

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

EL CAMINO VIEJO DEL MICAY (DEPTO. DEL CAUCA)
Su Rehabilitación, Geografía, Geología y Economía

POR EL DOCTOR

ENRIQUE HUBACH

Geólogo Director del Instituto

Bogotá, Marzo de 1956

EL CAMINO VIEJO DEL MICAY (DEPTO. DEL CAUCA)

Su Rehabilitación, Geografía, Geología y Economía.

A raíz de un viaje de información sobre el estado presente, y de interpretación del porvenir de La Llanura Costera del Cauca en el Pacífico, la señora Gobernadora del Departamento del Cauca, solicitó al señor Ministro de Minas y Petróleos, Dr. Pedro Manuel Arenas, la colaboración del Instituto Geológico Nacional en el estudio del Camino Viejo del Micay, hoy abandonado. Esta vía es la solución inmediata e inicial del problema de incomunicación terrestre entre Popayán y la costa que afecta gravemente la administración y el progreso económico de la Llanura Costera. Más de la mitad de la superficie de la Llanura Costera del Cauca está compuesta de suelos feraces, meteorológicamente favorecidos, y cultivables, cuya explotación va siendo de actualidad en vista de la expansión hacia los suelos lucrativos de tierra caliente que se observa en el país, y cuya capacidad, en cuanto a tierras de tipo Pacífico, está demostrada en la Llanura Costera de Guayaquil-Esmeraldas que hizo prosperar y consolidó la economía del Ecuador. Además, la Llanura Costera del Cauca dispone de grandes recursos de maderas corrientes y nobles, importantes de platino y de oro, y posee una red fluvial y costanera de intercomunicación que surte mejores efectos que un sistema igual de carreteras. El clima, aun siendo húmedo y caliente, es saludable tanto para la gente morena como para la blan

ca. La población se ha aumentado en forma que, por falta de mercados mayoristas y de transportes organizados y regulares hacia ellos que estimularan la extensión e intensificación de cultivos en los medios propios, no ha visto otro camino que emigrar principalmente a Buenaventura.

La valla que ha impedido poner en contacto la costa caucana con la Meseta de Popayán, es la Cordillera Occidental cuyo carácter fragoso ha retardado en toda su extensión colombiana el desarrollo de las tierras del Pacífico, más que el clima húmedo. En el sector caucano de esta cordillera hay que distinguir entre el sector ancho comprendido entre el límite con el Departamento de Nariño y la latitud de San Miguel del Micay, y el sector angosto que se prolonga desde San Miguel al Departamento del Valle. Aquel está dividido en dos miembros muy accidentados por la profunda hoya del curso longitudinal del río Micay y por esta razón ofrece grandes obstáculos a la construcción de vías entre la meseta y la llanura. El sector angosto que implica una ampliación de la Llanura Costera hacia el Oriente y un acercamiento de la misma a la Meseta de Popayán, admite trazados más cortos y topográficamente menos violentos. La razón del angostamiento de la Cordillera Occidental desde San Miguel al Norte está en que el miembro occidental de la cordillera, o sea la Serranía de San Juan se hunde de Sur a Norte en el co-

do de San Miguel del río Micay.

En consecuencia de lo dicho, los proyectos de unión vial entre la meseta y la llanura, en las actuales circunstancias, son más favorables desde Popayán al NW hacia San Miguel del Micay que hacia al W, en dirección a Guapi. Hacia San Miguel del Micay hay dos rutas posibles, de las cuales una es el Camino Viejo del Micay que se desarrolla, en una extensión medida de 135 km, desde Popayán por Tambo, Uribe, el flanco oriental y la cumbre de la Cordillera Occidental, de travesía hacia San Miguel del Micay. La otra va desde Tambo-Uribe hacia Mechengue en el río Micay y de ahí hacia San Miguel, con una extensión estimada en 125 km. Como el Camino del Micay está construido - con especificaciones generales de carretera - es el indicado para establecer una comunicación pronta (3 a 4 meses) hacia la Llanura Costera. La vía por Mechengue no está enlazada con San Miguel y es un proyecto de carretera en estudio cuya realización embargaría un período de unos dos años.

En comparación con estas dos rutas, el proyecto de una carretera directa entre Popayán, la capital del Departamento, y Guapi, el puerto costero más importante entre Buenaventura y Tumaco, requiere un desarrollo de 310 km, con un costo de construcción entre el paso de Munchique y Guapi de 40 millones de pesos, según consta en el infr

me y en el levantamiento aerofotogramétrico detallado (escala 1:10.000; cotas de 15 m) de la casa Lockwood Kessler Bartlett, Inc.

Historia del Camino.

La siguiente información histórica fue puesta a disposición del suscrito por el doctor José Vicente Vivas Castrillón quien además tuvo a bien orientarlo sobre las condiciones de la ruta y sobre los recursos naturales de ésta.

Los deslizamientos graves que interrumpieron en 1910 la vía de Buenaventura a Dagua, promovieron en el mismo año la expedición por parte del Congreso Nacional de la Ley 43 que provee la construcción del Camino del Micay como complemento del de Dagua, con una partida de 30.000 pesos, suma que fue aumentada en 12.000 pesos por la Ley 42 de 1913. La Ley 28 de 1911 disponía la canalización del río Micay con base en el diez por ciento de las entradas de la Aduana de Guapi. Otra Ley da dominio al Departamento del Cauca sobre cien mil hectáreas de la ruta, para fines de colonización.

Bajo los auspicios del Gobernador del Cauca, doctor Alfredo Garcés, el camino de harradura fue construido en 1911 por el eminente ingeniero doctor Julián Uribe Uribe quien supo vencer acertadamente los obstáculos topográficos y hacer frente a las circunstancias

viales del clima húmedo. La vía surtió sus efectos de exportación e importación hasta 1914 cuando se vencieron los obstáculos de la de Dagua y cayó en desuso el Camino del Micay. Esto causó el desaliento de prominentes colonizadores payaneses quienes no habían podido consolidar en ese lapso la producción agrícola y así hacer obligatoria la conservación del camino. Empeños posteriores, entre 1942 y 1945, hechos por el doctor Vivas Castrillón, para restablecer la vía, se frustraron por el alto costo del sostenimiento particular.

La suerte que corrió el Camino del Micay se explica primeramente de las prioridades naturales que tiene la comunicación Buenaventura-Dagua-Cali, y de la falta de puerto de alto bordo en la costa caucana. Más influencia en el abandono ha tenido el hecho de que los propósitos de colonización y de producción agrícola en la ruta y en la Llanura Costera no pudieron prosperar, dado el desarrollo demográfico y económico incipiente y la escasa capacidad de consumo de los mercados interiores y costeros. El progreso que ha tenido la Nación en los últimos decenios y la importancia que va adquiriendo la Llanura Costera del Cauca como centro favorecido de producción, han modificado las condiciones en sentido favorable y han hecho necesaria la rehabilitación del Camino del Micay.

Bases topográficas.

La Carta Geográfica del Departamento del Cauca, de 1931, a escala 1:500.000, elaborada por la Oficina de Longitudes, da un concepto general de la geografía que no reproduce los pormenores del Camino del Micay.

El levantamiento aerofotogramétrico de Lockwood, Kessler, Bartlett, Inc. entre (Tambo -) Paso del Munchique y Guapi no toca el Camino.

El sector del Camino del Micay entre Popayán-Tambo y el paso del Derrumbo en la cresta de la Cordillera Occidental, se halla geográfica y geológicamente definido en la hoja Popayán de J. Keizer, a escala 1:100.000. Por el valor que tiene este mapa, con autorización del autor, se ha incluido en este informe.

Especificaciones del Camino.

Desde Popayán hasta Tambo, se dispone de una carretera de doble vía, cómoda, que se desarrolla en una extensión de unos 30 km por los relieves suaves de la parte Sur de la Meseta de Popayán. El problema de esta vía es la escasez de afirmado y recebo de buena calidad. La andesita empleada no sirve.

Desde Tambo (Km 0) hay una explanación de carretera con rumbo NNW que desciende en condiciones favorables por la Meseta hacia el río Sucio y sube luego por el terreno entrecortado y firme de la "Faja del Carbón" al poblado de Uribe (Km 17) donde entra en las gredas rojas resistentes que conducen la explanación hasta el poblado de San Antonio, en la zona del río Ortega (Km 35). El afirmado indicado del trayecto Tambo-Uribe es el conglomerado de cuarzo blanco que se halla arriba del cruce del río Sucio, y el del sector Uribe-San Antonio es el basalto (diabasa) que aflora en varios sitios. No conviene tomar la andesita de la lava que está en el río de Las Botas. Faltan por construir los puentes sobre el río Sucio, sobre la quebrada Cruz de Palma y sobre el río Ortega, como también las alcantarillas para evitar la erosión y el humedecimiento de las gredas de la Meseta, de la Faja Carbonífera y las rojas de la zona basáltica.

A partir de San Antonio, el Camino del Micay es de herradura y malamente transitable con cabalgadura hasta la finca El Roble (Km 64). Entre El Roble y San Miguel del Micay, o sea sobre un desarrollo de 70 km, el camino está abandonado, cubierto de matorros y árboles, y obstaculizado por palizadas y pequeños derrumbes. Siendo pedregoso y sólido hasta el Alto de La Canoa en el frente poniente de la Cordillera Occidental, se vuelve gredoso y muy fangoso hasta San Miguel (20 km).

Desde San Antonio (Km 35), el camino sigue su ascenso NNW por fincas de ganadería y abandona en la de San José los barriales que en las gredas rojas forma el trajín de las bestias, para entrar en el terreno pedregoso firme, pero bastante deteriorado por la erosión que lo conduce a la finca de Honduras, situada ya en la cresta de la Cordillera Occidental (división continental de aguas entre el Cauca y el Micay). Honduras queda a unos 2500 m de altitud, en el Km 45 a partir de Tambo. Desde ahí la vía continúa con rumbo N, firme pero maltrecha, por los Altos de Santa Ana y El Derrumbo de la cresta hasta el Boquerón del Derrumbo (Km 52, aprox.), donde comienza la travesía por el terreno accidentado del flanco oeste de la Cordillera Occidental. Primero se desciende al valle del curso alto del río San Joaquín en cuya banda oriental se halla la finca de La Gallera (Km 60, unos 2000 m de altitud). En el lado opuesto, pasando por la última finca labrada y habitada de El Roble (Km 64), término del camino transitable en bestia, el camino sube ancho y cómodamente en dirección Oeste hacia un filo de rumbo NNE en que se halla el Alto de La Paz (Km 70) y sigue luego de travesía NW hacia el Boquerón de Agua Clara (Km 75) situado sobre un filo que carga hacia el NE la Peña Fiera. Un descenso largo por serpentinadas suaves lleva al pernoctadero de La Cueva (Km 80) a orillas de la quebrada Blanca, y a la cabecera del río Agua Clara. A lo fra

goso del trayecto Alto La Paz- río Agua Clara (10 km de camino) se agrega una gran pobreza del suelo, manifiesta por la selva débil. En adelante, la topografía se vuelve más amena y aprovechable, y el camino no vence ya pendientes fuertes. Así se avanza al Norte hasta el sitio de Quebradillas (Km 100), en las cabeceras de un afluente Sur del río Gualalá y Este del Sigüí que cae al Micay abajo de San Miguel. Como primer síntoma de la penetración de la población costera hacia la Cordillera Occidental se halla un tambo refaccionado en un pastal de micay. Los sitios (de reminiscencia) que hay sobre el camino son el Alto de La Bandera, El Guavito, El Anime, Boquerón de Tambo Quemado, La Raíz, depresión de Tambo Quemado y el lomo largo de La Cabaña, con un tambo y pastal de micay abandonados. Desde Quebradillas hay 25 km de camino hasta la finca habitada de El Playón (Km 125 desde Tambo) en el río Sigüí y 9 km más por tierra hasta San Miguel del Micay (Km 134), o una hora en lancha de motor río Sigüí abajo y luego río Micay arriba. El rumbo general del camino en el trayecto Quebradillas-San Miguel es al Oeste y se pasa por los sitios de El Mármol, quebrada Agua Negra, Buenavista, El Imperio, La Sierpe, la Lejiada, río Deleite, quebrada de Los Indios, Risaralda, La Canoa, La Cuaresma, San Pablo, Alto de La Cruz-Playón. Desde el Alto de La Canoa se aparta una trocha que conduce al curso inferior del río Gualalá, navegable en ca

noa, en cuya confluencia con el río Sigüí se halla la reciente población de Santa Cruz del Sigüí, fundada por el Reverendo Padre Urrea quien, en asocio de su superior, el Reverendo Padre Zamora, atiende con gran experiencia el progreso material de la población de este sector. Al mismo se debe una fundación en el río Gualalá, al Norte del Alto de La Canoa. A partir de este alto hasta San Miguel, el camino vuelve a entrar en gredas y es fangoso, condición que exige drenajes abundantes y afirmado adecuado de la vía.

En el estado en que está el camino actualmente el tiempo que se gasta entre Tambo y San Miguel es de 6 días (3 en cabalgadura y 3 a pié).

El suscrito quiere aquí dejar constancia de su gratitud para con el baqueano que lo acompañó, señor Enelio Manyunga, Inspector de Policía de Seguegue (Mpio. de Tambo), a quien se deben los datos y medidas arriba consignados y cuya inteligencia y bondad, familiarización con la vida en la selva de la Cordillera Occidental y conocimientos en hacer trazados en terrenos tan difíciles, le han merecido el aprecio general.

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (Orografía).

Después de abandonar en el río Sucio del Cauca La Meseta de Popayán con su forma esencialmente tabular, se entra a partir de la Faja Carbonífera hasta San Miguel del Micay a un terreno de relieves acentuadamente longitudinales y paralelos entre sí, de rumbo NNE, que en parte se hallan revelados en el mapa mencionado de J. Keizer. La trascendencia que tienen estos filos y valles longitudinales alternantes reside en que su forma, tamaño y disposición reflejan determinados tipos de rocas y de estructuras de rocas y por ende la distribución de los recursos del suelo y del subsuelo. Debido a la neblina que cubría la Cordillera Occidental desde temprano, el desarrollo longitudinal o lineal de la topografía no se pudo observar en el trayecto entre el Boquerón de Agua Clara y Quebradillas, pero sí en el frente poniente de la cordillera.

De mayor a menor escala, las fajas o unidades longitudinales que conciernen al Camino del Micay, son de Oriente a Occidente:

- 1) El Valle Interandino del Cauca, situado entre las Cordilleras Central y Occidental. El camino lo cruza en el sector tabular de la Meseta de Popayán, en la cual se incluye la Faja del Carbón con subdivisión longitudinal pormenorizada, que hace contacto con la Cordillera Occidental y se extiende linealmente desde Tambo (Cauca) hasta Cali.

- 2) La Cordillera Occidental; ella se subdivide longitudinalmente, por medio del valle intercordillerano del río Micay, en la faja del Tronco que se halla al Este del río Micay, y la Serranía de San Juan, al Oeste del mismo. El flanco oriental de la cordillera, incluido en el Tronco, se subdivide en un cordón frontal, un valle interior irregular y el cordón de la cumbre. Por efectos de la erosión fluvial y la escasa visibilidad, no se pudo reconocer la subdivisión longitudinal del Tronco al Oeste de la cumbre.

- 3) El Valle Interandino del Pacífico, colocado entre la Cordillera Occidental y la Serranía de La Costa del Pacífico (Serranía de Baudó), esta última hundida bajo el mar entre Cabo Corrientes y la isla Gorgona y de ahí al Sur. En el sector caucano, la parte occidental forma el fondo pando del mar; la parte oriental corresponde a la Llanura Costera del Cauca que consta (irregularmente) de la faja del manglar y del sector firme de

la Llanura. Esta última no tiene subdivisión longitudinal mediana; en menor escala consta esencialmente de lomajes paralelos entre sí que van decreciendo hacia la costa.

El rumbo general de todos los relieves longitudinales en cuestión es NNE. El mapa de Keizer muestra la disposición general y pormenorizada de los elementos longitudinales entre la cima de la Cordillera Occidental y Popayán, y el contraste con el carácter tabular de la Meseta de Popayán.

La Meseta de Popayán (1700-1800 m), originalmente una planicie interandina cuyos remanentes se pueden perseguir entre la Cordillera Occidental y Central desde Quito hasta El Quindío, presenta una topografía relativamente tranquila entre la capital del Departamento del Cauca y Tambo gracias a que, en esta zona, el río Cauca y sus afluentes surorientales y meridionales, poco caudalosos, no han tenido ocasión de profundizar tanto sus lechos y acentuar la erosión como en el área disectada de la Meseta que sigue al Norte. Por este motivo, las hoyas hidrográficas son amplias y pandas, fáciles para construcción de vías; los cerros bajos que sobrepasan la superficie de la Meseta, como los volcánicos que están al Oeste del cruce de la carretera por el río Hondo, son contados.

Una erosión más fuerte de la Meseta se hace sentir entre Tambo y el cruce del carreteable de Uribe por el río Sucio del Cauca, hasta cerca del cual avanzan lengüetas de la planicie entre hoyas relativamente profundas. Lo propio sucede en el río Cauca, abajo de su confluencia con el río Sucio. En cambio, al Oeste de Tambo, siguiendo la carretera del Munchique, la Meseta se ha conservado y aun penetra al borde de la Cordillera Occidental hasta Villa Vásquez, ocultándolo y simplificando el desarrollo de la carretera que va al paso de Munchique.

Un elemento longitudinal que topográficamente difiere de la Meseta de Popayán pero que ha estado cubierto ampliamente por ésta y guarda remanentes de su presencia (razón por la cual se incluye a la Meseta) es lo que se llama aquí Faja del Carbón o Carbonífera por hallarse en ella los mantos de carbón y estar constituida por el grupo carbonífero del Cauca. Librada de los estratos tabulares que forman la Meseta, ella deja ver una topografía de origen más antiguo, cual es la de filos y valles longitudinales de rumbo NNE, muy sostenidos entre el río Cauca y el pié de la Cordillera Occidental desde el Sur de Cali hasta el Sur de Uribe (110 km) donde los oculta la Meseta de Popayán. Este fenómeno, raro por su continuidad y la notable regularidad, se destaca en las fotografías aéreas y en la restitución con miras geológicas de dichos relieves

en el mapa de Keizer. Observado desde tierra, o en un mapa topográfico acotado, la desfiguración de los elementos longitudinales por la erosión transversal y diagonal de los ríos no permite concebir el aspecto básico de la topografía sino rudimentariamente. En el recorrido de Tambo a Uribe, se entra a la faja por el carreteable en el río Sucio, y en el camino de herradura, más al Sur, una vez cruzado el río Botas, afluente del Sucio. Pese a los filos empinados y altos, el carreteable se desarrolla normalmente y en piso firme; en el último tramo, antes de llegar a Uribe, aprovecha la falda de un filo plano que es uno de los remanentes de la superficie original de la Meseta.

El límite entre la Meseta, respectivamente la Faja Carbonífera, y la Cordillera Occidental se reconoce por un frente topográfico erguido de ésta que limita al E con un valle longitudinal intermitente de la Faja Carbonífera. En Uribe, este límite pasa precisamente por el borde oriental del poblado y corresponde al contacto del grupo Diabásico del Cretáceo con los sedimentos carboníferos del Terciario Inferior. El mapa geológico citado muestra el límite desde Uribe hacia el NNE.

Entrando a la Cordillera Occidental, de Uribe en adelante hasta San Miguel, se atraviesa el Tronco de la Cordillera Occidental, caracterizado por un flanco oriental angosto, de 8 a 10 km de

ancho que sigue hacia Cali, y otro oriental que llega en el Departamento del Cauca hasta el curso longitudinal del río Micay y es amplio (35 km de ancho) y de una topografía muy accidentada. Al Occidente del curso longitudinal del Micay y al SW del codo que este río describe en San Miguel, se agrega a la Cordillera Occidental la Serranía de San Juan que buza y desaparece hacia San Miguel, coronada de altos cerros (Napi 2700, Timbiquí 2240 y Tambor), también muy desgarrada por la erosión, con flanco oriental breve y brusco y flanco occidental amplio y entrecortado. Así, en donde la Cordillera Occidental está regularmente constituida, como en el sector caucano desde el codo del Micay al SSW y en el sector chocono, ella viene a tener 70 km de ancho, mientras que en el sector del codo del Micay hasta más al Norte del río Calima - donde el enlace de la Serranía de San Juan con el flanco poniente del sector chocono está hundido - la amplitud no pasa de 35 a 40 km. Si nos enteramos de que la Serranía de San Juan y el flanco chocono son surtidores platiníferos, mientras que el sector intermedio, angosto, o sea el troncal de la Cordillera Occidental no lo es, se comprende que la observación de las particularidades topográficas de una cordillera, en especial las longitudinales, tiene consecuencias prácticas, como ya se ha visto en el caso de la Faja del Carbón.

Entre Uribe y la cresta en Honduras, el Camino del Micay asciende diagonalmente (NNW) por el flanco oriental de la Cordillera Occidental, faldeando en greda roja cordones y atravesando valles longitudinales mal definidos y las hoyas de los ríos Seguenque y Ortega y de sus afluentes. La clara subdivisión longitudinal, tal como se observa en la Faja del Carbón, no se manifiesta tanto en el recorrido terrestre, pero deja entrever que el flanco oriental se divide longitudinalmente en un cordón frontal con pendiente oriental brusca hacia la Meseta que pasa al Oeste de Uribe, en un valle intermedio que se observa al NE y SW desde la hacienda de El Ramal del distinguido caballero, don Abraham Olarte, situada a una legua arriba de Uribe, y en el cordón de la cumbre de la Cordillera. El valle longitudinal, subdividido por filos menores, se angosta y se irregulariza hacia el NNE, pero persiste claramente; su existencia obedece a que está constituido de rocas tonalíticas más prontamente meteorizables que las rocas de los cordones y filos - que constan de material diabásico (basáltico) y de sedimentos. Vista la configuración longitudinal del flanco oriental desde el aire, el alineamiento de filos y su continuidad, menos regular que la de la Faja del Carbón, se distinguen claramente y se hallan destacados en el mapa de Keizer. Esta guía longitudinal de descifración es interesante porque se observará que sobre un alineamiento típico NNE

y en una distancia de 14 km se hallan las vetas auro-piríticas de La Tapada-California y el afloramiento de una veta mineralizada en el filo de El Cedral, al Sur del cruce de la quebrada La Palma (cabeceras del Seguengue) y del Alto del Trueno.

El cordón de la Cumbre que llega a 3012 m de altitud en el cerro de Munchique al W de Tambo y a alturas poco menores en los cerros del Trueno y del Derrumbo del sector de Honduras, tiene una pendiente occidental muy fuerte con carácter de escarpe que es un importante obstáculo en los proyectos de carreteras entre Popayán y la Costa.

El ancho flanco poniente del tronco de la Cordillera Occidental se halla menos castigado y subdividido por la erosión en la travesía del Camino del Micay entre el Paso del Derrumbo y San Miguel que entre Tambo y el curso alto del río Micay. Para el descenso a la hoya del río San Joaquín se aprovecha un trayecto corto y menos fuerte del escarpe occidental del cordón de la Cumbre y luego se sigue por un lomo transversal amplio hacia La Gallera. Este consta de sedimentos arcillosos, en contraposición al escarpe cuyos sedimentos son diabásicos y más resistentes. La orientación de la hoya de San Joaquín, del filo de La Paz y del de Peña Fiera que siguen al Oeste, es NNE-SSW, o sea la misma como la general de la Cordillera Occidental. El filo de La Paz se explica porque su cima

consta de una roca ígnea tenaz, intercalada en filitas; la razón del pico de Peña Fiera, distante del camino, no se pudo establecer. Una vez cruzada esta parte accidentada hasta el río Agua Clara, las circunstancias del terreno (selva húmeda, niebla y lluvia) no permitieron observar la disposición de los relieves hasta adelante de Quebradillas, donde la vista al Norte y al Oeste sobre el frente occidental del Tronco descubre otra vez la acentuada subdivisión longitudinal.

El sector caucano del Valle Interandino del Pacífico o sea la Llanura Costera, limitado desde el codo del río Micay hacia el Sur por la Serranía de San Juan, hace una entrante fuerte hacia el Oriente a partir de San Miguel como consecuencia del hundimiento de la Serranía de San Juan, ampliándose su terreno de 30 km a 45 km. En general, el aspecto que ofrece la Llanura Costera del Cauca desde el frente cordillerano de San Miguel y también desde el río Napi en Belén es el de una planicie ondulante, compuesta de lomas que decrecen hacia la costa y que tienen una marcada orientación NNE, paralela a la de los relieves de la Cordillera Occidental. En la boca del Saija, los últimos lomos llegan hasta el mar, y en el río Timbiquí hasta unos 5 km abajo de la población del mismo nombre, también cerca del mar. En cambio en el Guafuí y en el río Guapi, los lomos terminan tierra adentro, a unos 5 hasta 10 km al Este del me-

ridiano de la población de Guapi.

Una excepción de este paisaje ondulado que se asemeja a un mar encrespado, es el lomo transversal que desciende entre el curso inferior del río Guapi y el del río Iscuandé hacia el lado Sur de la bocana de Guapi donde llega a los manglares y termina en el cerro de Bernardo de unos 20 m de alto. Este no ofrece las ondulaciones referidas y es en general parejo, prescindiendo de los efectos de erosión fluvial.

Otra excepción que abre un vasto campo de actividades agrícolas mecanizadas son las vegas y los llanos a lo largo del río Micay que van aumentando en dimensión hacia Zaragoza hasta do minar en la zona de Noanamito, en la bocana del río. A ellos se agregan hasta Zaragoza terrazas que son el asiento de las pequeñas poblaciones (Chuare, San Isidro y Zaragoza). En comparación las tierras planas que existen a lo largo de los demás ríos de la Llanura Costera son de dimensiones menores (Timbiquí y Saija), o cenagosas (ríos Guapi-Guafuí).

Un paisaje singular lo constituye la faja del manglar que limita la Llanura Costera hacia el mar y que se halla dentro de la zona de las mareas. Se trata de una selva de mangles de tronco recto, de 20 a 25 m de alto y hasta de 1 m de diámetro,

cruzada de canales anchos y angostos que sirven a la comunicación interior de la costa. Hacia el mar, una playa de arena se desarrolla desde la bocana de Timbiquí al Norte, mientras que al Sur de ella el manglar está al contacto con el mar, signo de avance de éste contra la costa. Tierra adentro, a medida que el fondo de cieno se va levantando, el manglar cede a las zonas de la palma de naidí y de los robustos árboles de nato y éstos, ya fuera de la zona de la marea, a la selva común. El ancho mayor de la faja del manglar (18 km) está entre los ríos Guapi y Guafuí, llegando ahí hasta el empalme del brazo de Quiroga arriba de la población de Guapi. En Timbiquí, el ancho se reduce a unos 7 km y va decreciendo en promedio hacia el delta del Micay-Naya cuya parte oriental ya es tierra firme plana. Dentro del manglar, son de importancia el cerro de Bernardo en el lado Sur de la bocana de Guapi y los del lado Norte interior de la bocana de Saija, como también los lomajes ondulados de Timbiquí. Como extensión plana del lomo que divide entre los ríos Guapi e Iscuandé, el lado Sur del río Guapi, donde se halla el puerto de Guapi, es mayormente tierra firme, comunicable con el interior por terreno sólido, obligando por cierto a entrantes hacia el Sur (quebrada Tuney). En cuanto a la comunicación acuática con embarcaciones menores dentro de la faja del manglar desde Guapi hasta el delta del Micay-Naya, ella tiene dos inconvenientes que son los pasos por las bocanas de Timbiquí y de Saija con mar agitada.

Además, donde el flujo y el reflujó de las mareas se encuentran en los canales, hay sedimentación y esto imposibilita el paso con marea baja.

El mar costero en la Llanura de la costa es de poca profundidad y los bancos de arena y las barras obstruyen el paso hacia los ríos mayores que son profundos y anchos en el curso inferior. Los canales de las bocanas de 2 m de profundidad con marea baja que dan acceso a los ríos - excepto en la bocana de Saija que prácticamente no lo tiene -, sólo con marea alta son navegables para barcos costeros, gracias a que ésta hace subir el nivel del agua en 3 m (total 5 m de profundidad de navegación).

El mar pando de la costa termina en el lado Oeste de la isla Gorgona donde el fondo del mar tiene una pendiente brusca de rumbo NNE que lo lleva a las profundidades de 3000 m que corresponden a la cuenca submarina llamada del Chocó.

La isla Gorgona, al NW de Guapi, y su apéndice meridional de la Gorgonilla, es un cerro selvático que se levanta del fondo del mar, como testigo de la extensión terrestre que tenía en tiempos geológicos pasados la Serranía de La Costa desde Cabo Corrientes hacia el Sur y SSW, o sea antes de que esta zona de tierra firme se hundiera. La longitud de la isla, orientada también al NNE,

como todos los alineamientos topográficos de la Llanura Costera y de la Cordillera Occidental en el sector caucano, es de 8 km, y su ancho mayor poco más de 2 km. La peñascosa Gorgonilla, con la misma orientación tiene 2 km de longitud y $\frac{1}{2}$ km de ancho. La comunicación de La Tasca que existía hace 30 años con la Gorgona, ha sido barrida por el mar. La altitud de la cima del cerro de la Gorgona se estima en 300 m. La belleza del paisaje y de la vegetación, la bondad del clima y la playa en la herradura de la parte Sur, dan a la isla categoría como balneario del Pacífico Colombiano.

Clima.

Los periodos de lluvia y de sequía se reparten en el recorrido del Camino del Micay de modo que los de lluvia se presentan desde fines de Agosto o principios de Septiembre hasta Enero, y de Marzo hasta Mayo, siendo este último el periodo principal de precipitación. El tiempo de sequía más prolongado, intermitente en la costa, es el de Junio a Agosto, en tanto que el que se presenta alrededor de Febrero es corto e irregular.

Comparada con las otras unidades topográficas aquí tratadas, la Meseta de Popayán tiene una precipitación anual relativamente baja, 1, 5 m en Popayán, que, a juzgar por el tipo de vegetación sabanera, disminuye hacia el borde de la Cordillera Occidental.

tal en Tambo y a lo largo de la Faja Carbonífera. La densa vegetación selvática (roblales) del flanco oriental de la Cordillera Occidental indica un aumento de la precipitación por encima de la de Popayán. A partir de la cumbre de esta cordillera hacia la costa, el clima es intensamente húmedo, evidentemente más en la Cordillera Occidental que en la Llanura Costera donde se puede suponer, por analogía con la costa de Tumaco, una precipitación de unos 3 m al año, suficiente para obligar a la agricultura a actuar con drenajes, y a mantener muy entrapado el suelo de las vías terrestres. Una idea de la intensidad de la humedad en el lado W de la Cordillera Occidental lo da el hecho de que la selva aún se desarrolla sobre los fragmentos de roca fresca y en la roca misma, que se hallan en las pendientes más fuertes; la selva gotea de la humedad que recibe del aire saturado y el suelo pedregoso se halla saturado de agua; en ocasiones un grito o un disparo pueden producir la llovizna. Desde tempranas horas del día (7 a 8 a. m.), el terreno se cubre de neblina densa. Estas condiciones se registraron en el mes de Febrero en que las lluvias son relativamente escasas, y son significativas para las experiencias que hay que reunir para emplazar las vías, las viviendas y obtener el real fruto de los suelos. Estos pueden rendir más de lo común por estar sometidos a un riego favorable y a la ausencia de tormentas de viento. En lo que hace a la salud, el clima húmedo de la zona fría de la Cordillera la favorece, y resta

blece la de los habitantes de tierra caliente que sufren de anemia. En la tierra caliente, el clima húmedo, como el del Chocó, es perjudicial para la salud de la raza blanca y estimulante para la morena, pero se nota en la Llanura Costera donde los puertos y casas se hallan en las bancas de los ríos, que también los inmigrados desde de la tierra fría se hallan alentados. Igual sintoma se nota en el ganado que se conserva a la intemperie. Sitios como Guapi y las casas altas de San Miguel están exentas de zancudos y el paludismo no es expandido.

El origen y la fuente principal del clima húmedo de la - costa y de la Cordillera Occidental es la corriente tibia que baña el litoral desde Centroamérica hasta Guayaquil y que produce una - evaporación intensa. Aun cuando los vientos predominantes corren de N a S (tiempos de lluvia) y de S a N (tiempos de sequía), se observa que la precipitación va creciendo de W a E, desde la costa hacia la Cordillera Occidental y disminuye en la Meseta de Popayán (sumida entre dos cordilleras y quedando así a la sombra de esa precipitación) para volver aumentar en el frente poniente de la Cordillera Central.

Población.

Dando por conocida la distribución de la población rural de la Meseta de Popayán que necesita de expansión tanto por el número que tiene, como por las condiciones regulares hasta pobres del suelo, la Cordillera Occidental, sobre todo el terreno accidentado al Oeste de la cumbre, no son muy al propósito para la colonización. Sin embargo, todo el flanco oriental desde Uribe hasta Honduras y más al Norte ha sido tomado en posesión y esta convertido principalmente en tierras ganaderas. Además, desde Tambo hacia Huisitó y el río Micay y por este río abajo hasta Mechengue, se están conquistando grandes extensiones de tierras agrícolas que demuestran el empuje de la población interior hacia la Sierra de San Juan y hacia la costa. Este movimiento recibiría un gran impulso con la construcción de caminos afirmados. En el recorrido del Camino del Micay, al Oeste de la cumbre, la penetración no ha tenido todavía efecto notable. El valle alto del río San Joaquín tiene una topografía accidentada, pero se presta localmente para la colonización. El terreno comprendido entre el Alto de La Paz y el río Agua Clara, aparte de ser el suelo muy pobre, es demasiado abrupto para servir de asiento a la población rural y está deshabitado. En cambio, la zona comprendida entre el río Agua Clara y el pie poniente de la Cordillera Occidental ofrece un campo relativamente bueno para la colonización. Hacia ella comienza a dirigirse la población

del Sigüí y del Gualalá.

La densidad de la población en la Llanura Costera, en su gran mayoría morena, es superior a lo que se podría suponer en vista del aislamiento en que vive con respecto al interior del Cauca, y de la comunicación defectuosa que tiene hacia el mercado de Buenaventura. Del hecho de que el Municipio de San Miguel tiene 10.000 habitantes, se infiere que la población de la Llanura Costera del Cauca suba a unos 30.000. Ella está emplazada prácticamente en las orillas de los ríos principales y de sus afluentes, donde una habitación en postes altos sigue en pos de otra y frecuentemente se hallan escuelas. Otros núcleos importantes de la población se hallan en el borde de la Llanura con la Cordillera Occidental, así en el Sigüí-Gualalá y en el río Napi (afluente del río Guapi). Sin mercado de importancia para los productos agrícolas y ganaderos, los habitantes se han restringido a cultivar pequeñas parcelas ribe-ranas con arroz, caña de azúcar, yuca, maíz y palmas de coco y de chontaduro, a mantener cerdos y gallinas, y a atender la pesca que se ha reducido con el empleo de la dinamita. Muy pocas son las fincas a lo largo de los ríos Micay y Timbiquí que tienen ganado. Con el establecimiento de la Prefectura Apostólica en Guapi bajo la administración de los Reverendos Padres Franciscanos, la situación está cambiando decisivamente, tanto por la enseñanza práctica y metódica que los habitantes reciben de ellos, como por la adhesión sincera

que han merecido estos grandes servidores de Dios y de la humanidad en la selva. Se puede decir que, con la llegada de ellos, el alien- to y el progreso han entrado a actuar en la Llanura Costera.

ASPECTOS GEOLOGICOS.

Gracias a que en el área tratada cada una de las unidades de relieves topográficos longitudinales descritas anteriormente re- fleja con certeza y amplitud una unidad de rocas, sean éstas sedi- mentarias o eruptivas, y gran parte de su estructura (tectónica), con el conocimiento local de las peculiaridades topográfico-geológi- cas se puede reconocer estereoscópicamente y concretar en las foto- grafías aéreas verticales la distribución geográfica de las rocas y, con la ayuda de puntos trigonométricos, traspasarlas a un mapa geoló- gico. Como a su vez cada unidad topográfico-geológica contiene de- terminados recursos económicos y orienta sobre otras muchas finali- dades prácticas, por ejemplo las condiciones de las fajas fotografía- das del Camino del Micay, el mapa fotogeológico (derivado de fotogra- fías aéreas) viene a ser una fuente sustancial y fundamental para el planeamiento del progreso. Es así que en la hoja de Popayán de J. Keizer, una de las que forman el conjunto que abarca desde Zarzal en el Norte del Valle hasta El Borde en el Sur del Cauca, quien quie

ra empeñarse en interpretarla, tendrá el cimiento para juzgar de los objetivos principales.

El mismo autor, con el conocimiento del tipo de relieves que ha identificado en regiones de constitución geológica similar, está interpretando preliminarmente la geología de una faja transversal en gran parte inhabitada e inexplorada (Serranía de San Juan) que es la que se ha levantado aerofotogramétricamente entre Tambo y Guapi. Es de deplorar que las fotografías aéreas no hayan podido extenderse al resto de la Cordillera Occidental y de la Llanura Costera porque en combinación con los pocos conocimientos terrestres adquiridos en el recorrido del Camino del Micay y de los ríos de la Llanura Costera, se habrían podido definir las bases primordiales de los recursos de la parte occidental del Depto. del Cauca.

A continuación se da la información sobre la constitución geológica de las unidades generales y especiales, relativas al Camino del Micay.

MESETA DE POPAYAN.

La Meseta es un órgano de los variados que componen el Valle Interandino del Cauca cuyo desarrollo sólo en parte se ciñe al valle hidrográfico del río Cauca y que está definido por la posición entre las Cordilleras Occidental y Central, geológicamente entendi-

das. La Meseta es un remanente de una planicie posiblemente pliocena que se extendía a lo largo del Valle Interandino desde Quito hasta el Quindío y que se formó de productos volcánicos andesíticos provenientes de la Cordillera Central, esencialmente. Ellos cubrieron una topografía y tectónica anterior compleja.

El subsuelo de la Meseta está compuesto de la Formación de Popayán (Plioceno?), dividida en dos conjuntos litológicos. El superior, consta de gredas pardas, hasta de 100 m de espesor, con diseminación errática de bloques de andesita. Ellas son el producto de meteorización de cenizas volcánicas (tobas) de grano muy fino. Tales gredas están expuestas en los trayectos Popayán-Charco y Zarzal-Tambo-Villavásquez de la carretera Tambo-Popayán-paso del Munchique. El conjunto inferior que se coloca sobre una topografía irregular anterior y que por lo mismo es de espesor variable entre 0 y 700 m, está formado de material andesítico de conglomerados, aglomerados, y tobas, con intercalación local de lavas andesíticas. Parte de este conjunto está a la vista en la travesía de El Charco a Zarzal, trayecto donde sorprenden copos de andesita (Quellkuppen) que denuncian volcanismo moderno en la Meseta, no observados en otra parte de la misma. Con este volcanismo local seguramente está relacionado el banco de lava del río Botas (Tambo-Uribe), cuyos restos se observan también en el ascenso hacia Uribe, dentro de la Faja Carbonífera.

La posición de los estratos de la formación de Popayán es en general horizontal, probablemente con ligeras ondulaciones y, al Sur de Zarzal, con una ligera falla NNE que definió J. Keizer en la carta geológica de Popayán. Una falla compuesta, más acentuada, es la que separa en el lado E de Popayán la Cordillera Central de la Meseta de Popayán y que se puede seguir con rumbo ENE y N hacia el escarpe al Oriente de Tunía-Pescador.

La extensión original de la Meseta y de la formación de Popayán hacia el pie de la Cordillera Occidental y aun hasta la faja tonalítica de ésta, se contempla en el trayecto de Tambo a Villavásquez donde los estratos de la Meseta ocultan los relieves y los estratos de la Faja Carbonífera, los diabásicos del cordón frontal oriental de la Cordillera Occidental y parte de la faja tonalítica. En cambio, al Norte y al NNW de Tambo, siguiendo hacia Uribe, San Antonio y Timba, la erosión del río Cauca y de sus afluentes ha destruido mayormente la parte occidental de la Meseta y de sus depósitos volcánicos. En el camino de herradura del río Botas hasta Uribe son pocos los remanentes de la formación de Popayán que se encuentran, y se considera que el lomo plano que existe a continuación Este de Uribe haya sido parte integrante de la superficie de la Meseta.

La Faja Carbonífera del borde occidental de la Meseta de

Popayán (en su estado original), limitrofe con la Cordillera Occidental, difiere sustancialmente del relieve tabular de la Meseta por sus alineamientos longitudinales de rumbo NNE y acusa así una constitución geológica distinta y más antigua. En efecto, consta de sedimentos lacustres, paludales y escasamente marinos, intensa y estrechamente plegados, que se llaman en conjunto Grupo del Cauca, de edad terciaria (Eoceno Superior y Oligoceno). Son los sedimentos que, desde el lado Sur de Tambo (Cauca) hasta Cali contienen los mantos de carbón mineral y que le dan a esa extensión NNE el distintivo de Faja del Carbón. La parte inferior de la formación del Cauca que se halla en contacto aparentemente conforme, pero en realidad inconforme con las diabasas o basaltos antiguos (cretáceos) del segundo grupo Diabásico del frente de la Cordillera Occidental, consta de arcillas esquistas generalmente rojas, localmente también grises, de 200 a 500 m de espesor, con intercalación variable de areniscas y conglomerados finos, comunmente sin mantos de carbón. Este conjunto inferior forma un vallecito longitudinal (ENE) ascendente y descendente que caracteriza la parte occidental de la Faja del Carbón y que pasa por Uribe, localidad en cuyo borde oriental se halla el contacto con las diabasas. Hacia el E de Uribe, las arcillas del conjunto inferior, van superpuestas por una arenisca de guía, de grano medio hasta grueso, llamada Arenisca Cima que forma el filo occidental prominente de la Faja. A éste siguen arcillas esquistas con mantos - -

explotables de carbón y filos destacados formados de conglomerados de cuarzo blanco y algo de lidita negra. El desarrollo de la formación y de la Faja Carbonífera se halla definido en la hoja de Popayán.

CORDILLERA OCCIDENTAL.

En el trayecto Uribe-Sigüí del Camino del Micay, como se dijo, se atraviesa el tronco de la Cordillera Occidental, incluyendo en esta expresión su angosto flanco oriental. El tronco consta de dos grupos de rocas sedimentarias (incluyendo derrames volcánicos) que son el grupo Diabásico de edad cretácea y el grupo del Da gua, más antiguo, adscrito provisionalmente al Juratriásico. Ambos tienen espesores hasta de 8.000 m.

En el recorrido, el material esencialmente básico volcánico del grupo Diabásico, presenta una formación al parecer superior, casi exclusivamente formada de derrames submarinos de diabasas (que son basaltos de tipo antiguo pre-terciario) con intercalación ocasional de liditas y esquistos arcillosos. Ellos forman el cordón frontal oriental de la Cordillera Occidental y llegan hacia W, allende el valle intermedio, hasta abajo de la casa de San José, situada en la parte baja del cordón de la Cumbre de la cordillera. Los alineamientos longitudinales, frecuentemente desplazados transversalmente, que caracterizan esta sección diabásica, se hallan de

tallados en el mapa de Keizer y, si bien paralelos a los de la Faja y Grupo Carboníferos son de aspecto y desarrollo distintos. En el valle intermedio, los derrames de diabasa han sido mayormente desplazados, en un ancho muy considerable, por una intrusión eoterciaria de tonalita (diorita cuarzosa) cuyo desarrollo longitudinal largamente lenticular, paralelo al rumbo de las diabasas, se puede seguir en dirección NNE con un angostamiento promedio de la faja. Al W de Uribe, contra la cumbre, Keizer ha definido una falla que queda en la parte occidental de la faja de tonalita. El que estas rocas intrusivas formen un valle longitudinal, se explica porque son más susceptibles de descomposición que las diabasas.

Al descomponerse las diabasas, forman un grueso manto de gredas rojas, que, en caminos de herradura, producen lodazales difíciles, pero que, cubiertos de afirmado, dan un suelo resistente para carreteras. La diabasa descompuesta (recebo) y fresca (afirmado) da un excelente material para vías sólidas. Las tonalitas que meteorizan con un color rojo más claro y que son más susceptibles de deslizamientos y erosión, no son material adecuado para vías, sino cuando están muy frescas.

El cordón de la Cumbre que se recorrió entre San José, Honduras y el paso del Derrumbo, consta en la parte alta de tobas (o derrames), esquistos arcillosos, sedimentos silíceos hasta lidi-

ticos y algo de arenisca o arcosas. Estos sedimentos forman aparentemente la parte inferior del grupo Diabásico y difieren del neocretáceo del grupo desde Timba al Norte, pero se asemejan a los sedimentos del grupo de Chita del sector nariñense de la Cordillera Occidental. En contraposición a las diabasas que están al Este, los sedimentos de la cumbre, expuestos a las lluvias intensas, asoman más o menos frescos y se mantienen en el lado occidental de la cumbre hasta donde termina el escarpe de la misma. En el recorrido no se han encontrado fósiles, pero existe la posibilidad de hallar al menos foraminíferos y amonitas aplastadas que se hallaron escasamente en el sector de Timba-Cali y definen la edad cretácea.

La estructura del grupo Diabásico en la sección recorrida dista mucho de aclararse porque por una parte se trata de derrames seguidos de diabasa y por otra de sedimentos bastante convulsionados. En general los bancos de lava y los sedimentos acusan un buzamiento muy fuerte, aparentemente de preferencia al Oeste.

El grupo del Dagua, llamado así según la angostura del río Dagua, abajo de la población del mismo nombre, comienza a aflorar en el pié del escarpe occidental de la cumbre con esquistos arcillosos gris oscuros, en alternancia con estratos arenosos, posiblemente en concordancia con el grupo Diabásico (no hay indicios en el contacto de las liditas negras del Espinal como en el Valle). En el

escaso tiempo disponible no se encontraron fósiles, pero el sitio merece atención porque es el único conocido donde el grupo del Dagua no es metamórfico. A medida que se va bajando a La Gallera y a El Roble, el metamorfismo del Dagua aumenta hasta volverse filítico, de planchas silicosas delgadas y luego sigue así en toda la extensión hasta el Alto de La Canoa. El color oscuro (graffítico) que le fue particular y que se conserva localmente, cede al color blanco (filita cuarzosa), satinado claro, gris y rosado hasta rojo. Como intercalaciones sedimentarias se encuentra en la Legua del Mármol, poco adelante de Quebradillas, caliza cristalina granulosa de color gris que se asemeja mucho a una cuarcita granulosa. Los bloques que lleva el río Deleite anuncian la intercalación de conglomerados finos. Como intrusiones o extrusiones se hallan diabasas y en la cumbre del filo de La Paz aparece una roca muy tenaz que, al igual que las rocas anteriormente mencionadas, fueron examinadas por el Petrólogo del Instituto, Dr. Nelson, quien llega a la conclusión de que se trata de una roca ígnea alterada, no identificable, compuesta esencialmente de soda-feldespatos y productos secundarios, como clorita. El origen no puede definirse. La roca muestra efectos de dislocación. Sobre las diabasas advierte el mismo experto que están milonitizadas, es decir molidas por altas presiones, y los minerales transformados a productos secundarios, como clorita, tremolita, calcita. Originalmente parece haber estado constituida de plagioclasa y augita y fue una roca de grano bastante grueso. El mármol es de

una masa granoblástica, con un poco de cuarzo como impureza accesoria. Agrega el especialista que dichas rocas, además de las filitas, se hallan también en el grupo del Dagua entre Lobo Guerrero y Cisneros (F. C. de Buenaventura) y en la carretera de Cali al Mar entre La Elsa y La Cascada.

En la selva de la vía del Micay, el grupo del Dagua está bien expuesto en algunas quebradas y en el camino, pero en la mayor extensión va cubierto por escombros frescos de la roca que por su parte llevan encima una ligera capa vegetal, indicación de que los sedimentos del Dagua no son fácilmente desintegrables por la vegetación robusta que caracteriza el trayecto al W del río Agua Clara. - Un pasto que congenia con este tipo de roca y que es oriundo de la región, es el micay que ha tenido vasta aceptación en el Occidente de Colombia. Para la estabilidad del Camino del Micay que recorre desde la cumbre del Derrumbo hasta el Alto de La Canoa un terreno muy húmedo, es de mucha importancia que, salvo pocos y cortos trayectos vaya en piedra. Desde el Alto de La canoa hacia el Playón, - el camino pasa por una zona profundamente gredosa con fragmentos de filita, a la cual sigue hacia abajo el Terciario cuya base no se observó.

Acerca de la estructura del grupo del Dagua en la región recorrida, no se pueden adelantar informaciones por lo complicada -

que se presenta tectónica y estratigráficamente. Como en el caso del grupo Diabásico, los buzamientos son fuertes, en veces también suaves.

El impedimento de la niebla no permitió apreciar topográficamente (a distancia) el tipo de buzada que efectúa la Serranía de San Juan hacia San Miguel, cuestión de importancia en relación con las expectativas petrolíferas de la zona de San Miguel. - De exploraciones anteriores del suscrito se sabe que el borde occidental de la Serranía de San Juan está compuesto de sedimentos marinos del Oligoceno (margas arenosas y arcillosas) y del Eoceno Superior (calizas); los rodados de los ríos indican que en el interior hay diabasas y tonalitas.

LLANURA DE LA COSTA

La Llanura de la Costa Caucana se compone esencialmente de tres formaciones que son el Mioceno y el posible Plioceno, a los cuales se agregan las subdivisiones del Pleistoceno - Holoceno. El Mioceno, con buzamiento general que declina al Occidente, y un probable espesor grande, forma toda la extensión descrita como paisaje ondulante (rooling hills), es decir ocupa unas dos terceras partes de la Llanura. La sucesión se inicia en el curso bajo de los ríos Gualalá y Sigüí que hubo ocasión de observar, con estratos

marinos (?) gruesos, algo irregulares compuestos de material gredoso hasta arcilloso con guijos angulosos, intercalados hacia el Si - gñf por estratos calcáreo-arcillosos y arcillosos evidentemente marinos que podrían ser oligocenos. El contacto con las rocas mesozoicas no está expuesto y no hubo ocasión de estudiarlo de cerca en un viaje de paso, pero el material anguloso de los sedimentos en cuestión indica una transgresión contra la Cordillera Occidental. Esta sección inferior difiere de la sucesión observada más al Oeste en el flanco poniente de la Serranía de San Juan (ríos Saija y Napi) - donde el Mioceno traspasa al Oligoceno y Eoceno Superior (marinos) sin manifestación de transgresión. Parece, pues, que en el Terciario Medio y Superior, la línea costera se hallaba sobre la longitud de San Miguel y que la zona de la Serranía de San Juan quedaba mar adentro, siendo por lo tanto una adición relativamente joven al Tronco de la Cordillera Occidental.

Desde San Miguel aguas abajo por el río Micay, el Mioceno marino presenta el aspecto corriente que lo caracteriza a lo largo del Valle Interandino del Pacífico, es decir consta de una alternancia de bancos gruesos de areniscas y arcillas más o menos margosas - que siguen río Micay abajo hasta el sector comprendido entre San Isidro y Zaragoza, donde el buzamiento occidental ya es muy suave. En el trayecto San Miguel-Zaragoza, el paisaje ondulante y paralelo

del Mioceno se explica por la alternancia de estratos arenosos (más resistentes a la erosión) y estratos arcillosos (menos resistentes), además por el rumbo sostenido ENE que tienen los estratos y por los cortes de la erosión de los ríos y quebradas en estos relieves.

El término del buzamiento occidental del Mioceno en dirección a la costa no se pudo observar, pero teniendo en cuenta que el Valle Interandino del Pacífico es prácticamente un sinclinal mioceno, suave y de gran envergadura, cuyo eje viene del Tuyra hacia el Atrato y el San Juan, pasando a media distancia entre Buenaventura y la bahía de Málaga, es de suponer que dicho término se halle en la Llanura Costera del Cauca, sobre la línea de la costa y que el flanco occidental del sinclinal esté hundido en el sector pando del mar. Así también lo indican las condiciones en la costa de Nariño, donde el eje del sinclinal pasa a poca distancia adentro de la costa.

Los lomajes extremos más avanzados del Mioceno en dirección al mar se hallan en el lado Norte de la bocana del Saija, y en el río Timbiquí hasta unos 5 km abajo de la población de Timbiquí. Entre la población de Guapi y el brazo de Quiroga, un lomo en el lado Sur del río Guapi, también debe ser mioceno, a igual que el lomo de Limones en la parte superior del brazo de Quiroga. En el curso bajo del Micay, no se observaron afloramientos del Mioceno.

Más reciente que el Mioceno, presumiblemente de edad pliocena y de origen continental o semicontinental son los sedimentos horizontales gredosos y cascajo-gredosos de color claro y bermejo que forman el lomo que divide aguas entre el curso inferior de los ríos Guapi e Iscuandé y que se consideran como formación de Guapi porque el puerto se halla sentado en ella. El extremo occidental de esta formación se halla en el cerro de Bernardo en el interior Sur de la bocana de Guapi. Estos sedimentos también se encuentran en la zona del río Saija donde son inconformes con el Mioceno, y pueden coincidir con los que forman el subsuelo de las terrazas bajas en que se hallan las poblaciones de Chuare y de Zaragoza del curso bajo del Micay.

Más reciente que la de Guapi, es la formación del Cuaternario, o sea la formación del Bajo Micay, constituida por arcillas oscuras de pocos metros de espesor, derivadas en gran parte del Mioceno. Sus estratos horizontales componen el subsuelo de las vegas y de las planicies bajas del río Micay que van aumentando de tamaño desde Chuare aguas abajo y dominan hacia la zona de Noanamito del delta. En el río Saija, las extensiones cuaternarias son reducidas; algo más externas lo son en el río Timbiquí. Las planicies firmes del río Guapi, como las del puerto, corresponden, como se advirtió, al Plioceno.

Los sedimentos más jóvenes son los holocenos de la faja del manglar y del nato, constituidos de cieno oscuro muy fino. Tienen su finalidad económica en que sustentan una selva singular de gran utilidad.

RECURSOS ECONOMICOS

La determinación general de los recursos del suelo y del subsuelo en el área tratada es sencilla desde que se tiene la noción de la división y subdivisión muy llamativa del terreno en miembros, fajas y franjas paralelas de rumbo preferentemente NNE, caracterizada cada una por determinado tipo de roca y estructura con determinado tipo de relieve. Como se dijo, para ver esta disposición, hay que dejar aparte la disectación transversal y diagonal que ha efectuado la erosión fluvial en ella y consultar las fotografías aéreas. Cada tipo y conjunto de tipos de rocas tiene determinada constitución mineralógica y física, de la cual dependen una vez su aplicabilidad a fines prácticos y, en relación con la influencia climática, y otra la formación del material parental de los suelos el cual dirige grandemente la productividad. Además, una unidad de rocas, sea ésta eruptiva o sedimentaria, origina yacimientos de minerales, como también puede estar exenta de ellos. En consecuencia, si las rocas están dispuestas en elementos longitudinales de dife-

rente constitución entre sí, sabemos qué favores nos dispensan o qué defectos ofrece cada una. Esto mismo prescribe el orden de interpretación que hay que seguir.

Meseta de Popayán.

Este sector tabular del Valle Interandino del Cauca no revela el alineamiento longitudinal en el trayecto de referencia de Popayán a Tambo porque está compuesto de los estratos más o menos horizontales de la formación joven de Popayán que ocultan su presencia en el subsuelo profundo. Por lo tanto, sólo se pueden juzgar los recursos de la formación de Popayán.

Como producto derivado de cenizas volcánicas andesíticas, el suelo del conjunto superior de la formación en el trayecto de Popayán a Tambo sería de tan alto valor agrícola como los de Pasto-Ipiales, del Quindío, de los Llanos de Espinal-Guamo del Tolima, y de Calaguala-Patugó en la falda suroccidental del Puracé, sino hubiese sido demasiado fino que favoreció su transformación en gr^{da} parda la cual las raíces de las plantas no pueden penetrar eficientemente. En su superficie se formó una capa vegetal oscura, ácida de 20 a 30 cm de grueso, explotada durante cientos de años en ganadería sin retribuirle los nutrientes minerales extraídos. La disminución aparente de la precipitación desde Popayán hacia Tambo,

relacionada con la colocación de Tambo al pie de la Cordillera Occidental y por consiguiente a la sombra de las lluvias del Occidente, ha implicado hacia Tambo un desmejoramiento de la productividad de esta clase de suelos, manifiesto por la vegetación pajosa.

El aumento de la población y la necesidad de obtener mayores rendimientos del suelo, están surtiendo sus efectos iniciales por el concepto del mejoramiento de éste a base de preparación mecánica y de abonamiento. Al generalizarse este movimiento a favor de la agricultura y de la rotación de cultivos, los suelos regulares hasta pobres podrán ser altamente productivos y remunerativos, como lo son ahora suelos relativamente pobres, pero bien trabajados de la Sabana de Bogotá, por ejemplo los de Facatativá. Como éstos, los de la Meseta son mecánicamente laborables en grandes extensiones, lo cual hace factible la producción agrícola en escala mayor.

Las gredas del conjunto superior de la formación de Popayán no han encontrado hasta ahora aplicación industrial, excepto localmente, como en la vecindad de Popayán y de Morales donde hay participación de detrito de rocas antiguas. Estos se utilizan para cerámica y colorantes. Tampoco contiene yacimientos útiles el conjunto inferior, aunque sí es en asocio de los copos volcánicos del río Hondo una fuente para la obtención de afirmado de carreteras,

por cierto de mala calidad, a igual que el recebo. Los gastos de conservación que demanda este material y el tropiezo que es para un tráfico fluido, obligan a substituirlo por balastro resistente que en el presente caso es el cascajo de los ríos.

Una industria derivada de la formación de Popayán que anteriormente tenía un notable florecimiento, es la de la piedra de revestimiento y columnas, llamada de Julumito. Ella se extrae de canteras del banco de lava de la formación de Popayán que aflora en el río Cauca, abajo de Popayán, en el cruce del río a la población de Julumito, pero que también se presenta en los bordes de las laderas al Nordeste de Popayán (Club Campestre, etc.). En buenas condiciones de explotación está el banco de lava del río Botas en la explanación de Tambo a Julumito. Una vez se empleen aserríos para la elaboración de la lava - lo cual es tanto más factible cuanto que la lava no tiene cuarzo -, los productos podrán producirse a bajo costo y tendrán un amplio mercado en el Occidente.

La Faja Carbonífera, antiguamente cubierta por los sedimentos de la formación de Popayán y hoy descubierta al Norte de Tambo hasta Cali, es la gran fuente de carbón mineral de una longitud de 110 km, de los Departamentos de Valle y del Cauca. La cantidad de carbón existente en ella entre Suárez y Cali se ha estimado en el nivel que se halla encima del de la planicie del Valle en 400 -

millones de toneladas, a la cual se puede agregar una cantidad algunas veces mayor que está debajo del nivel de dicha planicie, en y sobre el lado oriental de la Faja Carbonífera.

La explotación del carbón de la faja en la zona de Uribe se ha iniciado hace poco. Arriba de la desembocadura del río Botas, en el horizonte de los conglomerados blancos de cuarzo, se trabaja un manto de 1 m de grueso que corresponde a uno de los mantos superiores (Oligoceno Superior) de la serie de mantos contenida en el grupo del Cauca. Este carbón es muy alto en volátiles y por lo tanto tiene menor valor calorífico que los inferiores de la serie, pero es más grueso y más puro que el molido que se extrae de Suárez hacia el Norte. Otros mantos, todavía no explorados que probablemente corresponden a la serie inferior de los carbones del grupo del Cauca, se hallan al NE de Uribe, en el sitio del Volador. Estos se estudiarán oportunamente en vista de la importancia que tienen para el abasto adecuado de las industrias de Popayán.

Contrastando con el valor minero de la faja, los suelos derivados de los sedimentos son muy pobres y están cubiertos típicamente por pasto pajoso. Esto se debe principalmente a que la faja carbonífera, aparte de ser arrugada, queda a la sombra de las lluvias occidentales, no sólo en el sector de Uribe sino en toda la extensión hasta Cali. Los niveles arcillosos, en mejores condiciones

meteorológicas podrían formar suelos buenos; se hallan en parte cubiertos del talus de los cascajos y de las areniscas de los filos de la Franja.

Como balastro para el afirmado de la explanación de Tambo-Uribe, la Faja del Carbón dispone del cascajo de cuarzo del filo del carbón volátil. Los guijos son redondeados y del tamaño hasta de un puño; la matriz es arenosa hasta almendrosa, sin material gredoso que le pudiera dar consistencia. La aplicación a la vía requerirá una mezcla proporcionada de greda. La arenisca de la formación que constituye por ejemplo el primer filo al Este de Uribe, es tierna y no serviría sino para recebo.

Algunas de las arcillas gredosas de la Faja Carbonífera pueden dar lugar al establecimiento de Fábricas de Ladrillo.

Cordillera Occidental.

Flanco oriental del Tronco.- El cordón frontal consta de derrames de diabasas, o sea de una roca que no produce yacimientos minerales. Como roca, la diabasa tiene la condición de ser uno de los mejores materiales de afirmado que se conocen y viene muy al caso porque aflora en varios sitios y a distancias adecuadas en el carretable de Uribe hasta San Antonio. La roca semidescom-

puesta servirá de recebo y la fresca para el afirmado de la banca. La descomposición profunda en calidad de greda roja ferruginosa, es defectuosa para caminos de herradura, que se vuelven semitransitables en tiempo de lluvias, en cambio forma un suelo sólido y parejo para una carretera afirmada, dotada de alcantarillado bien espaciado. Además la greda roja y el material semidescompuesto admiten la explanación mecánica de las vías a un costo mínimo. El suelo que producen las diabasas, respectivamente las gredas rojas, no contiene abundancia de minerales nutrientes, es básico y difícilmente penetrable para las raíces de las plantas, pudiendo calificársele de pobre hasta regular. Sin embargo, por estar sometido a un régimen atmosférico de lluvias abundantes y estar situado a la sombra de los vientos del Occidente, su productividad es notable, tanto en lo que se refiere a pastos como a cafetales. En cambio, después de rozado y quemado el terreno, tras de una o dos cosechas, ya no produce cereales y papas. La vegetación natural típica de estos suelos es la selva de roble (encina) de clima templado-frío que cubre también el valle intermedio.

El valle intermedio del flanco oriental de la Cordillera Occidental está formado de tonalitas que intruyen longitudinalmente las diabasas. Ellas son más susceptibles de meteorización que las diabasas y por lo tanto no asoman frescas sino en los cortes de los

ríos y quebradas. El suelo es menos impermeable que el de las diabasas, pero también más pobre en nutrientes, razón por la cual es más productivo para pastos que para cafetos. Un recurso minero del valle que puede ser importante y en todo caso es significativo para la extensión de una veta dentro del rumbo general de las unidades de rocas, es el sistema de vetas de cuarzo, mineralizadas con pirita aurífera y accesoriamente con blenda y galena, que evidentemente se prolonga - probablemente en forma de rosario - desde las minas de La Tapada-California hacia el filo del Cedral, al NW de Uribe. La zona de oxidación o sea el "cogollo" de las minas de California y La Tapada, ha sido explotada en los decenios anteriores y en la actualidad se trabaja en La Tapada, dentro de una veta con un promedio de 1,5 m, la zona sulfurosa, al parecer con utilidad. El sector no explorado entre la mina de California y el amalgamamiento pobremente mineralizado de El Cedral merece la exploración de parte de los mineros. En él se halla el cerro de los Cristales que lleva como guía la veta, piezas de cristales puros de cuarzo que abundan en La Tapada.- Desde que las tonalitas se hallan muy descompuestas, no merece tenérselas en cuenta para afirmado de vías.

El cordón de La Cumbre, formado de tobas diabásicas y sedimentos comunes del Cretáceo, no contiene depósitos minerales, salvo que se tratara de vetas inyectadas por las tonalitas. La intensidad de las lluvias y el fuerte viento que no deja que la selva se desarrolle bien, han impedido la formación de una capa de descomposición de los sedimentos, y la capa vegetal que se formó en los sitios de poca pendiente es débil y pobre. Los lotes utilizables se han convertido en

pastales. Por tratarse en el lado occidental del cordón de un escarpe, no hay lugar ahí a formar labranzas.

Flanco occidental del Tronco.- Desde el pie del escarpe occidental de la cumbre hasta cerca del pie poniente del Tronco de la Cordillera Occidental, la roca predominante es la filita cuarzosa, muy pobre en nutrientes. A ella se agregan abajo de la cumbre, en dirección a La Gallera, esquistos arcillosos oscuros sin participación de cal, además en el Alto de La Paz, una roca ígnea no definida, en la Cueva de Agua Clara diabasas, en Quebradillas mármol (caliza cristalina) y en el río Deleite diversas rocas compactadas, entre ellas conglomerados. Todas estas rocas fuertemente cristalinas, a excepción de la que está al Este de La Gallera, no se descomponen sino lentamente y en cambio se desmoronan fácilmente, formando los escombros que cubren las faldas. A esto se debe que en las partes pendientes, como las del sector Alto de La Paz-río Agua Clara, no haya capa vegetal y la selva sea débil. Adelante de Agua Clara hasta el Alto de La Canoa, la topografía más tranquila ha dado lugar por cierto a la formación de una capa vegetal, pero ésta es débil, pobre en nutrientes y mezclada con guijarros de roca. Si en estas condiciones miserables de rocas proveedoras de suelos, la selva ha podido desarrollarse robustamente, y anteriormente haya habido cultivos de maíz, ello tiene su razón en la influencia del clima, es decir en la abundancia de lluvias y en el ambiente templado hasta templado frío.

Viendo la pobreza y en parte la ausencia de suelos en la travesía referida, sorprende que en el frente de la Cordillera Occidental que da hacia San Miguel, en una topografía todavía entrecortada y bajo condiciones climáticas idénticas, las rocas hayan podido transformarse profundamente en una greda pardo-clara que carga un suelo gredoso, algo más sustancioso y objeto últimamente de labranzas de parte de los pobladores del borde cordillerano de la Llanura.- En un viaje de paso, no fue posible obtener una información satisfactoria de los recursos minerales del sector de La Gallera - hasta el frente poniente del Tronco, sobre todo con respecto a las rocas que pudieran dar origen a los aluviones de oro y, en el Sigüí, a los de platino. Lo que parece importante en vista de la escasez de yacimientos de caliza en el Occidente de Colombia, es la presencia de mármol delante de Quebradillas. El muy bajo contenido en sílice que resulta del estudio petrológico indica que el material es apto tanto para la fabricación de cemento como para la industria marmolera. Sobre la cantidad no se han podido hacer observaciones, pero ella probablemente es grande.- Otro producto de las rocas que despierta algún interés son los pequeños "salados" o charcos de agua salada que se han encontrado en número de 6 en el filo del Alto de La Paz. La cantidad de aguasal que producen es reducida. En vista de la semejanza con otras fuentes de aguasal en la Cordillera Central y Occidental y en el Valle Interandino del Cauca que apare-

cen en sedimentos o rocas metamórficas inyectadas por rocas intrusivas, las del Alto de La Paz (intrusión en filitas) se consideran como juveniles.- Una condición verdaderamente superior en relación con caminos o carreteras que tienen que atravesar regiones intensamente húmedas, es la solidez que dan a la banca las rocas y los escombros de roca que forman todo el trayecto desde la cumbre de la Cordillera Occidental hasta unos 10 km arriba de la confluencia de los ríos Sigüí y Gualalá, el más difícil de todo el Camino del Micay que sería impracticable si no existiese este piso sólido. Como los escombros en la banca son anchos y profundos, el empleo de bulldozers hace económica la ampliación del trayecto a carretera sencilla. Desde que el material es cristalino y fresco, forma un afirmado de condiciones conformes con el ambiente. El trayecto difícil del camino comienza en el Alto de La Canoa y sigue así hasta San Miguel del Micay, en una extensión de 20 km que es profundamente gredoso y húmedo y requiere, aparte de un buen afirmado, un sistema bien estudiado de drenaje.

Llanura Costera.

En la Llanura Costera se distinguen tres clases de suelos utilizables para fines agropecuarios (aparte de los fangos de los manglares). Estas son: los fértiles suelos de los lomajes miocenos que

cubren unas 200.000 hectáreas de la superficie de la Llanura (3500 km²), los pobres de la formación de Guapi que dominan entre el curso bajo del río Guapi y del Iscuandé, y los suelos buenos de las vegas y planicies cuaternarias del río Micay. Estos últimos tienen especial significado porque pueden ser tractorables.

La fertilidad de los suelos miocenos se explica de que han sido formados eluvialmente de sedimentos compuestos de arcilla y de arenisca arcillosa, más o menos abundantemente mezclados con remanentes orgánicos fósiles (cal de valvas) que le dan el carácter de margosos, y seguramente con restos de huesos y quitina que le proporcionan fosfatos. Los suelos de esta índole margosa son destacada y duramente fértiles en todo el país y aún en el curso medio del río San Juan del Chocó donde el grado de pluviosidad es considerablemente mayor que en la Llanura Costera del Cauca y son los sitios preferidos de los cultivos. A la bondad del suelo se une en favor de una mayor productividad la bondad del clima que si bien es intensamente húmedo, admite el crecimiento de la vegetación a través del año y no está expuesto a huracanes como la costa del Caribe. Además, por tratarse de lomajes, existe un drenaje favorable.- El destino que deberían tener estos suelos privilegiados sería la agricultura que por cierto se puede ejercer en forma minifundista, pero que tropieza con el inconveniente de que los lomajes no son mecánicamente labrables cuando -

se trata de implantar la agricultura extensa e intensa de exportación. Así, es de suponer que en los lomajes las actividades agrarias mayoristas se concentrarán por largo tiempo a la formación de haciendas de pastos de cultivo y a la ganadería.

La mala calidad de los suelos que se derivan de la formación de Guapi, manifiesta en la terraza del pueblo de Chuare del río Micay y en Guapi, se relaciona con las gredas y cascajos gredosos de color blanco, anaranjado y rojo, que son muy densas, están lixiviadas en cuanto a nutrientes minerales y carecen de material orgánico como los estratos del Mioceno. Esto podría crear un problema por ejemplo para el puerto de Guapi por faltarle un suelo que le diera respaldo agropecuario. Sin embargo los ensayos hechos por el Reverendo Padre Alberto Arango en la vecindad del puerto, han demostrado que el pasto puntero supera las malas condiciones del suelo y se desarrolla satisfactoriamente. Esto prueba que el empeño humano, con el favor del clima ambiental, vence los obstáculos naturales que se oponen al aprovechamiento del agro.

Las más vastas extensiones de tierras planas y fértiles que hay en la Llanura Costera del Cauca son las cuaternarias del río Micay, sobre todo en el curso bajo de Zaragoza. Esta ventaja convertiría a la zona del Micay en el centro agrícola de la costa, siempre que se sepa a ciencia cierta que las tierras planas adentro

de la orilla de los ríos no sean cenagosas y puedan drenarse hacia los caños. Para el efecto, es necesario hacer una exploración cuidada en el interior inhabitado de las planadas. A juzgar por lo próximo pero que se presentan los cultivos alrededor de las casas de la banca del río, el suelo de las planicies es de buena calidad.

Entre los productos naturales vegetales que produce la Llanura Costera, merece mencionarse en primer término el pasto micay que es oriundo de la parte oriental de la Llanura y de la zona de la Cordillera Occidental que sigue al Oriente, hasta Quebradillas. Las zonas climatéricas que abarca, son la tierra caliente y templada húmedas, y prospera aun en los suelos pobres del sector referido de la Cordillera Occidental. Al aplicarlo a las tierras del interior, sobre todo a la zona templada que recorre el río Cauca, se ha convertido en uno de los más importantes pastos de cultivo.- Otro producto de importancia en la parte oriental de la Llanura Costera es la palma de Milpesos, de cuyo fruto y cuesco se extrae un aceite de primera calidad. Ella forma núcleos importantes que se podrían identificar mediante fotografías aéreas y así tener una base segura de explotación industrial. Un estudio químico orgánico de este aceite es indispensable en vista de que su consumo fortalece a los pobladores de la tierra caliente cuya dieta, en general, es insuficiente en cuanto a vitaminas.- Entre los árboles maderables se destaca el

mangle que tiene un desarrollo sobresaliente en la faja del manglar del Cauca donde no ha sido afectado por el maremoto y su onda destructora de 1906. Su altura llega a 25 m y el diámetro hasta 1 m; como madera resistente al agua, ha hallado un empleo vasto internacionalmente; la corteza se utiliza para la extracción de tanino; el transporte se facilita con mareas altas por tratarse de un ambiente acuático. Otra gran riqueza maderera está representada por el robusto nato que se da hacia el término interior de las mareas en la zona del manglar. En tierra firme de la Llanura y de ahí hasta la cumbre de la Cordillera Occidental siguen selvas con maderas nobles, cuya explotación a lo largo de los ríos de la Llanura está avanzada, y hay que pensar por lo tanto en los medios que permiten su extracción de sitios distantes de las vías fluviales. También en este caso la localización de las especies por medio de fotografías aéreas prestará un gran servicio.

En cuanto al cultivo de la palma de coco, éste se ha retrasado fuertemente por la destrucción que ocasiona la oruga que penetra por la médula del tronco al cogollo. Si esta plaga se pudiera destruir, la economía de la zona de las playas de arena del mar tendría un estímulo importante.- La palma de chontaduro que es silvestre, pero que se cultiva alrededor de las casas por ser su fruto harinoso de gran valor nutritivo, debe considerarse como esencial para

la economía de la costa en vista de que está hecha al ambiente y se puede cultivar en escala mayor.

En la Llanura Costera, los recursos del subsuelo son aluviones de platino y oro, caliza y expectativas de petróleo y carbón. Los aluviones auro-platiníferos se distribuyen - según conocimientos fragmentarios del suscrito - en el río Sigüí, en el Micay, en el Saija, en el Timbiquí y en el río Guapi. Ellos son objeto de explotación por baharequeros quienes luchan con la dificultad de la distribución irregular de los metales en los aluviones del río y en los que se hallan en los conglomerados de las riberas, además con la abundancia de bloques grandes y con la falta de medios para una explotación racional. Lo propio ha tenido como consecuencia que las empresas mayores hayan abandonado la explotación y otras no estén dispuestas a ensayarlas. Así, la explotación depende de la definición de métodos que la hagan remunerativa. El origen del platino se relaciona claramente con las rocas de la Serranía de San Juan, en cuyo pie poniente se hallan los principales aluviones de este metal. Los estudios hechos hasta la fecha, no han revelado la roca madre, la cual se supone que sean las rocas ultrabásicas del Terciario Inferior, atravesadas por tonalita. El hecho de que el río Sigüí también lleva platino, es una indicación de que la roca platinífera se extiende también al borde oriental del río Micay.

Con respecto a la distribución del platino, es interesante saber que sólo donde el Tronco de la Cordillera Occidental está adicionado al Occidente por la faja de rocas tipo Serranía de San Juan (Terciario Inferior, diabasas, tonalitas, y posiblemente ultrabajas), a saber en el Chocó y en el Cauca, se presenta este metal en proporción alta con el oro. En cuanto al origen del oro, hay que atribuirlo esencialmente a las rocas tonalíticas que son la principal fuente de auropiritas en el Occidente de Colombia.

Calizas de gran espesor y longitud se han encontrado en el curso alto del río Saija donde corresponden al Eoceno Superior.

Las expectativas petrolíferas en la zona de San Miguel del Micay se fundan en que la Serranía de San Juan efectúa una buzada en esa dirección, lo cual puede haber dado lugar al almacenamiento de hidrocarburos. Además la aparente extinción de los sedimentos del Terciario Inferior desde el borde occidental de la Serranía de San Juan hacia el Tronco de la Cordillera Central en el Gualalá, al E de San Miguel, indica que pueda haber trampas para la migración oriental del petróleo a lo cual se añaden subplegamientos y fallas en el Terciario de Gualalá. Se informó sobre una manifestación de petróleo al Sur de San Miguel, pero ésta no se revisó.

Tampoco hubo la posibilidad de reconocer los sitios de afloramientos de carbón al Sur de San Miguel y en el río Sigüí que refieren los moradores. La existencia de carbón ahí sería importante porque no se ha podido determinar todavía carbón mineral explotable en la costa del Pacífico. Las referencias sobre carbón en Chuare, se relacionarían con lignito del Mioceno y se puede suponer, por experiencias en el Chocó, que tales mantos no son de un grueso suficiente para merecer la explotación.

Material de Roca para Carreteras.

El mal estado de las carreteras en el Departamento del Cauca y su alto costo de conservación se debe principalmente a la escasez de material adecuado para afirmado y al uso preferente que se da a andesitas porosas y fácilmente desintegrables que a menudo están a la mano.

En las vías que se quieran abrir desde la Meseta de Popayán a la Llanura Costera, la selección del material de afirmado es de máxima importancia porque se trata de regiones intensamente húmedas desde la cumbre de la Cordillera Occidental al Poniente. Esta circunstancia exige también la colocación del trazado en tierra firme rocosa hasta donde esto es factible; al no ser posible esto, como entre el Alto de La Canoa y San Miguel, hay que proceder a un

drenaje intenso y bien planeado y a la aplicación del afirmado en condiciones técnicas.

El mejor material existente en el recorrido del Camino del Micay es la diabasa, o sea el basalto. Este asoma en el trayecto explanado entre Uribe, San Antonio y San José, donde hay suficientes afloramientos en la explanación que pueden servir para canteras. El mismo material puede servir para el trayecto entre Uribe y El Tambo, si se quiere propender por una larga conservación de la vía.- Diabasas también las hay en la zona de Quebradillas, en el interior del Tronco de la Cordillera Occidental; en este terreno pedregoso pueden servir de recurso para los trayectos que exigen construcción cuidadosa de la vía.

El cascajo de cuarzo que se puede extraer del filo del carbón volátil entre Uribe y el río Sucio, es un material duro y resistente que dará un piso sólido a la explanación, pero los gujarros son redondeados y no compactan satisfactoriamente.

La aplicación de la andesita del banco de lava que se halla en la confluencia del río Botas con el Sucio, produciría un afirmado que pronto se deterioraría, y un recebo resbaladizo.

Tampoco se recomienda la aplicación de la roca tonalítica del valle intermedio arriba de Uribe porque está descompuesta

en los afloramientos.

En el trayecto entre San José, la cumbre de la Cordillera Occidental, La Gallera, Alto de La Paz-Agua Clara-Quebradillas-Alto de La Canoa, el Camino del Micay pasa prácticamente en toda la extensión por roca sana y escombros frescos de ésta, de manera que se halla el piso apropiado para una vía en sector húmedo. La mayor parte de la roca consta de filitas cuarzosas y secundariamente de diabasas, mármol y areniscas cuarcíticas.

El trayecto Alto de La Canoa-San Miguel que pasa por gradas de gran espesor y muy húmedas, aparte de un buen material de triturado, exige el drenaje minucioso.

COPY 1

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

EL CAMINO VIEJO DEL MICAY (DEPTO. DEL CAUCA)
Su Rehabilitación, Geografía, Geología y Economía

POR EL DOCTOR

ENRIQUE HUBACH
Geólogo Director del Instituto

Bogotá, Marzo de 1956

EL CAMINO VIEJO DEL MICAY (DEPTO. DEL CAUCA)

Su Rehabilitación, Geografía, Geología y Economía.

A raíz de un viaje de información sobre el estado presente, y de interpretación del porvenir de La Llanura Costera del Cauca en el Pacífico, la señora Gobernadora del Departamento del Cauca, solicitó al señor Ministro de Minas y Petróleos, Dr. Pedro Manuel Arenas, la colaboración del Instituto Geológico Nacional en el estudio del Camino Viejo del Micay, hoy abandonado. Esta vía es la solución inmediata e inicial del problema de incomunicación terrestre entre Popayán y la costa que afecta gravemente la administración y el progreso económico de la Llanura Costera. Más de la mitad de la superficie de la Llanura Costera del Cauca está compuesta de suelos feraces, meteorológicamente favorecidos, y cultivables, cuya explotación va siendo de actualidad en vista de la expansión hacia los suelos lucrativos de tierra caliente que se observa en el país, y cuya capacidad, en cuanto a tierras de tipo Pacífico, está demostrada en la Llanura Costera de Guayaquil-Esmeraldas que hizo prosperar y consolidó la economía del Ecuador. Además, la Llanura Costera del Cauca dispone de grandes recursos de maderas corrientes y nobles, importantes de platino y de oro, y posee una red fluvial y costanera de intercomunicación que surte mejores efectos que un sistema igual de carreteras. El clima, aun siendo húmedo y caliente, es saludable tanto para la gente morena como para la blan-

ca. La población se ha aumentado en forma que, por falta de mercados mayoristas y de transportes organizados y regulares hacia ellos que estimularan la extensión e intensificación de cultivos en los medios propios, no ha visto otro camino que emigrar principalmente a Buenaventura.

La valla que ha impedido poner en contacto la costa caucana con la Meseta de Popayán, es la Cordillera Occidental cuyo carácter fragoso ha retardado en toda su extensión colombiana el desarrollo de las tierras del Pacífico, más que el clima húmedo. En el sector caucano de esta cordillera hay que distinguir entre el sector ancho comprendido entre el límite con el Departamento de Nariño y la latitud de San Miguel del Micay, y el sector angosto que se prolonga desde San Miguel al Departamento del Valle. Aquel está dividido en dos miembros muy accidentados por la profunda hoya del curso longitudinal del río Micay y por esta razón ofrece grandes obstáculos a la construcción de vías entre la meseta y la llanura. El sector angosto que implica una ampliación de la Llanura Costera hacia el Oriente y un acercamiento de la misma a la Meseta de Popayán, admite trazados más cortos y topográficamente menos violentos. La razón del angostamiento de la Cordillera Occidental desde San Miguel al Norte está en que el miembro occidental de la cordillera, o sea la Serranía de San Juan se hunde de Sur a Norte en el co-

do de San Miguel del río Micay.

En consecuencia de lo dicho, los proyectos de unión vial entre la meseta y la llanura, en las actuales circunstancias, son más favorables desde Popayán al NW hacia San Miguel del Micay que hacia al W, en dirección a Guapi. Hacia San Miguel del Micay hay dos rutas posibles, de las cuales una es el Camino Viejo del Micay que se desarrolla, en una extensión medida de 135 km, desde Popayán por Tambo, Uribe, el flanco oriental y la cumbre de la Cordillera Occidental, de travesía hacia San Miguel del Micay. La otra va desde Tambo-Uribe hacia Mechengue en el río Micay y de ahí hacia San Miguel, con una extensión estimada en 125 km. Como el Camino del Micay está construido - con especificaciones generales de carretera - es el indicado para establecer una comunicación pronta (3 a 4 meses) hacia la Llanura Costera. La vía por Mechengue no está enlazada con San Miguel y es un proyecto de carretera en estudio cuya realización embargaría un período de unos dos años.

En comparación con estas dos rutas, el proyecto de una carretera directa entre Popayán, la capital del Departamento, y Guapi, el puerto costero más importante entre Buenaventura y Tumaco, requiere un desarrollo de 310 km, con un costo de construcción entre el paso de Manchique y Guapi de 40 millones de pesos, según consta en el infg

me y en el levantamiento aerofotogramétrico detallado (escala 1:10.000; cotas de 15 m) de la casa Lockwood Kessler Bartlett, Inc.

Historia del Camino.

La siguiente información histórica fue puesta a disposición del suscrito por el doctor José Vicente Vivas Castrillón quien además tuvo a bien orientarlo sobre las condiciones de la ruta y sobre los recursos naturales de ésta.

Los deslizamientos graves que interrumpieron en 1910 la vía de Buenaventura a Dagua, promovieron en el mismo año la expedición por parte del Congreso Nacional de la Ley 43 que provee la construcción del Camino del Micay como complemento del de Dagua, con una partida de 30.000 pesos, suma que fue aumentada en 12.000 pesos por la Ley 42 de 1913. La Ley 28 de 1911 disponía la canalización del río Micay con base en el diez por ciento de las entradas de la Aduana de Guapi. Otra Ley da dominio al Departamento del Cauca sobre cien mil hectáreas de la ruta, para fines de colonización.

Bajo los auspicios del Gobernador del Cauca, doctor Alfredo Garcés, el camino de herradura fue construido en 1911 por el eminente ingeniero doctor Julián Uribe Uribe quien supo vencer acertadamente los obstáculos topográficos y hacer frente a las circunstancias

viales del clima húmedo. La vía surtió sus efectos de exportación e importación hasta 1914 cuando se vencieron los obstáculos de la de Dagua y cayó en desuso el Camino del Micay. Esto causó el desaliento de prominentes colonizadores payaneses quienes no habían podido consolidar en ese lapso la producción agrícola y así hacer obligatoria la conservación del camino. Empeños posteriores, entre 1942 y 1945, hechos por el doctor Vivas Castrillón, para restablecer la vía, se frustraron por el alto costo del sostenimiento particular.

La suerte que corrió el Camino del Micay se explica primeramente de las prioridades naturales que tiene la comunicación Buenaventura-Dagua-Cali, y de la falta de puerto de alto bordo en la costa caucana. Más influencia en el abandono ha tenido el hecho de que los propósitos de colonización y de producción agrícola en la ruta y en la Llanura Costera no pudieron prosperar, dado el desarrollo demográfico y económico incipiente y la escasa capacidad de consumo de los mercados interiores y costeros. El progreso que ha tenido la Nación en los últimos decenios y la importancia que va adquiriendo la Llanura Costera del Cauca como centro favorecido de producción, han modificado las condiciones en sentido favorable y han hecho necesaria la rehabilitación del Camino del Micay.

Bases topográficas.

La Carta Geográfica del Departamento del Cauca, de 1931, a escala 1:500.000, elaborada por la Oficina de Longitudes, da un concepto general de la geografía que no reproduce los pormenores del Camino del Micay.

El levantamiento aerofotogramétrico de Lockwood, Kessler, Bartlett, Inc. entre (Tambo -) Paso del Munchique y Guapi no toca el Camino.

El sector del Camino del Micay entre Popayán-Tambo y el paso del Derrumbe en la cresta de la Cordillera Occidental, se halla geográfica y geológicamente definido en la hoja Popayán de J. Keizer, a escala 1:100.000. Por el valor que tiene este mapa, con autorización del autor, se ha incluido en este informe.

Especificaciones del Camino.

Desde Popayán hasta Tambo, se dispone de una carretera de doble vía, cómoda, que se desarrolla en una extensión de unos 30 km por los relieves suaves de la parte Sur de la Meseta de Popayán. El problema de esta vía es la escasez de afirmado y recibo de buena calidad. La andesita empleada no sirve.

Desde Tambo (Km 0) hay una explanación de carretera con rumbo NNW que desciende en condiciones favorables por la Meseta hacia el río Sucio y sube luego por el terreno entrecortado y firme de la "Faja del Carbón" al poblado de Uribe (Km 17) donde entra en las gredas rojas resistentes que conducen la explanación hasta el poblado de San Antonio, en la zona del río Ortega (Km 35). El afirmado indicado del trayecto Tambo-Uribe es el conglomerado de cuarzo blanco que se halla arriba del cruce del río Sucio, y el del sector Uribe-San Antonio es el basalto (diabasa) que aflora en varios sitios. No conviene tomar la andesita de la lava que está en el río de Las Botas. Faltan por construir los puentes sobre el río Sucio, sobre la quebrada Cruz de Palma y sobre el río Ortega, como también las alcantarillas para evitar la erosión y el humedecimiento de las gredas de la Meseta, de la Faja Carbonífera y las rojas de la zona basáltica.

A partir de San Antonio, el Camino del Micay es de herradura y malamente transitable con cabalgadura hasta la finca El Roble (Km 64). Entre El Roble y San Miguel del Micay, o sea sobre un desarrollo de 70 km, el camino está abandonado, cubierto de matorros y árboles, y obstaculizado por palizadas y pequeños derrumbes. Siendo pedregoso y sólido hasta el Alto de La Canca en el frente pendiente de la Cordillera Occidental, se vuelve gredoso y muy fangoso hasta San Miguel (20 km).

Desde San Antonio (Km 35), el camino sigue su ascenso NNW por fincas de ganadería y abandona en la de San José los barriales que en las gredas rojas forma el trajín de las bestias, para entrar en el terreno pedregoso firme, pero bastante deteriorado por la erosión que lo conduce a la finca de Honduras, situada ya en la cresta de la Cordillera Occidental (división continental de aguas entre el Cauca y el Mica). Honduras queda a unos 2500 m de altitud, en el Km 45 a partir de Tambo. Desde ahí la vía continúa con rumbo N, firme pero maltrecha, por los Altos de Santa Ana y El Derrumbe de la cresta hasta el Boquerón del Derrumbe (Km 52, aprox.), donde comienza la travesía por el terreno accidentado del flanco oeste de la Cordillera Occidental. Primero se desciende al valle del curso alto del río San Joaquín en cuya banda oriental se halla la finca de La Gallera (Km 60, unos 2000 m de altitud). En el lado opuesto, pasando por la última finca labrada y habitada de El Roble (Km 64), término del camino transitable en bestia, el camino sube ancho y cómodamente en dirección Oeste hacia un filo de rumbo NNE en que se halla el Alto de La Paz (Km 70) y sigue luego de travesía NW hacia el Boquerón de Agua Clara (Km 75) situado sobre un filo que carga hacia el NE la Peña Fiera. Un descenso largo por serpentina suaves lleva al pernoctadero de La Cueva (Km 80) a orillas de la quebrada Blanca, y a la cabecera del río Agua Clara. A lo fra

goso del trayecto Alto La Paz- río Agua Clara (10 km de camino) se agrega una gran pobreza del suelo, manifiesta por la selva débil. En adelante, la topografía se vuelve más amena y aprovechable, y el camino no vence ya pendientes fuertes. Así se avanza al Norte hasta el sitio de Quebradillas (Km 100), en las cabeceras de un afluente Sur del río Gualalá y Este del Sigüí que cae al Micay abajo de San Miguel. Como primer síntoma de la penetración de la población costera hacia la Cordillera Occidental se halla un tambo refaccionado en un pastal de micay. Los sitios (de reminiscencia) que hay sobre el camino son el Alto de La Bandera, El Guavito, El Anime, Boquerón de Tambo Quemado, La Raíz, depresión de Tambo Quemado y el lomo largo de La Cabaña, con un tambo y pastal de micay abandonados. Desde Quebradillas hay 25 km de camino hasta la finca habitada de El Playón (Km 125 desde Tambo) en el río Sigüí y 9 km más por tierra hasta San Miguel del Micay (Km 134), o una hora en lancha de motor río Sigüí abajo y luego río Micay arriba. El rumbo general del camino en el trayecto Quebradillas-San Miguel es al Oeste y se pasa por los sitios de El Mírmol, quebrada Agua Negra, Buenavista, El Imperio, La Sierpe, la Lejiada, río Balente, quebrada de Los Indios, Risaralda, La Canoa, La Guaresma, San Pablo, Alto de La Cruz-Playón. Desde el Alto de La Canoa se aparta una trocha que conduce al curso inferior del río Gualalá, navegable en ca

nea, en cuya confluencia con el río Sigüí se halla la reciente población de Santa Cruz del Sigüí, fundada por el Reverendo Padre Urrea quien, en asocio de su superior, el Reverendo Padre Zamora, atiende con gran experiencia el progreso material de la población de este sector. Al mismo se debe una fundación en el río Gualald, al Norte del Alto de La Canoa. A partir de este alto hasta San Miguel, el camino vuelve a entrar en gredas y es fangoso, condición que exige drenajes abundantes y afirmado adecuado de la vía.

En el estado en que está el camino actualmente el tiempo que se gasta entre Tambo y San Miguel es de 6 días (3 en cabalgadura y 3 a pié).

El suscrito quiere aquí dejar constancia de su gratitud para con el baqueano que lo acompañó, señor Enelio Maryunga, Inspector de Policía de Segungue (Mpio. de Tambo), a quien se deben los datos y medidas arriba consignados y cuya inteligencia y bondad, familiarización con la vida en la selva de la Cordillera Occidental y conocimientos en hacer trazados en terrenos tan difíciles, le han merecido el aprecio general.

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (Orografía).

Después de abandonar en el río Sucio del Cauca La Meseta de Popayán con su forma esencialmente tabular, se entra a partir de la Faja Carbonífera hasta San Miguel del Micay a un terreno de relieves acentuadamente longitudinales y paralelos entre sí, de rumbo NNE, que en parte se hallan revelados en el mapa mencionado de J. Keizer. La trascendencia que tienen estos filos y valles longitudinales alternantes reside en que su forma, tamaño y disposición reflejan determinados tipos de rocas y de estructuras de rocas y por ende la distribución de los recursos del suelo y del subsuelo. Debido a la neblina que cubría la Cordillera Occidental desde temprano, el desarrollo longitudinal o lineal de la topografía no se pudo observar en el trayecto entre el Boquerón de Agua Clara y Quebradillas, pero sí en el frente poniente de la cordillera.

De mayor a menor escala, las fajas o unidades longitudinales que conciernen al Camino del Micay, son de Oriente a Occidente:

- 1) El Valle Interandino del Cauca, situado entre las Cordilleras Central y Occidental. El camino lo crusa en el sector tabular de la Meseta de Porayán, en la cual se incluye la Faja del Cordón con subdivisión longitudinal pormenorizada, que hace contacto con la Cordillera Occidental y se extiende linealmente desde Tambo (Cauca) hasta Cali.

- 2) La Cordillera Occidental; ella se subdivide longitudinalmente, por medio del valle intercordillerano del río Micay, en la faja del Tronco que se halla al Este del río Micay, y la Serranía de San Juan, al Oeste del mismo. El flanco oriental de la cordillera, incluido en el Tronco, se subdivide en un cordón frontal, un valle interior irregular y el cordón de la cumbre. Por efectos de la erosión fluvial y la escasa visibilidad, no se pudo reconocer la subdivisión longitudinal del Tronco al Oeste de la cumbre.

- 3) El Valle Interandino del Pacífico, colocado entre la Cordillera Occidental y la Serranía de La Costa del Pacífico (Serranía de Baudó), esta última hundida bajo el mar entre Cabo Corrientes y la isla Gorgona y de ahí al Sur. En el sector caucano, la parte occidental forma el fondo pando del mar; la parte oriental corresponde a la Llanura Costera del Cauca que consta (irregularmente) de la faja del manglar y del sector firme de

la Llanura. Esta última no tiene subdivisión longitudinal mediana; en menor escala consta esencialmente de lomas paralelas entre sí que van decreciendo hacia la costa.

El rumbo general de todos los relieves longitudinales en cuestión es NNE. El mapa de Keizer muestra la disposición general y pormenorizada de los elementos longitudinales entre la cima de la Cordillera Occidental y Popayán, y el contraste con el carácter tabular de la Meseta de Popayán.

La Meseta de Popayán (1700-1800 m), originalmente una planicie interandina cuyos remanentes se pueden perseguir entre la Cordillera Occidental y Central desde Quito hasta El Quindío, presenta una topografía relativamente tranquila entre la capital del Departamento del Cauca y Tambo gracias a que, en esta zona, el río Cauca y sus afluentes surorientales y meridionales, poco caudalosos, no han tenido ocasión de profundizar tanto sus lechos y acentuar la erosión como en el área disectada de la Meseta que sigue al Norte. Por este motivo, las hoyas hidrográficas son amplias y pandas, fáciles para construcción de vías; los cerros bajos que sobrepasan la superficie de la Meseta, como los volcánicos que están al Oeste del cruce de la carretera por el río Hondo, son contados.

Una erosión más fuerte de la Meseta se hace sentir entre Tambo y el cruce del carretable de Uribe por el río Sucio del Cauca, hasta cerca del cual avanzan lengüetas de la planicie entre hogueras relativamente profundas. Lo propio sucede en el río Cauca, a baja de su confluencia con el río Sucio. En cambio, al Oeste de Tambo, siguiendo la carretera del Munchique, la Meseta se ha conservado y aun penetra al borde de la Cordillera Occidental hasta Villa Vásquez, ocultándole y simplificando el desarrollo de la carretera que va al paso de Munchique.

Un elemento longitudinal que topográficamente difiere de la Meseta de Popayán pero que ha estado cubierto ampliamente por ésta y guarda remanentes de su presencia (razón por la cual se incluye a la Meseta) es lo que se llama aquí Faja del Carbón o Carbonífera por hallarse en ella los mantos de carbón y estar constituida por el grupo carbonífero del Cauca. Librada de los estratos tabulares que forman la Meseta, ella deja ver una topografía de origen más antiguo, cual es la de filos y valles longitudinales de rumbo NNE, muy sostenidos entre el río Cauca y el pie de la Cordillera Occidental desde el Sur de Cali hasta el Sur de Uribe (110 km) donde los oculta la Meseta de Popayán. Este fenómeno, raro por su continuidad y la notable regularidad, se destaca en las fotografías aéreas y en la restitución con miras geológicas de dichos relieves

en el mapa de Keizer. Observado desde tierra, o en un mapa topográfico acotado, la desfiguración de los elementos longitudinales por la erosión transversal y diagonal de los ríos no permite concebir el aspecto básico de la topografía sino rudimentariamente. En el recorrido de Tambo a Uribe, se entra a la faja por el carretable en el río Sucio, y en el camino de herradura, más al Sur, una vez cruzado el río Botas, afluente del Sucio. Pese a los filos empinados y altos, el carretable se desarrolla normalmente y en piso firme; en el último tramo, antes de llegar a Uribe, aprovecha la falda de un filo plano que es uno de los remanentes de la superficie original de la Meseta.

El límite entre la Meseta, respectivamente la Faja Carbonífera, y la Cordillera Occidental se reconoce por un frente topográfico erguido de ésta que limita al E con un valle longitudinal intermitente de la Faja Carbonífera. En Uribe, este límite pasa precisamente por el borde oriental del poblado y corresponde al contacto del grupo Diabásico del Cretáceo con los sedimentos carboníferos del Terciario Inferior. El mapa geológico citado muestra el límite desde Uribe hacia el NNE.

Entrando a la Cordillera Occidental, de Uribe en adelante hasta San Miguel, se atraviesa el Tronco de la Cordillera Occidental, caracterizado por un flanco oriental angosto, de 8 a 10 km de

ancho que sigue hacia Cali, y otro oriental que llega en el Departamento del Cauca hasta el curso longitudinal del río Micay y es amplio (35 km de ancho) y de una topografía muy accidentada. Al Occidente del curso longitudinal del Micay y al SW del codo que este río describe en San Miguel, se agrega a la Cordillera Occidental la Serranía de San Juan que buza y desaparece hacia San Miguel, coronada de altos cerros (Napi 2700, Tibiquí 2240 y Tambor), también muy desgarrada por la erosión, con flanco oriental breve y brusco y flanco occidental amplio y entrecortado. Así, en donde la Cordillera Occidental está regularmente constituida, como en el sector caucano desde el codo del Micay al SSW y en el sector chocano, ella viene a tener 70 km de ancho, mientras que en el sector del codo del Micay hasta más al Norte del río Calima - donde el enlace de la Serranía de San Juan con el flanco poniente del sector chocano está hundido - la amplitud no pasa de 35 a 40 km. Si nos enteramos de que la Serranía de San Juan y el flanco chocano son surtidores platiníferos, mientras que el sector intermedio, angosto, o sea el troncal de la Cordillera Occidental no lo es, se comprende que la observación de las particularidades topográficas de una cordillera, en especial las longitudinales, tiene consecuencias prácticas, como ya se ha visto en el caso de la Faja del Carbón.

Entre Uribe y la cresta en Honduras, el Camino del Micay asciende diagonalmente (NNW) por el flanco oriental de la Cordillera Occidental, faldeando en greda roja cordones y atravesando valles longitudinales mal definidos y las hoyas de los ríos Seguen-gue y Ortega y de sus afluentes. La clara subdivisión longitudinal, tal como se observa en la Faja del Carbón, no se manifiesta tanto en el recorrido terrestre, pero deja entrever que el flanco oriental se divide longitudinalmente en un cordón frontal con pendiente oriental brusca hacia la Meseta que pasa al Oeste de Uribe, en un valle intermedio que se observa al NE y SW desde la hacienda de El Ramal del distinguido caballero, don Abraham Olarte, situada a una legua arriba de Uribe, y en el cordón de la cumbre de la Cordillera. El valle longitudinal, subdividido por fillos menores, se angosta y se irregulariza hacia el NNE, pero persiste claramente; su existencia obedece a que está constituido de rocas tomalíticas más prontamente meteorizables que las rocas de los cordones y fillos - que constan de material diabásico (basáltico) y de sedimentos. Vigta la configuración longitudinal del flanco oriental desde el aire, el alineamiento de fillos y su continuidad, menos regular que la de la Faja del Carbón, se distinguen claramente y se hallan destacados en el mapa de Keizer. Esta guía longitudinal de descifración es interesante porque se observará que sobre un alineamiento típico NNE

y en una distancia de 14 km se hallan las vetas auro-piríticas de La Tapada-California y el afloramiento de una veta mineralizada en el filo de El Cedral, al Sur del cruce de la quebrada La Palma (ex beceras del Seguengue) y del Alto del Trueno.

El cordón de la Cumbre que llega a 3012 m de altitud en el cerro de Manchique al W de Tambo y a alturas poco menores en los cerros del Trueno y del Derrumbo del sector de Honduras, tiene una pendiente occidental muy fuerte con carácter de escarpe que es un importante obstáculo en los proyectos de carreteras entre Popayán y la Costa.

El ancho flanco poniente del tronco de la Cordillera Occidental se halla menos castigado y subdividido por la erosión en la travesía del Camino del Micay entre el Paso del Derrumbo y San Miguel que entre Tambo y el curso alto del río Micay. Para el descenso a la hoya del río San Joaquín se aprovecha un trayecto corto y menos fuerte del escarpe occidental del cordón de la Cumbre y luego se sigue por un lomo transversal amplio hacia La Gallera. Este consta de sedimentos arcillosos, en contraposición al escarpe cuyos sedimentos son diabásicos y más resistentes. La orientación de la hoya de San Joaquín, del filo de La Paz y del de Peña Fiera que siguen al Oeste, es NNE-SSW, o sea la misma como la general de la Cordillera Occidental. El filo de La Paz se explica porque su cima

consta de una roca ígnea tenaz, intercalada en filitas; la razón del pico de Peña Fiera, distante del camino, no se pudo establecer. Una vez cruzada esta parte accidentada hasta el río Agua Clara, las circunstancias del terreno (selva húmeda, niebla y lluvia) no permitieron observar la disposición de los relieves hasta adelante de Quebradillas, donde la vista al Norte y al Oeste sobre el frente occidental del Tronco descubre otra vez la acentuada subdivisión longitudinal.

El sector caucano del Valle Interandino del Pacífico o sea la Llanura Costera, limitado desde el codo del río Micay hacia el Sur por la Serranía de San Juan, hace una entrante fuerte hacia el Oriente a partir de San Miguel como consecuencia del hundimiento de la Serranía de San Juan, ampliándose su terreno de 30 km a 45 km. En general, el aspecto que ofrece la Llanura Costera del Cauca desde el frente cordillerano de San Miguel y también desde el río Napi en Belén es el de una planicie ondulante, compuesta de lomas que decrecen hacia la costa y que tienen una marcada orientación NNE, paralela a la de los relieves de la Cordillera Occidental. En la boca del Saija, los últimos lomos llegan hasta el mar, y en el río Timbiquí hasta unos 5 km abajo de la población del mismo nombre, también cerca del mar. En cambio en el Guafuí y en el río Guapí, los lomos terminan tierra adentro, a unos 5 hasta 10 km al Este del me-

ridiano de la población de Guapi.

Una excepción de este paisaje ondulado que se asemeja a un mar encrespado, es el lomo transversal que desciende entre el curso inferior del río Guapi y el del río Iscuandé hacia el lado Sur de la bocana de Guapi donde llega a los manglares y termina en el cerro de Bernardo de unos 20 m de alto. Este no ofrece las ondulaciones referidas y es en general parejo, prescindiendo de los efectos de erosión fluvial.

Otra excepción que abre un vasto campo de actividades agrícolas mecanizadas son las vegas y los llanos a lo largo del río Micay que van aumentando en dimensión hacia Zaragoza hasta dominar en la zona de Noananito, en la bocana del río. A ellos se agregan hasta Zaragoza terrazas que son el asiento de las pequeñas poblaciones (Chuare, San Isidro y Zaragoza). En comparación las tierras planas que existen a lo largo de los demás ríos de la Llanura Costera son de dimensiones menores (Timbiquí y Saija), o cenagosas (ríos Guapi-Guafuí).

Un paisaje singular lo constituye la faja del manglar que limita la Llanura Costera hacia el mar y que se halla dentro de la zona de las mareas. Se trata de una selva de mangles de tronco recto, de 20 a 25 m de alto y hasta de 1 m de diámetro,

cruzada de canales anchos y angostos que sirven a la comunicación interior de la costa. Hacia el mar, una playa de arena se desarrolla desde la bocana de Timbiquí al Norte, mientras que al Sur de ella el manglar está al contacto con el mar, signo de avance de éste contra la costa. Tierra adentro, a medida que el fondo de cieno se va levantando, el manglar cede a las somas de la palma de maidí y de los robustos árboles de nato y éstos, ya fuera de la zona de la marea, a la selva común. El ancho mayor de la faja del manglar (18 km) está entre los ríos Guapi y Guafuí, llegando ahí hasta el empalme del brazo de Quiroga arriba de la población de Guapi. En Timbiquí, el ancho se reduce a unos 7 km y va decreciendo en promedio hacia el delta del Micay-Naya cuya parte oriental ya es tierra firme plana. Dentro del manglar, son de importancia el cerro de Bernardo en el lado Sur de la bocana de Guapi y los del lado Norte interior de la bocana de Saija, como también los lomajes ondulados de Timbiquí. Como extensión plana del lomo que divide entre los ríos Guapi e Iscuandé, el lado Sur del río Guapi, donde se halla el puerto de Guapi, es mayormente tierra firme, comunicable con el interior por terreno sólido, obligando por cierto a entrantes hacia el Sur (quebrada Tuney). En cuanto a la comunicación acuática con embarcaciones menores dentro de la faja del manglar desde Guapi hasta el delta del Micay-Naya, ella tiene dos inconvenientes que son los pasos por las bocanas de Timbiquí y de Saija con mar agitada.

Además, donde el flujo y el reflujo de las mareas se encuentran en los canales, hay sedimentación y esto imposibilita el paso con marea baja.

El mar costero en la Llanura de la costa es de poca profundidad y los bancos de arena y las barras obstruyen el paso hacia los ríos mayores que son profundos y anchos en el curso inferior. Los canales de las bocanas de 2 m de profundidad con marea baja que dan acceso a los ríos - excepto en la bocana de Saija que prácticamente no lo tiene -, sólo con marea alta son navegables para barcos costeros, gracias a que ésta hace subir el nivel del agua en 3 m (total 5 m de profundidad de navegación).

El mar pando de la costa termina en el lado Oeste de la isla Gorgona donde el fondo del mar tiene una pendiente brusca de rumbo NNE que lo lleva a las profundidades de 3000 m que corresponden a la cuenca submarina llamada del Chocó.

La isla Gorgona, al NW de Guapi, y su apéndice meridional de la Gorgonilla, es un cerro selvático que se levanta del fondo del mar, como testigo de la extensión terrestre que tenía en tiempos geológicos pasados la Serranía de La Costa desde Cabo Corrientes hacia el Sur y SSW, o sea antes de que esta zona de tierra firme se hundiera. La longitud de la isla, orientada también al NNE,

como todos los alineamientos topográficos de la Llanura Costera y de la Cordillera Occidental en el sector caucano, es de 8 km, y su ancho mayor poco más de 2 km. La peñascosa Gorgonilla, con la misma orientación tiene 2 km de longitud y $\frac{1}{2}$ km de ancho. La comunicación de La Tasca que existía hace 30 años con la Gorgona, ha sido barrida por el mar. La altitud de la cima del cerro de la Gorgona se estima en 300 m. La belleza del paisaje y de la vegetación, la bondad del clima y la playa en la herradura de la parte Sur, dan a la isla categoría como balneario del Pacífico Colombiano.

Clima.

Los periodos de lluvia y de sequía se reparten en el recorrido del Camino del Nicay de modo que los de lluvia se presentan desde fines de Agosto o principios de Septiembre hasta Enero, y de Marzo hasta Mayo, siendo este último el periodo principal de precipitación. El tiempo de sequía más prolongado, intermitente en la costa, es el de Junio a Agosto, en tanto que el que se presenta alrededor de Febrero es corto e irregular.

Comparada con las otras unidades topográficas aquí tratadas, la Meseta de Popayán tiene una precipitación anual relativamente baja, 1, 5 m en Popayán, que, a juzgar por el tipo de vegetación sabanera, disminuye hacia el borde de la Cordillera Occiden-

tal en Tambo y a lo largo de la Faja Carbonífera. La densa vegetación solvática (roblales) del flanco oriental de la Cordillera Occidental indica un aumento de la precipitación por encima de la de Payán. A partir de la cumbre de esta cordillera hacia la costa, el clima es intensamente húmedo, evidentemente más en la Cordillera Occidental que en la Llanura Costera donde se puede suponer, por analogía con la costa de Tumaco, una precipitación de unos 3 m al año, suficiente para obligar a la agricultura a actuar con drenajes, y a mantener muy entrapado el suelo de las vías terrestres. Una idea de la intensidad de la humedad en el lado W de la Cordillera Occidental lo da el hecho de que la selva aún se desarrolla sobre los fragmentos de roca fresca y en la roca misma, que se hallan en las pendientes más fuertes; la selva gotea de la humedad que recibe del aire saturado y el suelo pedregoso se halla saturado de agua; en ocasiones un grito o un disparo pueden producir la llovizna. Desde tempranas horas del día (7 a 8 a. m.), el terreno se cubre de neblina densa. Estas condiciones se registraron en el mes de Febrero en que las lluvias son relativamente escasas, y son significativas para las experiencias que hay que reunir para emplazar las vías, las viviendas y obtener el real fruto de los suelos. Estos pueden rendir más de lo común por estar sometidos a un riesgo favorable y a la ausencia de tormentas de viento. En lo que hace a la salud, el clima húmedo de la zona fría de la Cordillera la favorece, y resta

blece la de los habitantes de tierra caliente que sufren de anemia. En la tierra caliente, el clima húmedo, como el del Chocó, es perjudicial para la salud de la raza blanca y estimulante para la morena, pero se nota en la Llanura Costera donde los puertos y casas se hallan en las bancas de los ríos, que también los inmigrados desde de la tierra fría se hallan alentados. Igual sintoma se nota en el ganado que se conserva a la intemperie. Sitios como Guapi y las casas altas de San Miguel están exentas de zancudos y el paludismo no es expandido.

El origen y la fuente principal del clima húmedo de la - costa y de la Cordillera Occidental es la corriente tibia que baña el litoral desde Centroamérica hasta Guayaquil y que produce una - evaporación intensa. Aun cuando los vientos predominantes corren de N a S (tiempos de lluvia) y de S a N (tiempos de sequía), se observa que la precipitación va creciendo de W a E, desde la costa hacia la Cordillera Occidental y disminuye en la Meseta de Popayán (sumida entre dos cordilleras y quedando así a la sombra de esa precipitación) para volver aumentar en el frente poniente de la Cordillera Central.

Población.

Dando por conocida la distribución de la población rural de la Meseta de Popayán que necesita de expansión tanto por el número que tiene, como por las condiciones regulares hasta pobres del suelo, la Cordillera Occidental, sobre todo el terreno accidentado al Oeste de la cumbre, no son muy al propósito para la colonización. Sin embargo, todo el flanco oriental desde Uribe hasta Honduras y más al Norte ha sido tomado en posesión y está convertido principalmente en tierras ganaderas. Además, desde Tambo hacia Huisitó y el río Micay y por este río abajo hasta Machengue, se están conquistando grandes extensiones de tierras agrícolas que demuestran el empuje de la población interior hacia la Sierra de San Juan y hacia la costa. Este movimiento recibiría un gran impulso con la construcción de caminos afirmados. En el recorrido del Camino del Micay, al Oeste de la cumbre, la penetración no ha tenido todavía efecto notable. El valle alto del río San Joaquín tiene una topografía accidentada, pero se presta localmente para la colonización. El terreno comprendido entre el Alto de La Paz y el río Agua Clara, aparte de ser el suelo muy pobre, es demasiado abrupto para servir de asiento a la población rural y está deshabitado. En cambio, la zona comprendida entre el río Agua Clara y el pie poniente de la Cordillera Occidental ofrece un campo relativamente bueno para la colonización. Hacia ella comienza a dirigirse la población

del Sigüí y del Gualalá.

La densidad de la población en la Llanura Costera, en su gran mayoría morena, es superior a lo que se podría suponer en vista del aislamiento en que vive con respecto al interior del Cauca, y de la comunicación defectuosa que tiene hacia el mercado de Buenaventura. Del hecho de que el Municipio de San Miguel tiene 10.000 habitantes, se infiere que la población de la Llanura Costera del Cauca suba a unos 30.000. Ella está emplazada prácticamente en las orillas de los ríos principales y de sus afluentes, donde una habitación en postes altos sigue en pos de otra y frecuentemente se hallan escuelas. Otros núcleos importantes de la población se hallan en el borde de la Llanura con la Cordillera Occidental, así en el Sigüí-Gualalá y en el río Napi (afluente del río Guapi). Sin mercado de importancia para los productos agrícolas y ganaderos, los habitantes se han restringido a cultivar pequeñas parcelas riberañas con arroz, caña de azúcar, yuca, maíz y palmas de coco y de chontaduro, a mantener cerdos y gallinas, y a atender la pesca que se ha reducido con el empleo de la dinamita. Muy pocas son las fincas a lo largo de los ríos Micay y Timbiquí que tienen ganado. Con el establecimiento de la Prefectura Apostólica en Guapi bajo la administración de los Reverendos Padres Franciscanos, la situación está cambiando decisivamente, tanto por la enseñanza práctica y metódica que los habitantes reciben de ellos, como por la adhesión sincera

que han merecido estos grandes servidores de Dios y de la humanidad en la selva. Se puede decir que, con la llegada de ellos, el alien- to y el progreso han entrado a actuar en la Llanura Costera.

ASPECTOS GEOLOGICOS.

Gracias a que en el área tratada cada una de las unidades de relieves topográficos longitudinales descritas anteriormente refleja con certeza y amplitud una unidad de rocas, sean éstas sedi- mentarias o eruptivas, y gran parte de su estructura (tectónica), con el conocimiento local de las peculiaridades topográfico-geológi- cas se puede reconocer estereoscópicamente y concretar en las foto- grafías aéreas verticales la distribución geográfica de las rocas y, con la ayuda de puntos trigonométricos, traspasarlas a un mapa geoló- gico. Como a su vez cada unidad topográfico-geológica contiene de- terminados recursos económicos y orienta sobre otras muchas finali- dades prácticas, por ejemplo las condiciones de las fajas fotografi- das del Camino del Micay, el mapa fotogeológico (derivado de fotogra- fías aéreas) viene a ser una fuente sustancial y fundamental para el planeamiento del progreso. Es así que en la hoja de Popayán de J. Keizer, una de las que forman el conjunto que abarca desde Zarzal en el Norte del Valle hasta El Berde en el Sur del Cauca, quien quie

ra empeñarse en interpretarla, tendrá el cimiento para juzgar de los objetivos principales.

El mismo autor, con el conocimiento del tipo de relieves que ha identificado en regiones de constitución geológica similar, está interpretando preliminarmente la geología de una faja transversal en gran parte inhabitada e inexplorada (Serranía de San Juan) que es la que se ha levantado aerofotogramétricamente entre Tambo y Guapi. Es de deplorar que las fotografías aéreas no hayan podido extenderse al resto de la Cordillera Occidental y de la Llanura Costera porque en combinación con los pocos conocimientos terrestres adquiridos en el recorrido del Camino del Micay y de los ríos de la Llanura Costera, se habrían podido definir las bases primordiales de los recursos de la parte occidental del Depto. del Cauca.

A continuación se da la información sobre la constitución geológica de las unidades generales y especiales, relativas al Camino del Micay.

MESETA DE POPAYAN.

La Meseta es un órgano de los variados que componen el Valle Interandino del Cauca cuyo desarrollo solo en parte se cibe al valle hidrográfico del río Cauca y que está definido por la posición entre las Cordilleras Occidental y Central, geológicamente entendi-

das. La Meseta es un remanente de una planicie posiblemente pliocena que se extendía a lo largo del Valle Interandino desde Quito hasta el Quindío y que se formó de productos volcánicos andesíticos provenientes de la Cordillera Central, esencialmente. Ellos cubrieron una topografía y tectónica anterior compleja.

El subsuelo de la Meseta está compuesto de la Formación de Popayán (Plioceno?), dividida en dos conjuntos litológicos. El superior, consta de gredas pardas, hasta de 100 m de espesor, con diseminación errática de bloques de andesita. Ellas son el producto de meteorización de cenizas volcánicas (tobas) de grano muy fino. Tales gredas están expuestas en los trayectos Popayán-Charco y Zarzal-Tambo-Villavásquez de la carretera Tambo-Popayán-paso del Munchique. El conjunto inferior que se coloca sobre una topografía irregular anterior y que por lo mismo es de espesor variable entre 0 y 700 m, está formado de material andesítico de conglomerados, aglomerados, y tobas, con intercalación local de lavas andesíticas. Parte de este conjunto está a la vista en la travesía de El Charco a Zarzal, trayecto donde sorprenden copos de andesita (Quellkuppen) que denuncian volcanismo moderno en la Meseta, no observados en otra parte de la misma. Con este volcanismo local seguramente está relacionado el banco de lava del río Botas (Tambo-Uribe), cuyos restos se observan también en el ascenso hacia Uribe, dentro de la Faja Carbonífera.

La posición de los estratos de la formación de Popayán es en general horizontal, probablemente con ligeras ondulaciones y, al Sur de Zarzal, con una ligera falla NNE que definió J. Keizer en la carta geológica de Popayán. Una falla compuesta, más acentuada, es la que separa en el lado E de Popayán la Cordillera Central de la Meseta de Popayán y que se puede seguir con rumbo ENE y N hacia el escarpe al Oriente de Tunja-Pescador.

La extensión original de la Meseta y de la formación de Popayán hacia el pie de la Cordillera Occidental y aun hasta la faja tonalítica de ésta, se contempla en el trayecto de Tambo a Villavieja donde los estratos de la Meseta ocultan los relieves y los estratos de la Faja Carbonífera, los diabásicos del cordón frontal oriental de la Cordillera Occidental y parte de la faja tonalítica. En cambio, al Norte y al NW de Tambo, siguiendo hacia Uribe, San Antonio y Tinta, la erosión del río Cauca y de sus afluentes ha destruido mayormente la parte occidental de la Meseta y de sus depósitos volcánicos. En el camino de herradura del río Botas hasta Uribe son pocos los remanentes de la formación de Popayán que se encuentran, y se considera que el lomo plano que existe a continuación Este de Uribe haya sido parte integrante de la superficie de la Meseta.

La Faja Carbonífera del borde occidental de la Meseta de

Popayán (en su estado original), limitrofe con la Cordillera Occidental, difiere sustancialmente del relieve tabular de la Meseta por sus alineamientos longitudinales de rumbo NNE y acusa así una constitución geológica distinta y más antigua. En efecto, consta de sedimentos lacustres, paludales y escasamente marinos, intensa y estrechamente plegados, que se llaman en conjunto Grupo del Cauca, de edad terciaria (Eoceno Superior y Oligoceno). Son los sedimentos que, desde el lado Sur de Tambo (Cauca) hasta Cali contienen los mantos de carbón mineral y que le dan a esa extensión NNE el distintivo de Faja del Carbón. La parte inferior de la formación del Cauca que se halla en contacto aparentemente conforme, pero en realidad inconforme con las diabasas o basaltos antiguos (cretáceos) del segundo grupo Diabásico del frente de la Cordillera Occidental, consta de arcillas esquistosas generalmente rojas, localmente también grises, de 200 a 500 m de espesor, con intercalación variable de areniscas y conglomerados finos, comúnmente sin mantos de carbón. Este conjunto inferior forma un vallecito longitudinal (ENE) ascendente y descendente que caracteriza la parte occidental de la Faja del Carbón y que pasa por Uribe, localidad en cuyo borde oriental se halla el contacto con las diabasas. Hacia el E de Uribe, las arcillas del conjunto inferior, van superpuestas por una arenisca de guía, de grano medio hasta grueso, llamada Arenisca Cima que forma el filo occidental prominente de la Faja. A éste siguen arcillas esquistosas con mantos -

explotables de carbón y fillos destacados formados de conglomerados de cuarzo blanco y algo de lidita negra. El desarrollo de la formación y de la Faja Carbonífera se halla definido en la hoja de Popayán.

CORDILLERA OCCIDENTAL.

En el trayecto Uribe-Sigüí del Camino del Mica, como se dijo, se atraviesa el tronco de la Cordillera Occidental, incluyendo en esta expresión su angosto flanco oriental. El tronco consta de dos grupos de rocas sedimentarias (incluyendo derrames volcánicos) que son el grupo Diabásico de edad cretácica y el grupo del Dagua, más antiguo, adscrito provisionalmente al Juratriásico. Ambos tienen espesores hasta de 8.000 m.

En el recorrido, el material esencialmente básico volcánico del grupo Diabásico, presenta una formación al parecer superior, casi exclusivamente formada de derrames submarinos de diabásas (que son basaltos de tipo antiguo pre-terciario) con intercalación ocasional de liditas y esquistos arcillosos. Ellos forman el cordón frontal oriental de la Cordillera Occidental y llegan hacia W, allende el valle intermedio, hasta abajo de la casa de San José, situada en la parte baja del cordón de la Cumbre de la cordillera. Los alineamientos longitudinales, frecuentemente desplazados transversalmente, que caracterizan esta sección diabásica, se hallan de

tallados en el mapa de Keizer y, si bien paralelos a los de la Faja y Grupo Carboníferos son de aspecto y desarrollo distintos. En el valle intermedio, los derrames de diabasa han sido mayormente desplazados, en un ancho muy considerable, por una intrusión eoterciaria de tonalita (diacrita cuarzosa) cuyo desarrollo longitudinal largamente lenticular, paralelo al rumbo de las diabasas, se puede seguir en dirección NNE con un angostamiento promedio de la faja. Al W de Uribe, contra la cumbre, Keizer ha definido una falla que queda en la parte occidental de la faja de tonalita. El que estas rocas intrusivas formen un valle longitudinal, se explica porque son más susceptibles de descomposición que las diabasas.

Al descomponerse las diabasas, forman un grueso manto de gredas rojas, que, en caminos de herradura, producen lodazales difíciles, pero que, cubiertos de afirmado, dan un suelo resistente para carreteras. La diabasa descompuesta (recebo) y fresca (afirmado) da un excelente material para vías sólidas. Las tonalitas que meteorizan con un color rojo más claro y que son más susceptibles de deslizamientos y erosión, no son material adecuado para vías, sino cuando están muy frescas.

El cordón de la Cumbre que se recorrió entre San José, - Honduras y el paso del Derrumbo, consta en la parte alta de tobas - (o derrames), esquistos arcillosos, sedimentos silíceos hasta lidi-

ticos y algo de arenisca o arcosas. Estos sedimentos forman aparentemente la parte inferior del grupo Diabásico y difieren del neocretáceo del grupo desde Timba al Norte, pero se asemejan a los sedimentos del grupo de Chita del sector marifense de la Cordillera Occidental. En contraposición a las diabasas que están al Este, los sedimentos de la cumbre, expuestos a las lluvias intensas, asoman más o menos frescos y se mantienen en el lado occidental de la cumbre hasta donde termina el escarpe de la misma. En el recorrido no se han encontrado fósiles, pero existe la posibilidad de hallar al menos foraminíferos y amonitas aplastadas que se hallaron escasamente en el sector de Timba-Cali y definen la edad cretácea.

La estructura del grupo Diabásico en la sección recorrida dista mucho de aclararse porque por una parte se trata de derrames seguidos de diabasa y por otra de sedimentos bastante convulsivos. En general los bancos de lava y los sedimentos acusan un buzamiento muy fuerte, aparentemente de preferencia al Oeste.

El grupo del Dagua, llamado así según la angostura del río Dagua, alajo de la población del mismo nombre, comienza a aflorar en el pie del escarpe occidental de la cumbre con esquistos arcillosos gris oscuros, en alternancia con estratos arenosos, posiblemente en concordancia con el grupo Diabásico (no hay indicios en el contacto de las lilitas negras del Espinal como en el Valle). En el

escaso tiempo disponible no se encontraron fósiles, pero el sitio merece atención porque es el único conocido donde el grupo del Dagua no es metamórfico. A medida que se va bajando a La Gallera y a El Roble, el metamorfismo del Dagua aumenta hasta volverse filítico, de planchas silíceas delgadas y luego sigue así en toda la extensión hasta el Alto de La Canca. El color oscuro (grafítico) que le fue particular y que se conserva localmente, cede al color blanco (filita cuarzosa), satinado claro, gris y rosado hasta rojo. Como intercalaciones sedimentarias se encuentra en la Legua del Mármol, poco adelante de Quebradillas, caliza cristalina granulosa de color gris que se asemeja mucho a una cuarcita granulosa. Los bloques que lleva el río Deleite anuncian la intercalación de conglomerados finos. Como intrusiones o extrusiones se hallan diabasas y en la cumbre del filo de La Paz aparece una roca muy tenaz que, al igual que las rocas anteriormente mencionadas, fueron examinadas por el Petrólogo del Instituto, Dr. Nelson, quien llega a la conclusión de que se trata de una roca ígnea alterada, no identificable, compuesta esencialmente de soda-feldespatos y productos secundarios, como clorita. El origen no puede definirse. La roca muestra efectos de dislocación. Sobre las diabasas advierte el mismo experto que están nilonitizadas, es decir molidas por altas presiones, y los minerales transformados a productos secundarios, como clorita, tremolita, calcita. Originalmente parece haber estado constituida de plagioclasa y augita y fue una roca de grano bastante grueso. El mármol es de

una masa granoblástica, con un poco de cuarzo como impureza accesoria. Agrega el especialista que dichas rocas, además de las filitas, se hallan también en el grupo del Dagua entre Lobo Guerrero y Cisneros (F. C. de Buenaventura) y en la carretera de Cali al Mar entre La Elsa y La Cascada.

En la selva de la vía del Micay, el grupo del Dagua está bien expuesto en algunas quebradas y en el camino, pero en la mayor extensión va cubierto por escombros frescos de la roca que por su parte llevan encima una ligera capa vegetal, indicación de que los sedimentos del Dagua no son fácilmente desintegrables por la vegetación robusta que caracteriza el trayecto al W del río Agua Clara. - Un pasto que congenia con este tipo de roca y que es oriundo de la región, es el micay que ha tenido vasta aceptación en el Occidente de Colombia. Para la estabilidad del Camino del Micay que recorre desde la cumbre del Derrumbo hasta el Alto de La Canoa un terreno muy húmedo, es de mucha importancia que, salvo pocos y cortos trayectos vaya en piedra. Desde el Alto de La canoa hacia el Playón, - el camino pasa por una zona profundamente gredosa con fragmentos de filita, a la cual sigue hacia atajo el Terciario cuya base no se observó.

Acerca de la estructura del grupo del Dagua en la región recorrida, no se pueden adelantar informaciones por lo complicada -

que se presenta tectónica y estratigráficamente. Como en el caso del grupo Diabólico, los buzamientos son fuertes, en veces también suaves.

El impedimento de la niebla no permitió apreciar topográficamente (a distancia) el tipo de buzada que efectúa la Serranía de San Juan hacia San Miguel, cuestión de importancia en relación con las expectativas petrolíferas de la zona de San Miguel. De exploraciones anteriores del suscrito se sabe que el borde occidental de la Serranía de San Juan está compuesto de sedimentos marinos del Oligoceno (margas arenosas y arcillosas) y del Eoceno Superior (calizas); los rodados de los ríos indican que en el interior hay diabases y tonalitas.

LLANURA DE LA COSTA

La Llanura de la Costa Caucana se compone esencialmente de tres formaciones que son el Mioceno y el posible Plioceno, a los cuales se agregan las subdivisiones del Pleistoceno - Holoceno. El Mioceno, con buzamiento general que declina al Occidente, y un probable espesor grande, forma toda la extensión descrita como paisaje ondulante (rolling hills), es decir ocupa unas dos terceras partes de la Llanura. La sucesión se inicia en el curso bajo de los ríos Gualalá y Sigüí que hubo ocasión de observar, con estratos

marinos (?) gruesos, algo irregulares compuestos de material gredoso hasta arcilloso con guijos angulosos, intercalados hacia el Siguí por estratos calcáreo-arcillosos y arcillosos evidentemente marinos que podrían ser oligocenos. El contacto con las rocas mesozoicas no está expuesto y no hubo ocasión de estudiarlo de cerca en un viaje de paso, pero el material anguloso de los sedimentos en cuestión indica una transgresión contra la Cordillera Occidental. Esta sección inferior difiere de la sucesión observada más al Oeste en el flanco poniente de la Serranía de San Juan (ríos Saija y Napi) - donde el Mioceno traspasa al Oligoceno y Eoceno Superior (marinos) sin manifestación de transgresión. Parece, pues, que en el Terciario Medio y Superior, la línea costera se hallaba sobre la longitud de San Miguel y que la zona de la Serranía de San Juan quedaba mar adentro, siendo por lo tanto una adición relativamente joven al Tropic de la Cordillera Occidental.

Desde San Miguel aguas abajo por el río Micay, el Mioceno marino presenta el aspecto corriente que lo caracteriza a lo largo del Valle Interandino del Pacífico, es decir consta de una alternancia de bancos gruesos de areniscas y arcillas más o menos margosas - que siguen río Micay abajo hasta el sector comprendido entre San Isidro y Zaragoza, donde el buzamiento occidental ya es muy suave. En el trayecto San Miguel-Zaragoza, el paisaje ondulante y paralelo

del Mioceno se explica por la alternancia de estratos arenosos (más resistentes a la erosión) y estratos arcillosos (menos resistentes), además por el rumbo sostenido ENE que tienen los estratos y por los cortes de la erosión de los ríos y quebradas en estos relieves.

El término del buzamiento occidental del Mioceno en dirección a la costa no se pudo observar, pero teniendo en cuenta que el Valle Interandino del Pacífico es prácticamente un sinclinal mioceno, suave y de gran envergadura, cuyo eje viene del Tuyra hacia el Atrato y el San Juan, pasando a media distancia entre Buenaventura y la bahía de Milaga, es de suponer que dicho término se halle en la Llanura Costera del Cauca, sobre la línea de la costa y que el flanco occidental del sinclinal esté hundido en el sector pando del mar. Así también lo indican las condiciones en la costa de Mariño, donde el eje del sinclinal pasa a poca distancia adentro de la costa.

Los lomajes extremos más avanzados del Mioceno en dirección al mar se hallan en el lado Norte de la bocana del Saija, y en el río Timbiquí hasta unos 5 km abajo de la población de Timbiquí. Entre la población de Guapi y el brazo de Quiroga, un lomo en el lado Sur del río Guapi, también debe ser mioceno, a igual que el lomo de Limones en la parte superior del brazo de Quiroga. En el curso bajo del Micay, no se observaron afloramientos del Mioceno.

Más reciente que el Mioceno, presumiblemente de edad pliocena y de origen continental o semicontinental son los sedimentos horizontales gredosos y cascajo-gredosos de color claro y bermejo que forman el lomo que divide aguas entre el curso inferior de los ríos Guapi e Iscuandé y que se consideran como formación de Guapi porque el puerto se halla sentado en ella. El extremo occidental de esta formación se halla en el cerro de Bernardo en el interior Sur de la bocana de Guapi. Estos sedimentos también se encuentran en la zona del río Saija donde son inconformes con el Mioceno, y pueden coincidir con los que forman el subsuelo de las terrazas bajas en que se hallan las poblaciones de Chuare y de Zaragoza del curso bajo del Micay.

Más reciente que la de Guapi, es la formación del Cuaternario, o sea la formación del Bajo Micay, constituida por arcillas oscuras de pocos metros de espesor, derivadas en gran parte del Mioceno. Sus estratos horizontales componen el subsuelo de las vegas y de las planicies bajas del río Micay que van aumentando de tamaño desde Chuare aguas abajo y dominan hacia la zona de Noaranito del delta. En el río Saija, las extensiones cuaternarias son reducidas; algo más externas lo son en el río Timbiquí. Las planicies firmes del río Guapi, como las del puerto, corresponden, como se advirtió, al Plioceno.

Los sedimentos más jóvenes son los holocenos de la faja del manglar y del rato, constituidos de cieno oscuro muy fino. Tienen su finalidad económica en que sustentan una selva singular de gran utilidad.

RECURSOS ECONOMICOS

La determinación general de los recursos del suelo y del subsuelo en el área tratada es sencilla desde que se tiene la noción de la división y subdivisión muy llamativa del terreno en miembros, fajas y franjas paralelas de rumbo preferentemente NNE, caracterizada cada una por determinado tipo de roca y estructura con determinado tipo de relieve. Como se dijo, para ver esta disposición, hay que dejar aparte la disectación transversal y diagonal que ha efectuado la erosión fluvial en ella y consultar las fotografías aéreas. Cada tipo y conjunto de tipos de rocas tiene determinada constitución mineralógica y física, de la cual dependen una vez su aplicabilidad a fines prácticos y, en relación con la influencia climática, y otra la formación del material parental de los suelos el cual dirige grandemente la productividad. Además, una unidad de rocas, sea ésta eruptiva o sedimentaria, origina yacimientos de minerales, como también puede estar exenta de ellos. En consecuencia, si las rocas están dispuestas en elementos longitudinales de dife-

rente constitución entre sí, sabemos qué favores nos dispensan o qué defectos ofrece cada una. Esto mismo prescribe el orden de interpretación que hay que seguir.

Meseta de Popayán.

Este sector tabular del Valle Interandino del Cauca no revela el alineamiento longitudinal en el trayecto de referencia de Popayán a Tambo porque está compuesto de los estratos más o menos horizontales de la formación joven de Popayán que ocultan su presencia en el subsuelo profundo. Por lo tanto, sólo se pueden juzgar los recursos de la formación de Popayán.

Como producto derivado de cenizas volcánicas andesíticas, el suelo del conjunto superior de la formación en el trayecto de Popayán a Tambo sería de tan alto valor agrícola como los de Pasto-Ipiales, del Quindío, de los Llanos de Espinal-Guamo del Tolima, y de Calaguala-Patugó en la falda suroccidental del Puracé, sino no hubiese sido demasiado fino que favoreció su transformación en gréda parda la cual las raíces de las plantas no pueden penetrar eficientemente. En su superficie se formó una capa vegetal oscura, ácida de 20 a 30 cm de grueso, explotada durante cientos de años en ganadería sin retribuirle los nutrientes minerales extraídos. La disminución aparente de la precipitación desde Popayán hacia Tambo,

relacionada con la colocación de Tambo al pie de la Cordillera Occidental y por consiguiente a la sombra de las lluvias del Occidente, ha implicado hacia Tambo un desmejoramiento de la productividad de esta clase de suelos, manifiesto por la vegetación pajosa.

El aumento de la población y la necesidad de obtener mayores rendimientos del suelo, están surtiendo sus efectos iniciales por el concepto del mejoramiento de éste a base de preparación mecánica y de abonamiento. Al generalizarse este movimiento a favor de la agricultura y de la rotación de cultivos, los suelos regulares hasta pobres podrán ser altamente productivos y remunerativos, como lo son ahora suelos relativamente pobres, pero bien trabajados de la Sabana de Bogotá, por ejemplo los de Facatativá. Como éstos, los de la Meseta son mecánicamente laborables en grandes extensiones, lo cual hace factible la producción agrícola en escala mayor.

Las gredas del conjunto superior de la formación de Popayán no han encontrado hasta ahora aplicación industrial, excepto localmente, como en la vecindad de Popayán y de Morales donde hay participación de detrito de rocas antiguas. Estos se utilizan para cerámica y colorantes. Tampoco contiene yacimientos útiles el conjunto inferior, aunque sí es en asocio de los copos volcánicos del río Hondo una fuente para la obtención de afirmado de carreteras,

por cierto de mala calidad, a igual que el recebo. Los gastos de conservación que demanda este material y el tropiezo que es para un tráfico fluido, obligan a substituirlo por balastro resistente que en el presente caso es el cascajo de los ríos.

Una industria derivada de la formación de Popayán que anteriormente tenía un notable florecimiento, es la de la piedra de revestimiento y columnas, llamada de Julumito. Ella se extrae de canteras del banco de lava de la formación de Popayán que aflora en el río Cauca, abajo de Popayán, en el cruce del río a la población de Julumito, pero que también se presenta en los bordes de las lagunas al Nordeste de Popayán (Club Campestre, etc.). En buenas condiciones de explotación está el banco de lava del río Botas en la explanación de Tambo a Julumito. Una vez se empleen aserríos para la elaboración de la lava - lo cual es tanto más factible cuanto que la lava no tiene cuarzo -, los productos podrán producirse a bajo costo y tendrán un amplio mercado en el Occidente.

La Faja Carbonífera, antiguamente cubierta por los sedimentos de la formación de Popayán y hoy descubierta al Norte de Tambo hasta Cali, es la gran fuente de carbón mineral de una longitud de 110 km, de los Departamentos de Valle y del Cauca. La cantidad de carbón existente en ella entre Suárez y Cali se ha estimado en el nivel que se halla encima del de la planicie del Valle en 400 -

millones de toneladas, a la cual se puede agregar una cantidad algunas veces mayor que está debajo del nivel de dicha planicie, en y sobre el lado oriental de la Faja Carbonífera.

La explotación del carbón de la faja en la zona de Uribe se ha iniciado hace poco. Arriba de la desembocadura del río Betas, en el horizonte de los conglomerados blancos de cuarzo, se trabaja un manto de 1 m de grueso que corresponde a uno de los mantos superiores (Oligoceno Superior) de la serie de mantos contenida en el grupo del Cauca. Este carbón es muy alto en volátiles y por lo tanto tiene menor valor calorífico que los inferiores de la serie, pero es más grueso y más puro que el molido que se extrae de Suárez hacia el Norte. Otros mantos, todavía no explorados que probablemente corresponden a la serie inferior de los carbones del grupo del Cauca, se hallan al NE de Uribe, en el sitio del Volador. Estos se estudiarán oportunamente en vista de la importancia que tienen para el abasto adecuado de las industrias de Popayán.

Contrastando con el valor minero de la faja, los suelos derivados de los sedimentos son muy pobres y están cubiertos típicamente por pasto pajoso. Esto se debe principalmente a que la faja carbonífera, aparte de ser arrugada, queda a la sombra de las lluvias occidentales, no sólo en el sector de Uribe sino en toda la extensión hasta Cali. Los niveles arcillosos, en mejores condiciones

meteorológicas podrían formar suelos buenos; se hallan en parte cubiertos del talus de los cascajos y de las areniscas de los filos de la Franja.

Como balastro para el afirmado de la explanación de Tambo-Uribe, la Faja del Carbón dispone del cascajo de cuarzo del filo del carbón volátil. Los guijos son redondeados y del tamaño hasta de un puño; la matriz es arenosa hasta almendrosa, sin material gredoso que le pudiera dar consistencia. La aplicación a la vía requiere una mezcla proporcionada de grada. La arenisca de la formación que constituye por ejemplo el primer filo al Este de Uribe, es tierna y no serviría sino para recebo.

Algunas de las arcillas gredosas de la Faja Carbonífera pueden dar lugar al establecimiento de Fábricas de Ladrillo.

Cordillera Occidental.

Flanco oriental del Tronco.- El cordón frontal consta de derrames de diabasas, o sea de una roca que no produce yacimientos minerales. Como roca, la diabasa tiene la condición de ser uno de los mejores materiales de afirmado que se conocen y viene muy al caso porque aflora en varios sitios y a distancias adecuadas en el carretable de Uribe hasta San Antonio. La roca semidescom-

puesta servirá de recebo y la fresca para el aferrado de la banca. La descomposición profunda en calidad de greda roja ferruginosa, es defectuosa para caminos de herradura, que se vuelven semiintransitables en tiempo de lluvias, en cambio forma un suelo sólido y parejo para una carretera afirmada, dotada de alcantarillado bien espaciado. Además la greda roja y el material semidescompuesto admiten la explanación mecánica de las vías a un costo mínimo. El suelo que producen las diabasas, respectivamente las gredas rojas, no contiene abundancia de minerales nutrientes, es básico y difícilmente penetrable para las raíces de las plantas, pudiendo calificársele de pobre hasta regular. Sin embargo, por estar sometido a un régimen atmosférico de lluvias abundantes y estar situado a la sombra de los vientos del Occidente, su productividad es notable, tanto en lo que se refiere a pastos como a cafetales. En cambio, después de rozado y quemado el terreno, tras de una o dos cosechas, ya no produce cereales y papas. La vegetación natural típica de estos suelos es la selva de roble (encina) de clima templado-frío que cubre también el valle intermedio.

El valle intermedio del flanco oriental de la Cordillera Occidental está formado de tonalitas que intruyen longitudinalmente las diabasas. Ellas son más susceptibles de meteorización que las diabasas y por lo tanto no asoman frescas sino en los cortes de los

ríos y quebradas. El suelo es menos impermeable que el de las diabasas, pero también más pobre en nutrientes, razón por la cual es más productivo para pastos que para cafetos. Un recurso minero del valle que puede ser importante y en todo caso es significativo para la extensión de una veta dentro del rumbo general de las unidades de rocas, es el sistema de vetas de cuarzo, mineralizadas con pirita aurífera y accesoriamente con blenda y galena, que evidentemente se prolonga - probablemente en forma de rosario - desde las minas de La Tapada-California hacia el filo del Cedral, al NW de Uribe. La zona de oxidación o sea el "cogollo" de las minas de California y La Tapada, ha sido explotada en los doce años anteriores y en la actualidad se trabaja en La Tapada, dentro de una veta con un promedio de 1,5 m, la zona sulfurosa, al parecer con utilidad. El sector no explorado entre la mina de California y el amalgamamiento pobremente mineralizado de El Cedral merece la exploración de parte de los mineros. En él se halla el cerro de los Cristales que lleva como guía la veta, piezas de cristales puros de cuarzo que abundan en La Tapada.- Desde que las tomalitas se hallan muy descompuestas, no merece tenérselas en cuenta para afirmado de vías.

El cordón de La Cumbre, formado de tobas diabásicas y sedimentos comunes del Cretáceo, no contiene depósitos minerales, salvo que se tratara de vetas inyectadas por las tomalitas. La intensidad de las lluvias y el fuerte viento que no deja que la selva se desarrolle bien, han impedido la formación de una capa de descomposición de los sedimentos, y la capa vegetal que se formó en los sitios de poca pendiente es débil y pobre. Los lotes utilizables se han convertido en

pastales. Por tratarse en el lado occidental del cordón de un escarpe, no hay lugar ahí a formar labranzas.

Flanco occidental del Tronco.- Desde el pie del escarpe occidental de la cumbre hasta cerca del pie poniente del Tronco de la Cordillera Occidental, la roca predominante es la filita cuarzosa, muy pobre en nutrientes. A ella se agregan abajo de la cumbre, en dirección a La Gallera, esquistos arcillosos oscuros sin participación de cal, además en el Alto de La Paz, una roca ígnea no definida, en la Cueva de Agua Clara diatemas, en Quebradillas mármol (caliza cristalina) y en el río Deleite diversas rocas compactadas, entre ellas conglomerados. Todas estas rocas fuertemente cristalinas, a excepción de la que está al Este de La Gallera, no se descomponen sino lentamente y en cambio se desmoronan fácilmente, formando los escobros que cubren las faldas. A esto se debe que en las partes pendientes, como las del sector Alto de La Paz-río Agua Clara, no haya capa vegetal y la selva sea débil. Adelante de Agua Clara hasta el Alto de La Canoa, la topografía más tranquila ha dado lugar por cierto a la formación de una capa vegetal, pero ésta es débil, pobre en nutrientes y mezclada con guijarros de roca. Si en estas condiciones miserables de rocas proveedoras de suelos, la selva ha podido desarrollarse robustamente, y anteriormente haya habido cultivos de maíz, ello tiene su razón en la influencia del clima, es decir en la abundancia de lluvias y en el ambiente templado hasta templado frío.

Viendo la pobreza y en parte la ausencia de suelos en la travesía referida, sorprende que en el frente de la Cordillera Occidental que da hacia San Miguel, en una topografía todavía entrecortada y bajo condiciones climáticas idénticas, las rocas hayan podido transformarse profundamente en una greda pardo-clara que carga un suelo gredoso, algo más sustancioso y objeto últimamente de labranzas de parte de los pobladores del borde cordillerano de la Llanura.- En un viaje de paso, no fue posible obtener una información satisfactoria de los recursos minerales del sector de La Gallera hasta el frente poniente del Tronco, sobre todo con respecto a las rocas que pudieran dar origen a los aluviones de oro y, en el Sigüí, a los de platino. Lo que parece importante en vista de la escasez de yacimientos de caliza en el Occidente de Colombia, es la presencia de mármol delante de Quebradillas. El muy bajo contenido en sílice que resulta del estudio petrológico indica que el material es apto tanto para la fabricación de cemento como para la industria marmolera. Sobre la cantidad no se han podido hacer observaciones, pero ella probablemente es grande.- Otro producto de las rocas que despierta algún interés son los pequeños "salados" o charcos de agua salada que se han encontrado en número de 6 en el filo del Alto de La Paz. La cantidad de aguasal que producen es reducida. En vista de la semejanza con otras fuentes de aguasal en la Cordillera Central y Occidental y en el Valle Interandino del Cauca que apare-

cen en sedimentos o rocas metamórficas inyectadas por rocas intrusivas, las del Alto de La Paz (intrusión en filitas) se consideran como juveniles.- Una condición verdaderamente superior en relación con caminos o carreteras que tienen que atravesar regiones intensamente húmedas, es la solidez que dan a la banca las rocas y los escombros de roca que forman todo el trayecto desde la cumbre de la Cordillera Occidental hasta unos 10 km arriba de la confluencia de los ríos Sigüí y Gualalá, el más difícil de todo el Camino del Micay que sería impracticable si no existiese este piso sólido. Como los escombros en la banca son anchos y profundos, el empleo de bulldozers hace económica la ampliación del trayecto a carretera sencilla. Debido que el material es cristalino y fresco, forma un afirmado de condiciones conformes con el ambiente. El trayecto difícil del camino comienza en el Alto de La Canca y sigue así hasta San Miguel del Micay, en una extensión de 20 km que es profundamente gredoso y húmedo y requiere, aparte de un buen afirmado, un sistema bien estudiado de drenaje.

Llanura Costera.

En la Llanura Costera se distinguen tres clases de suelos utilizables para fines agropecuarios (aparte de los fangos de los manglares). Estas son: los fértiles suelos de los lomajes miocenos que

cubren unas 200.000 hectáreas de la superficie de la Llanura (3500 km²), los pobres de la formación de Guapi que dominan entre el curso bajo del río Guapi y del Icuandé, y los suelos buenos de las vegas y planicies cuaternarias del río Micay. Estos últimos tienen especial significado porque pueden ser tractorables.

La fertilidad de los suelos miocenos se explica de que han sido formados eluvialmente de sedimentos compuestos de arcilla y de arenisca arcillosa, más o menos abundantemente mezclados con remanentes orgánicos fósiles (cal de valvas) que le dan el carácter de margosos, y seguramente con restos de huesos y quitina que le proporcionan fosfatos. Los suelos de esta índole margosa son destacada y duramente fértiles en todo el país y aún en el curso medio del río San Juan del Chocó donde el grado de pluviosidad es considerablemente mayor que en la Llanura Costera del Cauca y son los sitios preferidos de los cultivos. A la bondad del suelo se une en favor de una mayor productividad la bondad del clima que si bien es intensamente húmedo, admite el crecimiento de la vegetación a través del año y no está expuesto a huracanes como la costa del Caribe. Además, por tratarse de lomajes, existe un drenaje favorable.- El destino que deberían tener estos suelos privilegiados sería la agricultura que por cierto se puede ejercer en forma minifundista, pero que tropieza con el inconveniente de que los lomajes no son mecánicamente labrables cuando

se trata de implantar la agricultura extensa e intensa de exportación. Así, es de suponer que en los lomas las actividades agrarias mayoristas se concentrarán por largo tiempo a la formación de haciendas de pastos de cultivo y a la ganadería.

La mala calidad de los suelos que se derivan de la formación de Guapi, manifiesta en la terraza del pueblo de Chuare del río Micay y en Guapi, se relaciona con las gredas y cascajos gredosos de color blanco, anaranjado y rojo, que son muy densas, están lixiviadas en cuanto a nutrientes minerales y carecen de material orgánico como los estratos del Mioceno. Esto podría crear un problema por ejemplo para el puerto de Guapi por faltarle un suelo que le diera respaldo agropecuario. Sin embargo los ensayos hechos por el Reverendo Padre Alberto Arango en la vecindad del puerto, han demostrado que el pasto puntero supera las malas condiciones del suelo y se desarrolla satisfactoriamente. Esto prueba que el esfuerzo humano, con el favor del clima ambiental, vence los obstáculos naturales que se oponen al aprovechamiento del agro.

Las más vastas extensiones de tierras planas y fértiles que hay en la Llanura Costera del Cauca son las cuaternarias del río Micay, sobre todo en el curso bajo de Zaragoza. Esta ventaja convertiría a la zona del Micay en el centro agrícola de la costa, siempre que se sepa a ciencia cierta que las tierras planas adentro

de la orilla de los ríos no sean cenagosas y puedan drenarse hacia los caños. Para el efecto, es necesario hacer una exploración cuidadosa en el interior inhabitado de las planadas. A juzgar por lo pródigo que se presentan los cultivos alrededor de las casas de la banca del río, el suelo de las planicies es de buena calidad.

Entre los productos naturales vegetales que produce la Llanura Costera, merece mencionarse en primer término el pasto micay que es oriundo de la parte oriental de la Llanura y de la zona de la Cordillera Occidental que sigue al Oriente, hasta Quebradillas. Las zonas climáticas que abarca, son la tierra caliente y templada húmedas, y prospera aun en los suelos pobres del sector referido de la Cordillera Occidental. Al aplicarlo a las tierras del interior, sobre todo a la zona templada que recorre el río Cauca, se ha convertido en uno de los más importantes pastos de cultivo.- Otro producto de importancia en la parte oriental de la Llanura Costera es la palma de Milpesos, de cuyo fruto y cuesco se extrae un aceite de primera calidad. Ella forma núcleos importantes que se podrían identificar mediante fotografías aéreas y así tener una base segura de explotación industrial. Un estudio químico orgánico de este aceite es indispensable en vista de que su consumo fortalece a los pobladores de la tierra caliente cuya dieta, en general, es insuficiente en cuanto a vitaminas.- Entre los árboles maderables se destaca el

mangle que tiene un desarrollo sobresaliente en la faja del manglar del Cauca donde no ha sido afectado por el maremoto y su onda destructora de 1906. Su altura llega a 25 m y el diámetro hasta 1 m; como madera resistente al agua, ha hallado un empleo vasto internacionalmente; la corteza se utiliza para la extracción de tanino; el transporte se facilita con mareas altas por tratarse de un ambiente acuático. Otra gran riqueza maderera está representada por el robusto nate que se da hacia el término interior de las mareas en la zona del manglar. En tierra firme de la Llanura y de ahí hasta la cumbre de la Cordillera Occidental siguen selvas con maderas nobles, - cuya explotación a lo largo de los ríos de la Llanura está avanzada, y hay que pensar por lo tanto en los medios que permitan su extracción de sitios distantes de las vías fluviales. También en este caso la localización de las especies por medio de fotografías aéreas prestará un gran servicio.

En cuanto al cultivo de la palma de coco, éste se ha retrasado fuertemente por la destrucción que ocasiona la oruga que penetra por la médula del tronco al cogollo. Si esta plaga se pudiera destruir, la economía de la zona de las playas de arena del mar tendría un estímulo importante.- La palma de chontaduro que es silvestre, pero que se cultiva alrededor de las casas por ser su fruto harinoso de gran valor nutritivo, debe considerarse como esencial para

la economía de la costa en vista de que está hecha al ambiente y se puede cultivar en escala mayor.

En la Llanura Costera, los recursos del subsuelo son aluviones de platino y oro, caliza y expectativas de petróleo y carbón. Los aluviones auro-platiníferos se distribuyen - según conocimientos fragmentarios del suscrito - en el río Sigüí, en el Micay, en el Saija, en el Timbiquí y en el río Guapi. Ellos son objeto de explotación por baharequeros quienes luchan con la dificultad de la distribución irregular de los metales en los aluviones del río y en los que se hallan en los conglomerados de las riberas, además con la abundancia de bloques grandes y con la falta de medios para una explotación racional. Lo propio ha tenido como consecuencia que las empresas mayores hayan abandonado la explotación y otras no estén dispuestas a ensayarlas. Así, la explotación depende de la definición de métodos que la hagan remunerativa. El origen del platino se relaciona claramente con las rocas de la Serranía de San Juan, en cuyo pie poniente se hallan los principales aluviones de este metal. Los estudios hechos hasta la fecha, no han revelado la roca madre, la cual se supone que sean las rocas ultrabásicas del Terciario Inferior, atravesadas por tonalita. El hecho de que el río Sigüí también lleva platino, es una indicación de que la roca platinífera se extiende también al borde oriental del río Micay.

Con respecto a la distribución del platino, es interesante saber que sólo donde el Tronco de la Cordillera Occidental está adicionado al Occidente por la faja de rocas tipo Serranía de San Juan (Terciario Inferior, diatemas, tonalitas, y posiblemente ultrabásicas), a saber en el Chocó y en el Cauca, se presenta este metal en proporción alta con el oro. En cuanto al origen del oro, hay que atribuirlo esencialmente a las rocas tonalíticas que son la principal fuente de auropiritas en el Occidente de Colombia.

Calizas de gran espesor y longitud se han encontrado en el curso alto del río Saija donde corresponden al Eoceno Superior.

Las expectativas petrolíferas en la zona de San Miguel del Mica se fundan en que la Serranía de San Juan efectúa una hondonada en esa dirección, lo cual puede haber dado lugar al almacenamiento de hidrocarburos. Además la aparente extinción de los sedimentos del Terciario Inferior desde el borde occidental de la Serranía de San Juan hacia el Tronco de la Cordillera Central en el Gualald, al E de San Miguel, indica que pueda haber trampas para la migración oriental del petróleo a lo cual se añaden subplegamientos y fallas en el Terciario del Gualald. Se informó sobre una manifestación de petróleo al Sur de San Miguel, pero ésta no se revisó.

Tampoco hubo la posibilidad de reconocer los sitios de afloramientos de carbón al Sur de San Miguel y en el río Sigüí que refieren los moradores. La existencia de carbón ahí sería importante porque no se ha podido determinar todavía carbón mineral explotable en la costa del Pacífico. Las referencias sobre carbón en Chuare, se relacionarían con lignito del Mioceno y se puede suponer, por experiencias en el Chocó, que tales mantos no son de un grueso suficiente para merecer la explotación.

Material de Roca para Carreteras.

El mal estado de las carreteras en el Departamento del Cauca y su alto costo de conservación se debe principalmente a la escasez de material adecuado para afirmado y al uso preferente que se da a arenitas porosas y fácilmente desintegrables que a menudo están a la mano.

En las vías que se quieran abrir desde la Meseta de Popayán a la Llanura Costera, la selección del material de afirmado es de máxima importancia porque se trata de regiones intensamente hondas desde la cumbre de la Cordillera Occidental al Poniente. Esta circunstancia exige también la colocación del trazado en tierra firme rocosa hasta donde esto es factible; al no ser posible esto, es no entre el Alto de La Canoa y San Miguel, hay que proceder a un

drenaje intenso y bien planeado y a la aplicación del afirmado en condiciones técnicas.

El mejor material existente en el recorrido del Camino del Micay es la diabasa, o sea el basalto. Este asoma en el trayecto explanado entre Uribe, San Antonio y San José, donde hay suficientes afloramientos en la explanación que pueden servir para canteras. El mismo material puede servir para el trayecto entre Uribe y El Tambo, si se quiere propender por una larga conservación de la vía.- Diabasas también las hay en la zona de Quebradillas, en el interior del Tronco de la Cordillera Occidental; en este terreno pedregoso pueden servir de recurso para los trayectos que exigen construcción cuidadosa de la vía.

El cascajo de cuarzo que se puede extraer del filo del carbón volátil entre Uribe y el río Sucio, es un material duro y resistente que dará un piso sólido a la explanación, pero los guijarros son redondeados y no compactan satisfactoriamente.

La aplicación de la andesita del banco de lava que se halla en la confluencia del río Botas con el Sucio, produciría un afirmado que pronto se deterioraría, y un recebo resbaladizo.

Tampoco se recomienda la aplicación de la roca tonalítica del valle intermedio arriba de Uribe porque está descompuesta

en los afloramientos.

En el trayecto entre San José, la cumbre de la Cordillera Occidental, La Gallera, Alto de La Paz-Agua Clara-Quebradillas-Alto de La Canoa, el Camino del Micay pasa prácticamente en toda la extensión por roca sana y escombros frescos de ésta, de manera que se halla el piso apropiado para una vía en sector húmedo. La mayor parte de la roca consta de filitas cuarzosas y secundariamente de diabasas, mármol y areniscas cuarcíticas.

El trayecto Alto de La Canoa-San Miguel que pasa por gradas de gran espesor y muy húmedas, aparte de un buen material de triturado, exige el drenaje minucioso.

COPY 2

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

EL CAMINO VIEJO DEL MICAY (DEPTO. DEL CAUCA)
Su Rehabilitación, Geografía, Geología y Economía.

POR EL DOCTOR

ENRIQUE HUBACH

Geólogo Director del Instituto

Bogotá, marzo de 1956

I N D - I - C - E

	Pag. #
Introducción	1 - 4
Historia del Camino	4 - 6
Especificaciones del Camino	6 - 10

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (orografía); Meseta de Popayán, Tronco de la Cordillera Occidental, Serranía de San Juan, valle Interandino del Pacífico....	11 - 23
Clima	23 - 25
Población	26 - 28

ASPECTOS GEOLOGICOS

Puntos de vista	28 - 29
MESETA DE PAPAYAN y Faja Carbonífera	29 - 32
CORDILLERA OCCIDENTAL	33 - 38
LLANURA DE LA COSTA	38 - 42

RECURSOS ECONOMICOS

Puntos de vista	42 - 43
MESETA DE POPAYAN	43 - 47
CORDILLERA OCCIDENTAL	47 - 52
LLANURA COSTERA	52 - 59
Material de Roca para Carreteras	59 - 61

I N D I C E

	Pag. #
Introducción	1 - 4
Historia del Camino	4 - 6
Especificaciones del Camino	6 -10

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (orografía); Meseta de Popayán, Tronco de la Cordillera Occidental, Serranía de San Juan, valle Interandino del Pacífico....	11 - 23
Clima	23 - 25
Población	26 - 28

ASPECTOS GEOLOGICOS

Puntos de vista	28 - 29
MESETA DE PAPAYAN y Faja Carbonífera	29 - 32
CORDILLERA OCCIDENTAL	33 - 38
LLANURA DE LA COSTA	38 - 42

RECURSOS ECONOMICOS

Puntos de vista	42 - 43
MESETA DE POPAYAN	43 - 47
CORDILLERA OCCIDENTAL	47 - 52
LLANURA COSTERA	52 - 59
Material de Roca para Carreteras	59 - 61

I N D - I - C - E

	Pag. #
Introducción	1 - 4
Historia del Camino	4 - 6
Especificaciones del Camino	6 - 10

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (orografía); Meseta de Popayán, Tronco de la Cordillera Occidental, Serranía de San Juan, valle Interandino del Pacífico....	11 - 23
Clima	23 - 25
Población	26 - 28

ASPECTOS GEOLOGICOS

Puntos de vista	28 - 29
MESETA DE PAPAYAN y Faja Carbonífera	29 - 32
CORDILLERA OCCIDENTAL	33 - 38
LLANURA DE LA COSTA	38 - 42

RECURSOS ECONOMICOS

Puntos de vista	42 - 43
MESETA DE POPAYAN	43 - 47
CORDILLERA OCCIDENTAL	47 - 52
LLANURA COSTERA	52 - 59
Material de Roca para Carreteras	59 - 61

I N D - I - C - E

	Pag.#
Introducción	1 - 4
Historia del Camino	4 - 6
Especificaciones del Camino	6 -10

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (orografía); Meseta de Popayán, Tronco de la Cordillera Occidental, Serranía de San Juan, valle Interandino del Pacífico.....	11 - 23
Clima	23 - 25
Población	26 - 28

ASPECTOS GEOLOGICOS

Puntos de vista	28 - 29
MESETA DE PAPAYAN y Faja Carbonífera	29 - 32
CORDILLERA OCCIDENTAL	33 - 38
LLANURA DE LA COSTA	38 - 42

RECURSOS ECONOMICOS

Puntos de vista	42 - 43
MESETA DE POPAYAN	43 - 47
CORDILLERA OCCIDENTAL	47 - 52
LLANURA COSTERA	52 - 59
Material de Roca para Carreteras	59 - 61

I N D - I - C - E

	Pag. #
Introducción	1 - 4
Historia del Camino	4 - 6
Especificaciones del Camino	6 - 10

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (orografía); Meseta de Popayán, Tronco de la Cordillera Occidental, Serranía de San Juan, valle Interandino del Pacífico.....	11 - 23
Clima	23 - 25
Población	26 - 28

ASPECTOS GEOLOGICOS

Puntos de vista	28 - 29
MESETA DE PAPAYAN y Faja Carbonífera	29 - 32
CORDILLERA OCCIDENTAL	33 - 38
LLANURA DE LA COSTA	38 - 42

RECURSOS ECONOMICOS

Puntos de vista	42 - 43
MESETA DE POPAYAN	43 - 47
CORDILLERA OCCIDENTAL	47 - 52
LLANURA COSTERA	52 - 59
Material de Roca para Carreteras	59 - 61

INDICE

Introducción	pg. 1 - 4
Historia del Camino	4 - 6
Especificaciones del Camino	6 - 10
ASPECTOS GEOGRÁFICOS	
Topografía (Orografía): Meseta de Popayan, Tronco de La Cordillera Occidental, Serranía de San Juan, Valle inter- andino del Pacífico	11 - 23
Clima	23 - 25
Población	26 - 28
ASPECTOS GEOLÓGICOS	
Puntos de vista	28 - 29
MESETA DE POPAYAN y Faja Carbonífera	29 - 32
CORDILLERA OCCIDENTAL	33 - 38
LLANURA DE LA COSTA	38 - 42
RECURSOS ECONÓMICOS	
Puntos de vista	42 - 43
MESETA DE POPAYAN	43 - 47
CORDILLERA OCCIDENTAL	47 - 52
LLANURA COSTERA	52 - 59
Material de Roca para Carreteras	59 - 61

EL CAMINO VIEJO DEL MICAY (DEPTO. DEL CAUCA)

Su Rehabilitación, Geografía, Geología y Economía.

Introducción.

A raíz de un viaje de información sobre el estado presente, y de interpretación del porvenir de La Llanura Costera del Cauca en el Pacífico, la señora Gobernadora del Departamento del Cauca, solicitó al señor Ministro de Minas y Petróleos, Dr. Pedro Manuel Arenas, la colaboración del Instituto Geológico Nacional - en el estudio del Camino Viejo del Micay, hoy abandonado. Esta vía es la solución inmediata e inicial del problema de incomunicación terrestre entre Popayán y la costa que afecta gravemente la administración y el progreso económico de la Llanura Costera. Más de la mitad de la superficie de la Llanura Costera del Cauca está -- compuesta de suelos feraces, meteorológicamente favorecidos, y cul tivables, cuya explotación va siendo de actualidad en vista de la expansión hacia los suelos lucrativos de tierra caliente que se - observa en el país, y cuya capacidad, en cuanto a tierras de tipo Pacífico, está demostrada en la Llanura Costera de Guayaquil-Esme raldas que hizo prosperar y consolidó la economía del Ecuador. -- Además, la Llanura Costera del Cauca dispone de grandes recursos de maderas corrientes y nobles, importantes de platino y de oro, - y posee una red fluvial y costanera de intercomunicación que surte mejores efectos que un sistema igual de carreteras. El clima, aún siendo húmedo y caliente, es saludable tanto para la gente mo rena como para la blanca. La población ha aumentado en forma que,

por falta de mercados mayorista y de transportes organizados y regulares hacia ellos que estimularan la extensión e intensificación de cultivos en los medios propios, no ha visto otro camino que emigrar, principalmente a Buenaventura.

La valla que ha impedido poner en contacto la costa caucana con la Meseta de Popayán, es la Cordillera Occidental cuyo carácter frágil ha retardado en toda su extensión colombiana el desarrollo de las tierras del Pacífico, más que el clima húmedo. En el sector caucano de esta cordillera hay que distinguir entre el sector ancho comprendido entre el límite con el Departamento de Nariño y la latitud de San Miguel del Micay, y el sector angosto que se prolonga desde San Miguel al Departamento del Valle. Aquel está dividido en dos miembros muy accidentados por la profunda hoya del curso longitudinal del río Micay y por esta razón ofrece grandes obstáculos a la construcción de vías entre la meseta y la llanura. El sector angosto que implica una ampliación de la Llanura Costera hacia el Oriente y un acercamiento de la misma a la Meseta de Popayán, admite trazados más cortos y topográficamente menos violentos. La razón del angostamiento de la Cordillera Occidental desde San Miguel al Norte está en que el miembro occidental de la cordillera, o sea la Serranía de San Juan se hunde de Sur a Norte en el codo de San Miguel del río Micay.

En consecuencia de lo dicho, los proyectos de unión vial entre la meseta y la llanura, en las actuales circunstancias, son más favorables desde Popayán al NW hacia San Miguel del Micay que hacia el W, en dirección a Guapi. Hacia San Miguel del Micay hay dos rutas posibles, de las cuales una es el Camino Viejo del Micay que se desarrolla, en una extensión medida de 135 Km, desde Popayán por Tambo, Uribe, el flanco oriental y la cumbre de la -- Cordillera Occidental, de travesía hacia San Miguel del Micay. La otra va desde Tambo-Uribe hacia Mechengue en el río Micay y de ahí hacia San Miguel, con una extensión estimada en 125 Km. Como el camino del Micay está construido - con especificaciones generales de carretera - , es el indicado para establecer una comunicación pronta (3 a 4 meses) hacia la Llanura Costera. La vía por Mechengue - no está enlazada con San Miguel y es un proyecto de carretera cuya realización embargaría un periodo de unos dos años.

En comparación con estas dos rutas, el proyecto de una carretera directa entre Popayán, la capital del Departamento, y Guapi, el puerto costero más importante entre Buenaventura y Tumaco, requiere un desarrollo de 310 Km, con un costo de construcción entre el paso de Munchique y Guapi de 40 millones de pesos, según consta en el informe y en el levantamiento aerofotogramétrico detallado (escala 1:10.000; cotas de 15 m) de la casa Lockwood Kesaler Bartlett, Inc.

Historia del Camino.

La siguiente información histórica fue puesta a disposición del suscrito por el doctor José Vicente Vivas Castri^{ll}ón quien además tuvo a bien orientarlo sobre las condiciones de la ruta y sobre los recursos naturales de ésta.

Los deslizamientos graves que interrumpieron en 1910 la vía de Buenaventura a Dagua, promovieron en el mismo año la expedición, por parte del Congreso Nacional, de la Ley 43 que dispone la construcción del Camino del Micay como complemento del de Dagua, con una partida de 30.000 pesos, suma que fue aumentada en 12.000 pesos por la Ley 42 de 1913. La Ley 28 de 1911 disponía la canalización del río Micay con base en el diez por ciento de las entradas de la Aduana de Guapi. Otra Ley da dominio al Departamento del Cauca sobre cien mil hectáreas de la ruta, para fines de colonización.

Bajo los auspicios del Gobernador del Cauca, doctor Alfredo Garcés, el camino de herradura fue construido en 1911 por el eminente ingeniero doctor Julián Uribe Uribe -- quien supo vencer acertadamente los obstáculos topográficos y hacer frente a las circunstancias viales del clima húmedo.

La vía surtió sus efectos de exportación e importación hasta - 1914 cuando se vencieron los obstáculos de la de Dagua y cayó en desusu el Camino del Micay. Esto causó el desaliento de promientes colonizadores payaneses quienes no habían podido consolidar en ese lapso la producción agrícola y así hacer obligatoria la conservación del camino, Empeños posteriores, entre 1942 y 1945, hechos por el doctor Vivas Castrillón, para restablecer la vía, se frustraron por el alto costo del sostenimiento particular.

La suerte que corrió el Camino del Micay - se explica primeramente de las prioridades naturales que tiene la comunicación Buenaventura-Dagua-Cali, y de la falta de puerto de alto bordo en la costa caucana. Más influencia en el -- abandono ha tenido el hecho de que los propósitos de colonización y de producción agrícola en la ruta y en la Llanura Costera no pudieron prosperar, dado el desarrollo demográfico y económico incipiente y la escasa capacidad de consumo de los mercados interiores y costeros. El progreso que ha tenido la Nación en los últimos decenios y la importancia que va adquiriendo la Llanura Costera del Cauca como centro favorecido de producción, han modificado las condiciones en sentido favorable y han hecho necesaria la rehabilitación del Camino del Micay.

Bases topográficas.

La Carta Geográfica del Departamento del Cauca, de 1931, a escala 1:500.000, elaborada por la Oficina de Longitudes, da un concepto general de la geografía que no reproduce los pormenores del Camino del Micay.

El levantamiento aerofotogramétrico de Lockwood, Kessler, Bartlett, Inc. entre (Tambo-) Paso del Munchique y Guapi no toca el Camino.

El sector del Camino del Micay entre Popayán-Tambo y el paso del Derrumbo en la cresta de la Cordillera Occidental, se halla geográfica y geológicamente definido en la hoja Popayán de J. Keiser, a escala 1:100.000.

Especificaciones del Camino.

Desde Popayán hasta Tambo, se dispone de una carretera de doble vía, cómoda, que se desarrolla en una extensión de unos 30 ^{Km} Km por los relieves suaves de la parte Sur de la Meseta de Popayán. El problema de esta vía es la escasez de afirmado y recebo de buena calidad. La andesita empleada no sirve.

Km
2

Desde Tambo (Km 0) hay una explanación de carretera con rumbo NNW que desciende en condiciones favorables por la Meseta hacia el río Sucio y sube luego por el terreno entrecortado y firme de la "Faja del Carbón" al poblado de Uribe (Km 17) donde entra en las gredas rojas resistentes que conducen la explanación hasta el poblado de San Antonio, en la zona del río-Ortega (Km 35). El afirmado indicado del trayecto Tambo-Uribe es el conglomerado de cuarzo blanco que se halla arriba del cruce del río Sucio, y el del sector Uribe-San Antonio es el basalto (diabasa) que aflora en varios sitios. No conviene tomar la andesita de la lava que está en el río de Las Botas. Faltan por construir los puentes sobre el río Sucio, sobre la quebrada Cruz de Palma y sobre el río Ortega, como también las alcantarillas para evitar la erosión y el humedecimiento de las ^egradas de la Meseta, de la faja Carbonífera y las rojas de la zona basáltica. e

A partir de San Antonio, el Camino del Micay es de herradura y malamente transitable con cabaldura hasta la finca El Roble (Km 64). Entre El Roble y San Miguel del Micay, ^{o sea} sobre un desarrollo de 70 ^{km} Km, el camino está abandonado, cubierto de matorros y árboles, y obstaculizado por palizada y pequeños derrumbes. Siendo pedregoso y sólido hasta el Alto de la Canoa en el frente poniente de la Cordillera Occidental, se vuelve gredoso y muy fangoso hasta San Miguel (20 ^{km} Km). km
5

*no deber
dejarse
relanchas!*

Desde San Antonio (Km 35) , el camino sigue su ascen-
so NNW por fincas de ganadería y abandona en la de San José los
barriales que en las gredas rojas forma el trajín de las bestias,
para entrar en el terreno pedregoso firme, pero bastante deterio-
rado por la erosión que lo conduce a la finca de Honduras, situa-
do ya en la cresta de la Cordillera Occidental (división continen-
tal de aguas entre el Cauca y el Micay) . Honduras queda a unos
2500 metros de altitud, en el Km 45 a partir de Tambo. Desde ahí
la vía continúa con rumbo N, firme pero maltrecha, por los Altos
de Santana y El Derrub^o de la cresta hasta el Boquerón del Derrum-
bo (Km 52, aprox.), donde comienza la travesía por el terreno -
accidentado del flanco oeste de la Cordillera Occidental. Primero
se desciende al valle del curso alto del río San Joaquín en cuya
banda oriental se halla la finca de la Gallera (Km 60, unos 2000^m
de altitud). En el lado opuesto, pasando por la última finca
labrada y habitada de El Roble (Km 64) , término del camino tran-
sitable en bestia, el camino sube ancho y cómodamente en dirección
Oeste hacia un filo de rumbo NWE en que se halla el Alto de La Paz
(Km 70) y sigue luego de travesía NW hacia el Boquerón de Agua
Clara (Km 75) situado sobre un filo que carga hacia el NE la -
Peña Fiera. Un descenso largo por serpentin^{as} suaves lleva al --
pernoctadero de la Cueva (Km 80) a orillas de la Quebrada Blanca,
y a la cabecera del río Agua Clara. A lo fragoso del trayecto --

← mancha

5

m
mancha

mancha

no separa
nieto de
cifra

Alto La Paz- río Agua Clara (10 ^k Km de camino) se agrega una gran pobreza del suelo, manifiesta por la selva débil. En adelante, la topografía se vuelve más amena y aprovechable, y el camino no vence ya pendientes fuertes. Así se avanza al Norte hasta el sitio de Quebradillas (^{Km} km 100), en las cabeceras de un afluente Sur del río Gualalá y ^e Este del Sigüí que cae al Micay abajo de San Miguel. Como primer síntoma de la penetración de la población costera hacia la Cordillera Occidental se halla un tambo refaccionado en un pastal de micay. Los sitios (de reminiscencia) que hay sobre el camino son el Alto de La Bandera, El Guavito, El Anime, Boquerón de Tambo Quemado, La Raíz, depresión de Tambo Quemado y el lomo largo de La Cabaña, con un tambo y pastal de micay abandonados. Desde Quebradillas hay 25 km de camino hasta la finca habitada de El Playón (km 125 desde ^T Tambo) en el río Sigüí y 9 km más por tierra hasta San Miguel del Micay (km 134), o una hora en lancha de motor río Sigüí abajo y luego río Micay arriba. El rumbo general del camino en el trayecto Quebradillas-San Miguel es al Oeste y se pasa por los sitios de El Mármol, quebrada Agua Negra, Buenavista, El Imperio, La Sierpe, la Lejiada, río Delleite, quebrada de Los Indios, Risaralda, La Canca, La Cuarema, San Pablo, Alto de La Cruz-^{Paayón} Paayón. Desde el Alto de La Canca se aparta una trocha que conduce al curso inferior del río Gualalá, navegable en canoa, en cuya confluencia con el río Sigüí se-

Km

Km

e

mancha

T

*imposi
citas m
chas
concal
Hay quib
cuando ca
un error*

halla la reciente población de Santa Cruz del Sigüí, fundada por el Reverendo Padre Urrea quien, en asocio de su superior, el Reverendo Padre Zamora, atiende con gran experiencia el progreso material de la población de este sector. Al mismo se debe una fundación en el río Gualalá, al Norte del Alto de la Canoa. A partir de este alto hasta San Miguel, el camino vuelve a entrar en gredas y es fangoso, condición que exige drenajes abundantes y afirmado adecuado de la vía.

*Como
puedi dejar
Eld. est
manchas!*

En el estado en que está el camino actualmente, el tiempo que se gasta entre Tambo y San Miguel es de 6 días - (3 en cabalgadura y 3 a pié).

El suscrito quiere aquí dejar constancia de su gratitud para con el baqueaño ^u que lo acompañó, señor Enelio Man^u yunga, Inspector de Policía de Seguengue (Mpio. de Tambo), a quien se deben los datos y medidas arriba consignados y cuya inteligencia y bondad, familiarización con la vida en la selva de la Cordillera Occidental y conocimientos en hacer trazados en terrenos tan difíciles, le han merecido el aprecio general.

ASPECTOS GEOGRAFICOS

Topografía (Orografía).

Después de abandonar en el río Sucio del Cauca La Meseta de Popayán con su forma esencialmente tabular, se entra a partir de la Faja Carbonífera hasta San Miguel del Micay a un terreno de relieves acentuadamente longitudinales y paralelos entre sí, de rumbo NNE, que en parte se hallan revelados en el mapa mencionado de J. Keiser². La trascendencia que tienen estos filos y valles longitudinales alternantes reside en que su forma, tamaño y disposición reflejan determinados tipos de rocas y de estructuras de rocas y por ende la distribución ^{de} en los recursos del suelo y del subsuelo. Debido a la neblina que cubría la Cordillera Occidental desde temprano, el desarrollo longitudinal o linear de la topografía no se pudo observar en el trayecto entre el Boquerón de Agua Clara y Quebradillas, pero sí en el frente poniente de la cordillera.

De mayor a menor escala, las fajas o unidades longitudinales que conciernen al Camino del Micay, son de Oriente a Occidente:

- 1) El Valle Interandino del Cauca, situado entre las Cordilleras Central y Occidental. El camino lo cruza en el sector tabular de la Meseta de Popayán, en la cual se incluye la Faja del Carbón con subdivisión longitudinal por menorizada, que hace contacto con la Cordillera Occidental y se extiende linealmente desde Tambo (Cauca) hasta Cali.

- 2) La Cordillera Occidental; ella se subdivide longitudinalmente, por medio del valle intercordillerano del río Micay, en la faja del Tronco que se halla al Este del río Micay, y la Serranía de San Juan, al Oeste del mismo. El flanco oriental de la cordillera, incluido en el Tronco, se subdivide en un cordón frontal, un valle interior irregular y el cordón de la cumbre. Por efectos de la erosión fluvial y la escasa visibilidad, no se pudo reconocer la subdivisión longitudinal del Tronco al Oeste de la cumbre.

- 3) El Valle Interandino del Pacífico, colocado entre la Cordillera Occidental y la Serranía de la Costa del Pacífico (Serranía de Baudó), esta última hundida bajo el mar entre Cabo Corrientes y la isla Gorgona y de ahí al Sur. En el sector caucano, la parte occidental forma el fondo pando del mar; la parte oriental corresponde a la Llanura Costera del Cauca que consta (irregularmente) de la faja del manglar y del sector firme de la Llanura.

manda

Esta última no tiene subdivisión longitudinal mediana; en menor escala consta esencialmente de lomajes paralelos entre sí que van decreciendo hacia la costa.

El rumbo general de todos los relieves longitudinales en cuestión es ^NNE. El mapa de Keizer muestra la disposición general y pormenorizada de los elementos longitudinales entre la cima de la Cordillera Occidental y Popayán, y el contraste con el carácter tabular de la Meseta de Popayán.

NNE

La Meseta de Popayán (1700-1800 m), originalmente - una planicie interandina cuyos remanentes se pueden perseguir entre la Cordillera Occidental y Central desde Quito hasta El Quindío, presenta una topografía relativamente tranquila entre la capital del Departamento del Cauca y Tambo gracia a que, en esta zona, el río Cauca y sus afluentes ^Saurorientales y meridionales, poco caudalosos, no han tenido ocasión de profundizar ^S tanto sus lechos y acentuar la erosión como en el área disectada de la Meseta que sigue al Norte. Por este motivo, las hoyas hidrográficas son amplias y pandas, fáciles para construcción de vías; los cerros bajos ^{que} se sobrepasan la superficie de la Meseta, como los volcánicos que están al Oeste del cruce de la carretera por el río Hondo, son contados.

l. no con
ja ponina
una letra
otra.

manda

tantu

que

manda

Una erosión más fuerte de la Meseta se hace sentir entre Tambo y el cruce del carretable de Uribe por el río Sucio del Cauca, hasta cerca del cual avanzan lengüetas de la planicie entre hoyas relativamente profundas. Lo propio sucede en el río Cauca, abajo de su confluencia con el río Sucio. En cambio, al Oeste de Tambo, siguiendo la carretera del Munchique, la Meseta se ha conservado y aún penetra al borde de la Cordillera Occidental hasta Villa Vásquez, ocultándolo y simplificando el desarrollo de la carretera que va al paso de Munchique.

^{Un} En elemento longitudinal que topográficamente difiere de la Meseta de Popayán pero que ha estado cubierto ^{Un} ampliamente por ésta y guarda remanentes de su presencia -- (razón por la cual se incluye a la Meseta), es lo que se llama aquí Faja del Carbón o Carbonífera por hallarse en ella los mantos de carbón y estar constituida por el grupo carbonífero del Cauca. Líbrada de los estratos tabulares que forman la Meseta, ella dejarver una topografía de origen más -- ^{manchas} antiguo, cual es la de filos y valles longitudinales de rumbo NNE, muy sostenidos entre el río Cauca y el pié de la -- NNE Cordillera Occidental desde el Sur de Cali hasta el Sur de Uribe (110 km) donde los oculta la Meseta de Popayán. Este fenómeno, raro por su continuidad y la notable regularidad, se destaca en las fotografías aéreas y en la restitución -- con miras geológicas de dichos relieves en el mapa de Keiser! ^{manchas y convección}

tal que llega en el Departamento del Cauca hasta el curso longitudinal del río Micay y es amplio (35 km de ancho) y de una topografía muy accidentada. Al Occidente del curso longitudinal del Micay y al SW del ^dcolo que este río describe en San Miguel, se agrega a la Cordillera Occidental la Serranía de San Juan - que ^abuz y desaparece hacia San Miguel, coronada de altos cerros (Napi 2700, Timbiquí 2240 y Tambor), también muy desgarrada por la erosión, con flanco oriental breve y brusco y flanco occidental amplio y entrecortado. Así, en donde la Cordillera Occidental está regularmente constituida, como en el sector caucano desde el codo del Micay al SSW y en el sector chocono, ella viene a tener 70 Km de ancho, mientras que en el sector del codo del Micay hasta más al Norte del río Calima - donde el enlace de la Serranía de San Juan con el flanco poniente del sector chocono está hundido - la amplitud no pasa de 35 a 40 Km. Si nos enteramos de que la Serranía de San Juan y el flanco chocono son surtidores platiníferos, mientras que el sector intermedio, angosto, o sea el troncal de la Cordillera Occidental no lo es, se comprende que la observación de las particularidades topográficas de una cordillera, en especial las longitudinales, tiene consecuencias prácticas, como ya se ha visto en el caso de la Faja del Carbón.

Entre Uribe y la cresta en Honduras, el Camino del Micay asciende diagonalmente (NNW) por el flanco oriental de la Cordillera Occidental, faldeando en greda roja cordones y atravesando valles longitudinales mal definidos y las hoyas de los ríos Seguengue y Ortega y de sus afluentes. La clara subdivisión longitudinal, tal como se observa en la Faja del Carbón, no se *mancha* manifiesta tanto en el recorrido terrestre, pero deja entrever que el flanco oriental se divide longitudinalmente en un cordón frontal con pendiente oriental brusca hacia la Meseta que pasa al Oeste de Uribe, en un valle intermedio que se observa al NE y SW desde la hacienda de El Ramal del distinguido caballero don Abraham Olarte, situada a una legua arriba de Uribe, y en el cordón de la cumbre de la cordillera. El Valle longitudinal, subdividido por filos menores, se angosta y se irregulariza hacia el NNE, pero persiste claramente; su existencia obedece a que está constituido de rocas tonalíticas más prontamente meteorizables que las rocas de los cordones y filos que constan de material diabásico (basáltico) y de sedimentos. Vista la configuración longitudinal del flanco oriental desde el aire, el alineamiento de filos y su continuidad, menos regular que la de la Faja del Carbón, se distinguen claramente y se hallan destacados en el mapa de Keiser. Esta guía longitudinal de descifración es interesante porque se observará que sobre un alineamiento típico NNE y en una distancia de 14 Km se hallan las vetas auro-

piríticas de La Tapada-California y el afloramiento de una veta mineralizada en el filo de El Cedral, al Sur del cruce de la quebrada La Palma (cabeceras del Seguengue) y del Alto del Trueno.

El cordón de la Cumbre que llega a 3012 m de altitud en el cerro de Munchique al W de Tambo y a alturas poco menores en los cerros del Trueno y del Derrumbo del sector de Honduras, tiene una pendiente occidental muy fuerte con carácter de escarpe que es un importante obstáculo en los proyectos de carreteras entre Popayán y La Costa.

El ancho flanco poniente del tronco de la Cordillera Occidental se halla menos castigado y subdividido por la erosión en la travesía del Camino del Micay entre el Paso del Derrumbo y San Miguel que entre Tambo y el curso alto del río Micay, Para el descenso a la hoya del río San Joaquín se aprovecha un trayecto corto y menos fuerte del escarpe occidental del cordón de la Cumbre y luego se sigue por un lomo transversal amplio hacia La Gallera. Este consta de sedimentos arcillosos, en contraposición al escarpe cuyos sedimentos son diabásicos y más resistentes. La orientación de la hoya de San Joaquín, del filo de La Paz y del de Peña Fiera que siguen al Oeste, es NNE-SSW, o sea la misma como la general de la Cordillera Occidental. El filo de la Paz se explica porque su cima consta -

de una roca ígnea tenaz, intercalada en filitas; la razón del *taclad*
pico de Peña Fiera, distante del camino, no se pudo establecer. *mancha*
Una vez cruzada esta parte accidentada hasta el río Agua Clara,
las circunstancias del terreno (selva húmeda, niebla y lluvia)
no permitieron observar la disposición de los relieves hasta-
adelante de Quebradillas, donde la vista al Norte y al Oeste-
sobre el frente occidental del Tronco descubre otra vez la acen-
tuada subdivisión longitudinal.

El sector caucano del Valle Interandino del Pacífi-
co o sea la Llanura Costera, limitado desde el codo del río -
Micay hacia el Sur por la Serranía de San Juan, hace una entran-
te fuerte hacia el riente a partir de San Miguel como conse- *o*
cuencia del hundimiento de la Serranía de San Juan, ampliándo-
se su terreno de 30 Km a 45 Km. En general, el aspecto que --
ofrece la Llanura Costera del Cauca desde el frente cordille-
rano de San Miguel y también desde el río Napá en Belén es el *conceci*
de una planicie ondulante, compuesta de lomas que decrecen ha-
cia la costa y que tienen una marcada orientación NNE, parale *mancha*
la a la de los relieves de la Cordillera Occidental. En la bo-
cana del Saija, los últimos lomos llegan hasta el mar, y en el *mancha*
río Timbiquí hasta unos 5 Km abajo de la población del mismo-
nombre, también cerca del mar. En cambio en el Guafí y en el *mancha*
río Guapi, los lomos terminan tierra adentro, a unos 5 hasta-
10 km al Este del meridiano de la población de Guapi.

Una excepción de este paisaje ondulado que se asemeja a un mar encrespado, es el lomo transversal que desciende entre el curso inferior del río Guapi y el del río Iscuandé hacia el lado Sur de la cobana de Guapi donde llega a los manglares y termina en el cerro de Bernardo de unos 20 m de alto. Este ^{como} ofrece las ondulaciones referidas y es en general parejo, prescindiendo de los efectos de erosión fluvial.

manglares
bocana

Otra excepción que abre un vasto campo de actividades agrícolas mecanizadas son las vegas y los llanos a lo largo del río Micay que van aumentando en dimensión hacia Zaragoza hasta dominar en la zona de Noanamito, en la bocana del río. A ellos se agregan hasta Zaragoza terrazas que son el asiento de las pequeñas poblaciones (Chuare, San Isidro y Zaragoza). En comparación las tierras planas que existen a lo largo de los demás ríos de la Llanura Costera son de dimensiones menores (Timbiquí y Saija), o cenagosas (ríos Guapi-Guafuí).

manglares
y separación

Un paisaje singular lo constituye la faja del manglar que limita la Llanura Costera hacia el mar y que se halla dentro de la zona de las mareas. Se trata de una selva de mangles de tronco recto, de 20 a 25 m de alto y hasta de 1 m de diámetro, cruzada de canales anchos y angostos que sir

correcto

ven a la comunicación interior de la costa. Hacia el mar, una
playa de arena de desarrolla desde la bocana de Timbiquí al - *manchad*
Norte, mientras que al Sur de ella el manglar está al contac-
to con el mar, signo de avance de éste contra la costa. Tierra
adentro, a medida que el fondo de cieno se va levantando, el
manglar cede a las zonas de la palma de naidí y de los robus-
tos árboles de nato y éstos, ya que fuera de la zona de la ma-
rea, a la selva común. El ancho mayor de la faja del manglar
(18 ^{Km} Km) está entre los ríos Guapi y Guafuí, llegando ahí has- *Km*
ta el empalme del brazo de Quiroga arriba de la población de
Guapi. En Timbiquí, el ancho se reduce a unos 7 Km y va de- *manchad*
creciendo en promedio hacia el delta del Micay-Naya cuya parte
oriental ya es tierra firme plana. Dentro del manglar, son -
de importancia el cepo de Bernardo en el lado Sur de la boca *manchad*
na de Guapi y los del lado Norte interior de la bocana de Sai-
ja, como también los lomajes ondulados de Timbiquí. Como exten-
sión plana del lomo que divide entre los ríos Guapi e Iscuandé *corrección*
el lado Sur del río Guapi, donde se halla el puerto de Guapi, *manchado*
es mayormente tierra firme, comunicable con el interior por *J. G. repite de*
terreno sólido, obligando por cierto a entrantes hacia el Sur
(quebrada Tuney). En cuanto a la comunicación acuática con --
embarcaciones menores dentro de la faja del manglar desde Gua-
pi hasta el delta del Micay-Maya, ella tiene dos inconvenientes
que son los pasos por las bocanas de Timbiquí y de Saija con-
mar agitada. Además, donde el flujo y el refluo de las ^{mare} areas-

se encuentran en los canales, hay sedimentación y esto imposibilita el paso con marea baja.

El mar costero en la Llanura de la Costa es de poca-
profundidad y los bancos de arena y las barras obstruyen el pa-
so hacia los ríos mayores que son profundos y anchos en el --
curso inferior. Los canales de las bocanas de 2 m de profundi-
dad con marea baja que dan acceso a los ríos - excepto en la *conexión*
bocana de Saija que prácticamente no lo tiene -, sólo con ma-
rea alta son navegables para barcos costeros, gracias a que --
esta hace subir al nivel del agua en 3 m (total 5m de profun- *utilidad*
didad de navegación).

El mar pando de la costa termina en el lado Oeste de
la isla Gorgona donde el fondo del mar tiene una pendiente --
brusca de rumbo NNE que lo lleva a las profundidades de 3000
m que corresponden a la cuenca submarina llamada del Chocó. *conexión*

La isla Gorgona, al NW de Guapi, y su apéndice me-
ridional de la Gorgonilla, es un cerro selvático que se levan *bajar la c*
ta del fondo del mar, como testigo de la extensión terrestre
que tenía en tiempos geológicos pasados la Serranía de La Cos-
ta desde Cabo Corrientes hacia el Sur y SSW, o sea antes de que
esta zona de tierra firme se hundiera. La longitud es *de* la isla, *de*
orientada también al NNE, como todos los alineamientos topográ

ficos de la Llanura Costera y de la Cordillera Occidental en el sector caucano, es de 8 km, y su ancho mayor poco más de 2 ^{km} km. La peñascosa Gorgonilla, con la misma orientación tiene 2 km de longitud y $\frac{1}{2}$ km de ancho. La comunicación de La - Tasca que existía hace 30 años con la Gorgona, ha sido barri da por el mar. La altitud de la cima del cerro de la Gorgona se estima en 300 m. La belleza del paisaje y de la vegetación, la bondad del clima y la playa en la herradura de la parte Sur, dan a la isla categoría como balneario del Pacífico Colombiano.

CLIMA.

Los períodos de lluvia y de sequía se reparten en el recorrido del Camino del Micay de modo que los de lluvia se presentan desde fines de Agosto o principios de Septiembre hasta Enero, y de Marzo hasta Mayo, siendo este último el período principal de precipitación. El tiempo de sequía más prolongado, intermitente en la costa, es el de Junio a Agosto, en tanto que el que se presenta alrededor de Febrero es corto e irregular.

Comparada con las otras unidades topográficas aquí tratadas, la Meseta de Popayán tiene una precipitación anual relativamente baja, (1, 5 m en Popayán), que, a juzgar por el tipo de vegetación sabanera, disminuye hacia el borde de la Cordillera Occidental en Tambo y a lo largo de la Faja Carbo-

nífera. La densa vegetación selvática (roblalca^{es}) del flanco - roblales
oriental de la Cordillera Occidental indica un aumento de la
precipitación por encima de la de Popayán. A partir de la cum
bre de esta cordillera hacia la costa, el clima es intensamen
te húmedo, evidentemente más en la Cordillera Occidental que
en la Llanura Costera donde se puede suponer, por analogía con
la costa de Tumaco, una precipitación de unos 3 m al año, sufi
ciente ^{a mantener muy entrapado el suelo, la base de las vías terrestres y} para obligar a la agricultura a actuar con drenajes, ~~y~~
~~a mantener muy entrapado el suelo de las vías terrestres.~~ Una
idea de la intensidad de la humedad en el lado W de la Cordi
llera Occidental lo da el hecho de que ^{gracias a ella} la selva aún se desarro
lla sobre los fragmentos de roca fresca y en la roca misma, que ^{corrección}
se hallan en las pendientes más fuertes; ~~la selva gotea de la~~
~~humedad en el lado W de la Cordillera Occidental lo da el hecho~~ ^{mancha}
~~de que la selva aún se desarrollo sobre los fragmentos de roca~~
~~fresca y en la roca misma, que se hallan en las pendientes más~~
~~fuertes; la selva gotea de la humedad que recibe del aire satu~~
rado y el suelo pedregoso se halla saturado de agua; en ocasio
nes un grito o un disparo pueden producir la llovizna. Desde -
tempranas horas del día (7 a 8 a.m.), el terreno se cubre de
neblina densa. Estas condiciones se registraron en el mes de
Febrero en que las lluvias son relativamente escasas, y son sig
nificativas para las experiencias que hay que reunir para em
plazar las vías, las viviendas y obtener el real fruto de los
suelos. Estos pueden rendir más de lo común por estar sometidos
a un riego favorable, y a la ausencia de tormentas de viento. ²
En lo que hace a la salud, el clima húmedo de la zona fría de
la Cordillera la favorece, y restablece da de los habitantes- ^{corrección}

repetido

de tierra caliente que sufren de anemia. En la tierra caliente, el clima húmedo, como el del Chocó, es perjudicial para la salud de la raza blanca y estimulante para la morena, pero se nota en la Llanura Costera donde los puertos y casas se hallan en las bancas de los ríos, que también los inmigrados desde ^{venidos de la} ~~de~~ la tierra fría se hallan alentados. Igual síntoma se nota en el ganado que se conserva a la interpe^{re}rie. Sitios como Guapi y las casas altas de San Miguel están exentas de zancudos y el paludismo no es expandido.

El origen y la fuente principal del clima hú^{medo} de la costa y de la Cordillera Occidental es la corriente tibia que baña el litoral desde Centroamérica hasta Guayaquil y que produce una evaporación intensa. Aun cuando los vientos predominantes corren de N a S (tiempos de lluvia) y de S a N (tiempos de sequía), se observa que la precipitación va creciendo de W a E, desde la costa hacia la Cordillera Occidental y disminuye en la Meseta de Popayán (sumida entre dos cordilleras y quedando así a la sombra de esa precipitación) para volver a aumentar en el frente poniente de la Cordillera Central.

Población.

Dando por conocida la distribución de la población rural de la Meseta de Popayán que necesita de expansión tanto por el número que tiene, como por las condiciones regulares hasta pobres de suelo, la Cordillera Occidental, sobre todo el terreno accidentado al Oeste de la cumbre, ^{es} no son muy al propósito para la colonización. Sin embargo, todo el flanco oriental desde Uribe hasta Honduras y más al Norte ha sido tomado en posesión y esta convertido principalmente en tierras ganaderas. Además, desde Tambo hacia Huisitó y ^{es} el río Micay y por este río abajo hasta Mechengue, se están conquistando grandes extensiones de tierras agrícolas que demuestran el empuje de la población interior hacia la Sierra de San Juan y hacia la costa. Este movimiento recibiría un gran impulso con la construcción de caminos afirmados. En el recorrido del Camino del Micay, al Oeste de la Cumbre, la penetración no ha tenido todavía efecto notable. El valle alto del río San Joaquín tiene una topografía accidentada, pero se presta localmente para la colonización. El terreno comprendido entre el Alto de La Paz y el río Agua Clara, -- aparte de ser el suelo muy pobre, es demasiado abrupto para servir de asiento a la población rural y está deshabitado. En cambio, la zona comprendida entre el río Agua Clara y el pié poniente de la Cordillera Occidental ofrece un campo relativamente bueno para lo colonización. Hacia ella comienza a dirigirse la población del Sigüí y del Gualalá.

corrección

corrección

corrección

La densidad de la población en la Llanura Costera, en ^{corrección} su gran mayoría morena, es superior a lo que se podría suponer en vista del aislamiento en que vive con respecto al interior del Cauca, y de la comunicación defectuosa que tiene hacia el mercado de Buenaventura. Del hecho de que el Municipio de San Miguel tiene 10.000 habitantes, se infiere que la población de la Llanura Costera del Cauca suba a unos -- 30.000. Ella está emplazada prácticamente en las orillas -- de los ríos principales y de sus afluentes, donde una habitación en postes altos sigue en pos de otra y frecuentemente se hallaⁿ escuelas. Otros núcleos importantes de la población se hallan en el borde de la Llanura con la Cordillera Occidental, así en el Sigüíⁿ-^uualalá y en el río Napi (afluente del río Guapi). Sin mercado de importancia para los productos agrícolas y ganaderos, los habitantes se han restringido a cultivar pequeñas parcelas ribeⁿanas con arroz, caña de azúcar, yuca, maíz y palmas de coco y de ^hcontadura, a mantener ^{ch} cerdos y gallinas, y a atender la pesca que se ha reducido con el empleo de la dinamita. Muy pocas son las fincas a lo largo de los ríos Micay y Timbiquí que tienen ganado. Con el establecimiento de la Prefectura Apostólica en Guapi bajo la Administración de los Reverendos Padres Franciscanos, la situación está cambiando decisivamente, tanto por la enseñanza práctica y metódica que los habitantes reciben de ellos, como por la adhesión sincera que han merecido estos grandes

servidores de Dios y de la humanidad en la selva. Se puede decir que, con la llegada de ellos, el aliento y el progreso han entrado a actuar en la Llanura Costera.

ASPECTOS GEOLOGICOS .

manchad

Puntos de Vista.

Gracias a que en el área tratada cada una de las unidades de relieves topográficos longitudinales descritas anteriormente refleja con certeza y amplitud una unidad de rocas, sean éstas sedimentarias o eruptivas, ^{ademas} y gran parte de su estructura (tectónica), con el conocimiento local de las peculiaridades topográfico-geológicas se puede reconocer estereoscópicamente y concretar en las fotografías aéreas-verticales la distribución geográfica de las rocas y, con la ayuda de puntos trigonométricos, traspasarlas a un mapa geológico. Como a su vez cada unidad topográfico-geológica contiene determinados recursos económicos y orienta sobre otras muchas finalidades prácticas, por ejemplo las condiciones de las fajas fotografiadas del Camino del Micay, ^{entre Tambo y Honduras} el mapa fotogeológico (derivado de fotografías aéreas) viene a ser una fuente sustancial y fundamental para el planeamiento del progreso. Es así que en la hoja de Popayán de J. Hei ^{corrección} zer, una de las que forman el conjunto que abarca desde Zarzal en el Norte del Valle hasta El Borde en el Sur del- ^{corrección}

Cauca, quien quiera empeñarse en interpretarla, tendrá el-
cimiento para juzgar de los objetivos principales.

El mismo autor, con el conocimiento del tipo -
de relieve que ha identificado en regiones de constitución-
geológica similar, ^{debería interpretar} ~~está interpretando~~ preliminarmente la --
geología de una faja transversal en gran parte inhabitada e
inexplorada (Serranía de San Juan) que es la que se ha le-
vantado aerofotogramétricamente entre Tambo y Guapi. Es de *concepción*
deplorar que las fotografía aéreas no hayan podido extenden-
se al resto de la Cordillera Occidental y de la Llanura Cos-
tera porque en combinación con los pocos conocimientos te-
rrestres adquiridos en el recorrido del Camino del Micay y
de los ríos de la Llanura Costera, se habrían podido definir
las bases primordiales de los recursos de la parte occiden-
tal del Depto. del Cauca. *concepción*

A continuación se da la información sobre la -
constitución geológica de las unidades generales y especia-
les, relativas al Camino del Micay.

MESETA DE POPAYAN, y Faja Carbonífera

La Meseta es un órgano de los variados que com-
ponen el Valle Interandino del Cauca cuyo desarrollo solo en
parte se ciñe al valle hidrográfico del río Cauca y que es-
tá definido por la posición entre las Cordilleras Occidental

y Central, geológicamente entendidas. La Meseta es un remanente de una planicie del Valle Interandino desde Quito hasta el Quindío y que se formó ^{esencialmente} de productos volcánicos andesíticos provenientes de la Cordillera Central, esencialmente. Ellos cubrieron una topografía y tectónica anterior compleja.

El subsuelo de la Meseta está compuesto de la Formación de Popayán (Plioceno ?), dividida en dos conjuntos litológicos. El superior, consta de gredas pardas, hasta de 100 m de espesor, con diseminación errática de bloques de andesita. Ellas son el producto de meteorización de cenizas volcánicas (tobas) de grano muy fino. Tales gredas están expuestas en los trayectos Popayán-Charco y Zarzal-Tambo-Villavásquez de la carretera Tambo-Popayán- paso del Munchique. El conjunto inferior que se coloca sobre una topografía irregular anterior y que por lo mismo es de espesor variable entre 0 y 700 m, está formado de material andesítico de conglomerados, aglomerados, y tobas, con intercalación local de lavas andesíticas. Parte de este conjunto está a la vista en la travesía de El Charco a Zarzal, trayecto donde sorprenden copos de andesita (Quellkuppen) que denuncian volcanismo moderno en la Meseta, no observados en otra parte de la misma. Con este volcanismo local seguramente está relacionado el banco de lava del río Botas (Tambo-Uribe), cuyos restos se observan también en el ascenso hacia Uribe, dentro de la Faja Carbonífera.

La posición de los estratos de la formación de Popayán es en general horizontal, probablemente con ligeras ondulaciones y, al Sur de Zarzal, con una ligera falla NNE que definió J. Keizer en la carta geológica de Popayán. Una falla compuesta, más acentuada, es la que separa en el lado E de Popayán la Cordillera Central de la Meseta de Popayán y que se puede seguir con rumbo ENE y N hacia el escarpe - al Oriente de Tunía-Pescador.

La extensión original de la Meseta y de la formación de Popayán hacia el pié de la Cordillera Occidental y aún hasta la faja tonalítica de ésta, se contempla en el -- trayecto de Tambo a Villavásquez donde los estratos de la Meseta ocultan los relieves y los estratos de la Faja Carbonífera, los diabásicos del cordón frontal oriental de la Cordillera Occidental y parte de la faja tonalítica. En cambio, al Norte y al NNW de Tambo, siguiendo hacia Uribe, San Antonio y Timba, la erosión del río Cauca y de sus afluentes ha destruido mayormente la parte occidental de la Meseta y de sus depósitos volcánicos. En el camino de herradura del río Botas hasta Uribe son pocos los remanentes de la formación de Popayán que se encuentran, y se considera que el lomo -- plano que exista a continuación Este de Uribe haya sido parte integrante de la superficie de la Meseta.

La faja Carbonífera del borde occidental

de la Meseta de Popayán (en su estado original), limítrofe con la Cordillera Occidental, difiere sustancialmente del relieve tabular de la Meseta por sus alineamientos longitudinales de rumbo NNE y acusa así una constitución geológica distinta y más antigua. En efecto, consta de sedimentos lacustres, paludales y escasamente marinos, intensa y estrechamente plegados, que se llaman en conjunto Grupo del Cauca, de edad terciaria (Eoceno Superior y Oligoceno). Son los sedimentos que, desde el lado Sur de Tambo (Cauca) hasta Cali contienen los mantos de carbón mineral y que le dan a esa extensión NNE el distintivo de Faja del Carbón. La parte inferior de la formación del Cauca que se halla en contacto aparentemente conforme, pero en realidad inconforme con las diabasas o basaltos antiguos (cretáceos) del ~~segundo~~ grupo Diabásico del frente de la Cordillera Occidental, consta de arcillas esquistosas generalmente rojas, localmente también grises, de 200 a 500 m de espesor, con la intercalación variable de areniscas y conglomerados finos, comúnmente sin mantos de carbón. Este conjunto inferior forma una vallecito longitudinal (ENE) ascendente y descendente que caracteriza la parte occidental de la Faja del Carbón^{en} y que pasa por Uribe, localidad en cuyo borde oriental se halla el contacto con las diabasas. Hacia el E de Uribe, las arcillas del conjunto inferior, van superpuestas por una arenisca de guía, de grano medio hasta grueso, llamada Arenisca Cima que forma el filo occidental prominente de la Faja. A éste siguen arcillas esquistosas con mantos explotables de carbón y filos

manchad

débil
— conuco

conuco

ou

el

destacados formados de conglomerados de cuarzo blanco y algo de lidita negra. El desarrollo de la formación y de la Faja Carbonífera se halla definido en la hoja de Popayán.

CORDILLERA OCCIDENTAL .

En el trayecto Uribe-Sigüí del Camino del Micay, como se dijo, se atraviesa el tronco de la Cordillera Occidental, incluyendo en esta expresión su angosto flanco oriental. El tronco consta de dos grupos de rocas sedimentarias (incluyendo derrames volcánicos) que son el grupo Diabásico de edad cretácea y el grupo del Dagua, más antiguo, adscrito provisionalmente al Juratriásico. Ambos tienen espesores -- hasta de 8,000 m.

En el recorrido, el material esencialmente básico volcánico^e del grupo Diabásico, presenta una formación al parecer superior, casi exclusivamente formada de derrames submarinos de diabasas (que son basaltos de tipo antiguo -- pre-terciario) con intercalación ocasional de liditas y esquistos arcillosos. Ellos forman el cordón frontal oriental de la Cordillera Occidental y llegan hacia W, allende el va lle intermedio, hasta abajo de la casa de San José, situada en la parte baja del cordón de la Cumbre de la cordillera. Los alineamientos longitudinales, frecuentemente desplazados transversalmente, que caracterizan esta sección diabá-

manchada

r

manchada

sica, se hallan detallados en el mapa de Keizer, y si bien paralelos a las de la Faja y Grupo Carboníferos son de aspecto y desarrollo distintos. En el valle intermedio, los derrames de diabasa han sido mayormente desplazados, en un ancho muy considerable, por una intrusión terciaria de tonalita (di^orita cuarzosa) cuyo desarrollo longitudinal largamente lenticular, paralelo al rumbo de las diabasas, se puede seguir en dirección NNE con un angostamiento promedio de la faja. Al W de Uribe, contra la cumbre, Keizer ha definido una falla que queda en la parte occidental de la faja de tonalita. El que estas rocas intrusivas formen un valle longitudinal, se explica porque son más susceptibles de degradación que las diabasas. e
conexión

Al descomponerse las diabasas, forman un grueso manto de gredas rojas, que, en caminos de herradura, producen lodazales difíciles, pero que, cubiertos de afirmado, dan un suelo resistente para carreteras. La diabasa descompuesta (recebo) y fresca (afirmado) da un excelente material para vías sólidas. Las tonalitas que meteorizan con un color rojo más claro y que son más susceptibles de deslizamientos y erosión, no son material adecuado para vías, sino cuando están muy frescas. mandado
conexión

El cordón de la Cumbre que se recorrió entre San José, Honduras y el paso del Derrumbo, consta en la parte alta de tobas (o derrames) ^{diabásicas}, esquistos arcillosos, sedimentos silíceos hasta lidíticos y algo de arenisca o arcosas. conexión

Estos sedimentos forman aparentemente la parte inferior del grupo Diabásico y difieren del neocretáceo del grupo desde Timba al Norte, pero se asemejan a los sedimentos del grupo de Chita del sector nariñense de la Cordillera Occidental. En contraposición a las diabasas que están al Este, los sedimentos de la cumbre, expuestos a las lluvias intensas, asoman más o menos frescos y se mantienen en el lado occidental de la cumbre hasta donde termina el escarpe de la misma. En el recorrido no se han encontrado fósiles, pero existe ^{ad} la posibilidad de hallar al menos foraminíferos y amonitas aplastadas que se ^{encontraron} hallaron escasamente en el sector de Timba-Cali y definen la edad cretácea. manchado

La estructura del grupo Diabásico en la sección recorrida dista mucho de aclararse porque por una parte se trata de derrames seguidos de diabasa y por otra de sedimentos bastantes convulsionados. En general los bancos de lava y los sedimentos acusan un buzamiento muy fuerte, aparente- mente de preferencia al Oeste. corrección

El grupo del Dagua, llamado así según la angostura del río Dagua, abajo de la población del mismo nombre, comienza a aflorar en el pié del escarpe occidental de la cumbre con esquistos arcillosos gris oscuros, en alternancia con estratos arenosos, posiblemente en concordancia con el grupo Diabásico (no hay indicios en el contacto de la liditas negras del Espinal como en el Valle). En el escaso tiempo - manchado

disponible no se encontraron fósiles, pero el sitio merece atención porque es el único conocido donde el grupo del Dagua no es metamórfico. A medida que se va bajando a La Gallera y a El Roble, el metamorfismo del Dagua aumenta hasta volverse filítico, de planchas silicosas delgadas y luego sigue así en toda la extensión hasta el Alto de la Canoa. - El color oscuro (grafítico) que le fue particular y que se conserva localmente, cede al color blanco (filita cuarzosa) satinado claro, gris y rosado hasta rojo. Como intercalación ~~de~~ sedimentaria se encuentra en la Legua del Mármol, poco adelante de Quebradillas, caliza cristalina granulosa de color gris que se asemeja mucho a una cuarcita granulosa. Los bloques que lleva el río Deleite anuncian la intercalación de conglomerados finos. Como intrusiones o extrusiones se hallan diabasas y en la cumbre del filo de La Paz aparece una roca muy ^{tenaz} tenaz que, al igual que las rocas anteriormente mencionadas, fueron examinadas por el Petrólogo del Instituto Dr. Nelson, quien llega a la conclusión de que se trata de una roca ígnea alterada, no identificable, compuesta esencialmente de soda-feldespato y productos secundarios, como clorita. El origen no puede definirse. La roca muestra efectos de dislocación. Sobre las Diabasas advierte el mismo experto que están milonitizadas, es decir molidas por altas presiones, y los minerales transformados a productos secundarios, como clorita, tremolita, calcita. Originalmente parece haber estado constituida de plagioclasa y augita y fue una roca de grano bastante grueso. El mármol es de -

corrección

corrección

corrección

manchado

manchado

manchado

una masa granoblástica, con un poco de cuarzo como impureza
accesoria. Agrega el especialista que dichas rocas, además- *manchado*
de las filitas, se hallan también en el grupo del Dagua en- *manchado*
tre Lobo Guerrero y Cisneros (F. C. de Buenaventura) y en la
carretera de Cali al Mar entre La Elsa y La Cascada.

En la selva de la vía del Micay, el grupo del
Dagua está bien expuesto en algunas quebradas y en el camino,
pero en la mayor extensión va cubierto por escombros frescos
de la roca que, por su parte, llevan encima una ligera capa
vegetal, indicación de que los sedimentos del Dagua no son-
fácilmente desintegrables por la vegetación robusta que *As*
caracteriza el trayecto al W del río Agua Clara. Un pasto *As*
que congenia con este tipo de roca y que es oriundo de la - *manchado*
región, es el micay que ha tenido vasta aceptación en el *Al* *manchado*
Occidente de Colombia. Para la estabilidad del Camino del *As*
Micay que recorre desde la cumbre del Derrumbo hasta el Al-
to de la Canoa un terreno muy húmedo, es de mucha importancia
que, salvo pocos y cortos trayectos vaya en piedra. Desde *el*
el Alto de la Canoa hacia El Playón, el camino pasa por una
zona profundamente gredosa con fragmentos de filita, a la - *manchado*
cual sigue hacia abajo el Terciario cuya base no se observó.

Acerca de la estructura del grupo del Dagua
en la región recorrida, no se pueden adelantar informaciones
por la complicada que se presenta tectónica y estratigráfi- *manchado*

camente. Como en el caso del grupo Diabásico, los buzamientos son fuertes, en veces también suaves.

El impedimento de la niebla no permitió apreciar topográficamente (a distancia) el tipo de buzada que efectúa la Serranía de San Juan hacia San Miguel, cuestión de importancia en relación con las expectativas petrolíferas de la zona de San Miguel. De exploraciones anteriores del suscrito se sabe que el borde occidental de la Serranía de San Juan está compuesto de sedimentos marinos del Oligoceno (margas arenosas y arcillosas) y del Eoceno Superior (calizas); los rodados de los ríos indican que en el interior hay diabasas y tonalitas.

LLANURA DE LA COSTA

La Llanura de la Costa Caucana se compone esencialmente de tres formaciones que son el Mioceno y el posible Plioceno, a los cuales se agregan las subdivisiones del Pleistoceno-Holoceno. El Mioceno, con buzamiento general que declina al Occidente, y un probable espesor grande, forma toda la extensión descrita como paisaje ondulante (rolling hills), es decir ocupa unas dos terceras partes de la Llanura. La sucesión se inicia en el curso bajo de los ríos Gualalá y Sigüí que hubo ocasión de observar, con estra

consecuencia

mancha

que mancha

ll

tos marino (?) gruesos, algo irregulares compuestos de material gredoso hasta arcilloso con guijos angulosos, intercalados hacia el Sigüf por estratos calcáreo-arcillosos y arcillosos evidentemente marinos que podrían ser oligocenos. El contacto con las rocas ^smezoicas no está expuesto y no hubo ocasión de estudiarlo de cerca en un viaje de paso, -- pero el material anguloso de los sedimentos en cuestión indica una transgresión contra la Cordillera Occidental. Esta sección inferior difiere de la sucesión observada más al -- Oeste en el flanco poniente de la Serranía de San Juan --- (ríos Saija y Napi) donde el Mioceno traspassa al Oligoceno y Eoceno Superior (marino) sin manifestación de transgresión. *corrección* Parece, pues, que en el Terciario Medio y Superior, la línea costera se hallaba sobre la longitud de San Miguel y que la ^{presente} zona de la Serranía de San Juan quedaba mar adentro, siendo por lo tanto una adición relativamente joven al Tronco de la Cordillera Occidental.

Desde San Miguel aguas abajo por el río Micay, ^s el Mioceno marino presenta el aspecto corriente que lo caracteriza a lo largo del Valle Interandino del Pacífico, es -- decir consta de una alternancia de ^{arcillos margosas y} bancos gruesos de areniscas más o menos margosas que siguen río Micay abajo hasta el secto comprendido entre San Isidro y Zaragoza, donde el buzamiento occidental ya es muy suave. En el trayecto San Miguel-Zaragoza, el paisaje ondulante y paralelo del Mioceno - ^L

se explica por la alternancia de estratos arenosos (más resistentes a la erosión) y estratos arcillosos (menos resistentes), además por el rumbo sostenido ENE que tienen los estratos y por los cortes de la erosión de los ríos y quebradas en estos relieves.

El término del buzamiento occidental del Mioceno en dirección a la costa no se pudo observar, pero teniendo *corrección* en cuenta que el Valle Interandino del Pacífico es prácticamente un sinclinal mioceno, suave y de gran envergadura, cuyo eje viene del Tuyra hacia el Atrato y el San Juan, pasando a media distancia entre Buenaventura y la bahía de Málaga, es de suponer que dicho término se halle en la Llanura Costera del Cauca, sobre la línea de la costa y que el flanco occidental del sinclinal esté hundido en el sector pando del mar. Así también lo indican las condiciones en la costa de Narifío, donde el eje del sinclinal pasa a poca distancia adentro de la costa.

Los lomajes extremos más avanzados del Mioceno *corrección* en dirección al mar se hallan en el lado Norte de la bocana del Saija, y en el río Timbiquí/hasta unos 5 km abajo de la *corrección* población de Timbiquí. Entre la población de Guapi y el brazo *manchada* de Quiroga, un ^{lozo *m que se halla*} ~~lozo~~ *en* el lado Sur del río Guapi, también *si* debe ser mioceno, a igual que el lomo de Limones en la parte superior del brazo de Quiroga. En el curso bajo del Micay, no se observaron afloramientos del Mioceno.

Más reciente que el Mioceno, presumiblemente de edad pliocena y de origen continental o semicontinental son los sedimentos horizontales gredosos y cascajo-gredosos de color claro y bermejo que forman el lomo que divide aguas entre el curso inferior de los ríos Guapi e Iscuandéy que se consideran como formación de Guapi porque el puerto se halla asentado en ella. El extremo occidental de esta formación se halla en el cerro de Bernardo en el interior Sur de la boca de Guapi. Estos sedimentos también se encuentran en la zona del río Saija donde son inconformes con el Mioceno, y pueden coincidir con los que forman el subsuelo de las terrazas bajas en que se hallan las poblaciones de Chuare y de Zaragoza del curso bajo del Micay.

Más reciente que la de Guapi, es la formación del Cuaternario, o sea la formación del Bajo Micay, constituida por arcillas oscuras de pocos metros de espesor, derivadas en gran parte del Mioceno. Sus estratos horizontales componen el subsuelo de las vegas y de las planicies bajas del río Micay que van aumentando de tamaño desde Chuare aguas abajo y dominan hacia la zona de Noanamito del delta. En el río Saija, las extensiones cuaternarias son reducidas; algo más ^{mas} externas lo son en el río Timbiquí. Las planicies firmes del río Guapi, como las del puerto, corresponden, como se advirtió, al Plioceno.

Los sedimentos más jóvenes son los holocenos de la faja del manglar y del nato, constituidos de cieno oscuro-- muy fino, tienen su finalidad económica en que sustentan una selva singular de gran utilidad, *que es la del manglar*

RECURSOS ECONOMICOS

Puntos de Vista.

La determinación general de los recursos del ~~del~~ *erucción* suelo y del subsuelo en el área tratada es sencilla desde ~~la~~ que se tiene la noción de la división y subdivisión muy llamativa del terreno en miembros, fajas y franjas paralelas de rumbo preferentemente NNE, caracterizada cada una por determinado tipo de roca y estructura con determinado tipo de relieve. Como se dijo, para ver esta disposición, hay que dejar aparte la disectación transversal y diagonal que ha efectuado la erosión fluvial en ella y consultar las fotografías aéreas. Cada tipo y conjunto de tipos de rocas tiene determinada constitución mineralógica y física, de la cual dependen, *mancha* una vez su aplicabilidad a fines prácticos en relación con la influencia climática, y otra la formación del material parental de los suelos el cual dirige grandemente la productividad *del mismo*. Además, una unidad de rocas, sea ésta eruptiva o sedimentaria, origina yacimientos de minerales, como también puede estar exenta de ellos. En consecuencia, si las rocas c están dispuestas en elementos longitudinales de diferente

constitución entre sí, sabemos qué ^{o que defectos} favores nos dispensa ~~o~~ ^{cada} ~~una.~~ ^e
~~qué defectos ofrese cada una,~~ Esto mismo prescribe el orden
de interpretación que hay que seguir.

Meseta de Popayán.

Este sector tabular del Valle Interandino del --
Cauca no revela el alineamiento longitudinal en el trayecto
de referencia de Popayán a Tambo porque está compuesto de los
estratos más o menos horizontales de la formación joven de
Popayán que ^{cubre rocas intrusivamente plegadas y en parte falladas.} ~~ocultan su presencia en el subsuelo profundo.~~ --
Por lo tanto, ^{no se puede emitir juicio sobre las rocas} ~~sólo se pueden juzgar los recursos de la for-~~
~~mación de Popayán.~~ ^{anteriores a la formación de Popayán.}

Como producto derivado de cenizas volcánicas --
andesíticas, el suelo del conjunto superior de la formación
en el trayecto de Popayán a Tambo sería de tan alto valor -- ^{excesivo}
agrícola como ^{el} ~~los~~ de Pasto-Ipiales, del Quindío, de los Lla-
nos de Espinal-Guamo del Tolima, y del Calaguala-Patugó en
la falda suroccidental del Puracé, ^{las cenizas no} ~~si~~ ^{si no} hubiese sido dema-
siado finas. ^{Esto} ~~que~~ favoreció su transformación en greda parda --
^{que} ~~la cual~~ las raíces de las plantas no pueden penetrar eficien-
temente. En su superficie se formó una capa vegetal oscura,
ácida de 20 a 30 cm de grueso, explotada durante cientos de
años en ganadería sin retribuirle los nutrientes minerales
extraídos. La disminución aparente de la precipitación des-

de Popayán hacia Tambo, relacionada con la colocación de -- Tambo al pie de la Cordillera Occidental y por consiguiente a la sombra de las lluvias del Occidente, ha implicado hacia Tambo un desmejoramiento de la productividad de esta clase de suelos, manifiesto por la vegetación pajosa. *conexión*

El aumento de la población y la necesidad de obtener mayores rendimientos del suelo, están surtiendo sus efectos iniciales por el concepto del mejoramiento de éste a base de preparación mecánica y de abonamiento. Al generalizarse este movimiento a favor de la agricultura y de la rotación de cultivos, los suelos regulares hasta pobres podrán ser altamente productivos y remunerativos, como lo son ahora los suelos relativamente pobres, pero bien trabajados en la Sabana de Bogotá, por ejemplo los de Facatativá. Como éstos, los de la Meseta son mecánicamente laborables en grandes extensiones, lo cual hace factible la producción agrícola en escala mayor. *conexión*
mancha

Las gredas del conjunto superior de la formación de Popayán no han encontrado hasta ahora aplicación industrial, excepto localmente, como en la vecindad de Popayán y de Morales donde hay participación de detrito de rocas antiguas. Estas se utilizan para cerámica y colorantes. Tampoco contienen yacimientos útiles el conjunto inferior, aunque sí es en asocio de los copos volcánicos del río Hondo una fuente para la obtención de afirmado de carreteras, por cierto de mala- *conexión*

calidad, a igual que el recebo. Los gastos de conservación - S
que demanda este material y el tropiezo que es para un trá-
fico fluido, obligan a substituirlo por balastro resistente *convección*
que en el presente caso es el cascajo de los ríos.

Una industria derivada de la formación de Popa-
yán que anteriormente tenía un notable florecimiento, es la
de la piedra de revestimiento y columnas, llamada de Julumi-
to. Ella se extrae de canteras del banco de lava de la for-
mación de Popayán que aflora en el río Cauca, abajo de Popa-
yán, en el cruce del río a la población de Julumito, pero
que también se presenta en los bordes de las laderas al Nor-
deste de Popayán (Club Campestre, etc) . En buenas condicio-
nes de explotación está el banco de lava del río Botas en *convección*
la explanación de Tambo a Julumito. Una vez se empieen aserrios *L*
para la elaboración de la lava- lo cual es tanto más facti-
ble cuanto que la lava no tiene cuarzo-, los productos podrán *convección*
producirse a bajo costo y tendrán un amplio mercado en el Occi-
dente.

La Faja Carbonífera, antiguamente cubierta por
los sedimentos de la formación de Popayán y hoy descubierta
al Norte de Tambo hasta Cali, es la gran fuente de carbón -
mineral de una longitud de 110 km, de los Departamentos de
Walle y del Cauca. La cantidad de carbón existente en ella-
entre Suárez y Cali se ha estimado en el nivel que se halla
encima del de la planicie del Valle en 400 millones de tone

ladas, a la cual se puede agregar una cantidad algunas veces *correcta*
mayor ^{la que} que está debajo del nivel de dicha planicie, en y so- a
bre el lado oriental de la Faja Carbonífera.

La explotación del carbón de la faja en la zona *correcta*
Uribe se ha iniciado hace poco. Arriba de la desembocadura
del río Botas en el horizonte de los conglomerados blancos-
de cuarzo, se trabaja un manto de 1 m de grueso que corres-
ponde a uno de los mantos superiores (Oligoceno Superior) de
la serie de mantos sostenida en el grupo del Cauca. Este — *c correcta*
carbón es muy alto en volátiles y por lo tanto tiene menor
valor calorífico que en los inferiores de la serie, pero es
más grueso y más puro que el molido que se extrae de ^{de} Suárez
hacia el Norte. Otros mantos, todavía no explorados que pro-
bablemente corresponden a la serie inferior de los carbones
del grupo del Cauca, se hallan al NE de Uribe, en el sitio
del Volador. Estos se estudiarán oportunamente en vista de
la importancia que tienen para el abasto adecuado de las -
industrias de Popayán.

Contrastando con el valor minero de la faja,
los suelos derivados de los sedimentos son muy pobres y -
están cubiertos típicamente por pasto pajoso. Esto se debe
principalmente a que la faja carbonífera, aparte de ser ---
arrugada, queda a la sombra de las lluvias occidentales, no
sólo en el sector de Uribe sino en toda la extensión hasta *correcta*
Cali, Los niveles arcillosos, en mejores condiciones meteo-

punto, ve
como
vease ante

rológicas podrían formar suelos buenos; se hallan en parte-
cubiertos del talus de los cascajos y de las areniscas de -
los filos de la Franja.

Como balastro para el afirmado de la Explanación e
de Tambo-Uribe, la Faja del Carbón dispone del cascajo de -
cuarzo del filo del carbón volátil. Los guijos son redondea
dos y del tamaño hasta de un puño; la matriz es arenosa has
ta almendrosa, sin material gredoso que le pudiera dar con *corrección*
sistencia. La aplicación a la vía requerirá una mezcla pro *manchada*
porcionada de greda. La arenisca de la formación que consti
tuye por ejemplo el primer filo al Este de Uribe, es tierna
y no serviría sino para recebo.

Algunas de las arcillas gredosas de la Faja Car
bonífera pueden dar lugar al establecimiento de Fábricas de
Ladrillo.

CORDILLERA OCCIDENTAL
Cordillera Occidental.

Flanco oriental del Tronco.- El cordón frontal-
consta de derrames de diabasas, o sea de una roca que no --
produce yacimientos minerales. Como roca, la diabasa tiene *corrección*
la condición de ser uno de los mejores materiales de afirma
do que se conocen y viene muy al caso porque aflora en varios
sitios y a distancias adecuadas en el carreteable de Uribe
hasta San Antonio. La roca semidescompuesta servirá de rece

bo y la fresca para el afirmado de la banca. La descomposición profunda en calidad de grada roja ferruginosa, es defectuosa para caminos de herradura, que se vuelven semintransitables en tiempo de lluvias, en cambio forma un suelo sólido y parejo para una carretera afirmada, dotada de alcantarillado bien espaciado. Además la grada roja y el material semidescompuesto admiten la explanación mecánica de las vías a un costo mínimo. El suelo que producen las diabasas, respectivamente las gradas rojas, no contiene abundancia de minerales nutrientes, es básico y difícilmente penetrable para las raíces de las plantas, pudiendo calificársele de pobre hasta regular. Sin embargo, por estar sometido a un régimen atmosférico de lluvias abundantes y estar situado a la sombra de los vientos del Occidente, su productividad es notable, tanto en lo que se refiere a pastos como a cafetales. En cambio, después de rozado y quemado el terreno, tras de una o despocosechas, ya no produce cereales y papas. La vegetación natural típica de estos suelos es la selva de roble (encina) de clima templado-frío que cubre también el valle intermedio.

puntas
no como

manchada



El valle intermedio del flanco oriental de la Cordillera Occidental está formado de tonalitas que intruyen longitudinalmente las diabasas. Ellas son más susceptibles de meteorización que las diabasas y por lo tanto no asoman

manchado
curvatura

manchada



frescas sino en los cortes de los ríos y quebradas, El suelo es menos impermeable que el de las diabasas, pero también más pobre en nutrientes, razón por la cual es más productivo para pastos que para cafetos. Un recurso minero del valle que puede ser importante y en todo caso es significativo para la extensión de una veta dentro del rumbo general de las unidades de rocas, es el sistema de vetas de cuarzo, mineralizadas con pirita aurífera y accesoriamente con blenda y galena, que evidentemente se prolonga - probablemente en forma de rosario- desde la mina de La Tapada-California hacia el filo del Cedral, al NW de Uribe. La zona de oxidación o sea el "cogollo" de las minas de California y la Tapada, ha sido explotada en los decenios anteriores y en la actualidad se trabaja en La Tapada, dentro de una veta comun promedio de 1,5 m, la zona sulfurosa, al parecer con utilidad. El sector no explorado entre la mina de California y el amalgamo pobremente mineralizado de El Cedral merece la exploración de parte de los mineros. En él se halla el cerro de los Cristales que lleva, como guía la veta, piezas de cristales ^{pequeños} de cuarzo que abundan en La Tapada.- Desde que las tonalitas se hallan descompuestas, no merece ^{tenérselas} tenerse en cuenta para afirmado de vías.

El cordón de La Cumbre, formado de tobas diabásicas y sedimentos comunes del Cretáceo, no contiene depósitos minerales, salvo que se tratara de vetas infectadas por las tonalitas. La intensidad de las lluvias y el fuerte viento que no deja que la selva se desarrolle bien, han impedido la formación de una capa de descomposición de los sedimentos,

Hay que cambiar
carbono de carbono
para que las
copias salgan
nitidas

mancha

curse

Punto,
no comi

mancha

amalg

1

2

curse

y la capa vegetal que se formó en los sitios de poca pendiente es débil y pobre. Los lotos^e utilizables se han convertido en pastales. Por tratarse en el lado occidental del cordón de un escarpe, no hay lugar ahí a formar labranzas.

Flanco occidental del Tronco.— Desde el pie del escarpe occidental de la cumbre hasta cerca del pie poniente del Tronco de la Cordillera Occidental, la roca predominante es la filita cuarzosa, muy pobre en nutrientes^{y reacia a soltarlos}. A ella se agregan — abajo de la cumbre, en dirección a la Gallera, esquistos arcillosos oscuros sin participación de cal, además en el Alto de La Paz, una roca ígnea no definida, en la Cueva de Agua Clara diabasas, en Quebradillas mármol (caliza cristalina) y en río Deleite diversas rocas compactadas, entre ellas conglomerados. Todas estas rocas fuertemente cristalinas, a excepción de la que está al Este de La Gallera, no se descomponen sino lentamente y en cambio se desmoronan A fácilmente, formando los escombros que cubren las faldas. A esto se debe que en las partes pendientes, como las del Secto Alto de La Paz-río Agua Clara, no haya capa vegetal y la selva sea débil. Adelante de Agua Clara hasta el Alto de La Canoa, la topografía más tranquila ha dado lugar por cierto a la formación de una capa vegetal, pero ésta es débil, pobre en nutrientes y mezclada con gujarros de roca. Si en estas condiciones miserables de rocas proveedoras de suelos, la selva ha podido desarrollarse robustamente, y anteriormente haya habido cultivos de maíz, ello tiene su razón en la influencia del clima, es decir en la abundancia de lluvias

consecu

e

mancheol

E

consecu

← y en el ambiente ^{templado} templado hasta templado frío.

↑
↑
↓

Viendo la pobreza y en parte la ausencia de suelos en la travesía referida, sorprende que en el frente de la Cordillera Occidental que da hacia San Miguel, en una topografía todavía entrecortada y bajo condiciones climatéricas idénticas, las rocas hayan podido transformarse profundamente en una greda pardo-clara que carga un suelo gredoso, algo más sutancioso y objeto últimamente de labranzas de parte de los pobladores del borde cordillerano de la Llanura.- En un viaje de paso, no fue posible obtener una información satisfactoria de los recursos minerales del sector de La Gallera hasta el frente poniente del Tronco, sobre todo con respecto a las rocas que pudieran dar origen a los aluviones de oro y, en el Sigüí, a los de platino. Lo que parece importante en vista de la escasez de yacimientos de caliza en el Occidente de Colombia, es la presencia de mármol delante de Quebradillas. El muy bajo contenido en silíce que resulta del estudio petrológico indica que el material es apto tanto para la fabricación de cemento como para la industria marmolera. Sobre la cantidad no se han podido hacer observaciones, pero ella probablemente es grande.- Otro producto de las rocas que despierta algún interés son los pequeños "salados" o charcos de agua salada que se han encontrado en número de 6 en el filo del Alto de La Paz. La cantidad de aguasal que producen es reducida. En vista de la semejanza con otras fuentes de aguasal en la Cordillera Central y Occi

—

u

S

—

mancha

concreción

—

aguasal

dental y en el Valle Interandino del Cauca que aparecen en sedimentos o rocas metamórficas inyectadas por rocas intrusivas, las del Alto de La Paz (intrusión en filitas) se consideran como juveniles.- Una condición verdadera²mente superior en relación con caminos o carreteras que tienen que atravesar regiones intensamente húmedas, es la solidez que dan a la banca las rocas y los escombros de roca que forman todo el trayecto desde la cumbre de la Cordillera Occidental hasta unos 10 km arriba de la confluencia de los ríos Sigüí y Gualalá, el más difícil de todo el Camino del Micay que sería impracticable si no existiese este piso sólido. Como los escombros en la banca son anchos y profundos, el empleo de bulldozers hace económica la ampliación del trayecto a carretera sencilla. Desde que el material es cristalino y fresco, forma un afirmado de condiciones conformes con el ambiente. El trayecto difícil del camino comienza en el Alto de la Canoa y sigue así hasta San Miguel del Micay, en una extensión de 20 km que es profundamente gredoso y húmedo y requiere, aparte de un buen afirmado, un sistema bien estudiado de drenaje. *corrección* *manchado*

LLANURA COSTERA
Llanura Costera.

En la Llanura Costera se distinguen tres clases de suelos utilizables para fines agropecuarios (aparte de los fangos de los manglares). Estas son: los fértiles suelos de los majes miocenos que cubren unas 200.000 hectáreas de la superficie

de la Llanura (^{total} 3500 km²), los pobres de la formación de Guapi-
que dominan entre el curso bajo del río Guapi y del Iscuandé, -
y los suelos buenos de las vegas y planicies cuaternarias del
río Micay. Estos últimos tienen especial significado porque pue-
den ser tractorables.

La fertilidad de los suelos miocenos se explica -
de que han sido formados eluvialmente de sedimentos compuestos-
de arcilla y de arenisca arcillosa, más o menos abundantemente-
mezclados con remanentes orgánicos fósiles (cal de valvas) que-
le dan el carácter de margosos, y seguramente con restos de hue-
sos y quitina que le proporcionan fosfatos. Los suelos de esta-
índole margosa son destacada y ^{diversamente} ~~duramente~~ fértiles en todo el país
y aún en el curso medio del río San Juan del Chocó donde el gra-
do de pluviosidad es considerablemente mayor que en la Llanura -
Costera del Cauca, ^{Estos} y son los sitios preferidos de los cultivos.
A la bondad del clima que, si bien es intensamente húmedo, admite
el crecimiento de la vegetación a través del año y no está expues-
to a huracanes como la costa del Caribe. Además, por tratarse de
lomajes, existe un drenaje favorable.- El destino que deberían-
tener estos suelos privilegiados sería la agricultura que por -
cierto se puede ejercer en forma minifundista, pero que tropie-
za con el inconveniente de que los lomajes no son mecánicamente
labrables cuando se trata de implantar la agricultura extensa

concepción

concepción

mancha

mancha

no se
entiende

e intensa de exportación. Así, es de suponer que en los lomajes e
las actividades agrarias mayoristas se concentrarán por largo -
tiempo a la formación de haciendas de pastos de cultivo y a la
ganadería.

La mala calidad de los suelos que se derivan de la for-
mación de Guapi, manifiesta en la terr^aza del pueblo de ^{ca}huare del a ca
río Micay y en Guapi, se relaciona con las gredas y cascajos --
gredosos de color blanco, anaranjado y rojo, que son muy densas,
están lixiviadas en cuanto a nutrientes minerales y carecen de convección
material orgánico como los estratos de Mioceno. Esto podría crear
un problema por ejemplo para el puerto de Guapi por faltarle un
suelo que le diera respaldo agropecuario. Sin embargo los ensa-
yos hechos por el Reverendo Padre Alberto Arango en la vecindad
del puerto, ha demostrado que el pasto puntero supera las ma- l
las condiciones del suelo y se desarrolla satisfactoriamente. Es
to prueba que el empeño humano, con el favor del clima ambiental,
vence los obstáculos naturales que se oponen al aprovechamiento
del agro.

Las más ^{vastas} extensiones de tierras planas y fértiles que l
hay en la Llanura Costera del Cauca son las cuabernarias del -
río Micay, sobre todo en el curso bajo de Zaragoza. Esta ventaja
conv^rtería a la zona del Micay en el centro agrícola de la costa, r
siempre que se sepa a ciencia cierta que las tierras planas adentro

de la orilla de los ríos no sean cenagosas y puedan drenarse hacia los caños. Para el efecto, es necesario hacer una exploración cuidadosa en el interior inhabitado de las planadas. A juzgar por lo próspero que se presentan los cultivos alrededor de las casas de la banca del río, el suelo de las planicies es de buena calidad.

Entre los productos naturales vegetales que produce la Llanura Costera, merece mencionarse en primer término el-pasto micay que es oriundo de la parte oriental de la Llanura y de la ²Zona de la Cordillera Occidental que sigue al Oriente, ~~Ata~~ ² hasta Quebradillas. Las zonas climáticas que abarca, son la ~~t~~ ^{manchada} tierra caliente y ~~t~~ ^e templada húmedas, y prospera aun en los suelos pobres del sector referido de la Cordillera Occidental. Al aplicarlo a las tierras del interior, sobre todo a la zona templada que recorre el río Cauca, se ha convertido en uno de los más ~~t~~ importantes pastos de cultivo.- Otro producto de importancia en ^{manchada} la parte oriental de la Llanura Costera es la palma de Milpesos, de cuyo fruto y cuesco se extrae un aceite de primera calidad. Ella forma núcleos importantes que se podrían identificar mediante fotografía aéreas y así tener una base segura de explotación ^{concesión} industrial. Un estudio químico orgánico de este aceite es indispensable en vista de que su consumo fortalece a los pobladores de la tierra caliente cuya dieta, en general, es insuficiente en cuanto a vitaminas.- Entre los árboles maderables se destaca el

mangle que tiene un desarrollo sobresaliente en la faja del manglar del Cauca donde no ha sido afectado por el maremoto y su onda destructora de 1906. Su altura llega a 25 m y el diámetro hasta 1 m; como madera resistente al agua, ha hallado un empleo vasto internacionalmente; la corteza se utiliza para la extracción de tanino; el transporte ^{con flotadores} se facilita con mareas altas. ~~por tratarse de un ambiente acuático.~~ Otra gran riqueza maderera está representada por el robusto nato que se da hacia el término interior de las mareas en la zona del manglar. En tierra firme de la Llanura y de ahí hasta la cumbre de la Cordillera Occidental sigue selvas con maderas nobles, cuya explotación a lo largo de los ríos de la Llanura está avanzada, y hay que pensar por lo tanto en los medios que permitan su extracción de sitios distantes de las vías fluviales. También en este caso la localización de las especies por medio de fotografías aéreas -- prestará su gran servicio.

En cuanto al cultivo de la palma de coco, éste se ha ^{atrasado} ~~retrasado~~ fuertemente por la destrucción que ocasiona la oruga que penetra por la médula del tronco al cogollo. Si esta plaga se pudiera destruir, la economía de la zona de las playas de arena del mar tendría un estímulo importante. La palma de chontaduro que es silvestre, pero que se cultiva alrededor de las casas por ser su fruto harinoso de gran valor nutritivo, debe considerarse como esencial para la economía de la costa en vista de ^{manchad}

que está hecha al ambiente y que se puede cultivar en escala ma
yor.

En la Llanura Costera, los recursos del subsuelo -
son aluviones de platino y oro, caliza y expectativas de petró-
leo y carbón. Los aluviones auro-platiníferos se distribuyen ++
según conocimientos fragmentarios del suscrito - en el río Sigüí, *convección*
en el Micay, en el Saija, en el Timbiquí y en el río Guapi. Ellos
son objeto de explotación por baharequeros quienes luchan con +
la dificultad de la distribución irregular de los metales en los
aluviones del río y en los que se hallan en los conglomerados +
de las riberas, además con la abundancia de bloques grandes y +
con la falta de medios para una explotación racional. Lo propio
ha tenido como consecuencia que las empresas mayores hayan aban-
donado la explotación y otras no estén dispuestas a ensayarla. *convección*
Así, la explotación depende de la definición de métodos que la +
hagan remunerativa. El origen del platino se relaciona claramen-
te con las rocas de la Serranía de San Juan, en cuyo pie ponien-
te se hallan los principales aluviones de este metal. Los estu-
dios hechos hasta la fecha, no han revelado la roca madre, la +
cual se supone que sean las rocas ultrabásicas del Terciario ++
Inferior, atravesadas por tonalita. El hecho de que el río Sigüí
también lleva platino, es una indicación de que la roca platini-
fera se extiende también al borde oriental del río Micay.

Con respecto a la distribución del platino, es interesante saber que sólo donde el Tronco de la Cordillera Occidental está adicionado al Occidente por la faja de rocas tipo Serranía de San Juan (Terciario Inferior, diabasas, tonalitas, y posiblemente ultrabasas), a saber en el Chocó y en el Cauca, se presenta este metal en proporción alta con el oro. En cuanto al origen del oro, hay que atribuirlo esencialmente a las rocas tonalíticas que son la principal fuente de auropirítas en el Occidente de Colombia.

Calizas de gran espesor y longitud se han encontrado en el curso alto del río Saija donde corresponden al Eoceno Superior.

Las expectativas petrolíferas en la zona de San Miguel del Micay se fundan en que la Serranía de San Juan efectúa una buzada en esa dirección, lo cual puede haber dado lugar al almacenamiento de hidrocarburos. Además la aparente extinción de los sedimentos del Terciario Inferior desde el borde occidental de la Serranía de San Juan hacia el Tronco de la Cordillera Central en el Gualalá, al E de San Miguel, indica que pueda haber trampas para la migración ~~oriental~~ del petróleo a lo cual se añaden ^{trampas de} subplegamientos y fallas en el Terciario del Gualalá. Se informó sobre una manifestación de petróleo al Sur de San Miguel, pero ésta no se revisó.

Tampoco hubo la posibilidad de reconocer los sitios de afloramientos de carbón al Sur de San Miguel y en el río Sigüí que refieren los moradores. La existencia de carbón ahí sería importante porque no se ha podido determinar todavía carbón mineral explotable en la costa del Pacífico. Las referencias sobre carbón en Chuare, se relacionarían con lignito del Mioceno y se puede suponer, por experiencias en el Chocó, que tales manzanas *conexión* no son de un grueso suficiente para merecer la explotación.

Material de Roca para Carreteras.

El mal estado de las carreteras en el Departamento del Cauca y su alto costo de conservación se debe principalmente a la escasez de material adecuado para afirmado y al uso preferente que se da andesitas porosas y fácilmente desintegrables que a menudo están a la mano.

En las vías que se quieran abrir desde la Meseta de Popayán a la Llanura Costera, la selección del material de afirmado es de máxima importancia porque se trata de regiones intensas *ni* húmedas desde la cumbre de la Cordillera Occidental al Poniente. Esta circunstancia exige también la colocación del trazado *mancha* 2 *z* en tierra firme rocosa hasta donde esto es factible; al no ser posible esto, como entre el Alto de La Canoa y San Miguel,

hay que proceder a un drenaje intenso, ~~×~~ bien planeado, y a la aplicación del afirmado en condiciones técnicas.

El mejor material existente en el recorrido del Camino del Micay es la diabasa, o sea el basalto. Este asoma en el trayecto explanado entre Uribe, San Antonio y San José, donde hay suficientes afloramientos en la explanación que pueden servir para canteras. El mismo material puede servir para el trayecto entre Uribe y El Tambo, si se quiere propender por una larga conservación de la vía.- Diabasas también las hay en la zona de Quebradillas, en el interior del Tronco de la Cordillera Occidental; en este terreno pedregoso ^{ellas} pueden servir de recurso para los trayectos que exigen construcción cuidadosa de la vía.

El cascajo de cuarzo que se puede extraer del filo del carbón volátil entre Uribe y el río Sucio, es un material duro y resistente que dará un piso sólido a la explanación, pero los guijarros son redondeados y no compactan satisfactoriamente.

La aplicación de la andesita del banco de lava que se halla en la confluencia del río Botas con el Sucio, ^{no es recomendable porque} produciría un afirmado que pronto se deterioraría, y un recebo resbaladizo.

Tampoco se recomienda la aplicación de la roca tonalítica del valle intermedio arriba de Uribe porque está descompuesta en los afloramientos.

En el trayecto entre San José, la cumbre de la Cordillera Occidental, La Gallera, Alto de La Paz-Agua Clara-Quebradillas Alto de La Canoa, el camino del Micay pasa prácticamente en toda la extensión por roca sana y escombros frescos de ésta, de manera que se halla el piso ^{en estado} apropiado para una vía en ^{region} ~~sección~~ húmeda. La mayor parte de la roca consta de filitas cuarzosas y secundariamente de diabasas, mármol y areniscas cuarcíticas.

El trayecto Alto de La Canoa-San Miguel que pasa por gredas de gran espesor y muy húmedas, aparte de un buen material de triturado, exige el drenaje minucioso.

manchado
con el agua