también la carretera hacia Barichara - Galán - La Fuente, con carretables a El Palmar - El Hato, que facilitan el acceso a la parte central y norte. Del Socorro se desprenden carreteras y carretables en dirección oeste y suroeste que comunican las localidades de Simacota, Chima, Contratación, Guadalupe y Suaita.

Entre las vías de comunicación en la región noroeste, está la carretera San Vicente de Chucurí - El Carmen, de la cual par-

ten caminos de herradura y senderos que comunican algunas veredas con estos centros. El resto del área prácticamente es inaccesible.

#### 1.6. POBLACION

El principal centro de la región es la ciudad de San Gil, donde se desarrollan algunas industrias entre las que sobresalen las de cemento y la artesanal. Siguen en importancia las poblaciones del Socorro, Charalá, Barichara, Suaita, Oiba, Guadalupe, Contratación y Santa Ana, cuyas actividades principales son la agricultura y la ganadería, las cuales abastecen gran parte del mercado en Santander y parte de Boyacá.

El último censo efectuado por el DANE, reportó una población total para el municipio de San Gil de 28.697 habitantes, de los cuales 21.679 corresponden a la cabecera municipal. Para el municipio del Socorro la cifra total es de 20.935, con una población urbana de 15.596. El resto de las cabeceras municipales registran menos de 5.000 habitantes. Sobresale en estos municipios el de Charalá con un total de 17.991 habitantes de los cuales 4.814 pertenecen a la zona urbana (DANE, 1974).

#### 1.7. METODO DE TRABAJO

El trabajo de campo se llevó a cabo siguiendo los métodos empleados en otros cuadrángulos elaborados en la Regional. Se emplearon planchas topográficas escala 1:25.000 del IGAC. En la franja occidental no se contó inicialmente con esta información topográfica recurriéndose a los mapas del DANE, con escalas variables aún para una misma área, con localizaciones de pueblos, carreteras, caminos y quebradas, muy aproximadas. Esto hizo difícil las labores de campo, máxime cuando la accesibilidad es escasa. Posteriormente y finalizada la exploración, se contó con la mayoría de las planchas topográficas del IGAC, complementándose la cartografía por medio de la fotointerpretación.

La mayoría de los datos fueron obtenidos a lo largo de las carreteras, caminos y lechos de quebradas. Se levantaron algunas columnas estratigráficas en detalle, localizadas sobre la Quebrada La Caisa 12 km al este de la población de Cincelada (Pl. 151, E-12), las cuales abarcan desde parte del De-

vónico hasta el Cretáceo inferior. Otras abarcan solo sedimentos del Cretáceo y se midieron en la Quebrada La Pava, al suroeste de la localidad de Guadalupe (Pl. 151, D-3), en la carretera Vado Real - Suaita (Pl. 151) y en alrededores de Simacota (Pl. 135, H-5).

Se colectó un total de 1.097 muestras de las cuales, 999 son de roca, 19 de sedimentos activos y 41 de fósiles. Se elaboraron 17 secciones delgadas correspondientes a rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, trabajos efectuados en la Sección de Petrografía del INGEOMINAS en Bogotá. Las muestras de sedimentos activos al igual que 47 muestras de canal tomadas en la Formación Paja, fueron sometidas a análisis espectrográfico completo en el laboratorio de la Regional de Medellín.

Dentro de las publicaciones, el INGEOMINAS ha optado por dividir los cuadrángulos en planchas 1:100.000, según numeración del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. La Plancha 135 (San Gil) corresponde a la mitad norte del Cuadrángulo I-12 y la Plancha 151 (Charalá) a la parte sur. Se han escogido los nombres de San Gil y Charalá, por ser centros urbanos de mayor importancia localizados en estas planchas. La localización de puntos de interés se ha efectuado teniendo en cuenta el sistema de cuadrículas adoptado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi para las planchas a escala 1:100.000. Las planchas han sido divididas en 96 cuadrículas de 5 km de lado, asignándoles a cada una coordenadas planas así como también letras y números. Las letras van en el plano vertical y los números en el horizontal. Cuando se hace referencia a formaciones o estructuras, en ocasiones se cita más de una cuadrícula, lo que en general sirve como orientación para el lector.

## 1.8. TRABAJOS ANTERIORES

En general se han realizado pocas investigaciones en el área correspondiente al cuadrángulo; algunos autores han efectuado trabajos locales, enfocados a Geología Económica, como el de Botero, R. Gilberto (1945), donde describe las manifestaciones de plomo en Coromoro; Jaramillo, Luis (1971), hace estudios más detallados de dicha región; Jimeno, Andrés y Yepes, Jaime (1963), estudian y calculan las reservas yesíferas de parte de La Mesa de Los Santos, asociadas a la Formación Paja. Cruz, Jaime y Vargas, Ro-

drigo (1972), actualizan este estudio y encuentran niveles de yeso con espesores promedio de 12 m, hacia la base de la Formación Rosablanca; Otero, Alonso y Angarita, Leonidas (1975), compilan las ocurrencias minerales de Santander.

En lo referente a estudios geológicos, existen algunos trabajos generalmente restringidos a áreas determinadas, que sin embargo aportan ideas básicas en la estratigrafía y la nomenclatura de la región.

Scheibe, Ernest (1938), presenta un bosquejo generalizado de la Cordillera Oriental. Alejandro del Río (1946), elabora un Mapa Geológico de Santander a escala 1:500.000 donde hace una breve reseña de las unidades que conforman el área y realiza una apreciación general sobre elementos minerales. Tabora, Bernardo (1952), reconoce por primera vez la Formación Rosablanca en los alrededores de Confines - Charalá. Hubach, Enrique (1957), describe las unidades estratigráficas de Colombia. Julivert, Manuel (1958), estudia la zona tabular entre Chiquinquirá y San Gil. Téllez, Noel (1964), presenta la cartografía de La Mesa de Barichara, señalando brevemente la estructura y rasgos tectónicos. Julivert, Manuel (1968), en el *Léxico Estratigráfico de Colombia* aporta ideas básicas sobre la estratigrafía en las diferentes cuencas de la Cordillera Oriental. Cediell, Fabio (1968), realiza un estudio de la Formación Girón en la localidad tipo del Río Lebrija y áreas adyacentes, reconociendo una nueva unidad denominada Formación Jordán.

Ward, et al. (1973), realiza un estudio regional del Macizo de Santander, describiendo ampliamente las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Ward, et al. (1969), presenta el Mapa Geológico de la esquina noreste del Cuadrángulo I-12, que cubre un área de 850 km<sup>2</sup>. La versión Geológica así como los conceptos emitidos, aparte de ligeras modificaciones, fueron tomadas para este trabajo en base a Ward et al. (1973).

Existen trabajos también de carácter regional y merecen especial atención los siguientes: Etayo, Fernando (1964), donde describe la posición de las faunas en los depósitos cretácicos en Colombia; Renzoni, Giancarlo y Ospina, Carlos (1969), describen la geología del Cuadrángulo J-12 al sur del área de estudio; Vargas, et al. (1976), resu-

me la geología del Cuadrángulo I-13, localizado al este del área de estudio.

## 1.9. AGRADECIMIENTOS

El autor reconoce el esfuerzo y entusiasmo de los geólogos José M. Royero, Antonio Rodríguez, Leonidas Angarita, Mario Niño, Víctor Carrillo, Rommer Daconte y Rosalba Salinas, participantes en las labores de campo, cuya colaboración fue decisiva para el desarrollo de este trabajo. Además a los geólogos Alfonso Arias T. (Jefe Regional de Bucaramanga), Carlos Ulloa M. (Jefe Regional de Sogamoso) y Fernando Etayo S. (Asesor de la Sección de Estratigrafía), por su valiosa colaboración tanto en los trabajos de campo como en la redacción de esta memoria. Al Subdirector de Asuntos Regionales, geólogo Jairo Vesga, por la revisión y supervisión del mismo. Por otra parte colaboraron en los análisis petrográficos, Gloria Rodríguez y Rosalba Salinas. Los análisis químicos fueron realizados por Darío Monsalve.

## 2. ROCAS METAMORFICAS

Las rocas metamórficas que afloran en la Plancha 135, fueron estudiadas en detalle por Ward, et al. (1973). En el presente trabajo, los conceptos emitidos por dicho autor son la base de la discusión de este tema.

### 2.1. SISTEMA CAMBRICO-DEVONICO

Está representado por rocas metamórficas de la Formación Silgará, probablemente del Paleozoico inferior y un miembro basal ligeramente metamorfizado de la Formación Floresta de edad devoniana, de acuerdo a su contenido faunístico.

#### 2.1.1. FORMACION SILGARA (pDs)

Descrita por Ward, et al. (1973), como una secuencia de rocas metamórficas de grado bajo a medio, siendo su localidad tipo la Quebrada Silgará localizada al noreste del Cuadrángulo H-12, donde consta de pizarras, filitas, metalimolitas, metaareniscas impuras, metagrauvaca y metagrauvaca guijarrosa con menos cantidades de pizarra y filita calcárea, correspondientes todas a la facies de esquistos verdes de metamorfismo regional.

En el área de estudio la Formación Silgará aflora en el extremo noreste

de la Plancha 135 (A-11, B-12), haciendo parte de la faja Piedecuesta - Aratoca, estudiada por Ward, et al. (1973). Con base en la sección entre Pescadero y Aratoca, observan que, cerca a esta última localidad el grado de metamorfismo es más bajo que en la parte inferior de la sección, pero sigue conservando semejanza con las del norte.

Al este del Valle San José (Pl. 135, G-12), se reconoce nuevamente y aunque sus afloramientos son escasos y mal conservados, las rocas se han determinado mediante análisis macroscópico como esquistos cuarzo-muscovíticos de color pardo - amarillentos en las partes frescas y marrón donde están alterados, con intercalaciones de metagrauvas y metalimolitas. Ocasionalmente se observan diques pegmatíticos que intruyen a la Formación Silgará, relacionados posiblemente con el Batolito de Mogotes.

Al sureste de la Plancha 151, la formación aflora haciendo parte de la faja Onzaga - San Joaquín - Páramo de Canutos, descrita por Vargas, et al. (1976). Consta de esquistos cuarzo - muscovítico - cloríticos alternando con metaareniscas y filitas de color gris pardo en la parte superior. Ward, et al. (1973), en las cercanías de Pescadero calcula un espesor de 3.700 m. En la región de Mogotes y en base a cortes estructurales, se estima un espesor de 800 m, mientras que en el extremo sureste del área parece disminuir.

La base de la Formación Silgará no se observa en el área. La formación se presenta generalmente en contacto fallado con sedimentos del Jurásico y del Cretáceo inferior. Ward, et al. (1973), indican la posibilidad de que descansa sobre el Neis de Bucaramanga. Al este del Valle de San José, se observan rocas del Floresta Metamorfizado suprayaciéndola; este contacto no es claro dado el bajo grado de metamorfismo que las afecta, lo cual hace difícil su diferenciación, por lo que el límite estratigráfico se traza en forma aproximada. Al sureste (Pl. 151, G-12), está afectada por rocas intrusivas relacionadas al Batolito de Mogotes y por riolitas de Onzaga.

En algunos niveles de la Formación Floresta se han determinado fósiles comunes del Devónico (ver Formación Floresta). En base a estas determinaciones se le asigna al Silgará una edad tentativa Pre-Devónica. Se consideran equivalentes de esta unidad, el

Grupo Güejar de la Serranía de La Macarena (TRUMPY, 1943) y el Grupo Quetame (CAMPBELL, 1965, en WARD, et al., 1973).

*2.1.1.1. Metamorfismo Regional.*- La Formación Silgará presenta un metamorfismo regional típico de grado bajo a medio. Presenta asociaciones mineralógicas que corresponden a las facies de los esquistos verdes. La presencia de granate y estauroлита en la faja Cepitá - Mogotes, indica posiblemente que la Formación Silgará fue sometida a un metamorfismo con una serie de presiones más altas que en otras áreas y correspondería al de una "facies-series" donde las presiones son intermedias, que encaja en los tipos Abukuma o Bosost.

*2.1.1.2. Metamorfismo de Contacto.*- Los efectos producidos por los intrusivos en las rocas de la Formación Silgará son poco notorios. En otras áreas (Cuadrángulo H-12) se observó un engrosamiento en el tamaño de la muscovita en rocas del Silgará, en sus contactos con los intrusivos (WARD, et al., 1973). Cerca a Mogotes (Cuadrángulo I-13), ocurre algo similar, donde hay un incremento en las láminas de muscovita y clorita de las filitas que pasan a esquistos (VARGAS, et al., 1976).

*2.1.1.3. Metamorfismo Retrógrado.*- Según observaciones realizadas por Ward, et al. (1973), el metamorfismo retrógrado en las rocas de las facies de esquistos verdes es poco evidente, debido a que en las asociaciones minerales de bajo grado presentan cierta estabilidad bajo condiciones de metamorfismo retrógrado.

En la Faja Pescadero-Aratoca, en las rocas de la Formación Silgará, se registra sericitización y cloritización parcial de la estauroлита y cloritización de la biotita y los granates.

Vargas, et al. (1976), al estudiar algunas muestras, observan que los procesos de cloritización de la biotita y sericitización de los aluminosilicatos ocurren simultáneamente, sugiriendo esto, que el potasio liberado durante la transformación de biotita en clorita reacciona con los aluminosilicatos produciendo la sericita.

## 2.1.2. FORMACION FLORESTA (Df)

El término Floresta fue publicado por primera vez y propuesto formalmente por A. A. Olsson y E. Caster (CASTER, 1939, p. 10), según Julivert, et al. (1968, p. 291), bajo el nombre "Floresta Series". De acuerdo a la descripción de Olsson, se trata de una secuencia de shales amarillentos y estratos más consistentes que afloran en los alrededores de la localidad de Floresta, Departamento de Boyacá.

La Formación Floresta es dividida por Ward (1973), en tres miembros denominados de base a techo: Metamorfizado, Tibet y Arcilloso, de los cuales en el área de estudio solo aflora el Metamorfizado. En el presente informe el término es utilizado en el sentido de Ward, et al. (1973).

*2.1.2.1. Miembro Floresta Metamorfizado (Dfm).*- Descrito por Ward et al. (1973), como un conjunto ligeramente metamorfizado de la Formación Floresta hacia las facies más bajas de esquistos verdes que ocasionan pizarras arcillosas a filitas.

Este miembro aflora en la parte más oriental del área de estudio, en una faja de dirección aproximada norte-sur, desde el este del Río Guare (Pl. 135, G-12) hasta el extremo sureste de la Plancha 151. Se extiende al este y ocupa gran parte del Cuadrángulo I-13, en el cual Vargas, et al. (1976), la denomina Faja Mogotes - San Joaquín limitada al oriente por el Batolito de Mogotes y al occidente por estratos jurásicos y cretácicos.

R. Calpa (en WARD, et al, 1973), menciona que cerca a Mogotes (al este del área) afloran la Formación Floresta con un espesor que oscila entre 750 y 1.000 m. Los briozoarios de esta unidad fueron identificados por Diana Gutiérrez como tipos comunes del Devónico.

Dentro del área de estudio, la unidad está compuesta de argilitas grises a verdosas, pizarras grises, filitas verdosas y azulosas, cuarcitas grises y mármol rosado a gris.

Es difícil estimar su espesor, teniendo en cuenta que la formación no aflora en su totalidad.

El contacto con la infrayacente Formación Silgará no es claro. Al norte del Río

Guare (Pl. 135, G-12), se traza donde las argilitas y filitas están en contacto con esquistos de cuarzo, sericita y muscovita incluidos en el Silgará. Al sureste de Coromoro (Plancha 151, D-12), infrayace en discordancia con los estratos del Girón y un poco más al este del Valle de San José, se encuentra en contacto fallado con rocas del Cretáceo inferior.

**Metamorfismo Regional:** En algunas áreas la Formación Floresta fue metamorfizada alcanzando la facies de esquistos verdes pasando por pizarras, argilitas y filitas. En otras regiones (Cuadrángulo I-13) existe incremento de metamorfismo en las partes centrales del Macizo de Santander cerca a los cuerpos graníticos, deduciéndose posibles efectos térmicos sobre rocas de esta formación.

En la región del Cuadrángulo I-13, la asociación mineral corresponde generalmente a cuarzo-clorita y muscovita, con un metamorfismo tipo Abukuma. Vargas, et al. (1976).

### 3. ROCAS IGNEAS

Rocas de carácter ígneo afloran hacia el extremo suroriental de la Plancha 151 (G-13, H-12), en una superficie no mayor de 20 km<sup>2</sup> y se extienden en dirección noreste formando parte del denominado Stock del Páramo de Canutos (VARGAS, et al. 1976), donde la roca presenta una composición de granito leucocrático con variaciones a cuarzomonzonita leucocrática. Este cuerpo muestra relaciones estratigráficas y composición semejante con el Batolito de Mogotes en su extremo sur, lo que podría indicar que corresponde a una ventana de dicho batolito en su extremo suroeste.

La roca típica de este batolito es leucocrática y su masa principal la constituye una cuarzomonzonita biotítica equigranular de grano medio, con algunas variaciones a granodiorita en dirección a la población de Onzaga (WARD, et al. 1973). En lo referente al área se presenta de color rosado, textura granular con un tamaño de grano de 1 a 4 mm. La alteración y meteorización es característica originando suelos residuales de color ocre a amarillo ladrillo. Algunas muestras diferentes a la cuarzomonzonita se analizan en sección delgada y mostraron una textura hipidiomórfica granular con una composi-

ción de cuarzo, parcialmente fracturado, generalmente ondulatorio (22%), plagioclasa alterada a sericita (20%), anfíbol, hornblenda y tremolita (30%). Los minerales de alteración son abundantes, mientras que los minerales opacos son escasos.

Dada la semejanza litológica, las fases gradacionales y las relaciones estratigráficas así como estructurales con rocas de carácter sedimentario, tanto más antiguas como más jóvenes, es posible relacionar el Batolito de Mogotes con otros cuerpos intrusivos como el Granito de Pescadero y la cuarzomonzonita de Santa Bárbara, más al norte del área. Análisis efectuado a una muestra del Granito de Pescadero (IMN-11547) señaló una edad radiométrica K/Ar de finales del Triásico a comienzos del Jurásico (193 ± 6 m.a.). Litológicamente es similar al Batolito de Mogotes, el cual posiblemente corresponde a la misma edad (WARD, et al., 1973).

#### 3.1. RIOLITAS

Afloran en el borde sureste de la Plancha 151 (H-12), en un área cercana a los 10 km<sup>2</sup> y se prolongan hacia el noreste haciendo parte de las riolitas de Onzaga descritas en el Cuadrángulo I-13.

Las rocas varían de color blanco-verdoso a gris oscuro y rosado pálido. Se componen de cuarzo, feldespato y máficos. Generalmente muestran textura de flujo que indica un origen extrusivo. Algunas son porfiríticas y tienden a ser de carácter hipoabisal. Análisis microscópicos muestran una textura aplítica. Los cristales de cuarzo, albita, y ortoclasa, en menor proporción, se encuentran en una matriz constituida por cuarzo y feldespato, además de minerales opacos. Otras variedades muestran textura porfirítica con fenocristales de cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa en una matriz finogranular de feldespato, cuarzo y sericita. Oxidos de hierro en pequeñas cantidades, es el accesorio más común y en forma esporádica muscovita; productos de alteración son clorita y calcita.

Las riolitas muestran un contacto intrusivo con rocas metamórficas de la Formación Silgará. En algunas áreas aparecen como diques y silos, al igual que xenolitos de roca metamórfica dentro del cuerpo riolítico. La relación con las rocas ígneas no es clara. Ward, et al. (1973), mencionan cuerpos rio-

líticos atravesando las rocas intrusivas del Batolito de Mogotes. Sin embargo parece que en la región estudiada este contacto podría ser de carácter transicional. Por otro lado, rocas de la Formación Montebel parecen descansar inconformemente sobre las riolitas. Vargas, et al. (1976), mencionan que los estratos inferiores de dicha formación son aparentemente atravesados por las riolitas.

Petrográficamente estas riolitas podrían ser los equivalentes efusivos del Batolito de Mogotes. Las variaciones de granito a cuarzomonzonita y granodiorita parecen reflejarse en los extrusivos que señalan variaciones de riolita a dellanita y dacita (WARD, et al., 1973). Así pues estas rocas se consideran como facies magmáticas tardías de los grandes batolitos del Macizo de Santander.

#### 4. ROCAS SEDIMENTARIAS

Representan aproximadamente el 96 % del área estudiada y abarcan edades que van del Jurásico hasta el Cuaternario, con ausencia de parte del Cretáceo superior y del Terciario. La mayoría de las unidades descritas corresponden a la nomenclatura empleada en Santander y parte a la usada en la región de Chiququirá.

##### 4.1. SISTEMA TRIASICO-JURASICO

La mayoría de las unidades aquí descritas están incluídas dentro del Jurásico; sin embargo a la Formación Montebel se le asigna edad Triásico superior, por lo que se creyó conveniente denominar el sistema como Triásico - Jurásico.

##### 4.1.1. FORMACION MONTEBEL (Jim)

Hubach y Trumpy (HUBACH, 1957b, p. 63) dieron este nombre a una sucesión de esquistos arcillosos negros de varios cientos de metros de espesor. La referencia original y primera descripción en el sitio de Montebel, Departamento de Santander, sobre la carretera Charalá - Duitama en el Páramo de la Rusia (Cuadrángulo J-12).

Renzoni y Ospina (1969, p. 6) hacen una descripción de esta unidad en la localidad de la Quebrada Las Varas, cerca al camino que de Paipa conduce a Palermo, donde consta de 100 m de shales negros con alteración de limolitas gris-verdosas; 40 m de

shales negros; 200 m de limolitas ocre a rojizas con intercalaciones de areniscas amarillentas grises, blancuzcas y ocreas; 66 m de limolitas grises oscuras con restos vegetales y "Conchostracos" (Estherias) y de intercalaciones de areniscas feldespató-micáceas, grises, rojizas y verduscas.

Posteriormente Vargas, et al. (1976, p. 38) en el Cuadrángulo I-13, la mencionan hacia el extremo suroeste formando un núcleo de un anticlinal que consta de arcillas laminadas negras alternando con limolitas de color rojizo, areniscas arcillosas y feldespáticas. Estas areniscas predominan hacia la base y llegan a ser conglomeráticas.

En el área, la Formación Montebel aflora en la esquina sureste de la Plancha 151, (H-12), formando un núcleo de un anticlinal que se desarrolla hacia el suroeste dentro del Cuadrángulo J-12. Aquí consta de una serie monótona de limolitas de color rojizo alternadas con niveles de areniscas arcillosas feldespáticas y micáceas, con algunos niveles conglomeráticos. Estos niveles corresponden a la parte basal descrita por Vargas, et al. (Opus cit.). Sobre el Río Guacha, algunos niveles de areniscas gris verdosas contienen material volcánico dispuesto paralelamente a la estratificación (Plancha 151, H-11).

La Formación Montebel descansa aparentemente en discordancia sobre rocas volcánicas, sin embargo y de acuerdo a las observaciones de Vargas, et al (1976), en el Cuadrángulo I-13, donde rocas volcánicas atraviesan parte de esta formación y los silos de roca similar en la zona de estudio, hacen pensar que este contacto sea intrusivo. Le suprayace la Formación La Rusia y al norte se pone en contacto fallado con la Formación Girón (sincrónica con la Formación La Rusia).

Langehneim, J. H. (1960), asigna una edad Rético a Jurásico con base en estudios paleontológicos. Trumpy (1943), basado en estherias, clasificadas por Olsson, atribuye una edad Triásico superior.

Según la cartografía del área y del Cuadrángulo J-12, al sur, se debe descartar la posibilidad de que la Formación Montebel corresponde al Cretáceo, según la opinión de Julivert, et al. (1968, p. 406).

Langenheim, Jr. (1954), correlaciona la Formación Montebel (bajo el nom-

bre de Girón) con la parte media del Girón, en la sección del Río Lebrija, a la cual considera de edad Triásico o Jurásico. Langenheim, J.H. (1960), pone en duda esta correlación con base en la marcada diferencia de edades, ya que el nivel medio del Girón le asigna edad Carbonífera superior a Pérmico. En este trabajo se considera que la Formación Montebel pertenece al Triásico superior, opinión compartida por otros autores.

#### 4.1.2. FORMACION JORDAN (Jj)

El autor se limita a expresar algunos conceptos referentes a la Formación Jordán, ya que dentro de la región de estudio sólo aflora en el extremo noreste del Cuadrángulo I-12 (Plancha 135, A-10). La cartografía geológica, así como su descripción, fue realizada por Ward, et al. (1973). Para la interpretación geológica de la Plancha 135, se tomó la versión expuesta por dichos autores y son ellos los merecedores de los créditos referentes a esta formación.

Esta unidad fue reconocida inicialmente por Cediell (1968, p. 66). La sección tipo se localiza a 1 km al oeste de la población de Jordán (Pl. 135, A-10), sobre la pendiente norte del Cañón del Río Chicamocha a lo largo del camino a El Roto. En su descripción distingue dos conjuntos litológicos separados por una zona transicional aproximadamente de 10 m que no evidencia interrupción en la sedimentación.

Conjunto superior (200 m): limolitas y areniscas de grano muy fino de color uniforme marrón rojizo, bien estratificadas, en capas que varían de 30 a 80 cm de espesor.

Conjunto inferior (100 m): constituido principalmente por areniscas de grano grueso de color gris verdoso en capas hasta de 1 m de espesor. Esporádicamente se intercalan lutitas verdosas hasta de 2 m de grueso. Localmente y en bancos potentes se identifica estratificación entrecruzada y zona conglomerática de cuarzo con guijos hasta de 2 cm de diámetro.

La base de la sección no aflora; sin embargo en otras partes del área la formación suprayace a rocas metamórficas, filíticas y esquistosas.

Rocas volcánicas félsicas asociadas con el Jordán en la localidad tipo son denominadas tobas soldadas por Cediell (1968, p. 67), quien observó dos bancos hacia la parte media del conjunto superior separados por 80 m de limolitas y areniscas rojas, expuestas sobre el camino que conduce de la población del Jordán a Los Santos.

Ward, et al. (1973), publica el Mapa Geológico de los cuadrángulos H-12, H-13, parte del I-13 y la región noreste del I-12 (Plancha 135). Es él quien después de Cediell realiza observaciones de esta formación en la localidad tipo. Cediell (1968, p. 58) propone el nombre de Formación Los Santos a los estratos suprayacentes del Jordán en la misma región. Este mismo autor encontró discordancias angulares hasta de 30° entre estas unidades, siendo un nivel conglomerático la base de la Formación Los Santos.

Ward, et al. (1973, p. 54), considera este último nivel (el conglomerático) como una sección delgada de la Formación Girón que a su vez está cubierta por la Formación Tambor (Formación Los Santos, de Cediell), asignando una edad Jurásico inferior para la Formación Jordán en base a su posición estratigráfica.

Para una mayor información de los lectores, Ward, et al. (1973, p. 53-57), discuten y describen ampliamente esta unidad.

#### 4.1.3. FORMACION GIRON (Jg)

Hettner (1892, p. 15) describe por primera vez el Girón en los alrededores de Zapatoca y Girón, donde recibe su nombre, como un conjunto grueso de areniscas arcillosas rojas, con manchas blancas y verdes, junto con lutitas pardo-moradas, incluyéndolo como una facies del Villeta (Cretáceo inferior).

Trabajos posteriores de Schuchert, 1935 y Scheibe, 1938, hacen referencia al Girón sin aportar avances esenciales al respecto. Otros autores: Oppenheim, 1940, Dickey, 1941 y Trumpy, 1943, hablan de los estratos del Girón como equivalentes de la Formación La Quinta, asignándoles una edad triásica-jurásica. Así pues, estudios detallados no se realizaron hasta cuando Langenheim (1954), señaló los afloramientos del Cañón del Río Lebrija como la localidad tipo, definiendo los límites estratigráficos como con-

tactos inconformes entre la Formación Bocas infrayacente y Tambor suprayacente.

Julivert (1958), hace un estudio de la Formación Girón, en la región de Mesas al oeste y suroeste de Bucaramanga, obteniendo para la Formación Girón un espesor de 2.500 m. Navas (1963) lo realiza en detalle en el cañón del Río Lebrija, en una sección de 2.650-2.690 m y plantea que con excepción del conglomerado superior, las areniscas arcóscas inferiores y el conglomerado basal, tienen continuidad al sur hacia Zapato y Los Santos.

Cediel (1968), hace un reestudio de esta formación en la localidad tipo, en una sección de 4.650 m dividiéndola en siete conjuntos litológicos, dándole el rango de Grupo Girón por observación de un octavo conjunto suprayacente que denomina Formación Los Santos. En base a la forma geométrica y extensión de los sedimentos del Girón, así como las asociaciones litológicas, organización cíclica, petrología y facies de la serie sedimentaria, concluye que el "Grupo Girón es una serie sedimentaria post-orogénica, una molasa típica".

En el Cañón del Río Lebrija (CEDIEL, 1968), observa que el Girón cubre capas de la Formación Bocas o Jordán en forma directa. Sin embargo Ward, et al. (1973), concluyen en su trabajo que este contacto es de carácter fallado.

La Formación Girón en el área de estudio se restringe a dos zonas principales. La primera ocupa parte de la franja oriental de las planchas 135 y 151 en una dirección aproximada norte-sur bordeando generalmente rocas metamórficas de la Formación Silgará y del Miembro Metamorfizado del Floresta, aunque no en una forma continua. Del Cañón del Río Chicamocha hacia el sur aflora esporádicamente hasta el sureste de San Gil (Plancha 135, H-12), donde se desarrolla fuertemente alcanzando un espesor aproximado de 800 m, adelgazándose al norte de la población de Coromoro (Plancha 151, A-12). Al sureste de esta población aflora nuevamente engrosándose ligeramente hacia el sur hasta las inmediaciones de Duitama (fuera del área de estudio), donde Renzoni y Ospina (1969) la denominan Formación La Rusia. La ausencia del Girón al este de Coromoro sugiere la no depositación o bien efectos de erosión Post-Girón.

Al sureste de la población de Coromoro y sobre la Quebrada La Caisa (Plancha 151, E-12), José M. Royero, en junio de 1977 describe la secuencia del Girón, que en su parte basal presenta cantos de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.

	Espesor (m)
<b>Formación Arcabuco:</b> (Capas inferiores solamente)	
Areniscas cuarzosas, claras, de grano fino a medio, a veces conglomeráticas, en bancos de 2,5 m, con pequeñas intercalaciones de lutitas verdes claras. Hacia la base las areniscas son de grano muy grueso . . . . .	50
<b>Formación Girón:</b>	
Lutitas rojas a pardo-rojizas, micáceas, con granos pequeños de cuarzo lechoso.	15
Alternancia de areniscas cuarzosas, duras, de grano grueso a conglomerático, en bancos de 2,5 m con pequeñas intercalaciones de lutitas rojas . . . . .	31
Lutitas rojas a ocre micáceas, compactas, con intercalaciones en la parte media de conglomerados de cuarzo lechoso. . . . .	67
Areniscas cuarzo-feldespáticas rojizas, compactas, de grano medio a grueso, con intercalaciones pequeñas de lutitas rojas . . . . .	70
Alternancia de lutitas rojas, micáceas, compactas, en paquetes hasta de 8 m, separadas por bancos de areniscas cuarzosas de color rojizo, compactas, de grano grueso a conglomerático, especialmente hacia la parte media superior, en bancos de 2 m. . . . .	166
Areniscas cuarzosas de color rojizo, de grano grueso a conglomerático. Algunos bancos son feldespáticos y otros presentan abundantes manchas de óxido de hierro. Los niveles conglomeráticos están constituidos por cuarzo lechoso con cantos hasta de 7 cm. La secuencia arenosa y conglomerática está separada por niveles pequeños de lutita rojiza . .	180

Cubierto; posibles intercalaciones de lutitas y areniscas rojizas. . . . .	95
Conglomerado constituido en la parte inferior por cantos de cuarzo lechoso hasta de 15 cm de diámetro. En la parte media superior se observan cantos de roca ígnea y metamórfica. En el paquete se observan algunos lentejones de lutita rojiza . . . . .	70
Espesor total de la Formación Girón . .	694

#### Discordancia:

#### Miembro Floresta Metamorfizado: (Capas superiores)

Pizarras negras a grises con venas de cuarzo lechoso, en la parte inferior filitas verdosas a grises con lustre sedoso. . . . .	115
---	-----

Hacia el sur de Coromoro, la secuencia aquí descrita conserva en términos generales las mismas características tanto litológicas, como de espesor, incluyendo los afloramientos descritos en el Cuadrángulo J-12 con el nombre de Formación La Rusia, considerando esta unidad como lengua del Girón en su prolongación más sur.

El espesor de la formación en esta área varía desde 30 m en el Cañón del Río Chicamocha, hasta 800 m, al sureste de San Gil. Cerca a la población de Palermo (Cuadrángulo J-12), Renzoni y Ospina (1969), dan un espesor de 350 m para esta unidad. Estos espesores relativamente pequeños comparados con la localidad tipo (4.650 m, CEDIEL, 1968), son el resultado de una depositación marginal muy cerca al área de suministro. Por otra parte esta disminución puede ser explicada por un período erosivo post-sedimentación del Girón.

La formación suprayace discordantemente traslapando rocas metamórficas predevónicas y discordantemente a rocas sedimentarias triásicas-jurásicas. El límite estratigráfico con la unidad inmediatamente superior, Formación Arcabuco, no se determina en forma clara. Se considera probablemente de carácter transicional.

La segunda zona donde afloran estos sedimentos es conocida geográficamente co-

mo la Cordillera de Los Cobardes y de Lloriqués y está ubicada hacia la margen occidental de las planchas 135 y 151. Su extensión es aproximadamente de 18 km en su parte más ancha y más de 60 km en dirección longitudinal con un rumbo aproximado noroeste, formando el Anticlinal de Los Cobardes, con cierre periclinal al norte de la localidad de Contratación (Plancha 151, C-2).

Dadas las características del terreno, su densa vegetación y la escasez de afloramientos, sólo se realizaron esporádicas observaciones a lo largo de esta formación. Hacia la parte occidental de los municipios de Galán, La Fuente y sobre el flanco oriental del Anticlinal de Los Cobardes, se reconocieron algunos niveles litológicos, cuyos espesores no fueron determinados. El conjunto inferior consta de niveles de areniscas ligeramente feldespáticas, de grano medio a conglomerático, con fragmentos de cuarzo y algunos de roca. Encima aparece un nivel limolítico rojo a verdoso con pequeñas intercalaciones de areniscas rojizas; a este nivel le suprayace una secuencia conglomerática de  $\pm 80$  m, constituido por guijos de cuarzo de colores blanco y rosado, subredondeados, hasta de 6 cm de diámetro, que alternan con lutitas pardo-rojizas y verdes. Los fragmentos de roca son escasos y generalmente están constituidos por limolitas rojas; sin embargo, ocasionalmente presentan areniscas cuarzosas ligeramente feldespáticas de grano medio a grueso, a veces conglomeráticas, en capas de espesor variable y cuya estratificación predominante es irregular, aún cuando varios niveles muestran una estratificación planar. Este conjunto presenta en algunos bancos estratificación cruzada. Los fragmentos de rocas en los niveles conglomeráticos son escasos y alternan con lutitas rojas en espesores que varían de 4 a más de 15 m. Su espesor por cortes geológicos, se estima aproximadamente en 1.200 m.

El flanco occidental del Anticlinal de Los Cobardes está cortado por la Falla del Carmen, de tipo inverso, y en él afloran niveles de areniscas de color rojizo amarillento, con intercalaciones de conglomerados con cantos de cuarzo y fragmentos de roca generalmente limolíticas rojas y verdes.

Una secuencia parcialmente observada de los estratos superiores del Girón al noreste de Contratación y sobre la Quebrada La Chimera, muestra un conjunto grueso de

conglomerados que incluyen fragmentos de esquistos y cuarcitas así como también de rocas sedimentarias constituidas por limolitas rojas y verdes. Una parte de los conglomerados de la Formación Girón que aflora al norte de Contratación (Plancha 151, C-2), fueron clasificados mediante análisis microscópico como un conglomerado ortocuarcítico (IGM-658906 Regional Sogamoso). El tope del Girón en esta área está conformado por un nivel aproximado de 100 m, el cual consta de una serie de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, de color gris verdoso, que alterna con limolitas y areniscas feldespáticas de grano medio, de color rojo grisáceo y esporádicos niveles conglomeráticos de color pardo rojizo, que incluyen fragmentos subangulares de roca metamórfica y sedimentaria en una matriz calcárea. Los fragmentos observados alcanzan hasta 0,5 cm de diámetro.

Esta parte de la secuencia evidencia un ambiente deposicional de carácter transicional, la cual contrasta con los niveles observados al norte del área (región de La Fuente - Zapatoca), donde las características definen mejor un ambiente continental.

Los trabajos realizados en áreas adyacentes denominan la unidad suprayacente al Girón como Formación Tambor y equivalente a la Formación Los Santos (CEDIEL, 1969). En el presente trabajo se consideran los sedimentos denominados Formación Tambor, en el área tipo, al igual que los descritos en la región de Zapatoca - San Vicente, dentro del Girón, puesto que no existen cambios litológicos fundamentales que permitan tal diferenciación. Este planteamiento se basa en que la Cordillera de Los Cobardes y Lloriqués se prolonga aproximadamente desde la localidad de La Paz, al sur, hasta cerca de la población de Lebrija, al norte, formando una gran estructura anticlinal con cierre al sur donde se ubican las capas más jóvenes, mientras que hacia el norte éstas se abren y exponen las capas más antiguas dentro de la formación. Por otra parte y en esta misma área donde se han descrito sedimentos equivalentes a la Formación Tambor, las descripciones no corresponden a una misma secuencia litológica. Parece que se han tomado diferentes niveles para determinar la Formación Tambor, a la cual se le ha asignado edad Cretáceo inferior; sin embargo estos niveles podrían corresponder a la misma secuencia del Girón, cuyo espesor calculado por cortes geológicos, es superior a 4.000 m.

La Formación Girón en esta zona infrayace en aparente concordancia con el Arcabuco y, hacia el norte y sobre el flanco oriental del Anticlinal de Los Cobardes, la Formación Rosablanca traslapa diferentes niveles del Girón en forma discordante, mientras que al norte, flanco oeste de este anticlinal, el contacto es de carácter fallado

La edad de la formación ha sido motivo de continua discusión. Cediél (1969), le asigna edad tria-jurásica, mientras que Ward, et al. (1973), la consideran como Jurásico medio a superior. Rabe (1974 comunicación verbal), determinó ostrácodos y conchostracos en la Formación Bocas, como del Jurásico inferior. De esta forma considera la suprayacente Formación Jordán como de edad Jurásico medio y a la Formación Girón, Jurásico superior, opinión que es compartida en este trabajo.

#### 4.1.4. FORMACION ARCABUCO (Jar)

Scheibe (1938), realiza la primera descripción bajo el nombre de Arenisca de Arcabuco, al referirse a "areniscas en gruesos bancos con algunas capas de arcilla pizarrosa, la potencia descubierta excede considerablemente a los 300 m". Según Taborda (1952), el autor del nombre de esta formación corresponde a A. A. Olsson. Hubach, F. (1957b), redefine esta unidad y describe la Formación Arcabuco como "un conjunto de areniscas cuarzosas de color claro, en ocasiones de color rojo, de grano fino hasta medio, su espesor sería de unos 800 m". Julivert (1958b), señala la presencia de algunos conglomerados. La localidad tipo es la Sierra de Arcabuco y la sección se ha situado en la angostura del Río Pómeca desde Arcabuco hasta 7,5 km aguas arriba. Etayo, F. (1968, p. 56-58), plantea diversos conceptos históricos-nominales sobre la Formación Arcabuco considerando en forma interrogada en equivalencia con la Formación Tambor.

Dentro del área de estudio la unidad aflora en los extremos suroriental y occidental de la Plancha 135 y al oriente y noroccidente de la Plancha 151. En la Plancha 151 (D-12, E-12, F-12), ocupa una franja delgada en dirección nor-noroeste, que se amplía hacia el sur cerca a la localidad de Virolín (Plancha 151, G-8). La formación está constituida en esta zona por capas de areniscas cuarzosas blancas a grises claras, ocasionalmente amarillentas, de grano me-

dio a fino, subangular, compactas, en estratificación planar y en bancos de espesor variable. Algunos niveles muestran estratificación cruzada.

Sección estratigráfica de la Formación Arcabuco, sobre la Quebrada La Caisa, a 12 km al sureste de la población de Coromoro (Plancha 151, E-12), medida y descrita por José M. Royero, en junio de 1977.

	Espesor (m)
<b>Formación Rosablanca:</b> (Capas inferiores solamente)	
Margas grises a grises oscuras con intercalaciones de shales grises a negros, margosos. Hacia la parte superior calizas grises oscuras cristalinas, duras, compactas . . . . .	13,60
<b>Discordancia:</b>	
<b>Formación Arcabuco</b>	
Arenisca cuarzosa, blanco-amarillenta a gris clara, dura, de grano fino a medio bien seleccionado, en capas hasta de 1,7 m. Algunos niveles muestran estratificación cruzada y calcos de carga. Hacia la parte media inferior es ligeramente conglomerática. Alterna generalmente con pequeños niveles arcillosos grises amarillentos . . . .	56,00
Areniscas cuarzosas grises a gris-verdosas o amarillentas, de grano variable (fino, medio, grueso), buena selección, duras, estratificación normal en bancos gruesos separados por niveles pequeños, arcillosos, grises amarillentos, ligeramente micáceos. Los bancos arenosos presentan lentejones y venas de cuarzo . . . . .	39,00
Cubierto; posibles areniscas cuarzosas grises a gris-claras con algunos niveles arcillosos . . . . .	56,00
Areniscas cuarzosas gris-verdosas hasta verdes claras y amarillo-rojizas por meteorización, micáceas, de grano medio a grueso, en bancos que incluyen venas y lentejones de cuarzo lechoso. Algunos niveles presentan calcos de carga y estratificación cruzada	75,00

Areniscas cuarzosas grises verdosas, compactas, de grano fino, grueso y conglomerático en bancos hasta de 2,5 m, separados por arcillas verdes claras ligeramente micáceas, hacia la parte media y superior algunas capas presentan estratificación cruzada y calcos de carga . . . . .

50,00

Alternancia de lutitas gris - verdosas ligeramente micáceas, con areniscas cuarzosas, verdes claras, de grano grueso a conglomerático y areniscas verdes duras de grano medio; tanto los niveles lutíticos como las areniscas presentan espesores más o menos iguales . . . . .

27,00

Alternancia de areniscas cuarzosas de color verde claro y verde amarillento, de grano grueso a conglomerático, con lutitas grises verdosas ligeramente micáceas . . . . .

37,00

Espesor Total 340,00

**Formación Girón**  
(Capas superiores solamente)

Limolitas rojas a pardo-rojizas, micáceas, ligeramente arenosas, con pequeños fragmentos de cuarzo lechoso 15,00

Esta secuencia de la Formación Arcabuco, se extiende lateral y verticalmente hacia el sur hasta la localidad tipo y regionalmente coincide con las descripciones realizadas por Renzoni y Ospina (1969) dentro del Cuadrángulo J-12. Hacia la parte norte se observa claramente hasta la unión de los ríos Mogoticos y Guare (Plancha 135, G-12). De aquí hasta la Mesa de Los Santos pasando por la población de Curití y la parte baja de la Mesa de Barichara, sobre el cañón del Río Chicamocha y el Suárez, afloran sedimentos detríticos bastante similares a los de la Formación Arcabuco, los cuales han sido considerados como la parte basal del Cretáceo en el área de Santander e incluidos en la Formación Tambor, (igual Formación Los Santos, CEDIEL, 1969), (Fig. 2). Es de anotar sin embargo que la Formación Tambor descrita en la región de la Mesa de Los Santos, difiere notoriamente de la descripción original en su localidad tipo así como en las áreas donde ésta ha sido cartografiada.

*Tomado de Rose 1974 - Complementado por Orlando Pelido*

		CEDIEL - 1968	WARD ETAL - 1973	RABE - 1974	CUADRANGULO J-11 ULLOA-RODRIGUEZ 1977	CUADRANGULO I-12 PULIDO G. - 1978
CRETACEO	Sup.	FORMACION - ROSA BLANCA			F. RITOQUE	FORMACION PAJA
	Val.				F. ROSA BLANCA	FORM. ROSA BLANCA
	Bas.	FORM. LOS SANTOS	FORMACION TAMBOR	FORM. LOS SANTOS	F. CUMBRE	CUMB. TAMBOR
JURASICO	SUPERIOR	FORMACION GIRON	FORMACION GIRON	FORMACION GIRON	FORM. ARCABUCO	FORMACION ARCABUCO
	MEDIO			FORMACION JORDAN		FORMACION GIRON
	INFERIOR			FORMACION JORDAN		F. BOCAS
TRIASICO	SUP.		FORMACION BOCAS		CONGLOM. CALCAREO Margas Mixtas	
	INF.		FORMACION TIBURON			
PERMICO		FORMACION JORDAN			CALIZAS BIOQUIMIC.	
CARBONICO			FORM. DIAMANTE			
DEVONICO		FORMACION BOCAS				
SILURICO						
ORDOVIC.						
CAMBR.						

*Conglomerado Mixto*

FIGURA 2.

Tabla de correlaciones entre las unidades litostratigráficas de Santander y áreas adyacentes

Ulloa y Rodríguez (1979), en el área del Cuadrángulo J-11, al suroeste de la región de estudio, encuentran discordancias angulares entre los estratos del Arcabuco y los sedimentos del Cretáceo inferior correspondientes al Cumbre y al Rosablanca. Este fenómeno se observa en el Anticlinal de Los Cobardes en su parte sur (Plancha 151, C-2). Los autores antes mencionados, sugieren con base en estas observaciones, que antes del depósito del Cumbre y el Rosablanca, sucedieron movimientos orogénicos seguidos por un período de no sedimentación y posterior avance marino.

En el oriente del área de las planchas 151 y 135, la Formación Arcabuco presenta las mismas características litológicas desde la Sierra de Arcabuco hasta un poco más al norte de la unión de los ríos Mogoticos y Guare. Al norte de este sitio, Ward, et al. (1973), denominan los estratos que allí afloran como Formación Tambor. En la localidad de la Mesa de Los Santos, la Formación Tambor y/o Los Santos, se observó descansando en discordancia angular con el Girón. Este fenómeno sugiere que el Arcabuco fue sometido a un período de erosión intensa y donde posteriormente debieron ocurrir ligeros movimientos seguidos de una época relativamente estable y luego el avance marino que originaron los depósitos del Tambor (Los Santos, de CEDIEL). Por otra parte y como posible explicación la ausencia de la Formación Arcabuco en la región antes mencionada, se plantea la hipótesis de que la formación se haya reducido en dicha área, desarrollando a la vez un cambio de facies similar al de la Formación Girón (Fig. 3).

Al oeste, a la altura de las localidades de Contratación - Guacamayo (Plancha 151, C-2), la Formación Arcabuco aflora formando parte del cierre del Anticlinal de Los Cobardes. Allí, la unidad en su parte inferior está constituida por un conjunto de limolitas rojas; de este nivel se analizó una muestra al microscopio en la cual se observaron granos de cuarzo de tamaño limo, feldspato potásico sin alteración, plagioclasas débilmente alteradas a sericita, fragmentos de arenisca calcárea en granos redondeados, calcita en fragmentos angulares y en parte como material cementante, micas en láminas detríticas distribuidas en forma irregular, con una matriz constituida por limolitas y arcillas pocas veces calcáreas. A este conjunto le suprayace una alternancia de are-

niscas y limolitas rojas. Las areniscas son de color blanco a amarillento, cuarzosas, de grano medio a grueso, generalmente micáceas y friables. Ocasionalmente algunos niveles inferiores muestran glauconita.

Hacia el noreste de la población de Contratación, continúa en una franja delgada donde su espesor no es mayor de 150 m. Esta secuencia se observa hasta las cercanías de Galán.

El espesor estimado sobre el cierre del eje del Anticlinal de los Cobardes es aproximadamente de 1.600 m.

La Formación Arcabuco en este sitio difiere un poco de la descrita al este del área, donde la sucesión adquiere un mayor carácter arenoso y las limolitas rojas a excepción de las observadas en la localidad tipo, son escasas.

Al occidente de la Falla del Carmen afloran sedimentos detríticos constituidos por areniscas cuarzosas blancas con intercalaciones de limolitas rojizo-verdosas, que se han considerado dentro de esta unidad (Pl. 135, A-2, D-2).

El espesor de esta formación es variable; al sur y dentro del Cuadrángulo J-12, Renzoni y Ospina (1969), determinaron espesores mayores de 600 m en la sección tipo y entre Paipa y Los Medios, cerca de 300 m. En el área de estudio y en la sección medida sobre la Quebrada La Caisa, alcanza los 341 m, mientras que en la región sur de Los Cobardes su espesor se estima en unos 1.600 m.

La Formación Arcabuco reposa en aparente concordancia sobre capas rojas del Girón. (En caso de que mediante estudios ulteriores indiquen la presencia de esta formación en el sector de la Mesa de Los Santos, este límite estratigráfico debería ser discordante). Por otra parte infrayace incorformemente unas veces con los estratos de la Formación Cumbre y de igual manera con la Formación Rosablanca.

Por ausencia de fauna, la edad de la formación se considera solo en base a su posición estratigráfica como del Jurásico más reciente, ya que suprayace capas rojas del Girón de edad Jurásico superior (RABE, 1974, información verbal), e infrayace discordante-

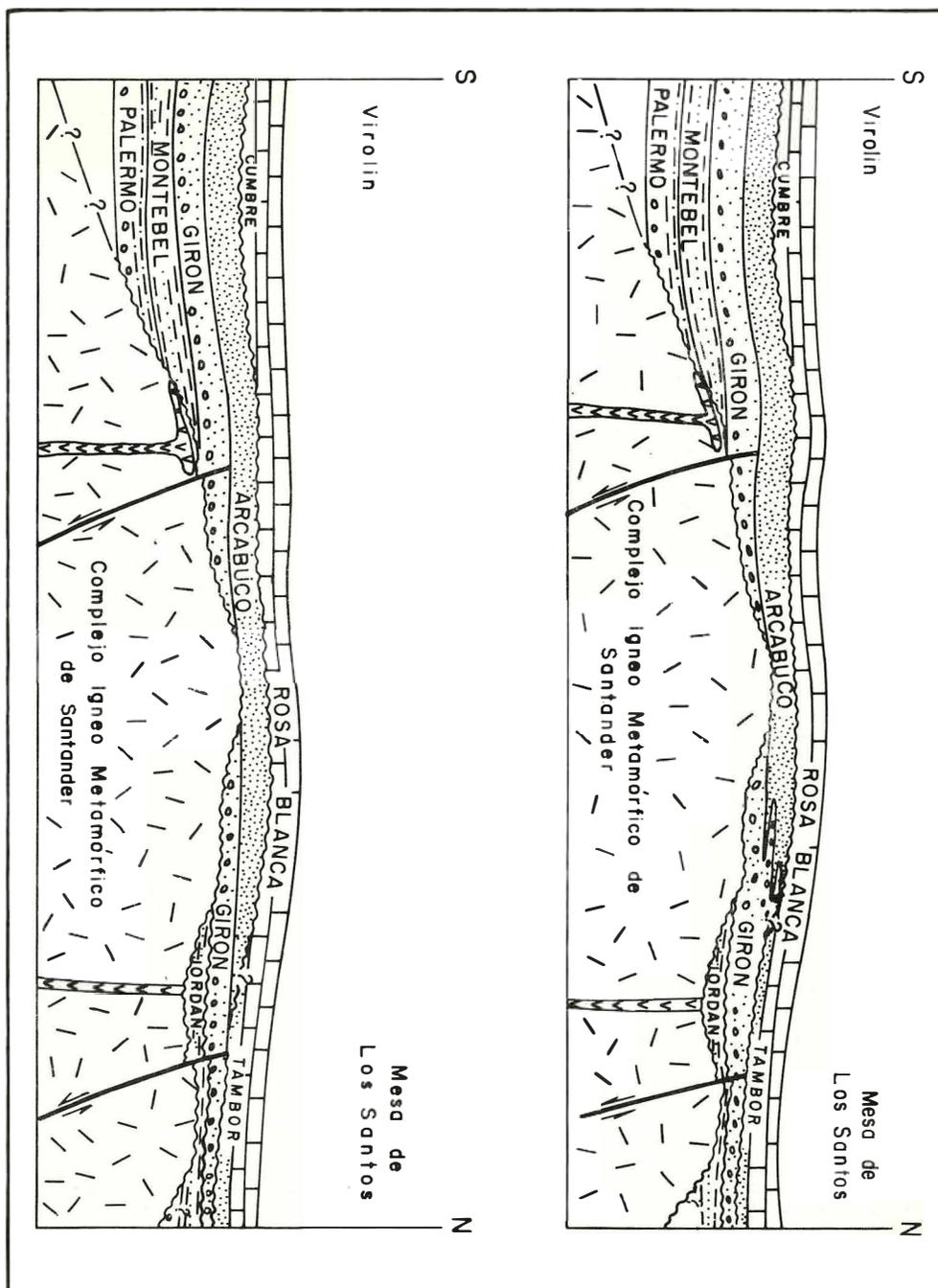


FIGURA 3.

Esquema facial que muestra:

- A) La continuidad de sur a norte del Arcabuco con posible adelgazamiento y hasta un poco más al norte de la Mesa de Los Santos y en contacto aparentemente discordante con la infrayacente Formación Girón.
- B) Contempla la hipótesis de que la Formación Arcabuco se erosiona al norte infrayaciendo en discordancia a un lentejón de areniscas similares al Arcabuco e incluidas en la Formación Tambor.

mente a la Formación Cumbre de edad Valanginiano inferior (ETAYO, 1958, p. 14).

Las características litológicas, texturales, así como algunas estructuras internas (calcos de carga) de la unidad, indican depósitos de ambiente marino cercanos a la línea de playa; aunque en algunas áreas pudo tener aportes continentales importantes.

#### 4.2. SISTEMA CRETACEO

El Cretáceo está representado solo por rocas sedimentarias distribuidas ampliamente, las cuales ocupan cerca de dos tercios del área total del cuadrángulo. Presenta un rango de edad desde el Berriasiano superior hasta el Cenomaniano y abarca las formaciones Cumbre, Tambor, Rosablanca, Ritoque, Paja (con un miembro arenoso inferior), Tablazo y Simití, correspondientes a las nomenclatura estratigráfica empleada en la región de Santander y por último las Arenicas de Chiquinquirá, cuya nomenclatura pertenece al área del mismo nombre.

##### 4.2.1. FORMACION CUMBRE (Kic)

Renzoni y Ospina (1969, p. 9), asignan este nombre a un conjunto de areniscas grises oscuras con estratificación entrecruzada, alternando con shales negros piritosos que afloran en el descenso de la carretera entre Arcabuco y Moniquirá, dentro del Cuadrángulo J-12.

La unidad fue reconocida solo en la parte sur y noroeste del área de estudio (Pl. 151, E-7, C-2; Pl. 135, H-4). Aflora en forma de lentejones en los anticlinales de Cerro Negro y Virolín. En el Anticlinal de Cerro Negro (Pl. 151, E-7, F-7), la unidad aflora formando el núcleo y solo se observan los niveles superiores constituidos por shales grises oscuros a negros piritosos, alternando con bancos delgados de arenisca grisosa, que infrayacen concordantemente a calizas de la Formación Rosablanca. Se estima un espesor no mayor a los 150 m.

En el Anticlinal de Virolín (Plan-151, H-7), aflora sobre el flanco occidental y en parte del oriental; consta de shales negros y limolitas grises oscuras muy piritosas. El nivel inferior de arenisca, mencionado en la localidad tipo por Renzoni y Ospina (1969), no aflora, de lo cual se deduce o bien una no depositación de estos estratos, o un contacto

de carácter discordante con la infrayacente Formación Arcabuco, hecho comprobado en el área de Sabanagrande - Río Pescadero (ULLOA y RODRIGUEZ, 1979, Informe 1794). Se estima un espesor aproximado a los 80 m.

En la región de Contratación-Guacamayo (Pl. 151, D-2, G-1), la unidad aflora bordeando el cierre del Anticlinal de Los Cobardes y está constituida por niveles de arcillolita de color gris a gris verdoso con intercalaciones de areniscas cuarzosas de color gris a gris verdoso, compactas muscovíticas, buena selección y con poca cantidad de matriz. Esta formación se caracteriza por presentar a través de sus afloramientos una fauna de bivalvos del tipo Arcidoes (ETAYO, información verbal). El espesor de la formación en esta área varía entre 100 m al sureste de Contratación, cerca de 40 m sobre la Quebrada La Chimera, mientras que al norte (en la Plancha 135), la unidad solo alcanza unos 10 m y esporádicamente no es cartografiable. Es posible que los niveles arcillosos descritos en la parte más inferior de la Formación Rosablanca en el área de Zapatoca - San Vicente (Cuadrángulo H-12, WARD, et al., 1973) correspondan a niveles muy delgados de la Formación Cumbre. Si esto es válido estaría sustentada la ausencia de la Formación Tambor en dicha región.

La Formación Cumbre en la región de Contratación descansa en discordancia angular a la Formación Arcabuco, en ángulo que varía entre 80° y 0°. El contacto con la unidad superior, Formación Rosablanca, es de carácter normal.

Hubach (1957) y Julivert (1958), han asignado a estas capas edad Valanginiana. Renzoni y Ospina (1969), infieren la misma edad. (HAAS, 1960, p. 4; ETAYO, 1968, p.14), reportan *Leptoceras ubalaense* Haas —“possibly near Villa de Leiva”—, forma que consideran del Valanginiano inferior. Bürgl (en ETAYO, 1969, p. 232), menciona el hallazgo de una *Berriasella* cerca a la población de Bolívar (Santander) considerada de edad Berriasiana. En base a estas anotaciones se podría considerar un rango de edad Berriasiano - Valanginiano inferior.

Con base en las características litológicas y faunísticas antes mencionadas, se concluye que la Formación Cumbre pudo

depositarse en un ambiente marino, pantanoso, de aguas tranquilas cercanas a la playa.

#### 4.2.2. FORMACION TAMBOR (Kita)

Según Morales, et al. (1958), el nombre fue dado por Hedberg (1931, inédito), a una sucesión que aflora en el Cañón del Río Lebrija sobre la vía del ferrocarril Bucaramanga - Puerto Wilches, entre los kilómetros 92 y 95. Morales, et al. (1958), Julivert (1958) y Ward, et al. (1973), aplican el nombre Tambor a todas las areniscas que forman la parte más baja del Cretáceo y que afloran en toda la parte norte de la región de Mesas y Cuestas. Cediél (1968), revisa el término Formación Tambor "ya que la descripción original de estas capas se basa en observaciones de campo bastante deficientes", prefiriendo como localidad tipo la Mesa de Los Santos, donde los estratos de la Formación Tambor están bien expuestos, y propone sean denominados "Formación Los Santos".

La Formación Tambor en el área de estudio aflora bordeando la Mesa de Los Santos y Barichara hasta un poco al sur de la población de Curití (Plancha 135, A-10, B-11). La cartografía geológica así como la descripción fue realizada por Ward, et al. (1973, p. 65-66) y a ellos corresponden los créditos por este trabajo.

En el presente informe y de acuerdo a observaciones de campo se considera que la Formación Tambor debe ser sometida a un estudio detallado a partir de la localidad tipo del Cañón del Río Lebrija, para definir si el Tambor allí descrito corresponde a los estratos basales del Cretáceo inferior que afloran en la región de Mesas y Cuestas, o si por el contrario pertenecen aún a la Formación Girón que en esta área se halla bien expuesta.

Ulloa (1978, información verbal) considera que "la transgresión marina al norte del área (región de las mesas de Barichara y Los Santos), comienza con los depósitos del Tambor (Los Santos, de CEDIEL) en forma de lentejones con adelgazamientos hacia el sur". En el caso de que esta consideración sea válida, se debería utilizar el término Formación Los Santos, restringido a la región de Mesas y Cuestas y en equivalencia cronológica al sur, con la Formación Cumbre, de edad Berriasiano-Valanginiano inferior.

Mientras esta consideración es sometida a un examen minucioso, se ha optado por llevar la Formación Tambor hacia el sur (en el sentido de Ward, et al. 1973), hasta cerca de la unión de los ríos Guare y Mogóticos (Plancha 135, F-10), donde los estratos del Arcabuco son potentes y reconocibles.

Es necesario aclarar que si en estudios posteriores se determina la presencia de los estratos típico del Cumbre en la región de Mesas y Cuestas, los sedimentos descritos como Tambor (o Los Santos, de CEDIEL), deben incluirse dentro de la Formación Arcabuco (Fig. 3).

#### 4.2.3. FORMACION ROSABLANCA (Kir)

Según Morales et al. (1958, p. 648), el término Formación Rosablanca fue dado por Wheeler (1929, inédito) y su nombre deriva del Cerro Rosablanca, a unos 5 km al norte del ángulo noroeste de la Concesión de Mares (Cuadrángulo H-12). Sin embargo la sección tipo mejor estudiada es la del Cañón del Río Sogamoso, 1,5 km aguas arriba de la localidad de El Tablazo. Allí la unidad consiste en calizas macizas, duras, grises azulosas, fosilíferas, de textura gruesa, con capas margosas que pasan a caliza de textura fina, negra y arcillosa en la parte superior. Su espesor es de 425 m.

En la región de estudio la Formación Rosablanca ocupa una gran extensión y está distribuida indistintamente dentro de las planchas 135 y 151, en una superficie aproximada de 300 km<sup>2</sup>; está constituida por una sucesión de calizas grises oscuras a grises azulosas, macizas, duras, fosilíferas, con gran cantidad de nódulos piritosos, que varían entre 5 y 60 cm de diámetro, frecuentes en los niveles de caliza más arcillosos.

La mayor parte de las áreas de la unidad Rosablanca se encuentra cubierta por vegetación y cultivos. Algunas quebradas muestran la secuencia parcialmente hasta donde son afectadas por fallas que truncan o repiten los estratos.

Una sucesión parcial de la formación al sureste de Coromoro, se presenta a continuación. Los estratos superiores son truncados por una falla que repite la unidad.

Sección estratigráfica de la Formación Rosablanca en la Quebrada La Caisa

(Plancha 151, E-11), medida y descrita por José M. Royero, junio de 1977.

	Espesor (m)
<b>Formación Rosablanca:</b> (Capas superiores)	
Calizas grises oscuras a negras, duras, compactas, en bancos gruesos de 1,5 a 3 m, con pequeñas intercalaciones de margas grises oscuras . . . . .	20,00
Falla	
<b>Formación Rosablanca:</b>	
Calizas grises oscuras, cristalinas, duras, macizas, en bancos de espesor variable, no mayores de 3 m, generalmente fosilíferas, alternando con bancos margosos de color gris oscuro hasta de 1,5 m de espesor . . . . .	134,00
Shales grises oscuros a negros, algo micáceos, con intercalaciones delgadas de caliza hasta de 1 m . . . . .	9,00
Arenisca cuarzosa gris verdosa a gris amarillenta, dura, compacta, de grano fino a medio, en parte calcárea, que alterna con shales grises oscuros, fisibles, ligeramente micáceos. . . . .	39,00
Shales grises oscuros, micáceos, algo calcáreos. Hacia la parte media un nivel de caliza delgada . . . . .	4,00
Calizas grises oscuras cristalinas, duras, macizas, fosilíferas, en bancos de 1,5 m hasta 2,5 m de espesor, con intercalaciones de margas grises oscuras, generalmente micáceas . . . . .	92,00
Margas grises a grises oscuras con intercalaciones de shales grises a negros ligeramente calcáreos . . . . .	9,00
Espesor Total . . . . .	<u>287,00</u>

Inconformidad?

**Formación Arcabuco:**  
(Capas superiores solamente)

Areniscas cuarzosas blancas a cremas grisáceas, duras, compactas, de grano fino a medio, maduras, en capas hasta de 2 cm de espesor. Algunos bancos presentan estratificación cruzada. 20,30

Jaramillo (1971), al este de Coromoro y sobre la Quebrada Cedrillal (Plancha 151, C-12), distingue tres miembros dentro de la Formación Rosablanca, así: 1) Miembro inferior constituido por arcillas negras laminadas, con bancos de caliza gris fosilífera y arenisca limolítica, micácea hacia el tope, 80 m. 2) Miembro intermedio de calizas macizas negras con intercalaciones de arcillas negras laminadas, 30 m. 3) Miembro superior de arcillas negras intercaladas con calizas negras bituminosas, 50 m.

En las dos secciones descritas se destaca el carácter arenoso, que contrasta con la sección tipo del Río Sogamoso. Sin embargo este nivel es observado por Taborda (1965), en la Concesión de Mares y por Ward et al. (1973), en la sección de Cuesta Rica (Cuadrángulo H-12), por lo cual se podría interpretar como lentejones dentro de la formación.

El espesor de la unidad es variable. En la sección de la Quebrada La Caisa, se estima en 300 m aproximadamente, mientras que Jaramillo (1971), en la Quebrada Cedrillal, unos 15 km al norte de la sección anterior, calcula 160 m. En el área de Guacamayo - La Aguada debe estar por encima de los 450 m.

En el Anticlinal de Cerro Negro (Plancha 151, E-7), la unidad se encontró reposando concordantemente sobre la Formación Cumbre. En el resto del área se pone en contacto inconforme con el Arcabuco.

Al sureste de San Gil (Plancha 135, F-12) y en la parte norte del flanco occidental del Anticlinal de Los Cobardes (Plancha 135, B-2, C-2, E-2), la unidad se encuentra en contacto fallado con los estratos del Girón. En el flanco oriental de este anticlinal dicho contacto es de carácter discordante mientras que en otras áreas se presenta fallado o normal con diferentes unidades cretácicas.

La edad de la formación ha sido discutida ampliamente. Bürgl (1954, p.11), en base a fauna colectada en el Río Cane (Cuadrángulo J-12), sobre una sucesión de calizas equivalentes actualmente a la Formación Rosablanca, la consideró Valanginiana. Etayo (1964, p. 49), discute este juicio. Posteriormente el mismo autor (1968, p. 16),

considera una edad Valanginiana superior aunque podría representar una zona no precisada del Hauteriviano inferior. Julivert (1968, p. 488), arguye que la unidad es oblicua respecto a las líneas isocronas y su edad sería Barremiana al norte, Hauteriviana en la región de la Mesa de Los Santos - San Gil y Valanginiana hacia Villa de Leiva.

Las características litológicas, su variabilidad de espesor y contenido faunístico, indican que su depósito tuvo lugar en un ambiente marino de plataforma con altos topográficos.

#### 4.2.4. FORMACION RITOQUE (Kiri)

El nombre fue propuesto por Etayo (1968, p. 16) para designar un nivel de limolitas grises micáceas, que por meteorización dan tonos rojizos y alternan con areniscas de grano fino, arcillolitas y calizas lumaquéllicas. Su nombre proviene de la Quebrada Ritoque en la región del Anticlinal de Arcabuco.

En el área de estudio esta unidad se reconoció en el Anticlinal de Oiba, al sur de la localidad de Vado Real (Plancha 151, H-4), sobre la carretera que conduce de este caserío a Gámbita. Consta de una sucesión de shales de color gris, gris azulado y crema amarillento que meteorizan a un color rojo ladrillo, con intercalaciones de calizas cristalinas y algunos niveles de margas. Descansa concordantemente sobre la Formación Rosablanca e infrayace en contacto normal al Miembro Arenoso de la Formación Paja. Su espesor es de 110 m.

Al norte de la localidad de Vado Real la unidad no se reconoció, lo que sugiere un posible acuñamiento o bien un cambio de facies típica de la unidad suprayacente; por lo tanto, la Formación Ritoque debe ser restringida a un área local (Fig. 4).

La edad de la formación ha sido considerada por Etayo (1968, p. 18), como del Hauteriviano inferior, con base en fósiles colectados en el área del Cuadrángulo J-12. La unidad muestra características de un ambiente de depositación marino en márgenes de altos topográficos.

#### 4.2.5. FORMACION PAJA (Kpa)

El nombre fue dado por O.O. Wheeler (informe inédito), según Morales

(1968) a una sucesión de shales negros ligeramente calcáreos y micáceos. Algunos niveles inferiores contienen concreciones calcáreas hasta de 20 cm. El espesor varía entre 125 y 625 m. El nombre proviene de la Quebrada La Paja, afluente del Río Sogamoso entre Bucaramanga y San Vicente de Chucurí.

En la región de estudio la Formación Paja aflora en una gran extensión (Planchas 135 y 151), ocupando cerca de 600 km<sup>2</sup>. Aquí la unidad difiere en parte a la descrita en la localidad tipo por lo que se consideró necesario dividirla en dos miembros: Miembro Inferior Arenoso y Miembro Superior Arcilloso.

**Miembro Inferior Arenoso (Kimpa):** Renzoni y Ospina (1969), describe inicialmente estos sedimentos en el área del Cuadrángulo J-12, al referirse a una alternancia de areniscas y arcillolitas que predominan hacia la base de la Formación Paja.

Dentro del área del Cuadrángulo I-12 aflora principalmente en la Plancha 151, entre las localidades de El Valle de San José al norte y Vado Real, al sur, extendiéndose a la región del Cuadrángulo J-12 hasta la población de Togúí.

Litológicamente este miembro está constituido por una alternancia de shales grises claros a negros con inclusiones de nódulos lutíticos parcialmente calcáreos y areniscas gris a amarillentas, arcillosas y fosilíferas.

Cerca al municipio de Oiba, unos 30 km al norte de Vado Real, el Miembro inferior presenta intercalado un nivel de calizas arcillosas de 10 m de espesor, que se extiende hasta los alrededores de Confines-Charalá (Anticlinal de Confines). Los estratos arenosos fueron observados también al sureste del área (Plancha 151, B-9, F-8), formando parte del Sinclinal de Charalá. Sobre el flanco occidental del Anticlinal Suaita-Chima el Miembro Arenoso presenta niveles de areniscas en la parte superior mientras que en la inferior predominan shales grises.

Los 19 m de areniscas y calizas lumaquéllicas con intercalaciones de margas mencionados por I. de Julivert (1963, p. 11) en el tope de la Formación Rosablanca en la región de la Mesa de Los Santos, podrían hacer parte del Miembro Arenoso de la Formación Paja.

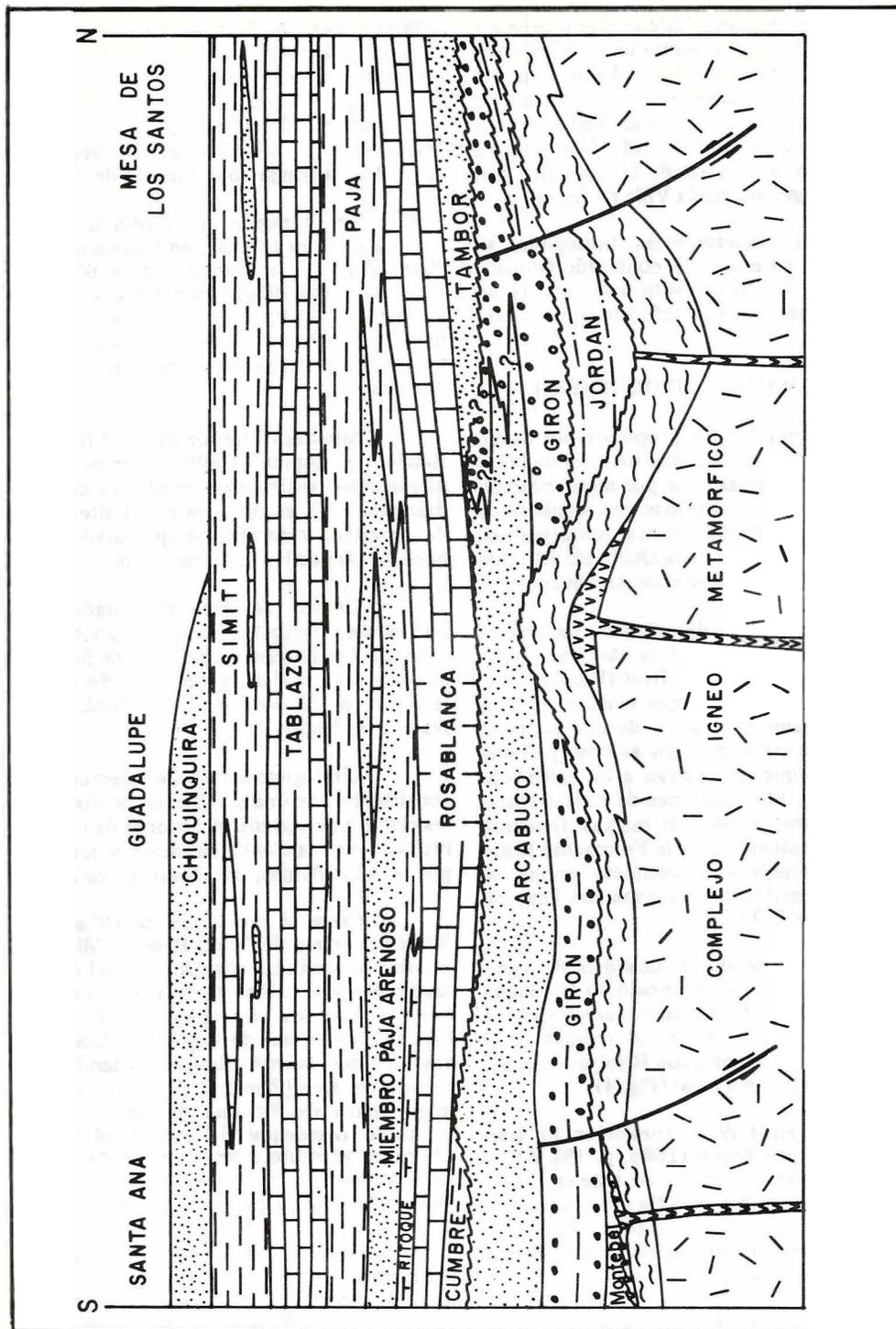


FIGURA 4. Esquema facial que muestra la secuencia sedimentaria del Jurásico y las unidades cretácicas del Cumbre, Tambor, Rosablanca, Ritoque, Paja, Tablazo, Simití y Chiquinquirá.

<p>Miembro Superior Arcilloso (Kip): La secuencia así denominada es muy similar a la descrita en la localidad tipo de la Formación Paja, por Morales (1958). Consta de shales de color negro a gris castaño e intercalaciones de caliza con nódulos calcáreos hasta de 25 cm de diámetro, generalmente piritosos.</p>	<p>Shales grises oscuros a negros en parte calcáreos, fosilíferos, con laminillas de yeso, abundantes nódulos calco-piritosos alternando ocasionalmente con los bancos delgados de calizas hasta de 1 m de espesor . . . . .</p>	73
	Espesor Miembro Superior	374
<p>La sección medida en los alrededores de Vado Real se presenta a continuación.</p>	<p>Formación Paja (Miembro Inferior, Kimpa)</p>	
<p>Sección estratigráfica de la Formación Paja, medida sobre la carretera entre los municipios de Suaita y Gámbita (Plancha 151, H-4), Departamento de Santander, descrita por José M. Royero, septiembre de 1977.</p>	<p>Shales grises claros a amarillo-rojizos, micáceos, algo fosilíferos, con abundantes nódulos lutíticos ligeramente calcáreos y a veces huecos, alternan con niveles delgados de arenisca arcillosa gris a gris amarillenta. Algunos bancos son bastante cuarzosos, micáceos, en capas hasta de 1 m . . . . .</p>	38
	Espesor (m)	
<p>Formación Tablazo: (Capas inferiores)</p>	<p>Alternancia de arenisca gris a gris-amarillenta, arcillosa, micácea, fosilífera, en capas hasta de 2,5 m de espesor y bancos de shales grises a grises amarillentos, micáceos, también fosilíferos. Los nódulos lutíticos son abundantes y en ocasiones son el reemplazamiento de restos fosilíferos</p>	59
<p>Calizas grises a grises azulosas, cristalinas, fosilíferas, con intercalaciones de margas algo micáceas. En su parte inferior presenta un nivel de areniscas cuarzosas grises a amarillentas con intercalaciones de arcillas grisosas a amarillo-rojizas . . . . .</p>	<p>Areniscas cuarzosas grises a cremas, de grano fino, duras, micáceas, algo fosilíferas, en capas hasta de 2 m de espesor. Presentan intercalaciones de shales grises a negros, micáceos, fosilíferos y nódulos calcáreos, en paquetes delgados hasta de 1,5 m de espesor . . . . .</p>	30
	83	
<p>Formación Paja (Miembro Superior, Kip)</p>	<p>Alternancia de paquetes gruesos de shales grises a negros, micáceos, fosilíferos, que meteorizan a un color amarillo-rojizo y presentan abundantes nódulos lutíticos. Alternan con niveles de arenisca amarillenta, cuarzoza, en parte arcillosa, de grano fino, en capas hasta de 2 m de espesor . . .</p>	74
<p>Shales grises a grises oscuros, que meteorizan a color amarillento, micáceos, fosilíferos, con abundantes nódulos ferruginosos y delgadas intercalaciones de limolitas grises en capas hasta de 1 m de espesor . . . . .</p>	<p>Shales grises a grises oscuros, negros, micáceos, calcáreos, fosilíferos, con abundantes nódulos calcopiritosos y costras de óxido de hierro en paquetes gruesos que alternan con areniscas arcillosas grises a amarillentas, micáceas, de grano fino a medio, en capas de 0,6 m de espesor. Hacia la parte inferior presenta un banco de 2,5 m de caliza arcillosa gris oscura fosilífera, con nódulos calcáreos y piritosos . . . . .</p>	70
	92	
<p>Shales grises a grises amarillentos, micáceos, ligeramente fosilíferos con nódulos calcáreos abundantes e intercalaciones de calizas grises cristalinas con nódulos piritosos. . . . .</p>		102
<p>Shales grises a grises amarillentos, micáceos, con abundantes nódulos lutíticos, ferruginosos, con pequeñas intercalaciones limolíticas grises amarillentas en bancos delgados hasta de 0,50 m de espesor y capas esporádicas de caliza arenosa grisosa, de 0,50 m de espesor . . . . .</p>		107

Shales grises a grises amarillentos, micáceos, fosilíferos, con abundantes costras de óxido de hierro en paquetes hasta de 6 m de espesor. Alternan con areniscas grises amarillentas cuarzosas, de grano fino, micáceas, duras, con manchas de óxido de hierro en capas hasta de 2 m de espesor . . . . .	37	<b>Formación Paja:</b> (Miembro Superior, Kip)	
Shales grises oscuros a negros, otras veces grises amarillentos a rojizos, micáceos, con intercalaciones de areniscas grises amarillentas, en capas hasta de 1 m de espesor y que meteorizan a un color amarillo-rojizo. . . . .	40	Shales grises oscuros a negros, micáceos, fosilíferos, con nódulos calcopiritosos, a veces huecos, alternando con limolitas grises amarillentas ligeramente micáceas y venas de calcita en capas hasta de 1 m de espesor . . .	71
Espesor Miembro Inferior. . . . .	348	Shales grises oscuros a negros, micáceos, con óxidos de hierro superficial, abundantes nódulos lutíticos calcáreos y nódulos ferruginosos huecos, en intercalaciones delgadas de calcita con estructura "cono en cono" y de calizas grises hasta de 1 m de espesor. . . . .	47
<b>Espesor Total Formación Paja</b>		Shales grises y grises oscuros a negros, fosilíferos hacia el tope. Abundan los nódulos calcáreos muy piritosos, también lutíticos huecos alternando con calizas grises a negras cristalinas, algo margosas, hasta de 2 m de espesor y niveles pequeños de calcita que originan estructura "cono en cono" . . . . .	86
<b>Formación Ritoque</b> (Capas superiores)		<b>Espesor Miembro Superior</b>	204
Shales grises cremas a amarillos rojizos por meteorización, micáceos, con intercalaciones de limolitas grises amarillentas, micáceas, en bancos hasta de 0,50 m de espesor . . . . .	48	<b>Formación Paja:</b> (Miembro Inferior, Kimpa)	
Los 722 m de la Formación Paja, anteriormente medidos, son mayores que los 625 m citados en la sección tipo y menores que los 900 m citados en Villa de Leiva por Etayo (1968). Es de anotar que el Miembro Inferior no se observó al norte del área de estudio, mientras que al sur, en la región de Confines - Charalá se desarrolla ampliamente alcanzando un espesor mayor de 700 m. El Miembro Superior aflora a lo largo de toda la región de estudio, presentando espesores que varían entre 100 y 380 m.		Alternancia de areniscas cuarzosas grises a cremas, micáceas, de grano fino a medio, compactas, en bancos hasta de 1,5 m y shales grises cremas a amarillos, micáceos y fosilíferos. . .	59
Sección Estratigráfica de la Formación Paja, medida a lo largo de la Quebrada La Pava al sur-oeste de Guadalupe (Pl. 151, D-3), descrita por José M. Royero, septiembre de 1977.		Shales grises a cremas y amarillentos, micáceos, con nódulos lutíticos y calcáreos, alternando con niveles delgados de limolitas grises a ocre en bancos hasta de 0,50 m . . . . .	32
		<b>Espesor Miembro Inferior . . .</b>	91
		<b>Espesor Total Formación Paja</b>	295
	<b>Espesor (m)</b>	<b>Formación Rosablanca:</b> (Capas superiores)	
<b>Formación Tablazo:</b> (Capas inferiores)		Calizas grises a oscuras, algo fosilíferas micáceas, en bancos hasta de 2,5m de espesor, separadas por niveles de margas grises a negras, micáceas, hasta de 1,20 m de espesor . . . . .	46
Calizas grises a grises azulosas, duras, macizas, fosilíferas, con venas de calcita, en bancos gruesos hasta de 3,5 m, con intercalaciones de margas hasta de 1 m. . . . .	100		

La Formación Paja suprayace hacia el sur a la Formación Ritoque y cuando esta unidad se acuña o cambia de facies, se pone en contacto normal con las calizas del Rosa-blanca. El límite superior con la Formación Tablazo es conforme y bien definido. La edad de la Formación Paja ha sido considerada en el área de Santander como del Barremiano-Aptiano (MORALES, et al., 1958).

Un estudio detallado de la unidad fue realizado por Etayo (1968, p. 18-10), en la región de Villa de Leiva, quien le asignó edad Hauteriviano-Aptiano superior. La secuencia representa un ambiente marino de aguas poco profundas y de circulación restringida, con un desarrollo de facies, en la parte baja, a material arenoso cuya posible fuente serían los altos topográficos del área de Santander.

#### 4.2.6. FORMACION TABLAZO (Kit) (San Gil Inferior)

El nombre de la formación fue dado por Wheeler, O.O. (informe inédito), según Morales, et al., 1958, y se refiere a una sucesión de calizas duras, azulosas, fosilíferas, en la parte superior, y margas o calizas arcillosas en la inferior. El espesor varía entre 150 y 325 m y la sección tipo está en El Tablazo, donde la carretera Bucaramanga-San Vicente de Chucurí atraviesa el Río Sogamoso.

Hubach (1953), utiliza el término conjunto de San Gil y describe a grandes rasgos en la columna estratigráfica de base a techo: "Caliza y esquistos arcillosos y arenisca calosa". Posteriormente (1957), este autor emplea el término Formación San Gil, para representar una secuencia calcárea que aflora en los alrededores de San Gil - Socorro y a lo largo del Valle del Río Suárez. Esta unidad es equivalente a la Formación Tablazo (JULIVERT, 1958, p. 494). Etayo, 1968 p. 59), se refiere al Grupo de San Gil en la región de Villa de Leiva, dividiéndolo en la Formación San Gil Inferior (conjunto arenoso - calcáreo) y Formación San Gil Superior (conjunto lutítico oscuro). En el presente informe se prefiere el término Formación Tablazo, ya que en el área la unidad presenta rasgos litológicos similares a los descritos en la localidad tipo de esa formación.

En el área, la formación aflora de sur a norte en una gran extensión (Pl.135 y

151), sobre los flancos de los sinclinales de Suaita - Chima y de Simacota; también en los bordes de la Mesa de Barichara y hacia el sureste de San Gil-Charalá, donde es afectada en gran parte por fallas. La unidad se caracteriza por presentar una topografía escarpada en forma de "graderías" que contrasta notoriamente con la morfología suave y ondulada de los estratos que le suprayacen a infrayacen.

A continuación se describe una sección medida en los alrededores de la población de Simacota.

Sección Estratigráfica de la Formación Tablazo, Municipio de Simacota (planchas 135, G-5), medida y descrita por Víctor M. Carrillo, diciembre de 1977.

Formación Simití: (Capas inferiores solamente)	Espesor (m)
Shales no calcáreos, grises claros, alternando con areniscas cuarzosas de grano fino grises claras, con nódulos ferruginosos . . . . .	22,50
Intervalo cubierto; aparentemente material blando, constituido por shales oscuros . . . . .	8,00
<b>Formación Tablazo</b>	
Arenisca cuarzosa de grano fino, gris clara a pardusca por alteración; presenta rellenos de óxido de hierro . . .	2,00
Shales grises oscuros calcáreos en la base . . . . .	2,50
Caliza gris azulosa, maciza; presenta fósiles (bivalvos pequeños) . . . . .	2,50
Bancos de arenisca gris clara, calcárea de grano fino . . . . .	3,00
Caliza gris azulosa maciza, con abundantes moldes de bivalvos y venas de calcita . . . . .	2,00
Cubierto (material blando) . . . . .	26,00
Caliza gris azulosa, compacta, maciza, con un nivel intermedio conglomerático de matriz margosa e intercalaciones delgadas de shales calcáreos . . . .	8,00

Cubierto (material blando) . . . . .	15,00	Shales grises oscuros, calcáreos, alternando con dos niveles de caliza gris oscura maciza y cristalina, hasta de 1 m de espesor. Muestra óxidos de hierro y calcita reemplazando bivalvos grandes. . . . .	7,00
Caliza gris azulosa, maciza, con calcita secundaria reemplazando conchas de bivalvos. . . . .	5,50		
Shales grises, oscuros, calcáreos . . . . .	0,50		
Cubierto (material blando) . . . . .	10,00	Caliza azulosa clara, con abundantes venas de calcita, hasta de 3 cm de espesor. Hacia la base presenta margas arenosas micáceas con abundantes óxidos de hierro . . . . .	9,00
Caliza gris azulosa, maciza, contiene valvas mal conservadas . . . . .	4,00		
Shale gris oscuro, calcáreo hacia la base y el tope . . . . .	10,00	Shales grises oscuros a negros, calcáreos, que predominan en la base. Hacia la parte superior se encuentran areniscas grisosas a rojizas de grano fino, micáceas y bien estratificadas . . . . .	4,00
Caliza maciza, fosilífera, gris clara. Algunos fósiles están reemplazados por calcita secundaria. Se observa óxido de hierro rellenando diaclasas . . . . .	4,00	Caliza gris azulosa, maciza; cristalizaciones de calcita reemplazando conchas fragmentadas de bivalvos . . . . .	9,00
Shale gris oscuro calcáreo. En la parte media un nivel de caliza y localmente lentes pequeños de arenisca parda de grano fino y micácea . . . . .	12,00	Shales grises claros, calcáreos, con delgadas intercalaciones de caliza gris azulosa . . . . .	4,00
Caliza gris azulosa, maciza, escaso contenido de fósiles, principalmente bivalvos pequeños . . . . .	4,00	Alternancia de caliza gris azulosa y shale gris claro, calcáreo, en bancos delgados no mayores de 25 cm . . . . .	8,20
Shale gris oscuro, calcáreo en el tope y la base, ligeramente micáceo . . . . .	28,00	Caliza gris oscura, maciza, con abundantes nódulos calcáreos, planares, elipsoidales y semiredondeados . . . . .	3,60
Caliza gris oscura, fracturada, con nódulos de limos calcáreos y poco fosilífera. . . . .	6,00	Caliza azulosa clara, maciza, ligeramente fosilífera. En parte se observan rellenos de óxidos de hierro. . . . .	6,20
Shale gris oscuro, ligeramente calcáreo y micáceo. Hacia el tope es margoso . . . . .	12,00	Zona cubierta (aparentemente material blando) . . . . .	8,00
Caliza gris oscura, maciza, con moldes de conchas de bivalvos grandes y costras de óxido de hierro. . . . .	3,40	Caliza gris clara, maciza, abundantes óxidos de hierro y pequeños moldes de bivalvos. . . . .	1,00
Shales de color gris claro, ligeramente calcáreos hacia la base y el tope . . . . .	3,50		
Caliza gris azulosa, maciza, localmente toma coloraciones pardas. Ocasionalmente muestra mineralización de calcita y abundantes moldes de bivalvos hasta de 8 cm en su longitud mayor. . . . .	4,10	Marga limosa gris oscura a parda amarillenta, probablemente debido al contenido de óxido de hierro . . . . .	1,00
		Espesor Total . . . . .	<u>239,00</u>
Shale gris claro ligeramente calcáreo, con intercalaciones de lutitas micáceas. En la parte superior presentalentes de margas con lamelibranquios pequeños. . . . .	10,00	Shales grises oscuros hasta claros por meteorización, micáceos, localmente gradan a lutitas negras . . . . .	<u>67,00</u>

Al oeste del Municipio de Guadalupe, en el Valle del Río Suárez y sobre la Quebrada La Pava (Plancha 151, D-3), la sección estratigráfica de la Formación Tablazo muestra de base a techo: 100 m de alternancia de calizas grises a grises azulosas, macizas, cristalinas, en bancos hasta de 3,5 m y margas grises micáceas hasta de 1 m de espesor; 44 m de shales oscuros micáceos en estratos gruesos, alternando con calizas grises cristalinas, macizas y niveles de areniscas cuarzosas, grises a amarillentas, micáceas, en capas hasta de 1,5 m; 43 m de calizas grises cristalinas con nódulos calco - piritosos, en capas hasta de 2 m de espesor, alternando con margas grises y en la parte inferior muestra shales grises; 40 m de calizas grises a ocre, cristalinas, duras, hasta de 2 m de espesor, con algunos bancos más arenosos en alternancia con margas hasta de 2 m de espesor; 45 m de alternancia de calizas y margas en bancos gruesos siendo el tope más arenoso. El espesor total de la formación es de 272 m. Entre Vado Real y Suaita la secuencia presenta características similares aunque su espesor alcanza los 354 m.

El Tablazo adquiere un carácter más arenoso tanto al norte como al sureste de la localidad tipo. Al norte (Cuadrángulo H-12) fue observado por Ward, et al. (1973, p. 17), cerca al Municipio de Rionegro. En el área de estudio es más evidente sobre la franja este (Región de Ocamonte - Cincelada - Encino), donde adquiere un mayor contenido arenoso, conservando sin embargo sus características litológicas que permiten reconocerlo y cartografiarlo. Esta unidad presenta variaciones de espesor: en la localidad tipo alcanza los 186 m, mientras que al norte de Bucaramanga llega a los 277 m (WARD, et al., 1973). En el área de estudio su mayor espesor es de 374 m y al sur, en la región Sáchica-Puente Samacá (fuera del cuadrángulo), el espesor es de 480 m (ETAYO, 1968).

La formación infrayace conformemente al Simití y descansa concordantemente a los shales de la Formación Paja. Su edad es considerada por Morales, et al. (JULIVER, 1968, p. 515) como Aptiano superior a Albiano inferior, en base a su posición estratigráfica. Etayo (1968), según fauna colectada en la región entre Sáchica y Puente Samacá, la considera Aptiano superior - Albiano inferior.

#### 4.2.7. FORMACION SIMITI (Kis) (San Gil Superior)

El nombre se debe a los geólogos de Intercol (1953) en Morales, et al. (1958), refiriéndose a una sucesión de shales de color gris a gris oscuro, localmente calcárea y con concreciones. Su nombre deriva de las orillas meridionales de la Ciénaga de Simití y su espesor en la localidad tipo es de 410 m aunque en otras áreas varía entre 250 y 650 m. Hubach (1953), utiliza el término "Conjunto San Gil Superior" para designar "esquistos arcillosos franjeados, piríticos y arenisca arcillosa" que suprayace al Conjunto San Gil, y que corresponde según Julivert (1958, p. 494) "a la parte baja de la Formación Simití".

El nombre Formación Simití, es utilizado en el presente informe teniendo en cuenta que con dicho término se denomina una sucesión litológica que aflora en la región norte (Cuadrángulo H-12), similar a la observada en el área de estudio. Es posible que mediante estudios posteriores que hagan referencia a esta unidad se defina mejor si el término "Simití" es conveniente, o por el contrario sea aplicable el nombre "Formación San Gil Superior", en el sentido de Etayo (1968, p. 34), con el cual describe en la región de Villa de Leiva, al sur de la zona de estudio, una secuencia litológica correlacionable con la descrita en este trabajo.

En el área de estudio la unidad aflora en las partes altas de la región de Mesas y Cuestas, donde forma superficies suavemente onduladas correspondiendo en su mayoría a los núcleos de los sinclinales de Suaita - Chima, Simacota y El Páramo. Hacia el este del Municipio de Charalá, la formación es particularmente más arenosa. En la mayoría de los afloramientos la unidad aparece incompleta debido a la intensa meteorización y erosión a que ha estado sometida.

Sobre la Quebrada La Pava (Pl. 1, D-3), se midió una secuencia completa de esta formación, obteniéndose un espesor total de 301 m. Esta secuencia está constituida de base a techo por: 90 m de shales de color gris a crema, micáceos, con nódulos lutíticos ferruginosos e intercalaciones de areniscas arcillosas, grises a pardas, de grano fino, micáceas, las cuales se presentan en bancos delgados con nódulos ferruginosos y esporádicos lentejones de calizas arcillosa y margas hasta

de 2 m de espesor; 10 m de calizas rojizas fosilíferas, con nódulos calcáreos en bancos de 1,5 m de espesor, alternando con margas grises a pardo rojizas micáceas; 74 m de shales de color gris a amarillo-rojizo, micáceo, fosilífero, estratificación maciza, con nódulos lutíticos ferruginosos y costras de óxido de hierro e intercalaciones de capas de calizas grises a pardas, fosilíferas, algo micáceas y margosas, de espesor variable. La parte superior tiene un espesor de 127 m y está compuesta por shales grises, micáceos, con abundantes nódulos calcáreos ferruginosos e intercalaciones de calizas arenosas fosilíferas en bancos de 1,5 m y areniscas amarillentas con óxidos de hierro en la matriz. Los shales superiores presentan mayor contenido arenoso.

La unidad infrayace en concordancia a la Formación Chiquinquirá y descansa conformemente al Tablazo. Su edad es considerada Albiana inferior, medio y superior, en base a amonitas halladas en la sección tipo. Etayo (1968), le asigna edad Albiana media a superior en la región de Villa de Leiva.

La Formación Simití muestra características de un ambiente de depositación marina poco profundo de facies más litoral. Ulloa y Rodríguez, 1979, la correlacionan con la Formación Une.

#### 4.3. SECCIONES CON NOMENCLATURA DE LA REGION DE CHIQUINQUIRA

El área de Chiquinquirá muestra una secuencia litológica de facies particular que caracterizan la región, utilizándose por ello una nomenclatura que abarca las formaciones Churuvita, Arenisca de Chiquinquirá y el Grupo Chipaque, con un rango de edad desde el Cenomaniano hasta el Coniaciano.

##### 4.3.1. ARENISCAS DE CHIQUINQUIRA (Kschi)

Nombre propuesto por Ulloa y Rodríguez (1979) para designar los estratos arenosos lutíticos que afloran en la carretera Sutamarchán - Chiquinquirá (planchas 150 y 170) con un espesor de 337 m.

En el área investigada solo aflora la parte inferior de la unidad (Plancha 151, D-4, E-4), en el núcleo del Sinclinal de Suaita-Chima, representando la parte más alta del Cretáceo en esta región. Consta de 60 m de

areniscas cuarzosas en parte arcillosa, gris-amarillentas, micáceas, de grano fino, ligeramente friables, con manchas de óxido de hierro, en bancos hasta de 8 m, con delgadas intercalaciones de shales de color gris oscuro a gris amarillento, micáceos; 32 m de shales de color gris a amarillo-rojizo, micáceo, con abundantes costras de óxido de hierro y delgadas intercalaciones de areniscas cuarzosas gris-amarillentas, de grano fino a medio, algo friables, en bancos hasta de 1 m de espesor.

La unidad se observó descansando en concordancia con los shales del Simití.

Las areniscas de Chiquinquirá son equivalentes con la Formación Churuvita considerada por Etayo (1968, p.41) de edad Cenomaniana con base en moluscos bivalvos colectados entre Sáchica - Puente Samacá (Cuadrángulo J-12), por lo que tentativamente se les asigna la misma edad.

La unidad representa un ambiente marino, cercano a la playa. Las areniscas basales podrían corresponder a una lengüeta de la Formación Une (ULLOA y RODRIGUEZ, 1979).

#### 5. CUATERNARIO

En el área se encuentran depósitos de terraza, aluviales y de derrubio. Los depósitos de terraza, generalmente son de poca extensión, esporádicos y constituidos por grandes cantos de roca. Los aluviales son de mayor extensión y se observan en las márgenes de los ríos y quebradas mayores y están constituidos por acumulaciones de material rocoso heterogéneo. Los principales se encuentran a lo largo del Valle del Río Suárez, Cañón del Río Chicamocha y en la región de la población de Charalá sobre el Río Pientá.

Los depósitos de derrubio se presentan en diferentes áreas y su composición depende de la unidad que sirva de aporte. Son notorios los depósitos de derrubio de las laderas del Valle del Río Suárez entre los municipios de Socorro - Barichara - Galán y los del Cañón del Río Fonce al este del municipio de San Gil (Plancha 135).

#### 6. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El área regionalmente está relacionada con la tectónica de la Cordillera Orien-

tal de los Andes Colombianos, donde ocurre un plutonismo asociado al Complejo Igneo Metamórfico del Macizo de Santander, así como también fallas de tipo normal e inversas y plegamientos, producto de esfuerzos tensionales y compresionales. En esta parte de la cordillera, se han diferenciado cuatro regiones que modelan el marco estructural del área: a) área de Aratoca - Coromoro - Encino; b) área de Charalá - Oiba - Olival; c) región de Mesas y Cuestas, y d) región de la Cordillera de Los Cobardes y de Lloriqués.

#### 6.1. AREA DE ARATOCA - COROMORO-ENCINO

Está limitada por la estribación occidental del Macizo de Santander, constituida por las formaciones Silgará y Floresta, las cuales bordean la mayor parte de la margen oriental de las planchas 135 y 151, y al norte por la Falla de Ocamonte y el extremo sur de la Falla de Riachuelo. El área está representada en casi su totalidad por tectónica compleja de falla y plegamiento, en donde la característica principal es la presencia de estructuras sinclinales y anticlinales estrechas, en su mayoría falladas. Los principales elementos tectónicos son:

**Falla de Riachuelo:** La mayor parte de su trazo se obtuvo del análisis fotogeológico; presenta una dirección nor-noreste, con una longitud aproximada de 60 km, afectando rocas del Cretáceo inferior y Jurásico superior. Esta falla de tipo inverso es desplazada por otras transversales de menor importancia y termina hacia el oeste de Mogotes mientras que al sur (alrededores de Virolín) es fosilizada por material aluvial.

**Falla de Ocamonte:** Falla de tipo inverso que al sur es truncada por la de Riachuelo cerca de la localidad de Ocamonte; tiene una extensión aproximada de 30 km y se prolonga con dirección noreste hasta un poco al norte de Mogotes, donde su desplazamiento vertical es notorio, poniendo en contacto rocas pre-devónicas con sedimentos del Cretáceo inferior.

**Falla Las Cruces - Curití:** Tiene una dirección aproximada norte-sur, con una longitud cerca a los 45 km a partir de Ocamonte para terminar al este de la localidad de Jordán, sobre el Cañón del Chicamocha, donde presenta características de simple lineamiento. Localmente el plano de falla es de ángulo alto e inclinación hacia el oeste.

El desplazamiento vertical y lateral a través de la falla no es muy significativo, dado que afecta solo rocas del Cretáceo inferior.

Existen además otros conjuntos de fallas paralelas a las anteriores, algunas de relativa importancia como la Falla de Coromoro y la de Encino, que sin embargo por su corta extensión no se describen en detalle. Las fallas transversales se limitan a truncar y desplazar algunas de tipo longitudinal, al igual que a los plieques anticlinales y sinclinales.

**Falla de Aratoca:** Esta falla de edad Pre-cretácea, fue objeto de estudios por Julivert y Téllez (1963). Presenta una extensión aproximada de 12 km desde la Cuchilla de Moños hasta un poco al sur-este de la población de Aratoca, donde se pierde dentro del Complejo Metamórfico del Macizo de Santander. El labio occidental es hundido y se ha calculado un salto cercano a 400 m en la vertiente derecha del Río Chicamocha. Al proyectar la Falla de Aratoca parece coincidir con la de Los Santos que se extiende en dirección noroeste a lo largo de la quebrada del mismo nombre y termina al noroccidente de la población de Los Santos. Sin embargo el hecho de encontrarse afectada por la prolongación norte de la Falla Curití y cubierta por material de derrubio sobre el Cañón del Chicamocha hace incierta su extensión.

#### 6.2. AREA DE CHARALA - OIBA - OLIVAL

Está limitada al norte por la unión de los ríos Mogóticos y El Fonce, al este por la Falla de Riachuelo y al occidente por la de Confines en su extremo norte, mientras al sur limita con las rocas competentes del Tablazo. Sus principales elementos tectónicos están constituidos por:

**Falla de Confines:** Estructura de dirección noreste, con una extensión aproximada de 30 km, que se pierde al sur de la localidad de Oiba y hacia el norte cerca a la población de Pinchote. Su labio occidental está hundido y pone en contacto al Miembro Arenoso de la Formación Paja con shales del mismo nombre. Así pues su desplazamiento vertical no es muy grande, correspondiendo más bien a una falla de rumbo.

**Anticlinal de Cerro Negro:** Estructura ligeramente asimétrica, cuyo eje tiene una dirección aproximada N15°E en una longitud cercana a los 30 km. Hacia el sur, el

núcleo está constituido por la Formación Cumbre, mientras que su prolongación norte la componen estratos del Miembro Arenoso de la Formación Paja.

**Anticlinal de Virolín:** Estructura asimétrica con el flanco occidental más inclinado que el oriental y cuyo eje tiene una dirección aproximada norte-sur el cual cabecea hacia el norte, mientras que al sur se prolonga al Cuadrángulo J-12. El núcleo lo constituyen rocas de la Formación Arcabuco. El flanco occidental muestra una serie de pequeños repliegues que a la postre forman otras dos estructuras de carácter regional, conocidas como el Sinclinal de Olival y el Sinclinal de Oiba, estructuras amplias y relativamente superficiales.

**Anticlinal de Confines:** Estructura similar a las anteriores, asimétrica, cuyo flanco occidental es cortado por la Falla de Confines y su núcleo está formado al sur por calizas de la Formación Rosablanca y al norte por el Miembro Arenoso de la Formación Paja. El eje presenta una dirección norte-sur y su extremo norte es truncado por la Falla de Confines.

Existen otras estructuras de menor importancia como el Sinclinal de Charalá, las cuales por su corta extensión no son descritas.

### 6.3. REGION DE MESAS Y CUESTAS

Caracterizada por formar una vasta región tabular que se extiende desde el norte del área hasta las inmediaciones de Vélez, al suroeste de la zona de estudio. A excepción de la Mesa de Los Santos que está formada en su parte superior por estratos del Tambor, las mesas de Barichara, San Gil, Galán, Chima y Guadalupe - Suaita, están cubiertas por sedimentos más jóvenes del Cretáceo. Su límite oriental está constituido por las rocas competentes de la Formación Tablazo y el occidental por la Falla del Suárez. Sus principales rasgos tectónicos son:

**Sinclinal de Suaita - Chima:** Estructura normal asimétrica, cuyo flanco occidental más inclinado que el oriental es cortado por la Falla de Suárez. En el flanco oriental se originaron pliegues secundarios, con ocurrencias mayores al este de la población de Chima. Su eje está orientado con dirección promedio N30°E en una extensión aproximada de 60 km prolongándose al sur, dentro

del Cuadrángulo J-12. El núcleo en la zona de Mesas, está conformado generalmente por estratos del Simití, a excepción de la Mesa de Guadalupe, que está formada en la parte superior por las Areniscas de Chiquinquirá.

**Sinclinal de Simacota:** Estructura normal, simétrica, cuyo flanco occidental es truncado por la Falla del Suárez. Su eje está orientado casi norte-sur en una longitud aproximada de 20 km. El núcleo lo constituyen las formaciones Simití y Tablazo. Sobre su flanco oriental se desarrollan pequeñas subestructuras de menor importancia.

Existen otras pequeñas estructuras sinclinales siendo la de mayor extensión el Sinclinal del Páramo.

**Falla del Suárez:** Accidente estructural importante que se orienta en forma paralela al cauce del Río Suárez en su margen izquierda con dirección aproximada norte-sur y N30°E. Se prolonga al sur dentro del Cuadrángulo I-11 y termina al norte de Bucaramanga contra la falla del mismo nombre. La Falla del Suárez no presenta igual comportamiento a lo largo de su trazo. Hacia el sur, al oeste de Chima y entre Guadalupe y Contratación los buzamientos de los estratos son acentuados alcanzando hasta 60°; sin embargo en el extremo sur estos buzamientos se suavizan hasta llegar a los 20° (Cuadrángulo I-11) y no reflejan importancia estructural alguna. Por otro lado, en la parte norte se hace más evidente y a la altura de las poblaciones de El Hato - Galán pone en contacto estratos de la Formación Rosablanca con calizas de El Tablazo y shales del Simití, levantándose siempre el labio occidental, con un desplazamiento vertical estimado entre 400 y 700 m. La falla al norte del área es detallada por Ward, et al. (1973, p. 116).

### 6.4. REGION DE LA CORDILLERA DE LOS COBARDES Y DE LLORIQUEIS

Esta región se extiende desde la Falla del Suárez hasta la Falla de La Salina (al oeste de la región de estudio) y es caracterizada por los siguientes elementos tectónicos:

**Anticlinal de Los Cobardes:** Estructura denominada por Julivert (1958) Anticlinal de Contratación, pero que, de acuerdo a su gran extensión en este informe se propone denominarla Anticlinal de Los Cobardes,

que refleja su situación geográfica. Se trata de una estructura normal de grandes dimensiones, con su eje orientado casi norte-sur y que termina con cierre periclinal en los alrededores de Guacamayo donde se ubican los estratos más jóvenes, mientras que hacia el norte se abre, exponiendo las capas más antiguas. Su número está constituido por sedimentitas de la Formación Girón, y su cierre periclinal por estratos de las formaciones Arcabuco, Cumbre y Rosablanca. Su extensión es de aproximadamente 70 km y sus flancos oriental y occidental en su parte norte son truncados por las fallas de Suárez y del Carmen, respectivamente.

**Falla del Carmen:** Estructura orientada casi norte-sur, de tipo inverso en la cual su labio oriental es levantado con respecto al occidental, poniendo en contacto sedimentos de las formaciones Rosablanca y Girón. Su desplazamiento vertical se estima en unos 600 m. Esta falla se prolonga hacia el norte (Cuadrángulo H-12) y parece corresponder a la Falla de San Vicente. Al este de la Falla del Carmen se desarrollan pliegues de menor importancia generalmente afectados por estructuras tanto longitudinales como transversales.

**Anticlinal de Agua Fría:** Estructura asimétrica de poca extensión con su eje orientado nor-noroeste, cuyo núcleo está constituido por sedimentos del Arcabuco. La prolongación de este eje hacia el norte es interceptada por el eje del Anticlinal de Los Cobardes y hacia el sur es fosilizada por los sedimentos del Cretáceo inferior de la Formación Cumbre, lo cual estaría indicando un posible movimiento en tiempos pre-depositos del Cumbre y post-sedimentación del Arcabuco.

**Sinclinal de San Antonio:** Estructura asimétrica, con su eje orientado en dirección noreste, el cual hacia el sur es truncado por los estratos de la Formación Cumbre (Cretáceo inferior). Su núcleo está conformado por sedimentos Jurásicos de las formaciones Arcabuco y Girón.

## 7. GEOLOGIA HISTORICA

Se describen a continuación los eventos geológicos ocurridos en el área de las planchas 135 y 151, en el lapso comprendido entre el Paleoceno y el Holoceno, basados

esencialmente en observaciones regionales de campo.

La Formación Silgará se depositó en un geosinclinal posiblemente de extensión considerable, recibiendo aportes que originaron un espesor apreciable a lo largo de la actual Cordillera Oriental. En el área de Arato-ca-Pescadero, según Ward, et al. (1973), la Formación Silgará puede tener 3.700 de espesor y probablemente en la localidad tipo es aún mayor. No hay evidencia acerca de que rocas precámbricas del Macizo de Santander hayan estado expuestas durante la deposición del Silgará. Se podría considerar que el área de origen de los sedimentos silíceos de grano fino y la estratificación delgada corresponde al Escudo de La Guayana. Por otra parte el grado de Metamorfismo del Ordoviciano es algo incierto, como lo es también el contacto entre el Neis de Bucaramanga y el Silgará. La principal evidencia para una orogenia ordoviciana-siluriana está en el hecho de que rocas metamorfozadas con edades establecidas mediante el uso de métodos radiactivos que dan de 450 a 410 m.a., están por debajo en discordancia con rocas devónicas no metamorfozadas. De todas maneras se necesita un mejor conocimiento de las relaciones estratigráficas entre el Neis de Bucaramanga y la Formación Silgará y también las relaciones de las rocas cartografiadas como ortoneis en áreas adyacentes (WARD, et al., 1973).

No se conocen evidencias que señalen la presencia de rocas silúricas en el Macizo de Santander; probablemente fue un tiempo en el cual el evento principal era levantamiento y erosión.

Durante el Devónico hay un período de transgresión marina y la cuenca de deposición de la Formación Floresta y otras rocas del Devónico de la Cordillera Oriental fue aparentemente un mar amplio y poco profundo. En el Macizo de Santander la mayoría de la secuencia devoniana es delgada y sedimentaria, o ligeramente metamorfozada. Ward, et al. (1973, p. 122), considera el espesor de la Formación Floresta en 600 a 700 m. En el área solo aflora el Floresta Metamorfizado, metamorfismo que pudo tener lugar entre el Devoniano medio y el Pensilvaniano medio, intervalo en que no se conocen fósiles o registro sedimentario, o bien por estar relacionado a un metamorfismo

térmico producto de los emplazamientos ígneos del Triásico-Jurásico.

Edades radiométricas que abarcan desde el Pensilvaniano superior al Triásico inferior y la presencia de rocas metamorfizadas del Pensilvaniano en el Macizo de Santander, permiten la interpretación de un evento ígneo-metamórfico durante el Pérmico superior - Triásico superior.

El tránsito entre el Paleozoico superior y Mesozoico inferior culmina con emplazamientos de batolitos calco - alcalinos (Grupo Plutónico de Santander). Los batolitos más antiguos se emplazaron durante el Triásico-Jurásico en el área de Santander. Estos emplazamientos continuaron a lo largo del período Jurásico, tanto en Santander como en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Simultáneamente a estos eventos se debió suceder una epirogénesis con un hundimiento más pronunciado al sureste (Boyacá) que permite la sedimentación marina de la Formación Montebel y levantamientos al norte (Santander) donde se desarrolla acumulación de material rojo (capas rojas de la Formación Jordán), con intercalaciones de rocas volcánicas. Sin embargo durante el desarrollo del mar mesozoico se pudieron originar depósitos salobres o continentales intercalados en la serie marina.

Una nueva orogénesis durante el Jurásico medio se registra por la discordancia angular entre el Jordán y el Girón. La distribución y espesor del Girón sugieren depósitos en cuencas limitadas cuyos aportes son el producto de la intensa erosión de los batolitos Triásico - Jurásico.

La discordancia angular al norte, entre las formaciones Girón y Tambor y al sur entre las formaciones Arcabuco y Cumbre, permite suponer un nuevo movimiento orogénico post-sedimentación Girón-Arcabuco y pre-depósitos Tambor - Cumbre.

Durante el lapso comprendido entre el Cretáceo y el Reciente (con ausencia del registro de parte del Cretáceo superior y del Terciario en el área de estudio) la región estuvo sometida a continuos hundimientos, depositándose en ella cerca de 2.000 m de sedimentos marinos.

La transgresión marina en el área, se inicia posiblemente a finales del Berriasiano o comienzos del Valanginiano, evento que marca los depósitos de las formaciones Cumbre y Tambor, y prosigue hasta el Hauteriviano inferior con los depósitos de la Formación Rosablanca, modelando una superficie estable que sirvió de base para la acumulación de los estratos de las formaciones Ritoque y Paja.

Durante el Hauteriviano medio a superior se desarrollan cambios de facies con aportes de material arenoso del área de Santander acumulándose el Ritoque y el Paja Arenoso, en áreas relativamente cercanas a aquella, seguidos por un período de quietud donde se depositan sedimentos marinos de la Formación Paja. Estos desarrollos de facies pudieron haber sido ocasionados por hundimientos relativamente rápidos con una acumulación de sedimentos en aguas tranquilas. Etayo, 1938 (p. 19), considera que los lentejones arenosos "podrían representar antiguas barras litorales marinas".

En el Aptiano - Albiano hay un cambio en el régimen de sedimentación, debido a una estabilidad del área, permitiendo una tranquilidad en las condiciones de depósito. Posteriormente hay variación en las condiciones de tranquilidad y agitación donde ocurren ligeros aportes terrígenos, típicos de la Formación Tablazo.

Estas condiciones de agitación y tranquilidad cesan en el Albiano superior, donde se producen levantamientos en las áreas de aporte y relleno de la cuenca, y reflejan una subsidencia con acumulación de arenas y arcillas representadas por las unidades Simití y Areniscas de Chiquinquirá.

A finales del Cretáceo el mar se había retirado a tal punto que la sedimentación tomó un carácter continental y probablemente el Macizo de Santander volvió a ser una zona positiva en las áreas adyacentes del cuadrángulo en mención.

## 8. GEOLOGIA ECONOMICA

Dentro de los recursos minerales en el Cuadrángulo I-12 (planchas 135 y 151), se presentan algunas ocurrencias de minerales metálicos (plomo - zinc) asociadas a rocas sedimentarias del Cretáceo inferior; sin em-

bargo las de mayor importancia son las no metálicas y entre ellas el yeso por sus grandes reservas y en segundo lugar las calizas por su gran contenido de carbonatos de calcio, que las hace utilizables en gran proporción en la industria y en la agricultura.

Conjuntamente con la cartografía y en áreas donde afloran rocas ígneas y metamórficas se realizó un muestreo regional, colectándose 19 muestras de sedimentos activos, analizados por el método espectrográfico y cuyos resultados no muestran ningún valor significativo que pueda indicar áreas potencialmente anómalas.

Es importante anotar que entidades dedicadas a la prospección de uranio realizan estudios preliminares en la Formación Girón la cual presenta las mejores perspectivas para este metal. No se conocen en la actualidad los resultados oficiales de esta investigación.

## 8.1. MINERALES METALICOS

### 8.1.1. PLOMO - ZINC

Las manifestaciones de plomo - zinc se encuentran casi exclusivamente en las calizas de la Formación Rosablanca en forma de rellenos, de fracturas, cavidades y reemplazamiento parcial de las rocas encajantes. Los principales minerales son: galena y esfalerita con calcopirita subordinada. La ganga consiste en barita, calcita, dolomita y siderita.

Las principales ocurrencias son: 1) Prospecto Quebrada Cedrillal, localizado a unos 4 km al este de la población de Coromoro (Plancha 151, C-12). La mineralización se presenta en forma lenticular dentro de las calizas de la Formación Rosablanca y consiste esencialmente en galena, esfalerita y calcopirita y como producto de alteración se encuentran carbonatos de cobre, además de una escasa diseminación de piritita (OTERO y ANGARITA, 1975). Los análisis químicos muestran un promedio de 1,32% para plomo, 0,57% de zinc y 0,04% para cobre. Ward, et al. (1970) calculan reservas del orden de 100.000 toneladas. 2) Afloramiento vereda San Juan (Plancha 151, D-1): la mineralización no ha sido observada "in situ", solo una serie de rodados de calizas pertenecientes a la Formación Rosablanca muestran contenidos de galena y barita.

En la Formación Paja, en un estudio orientado hacia la búsqueda de metales básicos se colectaron en forma esporádica 47 muestras de canal, con una densidad promedio de 0,08 muestra/km<sup>2</sup>; analizadas espectrográficamente, sus resultados no dieron valores anómalos que señalen zonas de interés para estos metales.

## 8.2. MINERALES NO METALICOS

### 8.2.1. YESO

De amplia ocurrencia dentro del área de estudio. Se presenta principalmente en la región de la Mesa de Los Santos y Barichara sobre los bordes de los cañones de los ríos Chicamocha y Suárez. Se distinguen tres variedades a saber: selenita, yeso fibroso o espato satinado y yeso de grano grueso, con espesores que varían entre 0,05 hasta 2,10 m (JIMENO y YEPES, 1963), mineralizado en forma lenticular e interestratificado en las formaciones Rosablanca y Paja, con 1'703.000 toneladas de reservas probadas en los sectores de Villanueva, Batán y Los Santos, y promedios de SO<sub>4</sub> de 39,30%, 39,41% y 39,28% respectivamente, en su mayoría proveniente de la Formación Paja. Posteriormente Cruz y Vargas (1972), reestudiaron el área, observando yeso gris dentro de las calizas del Rosablanca, siendo estos niveles actualmente explotados con reservas posibles estimadas en 182'519.566 toneladas y un tenor del 80% de CaSO<sub>4</sub> .2H<sub>2</sub>O.

### 8.2.2. CALIZAS

Dentro del área de estudio existe gran cantidad de sedimentitas principalmente dentro de las formaciones Rosablanca y Tablazo, con un contenido en carbonato cálcico (CaCO<sub>3</sub>) superior al 70%, constituyéndose en importante materia prima en la industria del cemento, agricultura, ornamentación y triturado.

Las minas de caliza de mayor interés son las siguientes: 1) Mina Cemento Hércules I, situada a 1 km al oeste de Curití. Allí se explotan calizas de la Formación Rosablanca, grises, macizas, fosilíferas, con venas de calcita y una pureza de CaCO<sub>3</sub> aproximadamente del 90%. Se utilizan en la producción de cemento blanco. 2) Mina Cemento Hércules II, situada en la vereda Centro, a 15 km de la ciudad de San Gil. Se explotan calizas grises de las formaciones Rosa-

blanca y Tablazo, por medio de canteras y son utilizadas por la compañía de Cemento Hércules - San Gil. 3) Mina Vegas de Cañaverál, situada al norte de la población de Curití. Afloran calizas grises detríticas, fosilíferas, de la Formación Rosablanca, en bancos medianos separados por niveles delgados de margas. El contenido de  $\text{CaCO}_3$  es bastante alto. Se explota a tajo abierto con una producción promedia anual de  $350 \text{ m}^3$  de roca. Es utilizada principalmente en la construcción como piedra de enchape. Otero y Angarita (1975).

### 8.2.3. BARITA

En el área de las planchas 135 y 151 este mineral es muy escaso y solo dos manifestaciones pequeñas tuvieron algún interés económico en épocas pasadas, que corresponden a la mina Las Juntas Sur, localizada a 750 m al suroeste de la confluencia de los ríos Chicamocha y Suárez, Wokittel, 1956, en Otero y Angarita (1975), describe esta mineralización compuesta de dos filones de rumbo  $\text{N}60^\circ\text{E}$  y  $\text{N}80^\circ\text{W}$ , con espesores máximos de 2,5 m, asociada con calcita, galena y malaquita, en un área de  $250 \text{ m}^2$ . Su producción en 1955 fue de 2.400 toneladas. La segunda mina se conoce con el nombre de San Martín, situada a 6 km al noroeste del municipio de La Aguada. En la actualidad se encuentra abandonada por su poca accesibilidad y potencialidad.

### 8.2.4. FLUORITA

Este mineral es bastante escaso en el Departamento de Santander y en la región de estudio solo se conoce un pequeño afloramiento situado a unos 7 km al noroeste del municipio de La Aguada. Se presenta en cristales incoloros y violáceos asociado con barita blanca.

### 8.2.5. ARENAS PARA CONSTRUCCION

Dentro del área de estudio las arenas de ríos y algunas areniscas friables son empleadas como materia prima para la industria de la construcción. La mayoría de los municipios del área cuentan con arenas que surten las necesidades locales cuya producción es incrementada de acuerdo a las demandas de cada región.

La carencia de análisis sobre las propiedades físicas y químicas de los sedimentos arenosos y limolíticos que afloran en el área, impiden por el momento indicar todas sus aplicaciones.

Los sedimentos arcillosos del Simití son utilizados en la industria de ladrillos y tejares. Las Areniscas de la Formación Arcahuco y las Areniscas de Chiquinquirá por su alto contenido en sílice podrían ser utilizadas como fuente de materia prima para la industria del vidrio.

\* \* \*

## 9. REFERENCIAS CITADAS

- BOTERO, G., 1945.- *Yacimiento de Plomo de "Coromoro"*. Comp. Est. Geol. Of. Col. (Bogotá), Serv. Geol. Nal. 6:359-364.
- BURGL, H., 1954.- *El Cretáceo Inferior en los alrededores de Villa de Leiva, Boyacá*. Bol. Geol. (Bogotá), 2(1): 23-48.
- 1964.- *El Jura-Triásico de Colombia*. Bol. Geol. (Bogotá), 12(1-2): 5-31.
- CEDIEL, F., 1968.- *El Grupo Girón, una molasa mesozoica de la Cordillera Oriental*. Bol. Geol. (Bogotá), 16 (1-3): 5-96.
- CRUZ, J. VARGAS, R., 1972.- *Informe sobre los yesos en la Formación Rosablanca, en La Mesa de Los Santos*. Informe 1578, Ingeominas, Bogotá, 105-125
- DANE, 1974.- *Boletín Mensual de Estadística*. (Bogotá), 179: 34.
- DEL RIO, A., 1946.- *Breve explicación del mapa geológico del Departamento de Santander*. Informe 507. Serv. Geol. Nal, Bogotá.
- DICKEY, P. A., 1941.- *Pre-Cretaceous sediments in Cordillera Oriental of Colombia*. Am. Assoc. Petr. Geol. Bull. (Tulsa), 25 (9): 1789 - 1795.

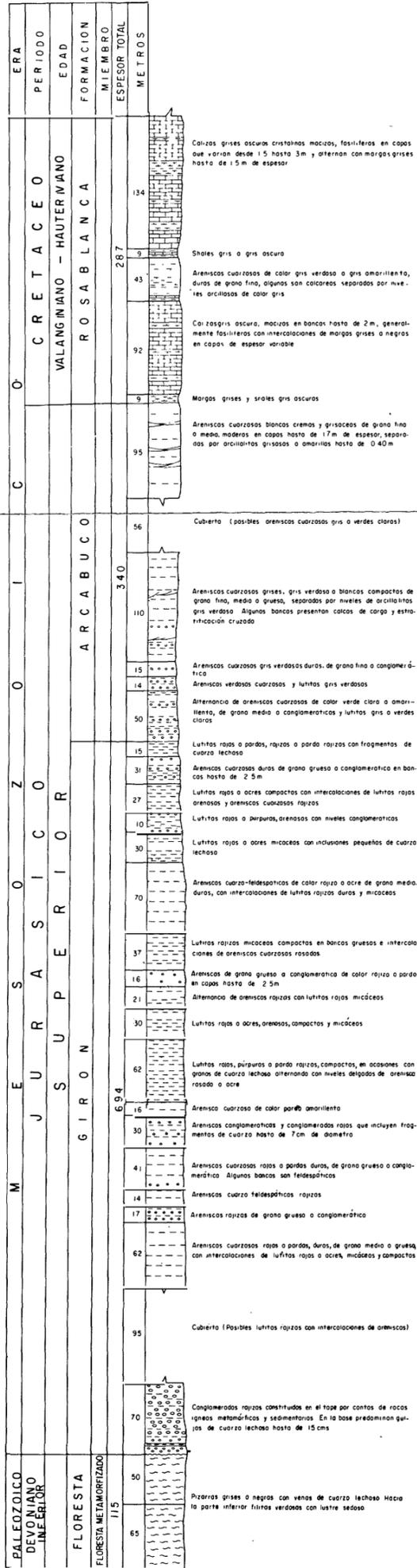
- ETAYO, F., 1964.- *Posición de las faunas en los depósitos cretácicos colombianos y su valor en la subdivisión cronológica de los mismos*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 16/17: 142.
- , 1968.- *El sistema cretáceo de la región de Villa de Leiva y zonas próximas*. Rev. de Geol. Col. (Bogotá), 5: 5 - 74.
- HETTNER, A., 1892.- *Die Kordillere von Bogotá*. Gotha, Deternans, Erganzungsheft 104: 131.
- HUBACH, E., 1953.- *Condiciones geológicas de la variante de la carretera Arcabuco - Barbosa - Oiba, Departamentos de Santander y Boyacá*. Informe 952. Bogotá, Serv. Geol. Nal.
- , 1957.- *Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia*. Informe 1212. Serv. Geol. Nal. Bogotá.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, 1977.- *Atlas de Colombia*. 3ed. Bogotá.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS, *Regional Bucaramanga*. Mapa Geológico de parte de los cuadrángulos I-12 (San Gil), I-13 (Málaga), Colombia. Compilado por D. Ward, R. Goldsmith, J. Cruz, N. Téllez y L. Jaramillo.
- JARAMILLO, L., 1971.- *Informe sobre las manifestaciones de sulfuros de la Quebrada Cedrillal, Municipio de Coromoro, Depto. de Santander*. Ingeominas, 18 p. (inérito).
- JIMENO, A. y YEPES, J., 1963.- *Estudio de las reservas yesíferas de la región de Los Santos - Batán - Villanueva*. Bol. Geol. (Bogotá), 11 (1-3): 261-186.
- JULIVERT, M., 1958.- *La morfoestructura de la zona de Mesas al SW de Bucaramanga*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 1: 7-44.
- 1958.- *Geología de la zona tabular entre San Gil y Chiquinquirá (Cordillera Oriental, Colombia)*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 2: 23-47.
- 1959.- *Geología de la vertiente W del Macizo de Santander en el sector de Bucaramanga*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 3: 15 - 34.
- 1961.- *Las estructuras del Valle Medio del Magdalena y su significación*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 6: 33 - 52.
- JULIVERT, M. y TELLEZ, N., 1963.- *Sobre la presencia de fallas de edad precretácica y post-Girón (Jura-Triásico) en el flanco W del Macizo de Santander (Cordillera Oriental, Colombia)*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 12.
- JULIVERT, M., et al., 1968.- *Léxique Stratigraphique International Amerique Latine*. Centre National de la Recherche Scientifique (París), 5 (4a): 651, Colombia (Premiere Partie).
- LANGENHEIM, R.L., Jr., 1954.- *Preliminary report on the Stratigraphy of the Giron Formation in Santander and Boyacá*. Informe 1011. Ser. Geol. Nal. Bogotá, 20 p.
- LANGENHEIM, J.H., 1960.- *Late Paleozoic and early Mesozoic plant fossils from the Cordillera Oriental of Colombia and correlation of the Girón Formation*. Bol. Geol. (Bogotá), 8 (1-3): 95 - 132.
- MORALES, L.G., et al., 1958.- *General Geology and Oil Occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia, in habitat of oil symposium*. Am. Assoc. Petr. Geol. (Tulsa), pp. 641 - 695.
- NAVAS, J., 1963.- *Estudio estratigráfico del Girón al W del Macizo de Santander*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 12: 19 - 33.

- OPPENHEIM, V., 1940.- *Jurassic Cretaceous (Girón) beds in Colombia and Venezuela*. Am. Assoc. Petr. Geol. (Tulsa), 24: 1611 - 1619.
- OTERO, A. y ANGARITA, L., 1975.- *Ocurrencias minerales en el Departamento de Santander del Sur*. Informe 1686. Ingeominas, Bogotá.
- RENZONI, G. y OSPINA, C., 1969.- *Geología del Cuadrángulo J-12*. Informe 1546. Serv. Geol. Nal., Bogotá, 36 p.
- SCHEIBE, E., 1938.- *Estudios geológicos y paleontológicos sobre la Cordillera Oriental de Colombia*. Bogotá, Departamento de Minas y Petróleos (Colombia), 68 p. Parte I.
- SCHUCHERT, Ch., 1935.- *Historical geology of the Antillean Caribbean region*. John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 811.
- TABORDA, B., 1952.- *Geología del área de Confines-Charalá, Departamento de Santander*. Informe 314. Ecopetrol, Bogotá.
- 1965.- *Guidebook to the geology of the Mesa de Los Santos, Colombia*. Am. Assoc. Petr. Geol. (Tulsa), 24: 1611 - 1619.
- TELLEZ, N., 1964.- *Geología de la Mesa de Barichara*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 18: 12-21.
- TRUMPY, D., 1943.- *Pre-Cretaceous of Colombia*. Geol. Soc. Am. Bull. (Boulder, Colorado), 54 (9): 1281-1304.
- ULLOA, C. y RODRIGUEZ, E., 1979.- *Geología de las planchas 170 Vélez y 190 Chiquinquirá*. Informe 1794. Ingeominas. Bogotá.
- VARGAS, R., ARIAS, A. y JARAMILLO, L., 1976.- *Geología del Cuadrángulo I-13 (Málaga)*. Informe 1712. Ingeominas, Bogotá, 103 p.
- WARD, D., et al., 1969.- *Mapa geológico de parte de los cuadrángulos I-12 (San Gil) e I-13 (Málaga), Colombia*. En Bol. Geol. (Bogotá), 21 (1-3).
- 1973.- *Geología de los cuadrángulos H-12, Bucaramanga y H-13 Pamplona, Depto. de Santander*. Bol. Geol. (Bogotá), 21 (1-3): 125.
- ZAMARREÑO, I. DE JULIVERT, 1963.- *Estudio petrográfico de las calizas de la Formación Rosablanca de la región de la Mesa de Los Santos*. Bol. de Geol. Univ. Ind. de Sant. (Bucaramanga), 15: 5 - 30.

SECCION ESTRATIGRAFICA

Quebrada La Caisa

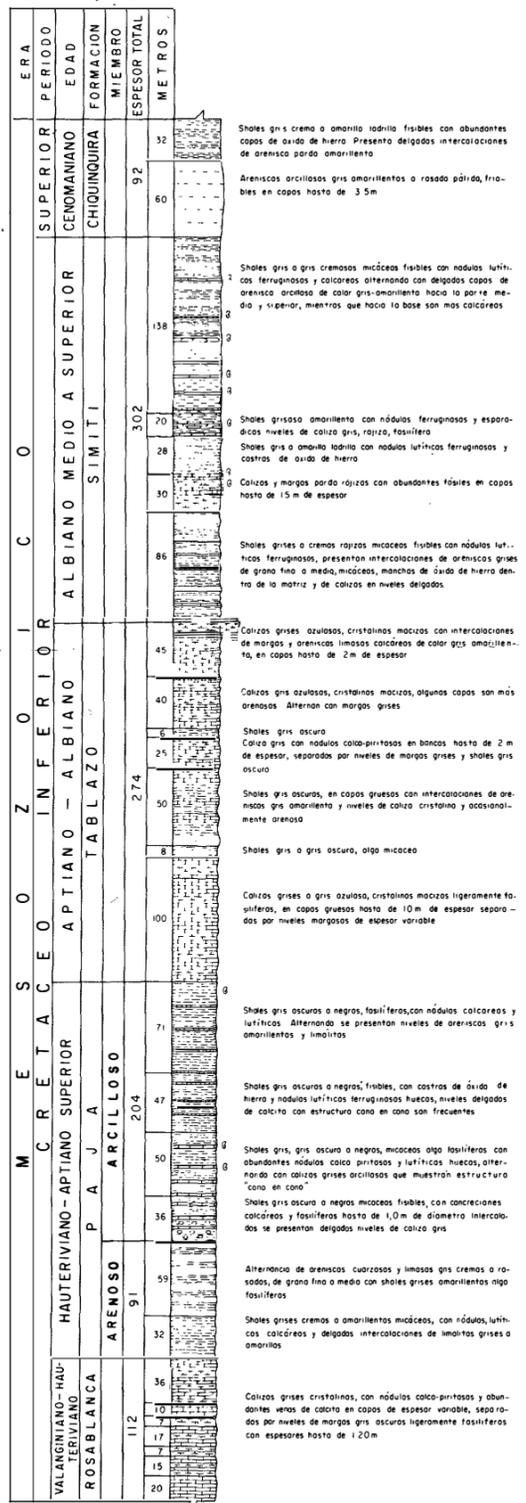
Plancha 151, Cuadrícula E-12



SECCION ESTRATIGRAFICA

Quebrada La Pava

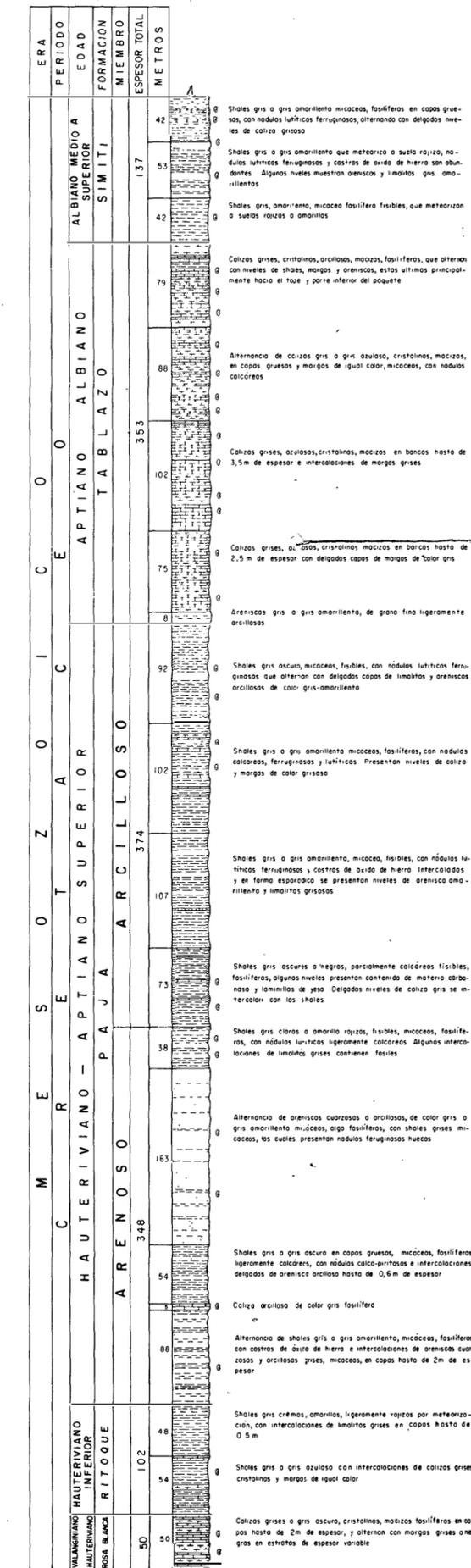
Plancha 151, Cuadrícula D-3



SECCION ESTRATIGRAFICA

Carretera Gámbita - Vado Real - Suaita

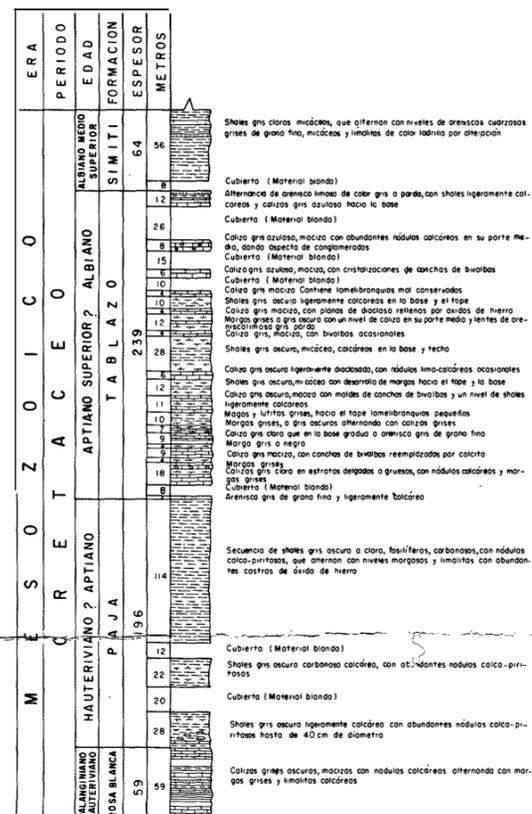
Plancha 151, Cuadrícula H-14



SECCION ESTRATIGRAFICA INTEGRADA

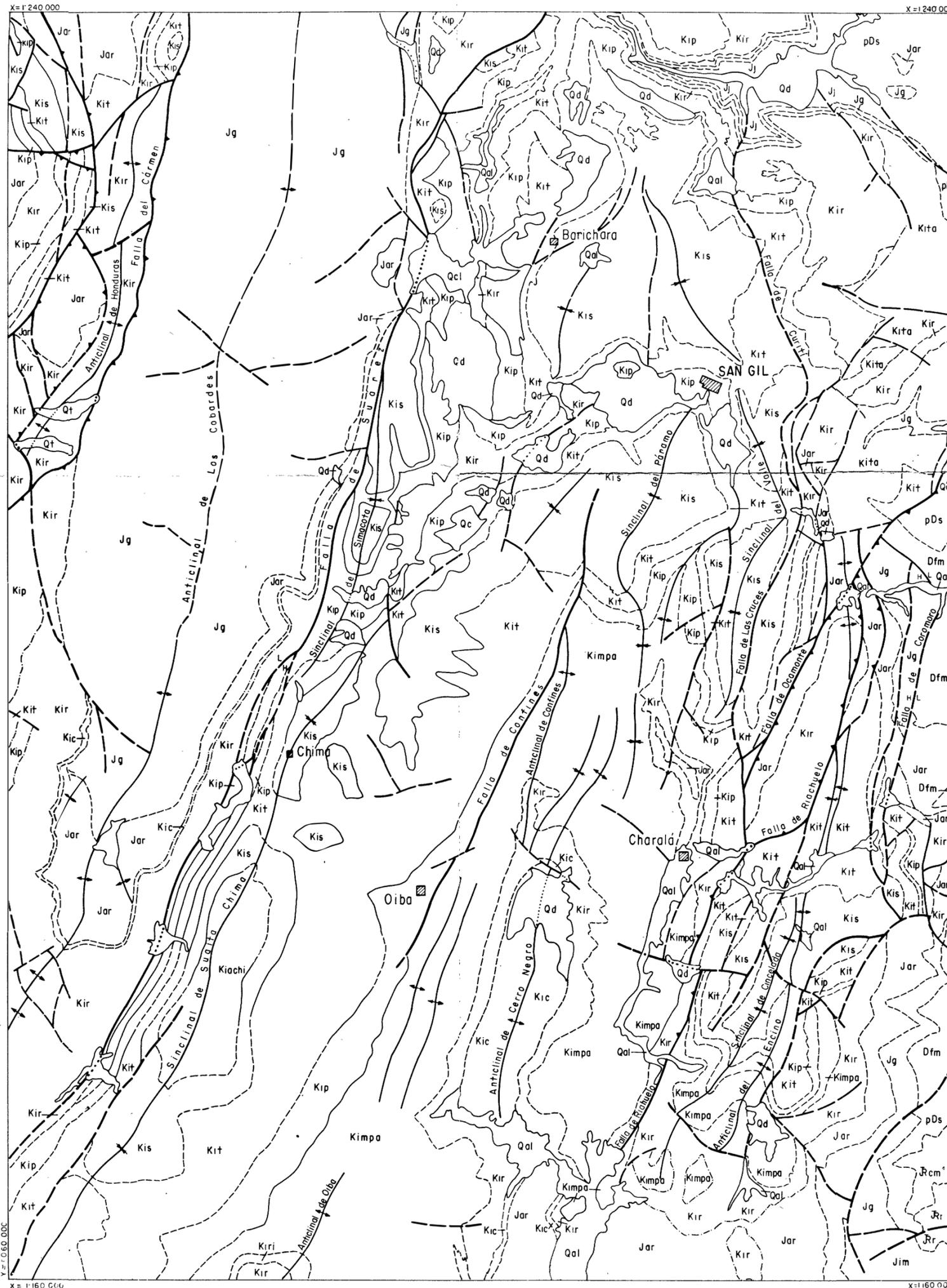
Municipio de Simacota

Plancha 135, Cuadrícula G-5



COLUMNS  
ESTRATIGRAFICAS  
PLANCHAS 135 SAN GIL Y 151 CHARALA  
0 40 80 120 160 200 Mts.  
LEVANTADAS POR: JOSE M. ROYERO Y VICTOR CARRILLO

LEYENDA



- Qal Cuaternario Aluvial
- Qd Cuaternario de Derrubio
- Q+ Cuaternario de Terraza

- Kschi Areniscas de Chiquinquirá

- Kis Formación Simití
- Kit Formación Tablazo

- Kip Kimpa Formación Paja

- Kiri Formación Ritoque
- Kir Formación Rosablanca

- Kic Formación Cumbre

- Jar Formación Arcabuco

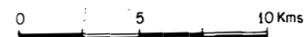
- Jg Formación Girón

- Jim Formación Montebel

- Df Dfm Formación Floresta

- pDs Formación Silgara

- Kita Formación Tambor
  - Jj Formación Jordán
- ROCAS IGNEAS**
- Rcm Rr Cuarzomonzonita biotítica Riolita



Nota: Estas planchas se encuentran disponibles en escala 1:50000 y se publicarán próximamente en escala 1:100000 con mayor detalle de el que se presenta en esta información

2-8-6*	1-7-9-3-6		
5-4-6*	1-7-9-6	6	1
2-6-10*	4-8-9-6	5-8-6	14*
1-2-6*	2-1-7-6	5-8-6	6-11*
10	11*	11*	
7-9-10	1-5-6*	7-6	3-1-6
7-4-6	1-4-9	1-6*	3-1-6
	11* 6*		
5-9-6*	8-6	8-6*	8-6*
8-6	5-6*	5-2-6*	5-6*

- 1- Angarita Leonidas
- 2- Carrillo Victor
- 3- Castro Alfonso
- 4- Daconte B Romel
- 5- Nino Mario
- 6- Pulido Orlando
- 7- Rodríguez J Antonio
- 8- Royero José María
- 9- Salinas Rosalba
- 11- Ulloa Carlos
- 12- Vargas Rodrigo

Ward, Goldsmith, Cruz y Restrepo

MAPA GEOLOGICO DE LAS PLANCHAS 135 SAN GIL Y 151 CHARALA