

Reconocimiento geológico y geomorfológico del área río Cunucunuma–Duida territorio federal Amazonas, Venezuela

Félix Martínez¹ y Ramón O. Martínez¹

Resumen

El presente trabajo se ha desarrollado durante las investigaciones del Proyecto Inventario de los Recursos Naturales Región Guayana (P.I.R.N.R.G.) que adelanta C.V.G. Técnica Minera, C.A. La zona de estudio comprende el área del río Cunucunuma – Duida, hoja de radar NA-20-01, limitada entre las coordenadas 03°00' – 04°00' de latitud norte y 65°30' – 66°00' de longitud oeste.

La información geológica incluye parte de la Provincia Petrotectónica del Alto Río Orinoco, formada por granitos tipo Parguaza y granitos tectonizados del Alto Río Cunucunuma, la Provincia del Casiquiare (más antigua), constituida por gneis granítico, gneis feldespático, etc. y por la Provincia de Roraima que cubre la mayor área en la zona de estudios, formada por conglomerados, areniscas conglomeráticas, lutitas, areniscas cuarzosas y cuarcitas.

Geomorfológicamente, en el área evolucionaron paisajes que en la actualidad representan los resultados de los eventos geológicos, de tal manera que en la zona dominada por el basamento ígneo existe un sistema de lomas multiconvexas de carácter erosivo, donde sobresalen domos de naturaleza granítica, a manera de «inselbergs». A partir de las rocas sedimentarias de la Provincia de Roraima evolucionaron las altiplanicies del Duida y Huachamacare, mientras que hacia los flancos norte y occidental del Duida se encuentran los paisajes de valle y planicie, respectivamente, cuyo origen está relacionado con el intenso explayamiento ocurrido posiblemente durante el Pleistoceno como producto de la meteorización física y erosión tanto de dicho basamento como de las rocas sedimentarias de Roraima.

Las planicies aluvionales, ubicadas en los alrededores de los ríos Cunucunuma, Negro y Söna, están constituidas principalmente por ilmenita, cantos rodados de areniscas, arenas y arcillas con vestigios de oro.

Introducción

El presente informe es el resultado del levantamiento de campo multidisciplinario realizado entre los meses de marzo–abril del año 1990, llevado a cabo por el equipo del P.I.R.N.R.G., en la cuenca del río Cunucunuma. El área comprende parte del Departamento Atabapo del territorio federal Amazonas (Fig. 1).

La metodología implementada está basada en la interpretación de imágenes de radar, satélite falso

color a escala 1:250.000 y trabajo de campo en el área, cuyo acceso se realizó por vía fluvial desde Samariapo y por vía aérea desde Puerto Ayacucho hasta Tamatama.

En el área se encuentran los poblados de la etnia ye'kuana Culebra, Mapaco, Huachamacare y Akanaña, cuyos habitantes se dedican a la agricultura de subsistencia, caza, pesca, artesanía y confección de curiaras que ocasionalmente venden en Tamatama y La Esmeralda.

En este informe se describen y discuten, la composición litológica de las diferentes provincias geológicas existentes en el área, de igual forma la evolución geomorfológica de los diferentes tipos de paisajes, dentro de los cuales destacan los lomeríos de altura media, altiplanicies del Duida y del Huachamacare, planicies y valles aluviales del río Cunucunuma.

¹ C.V.G. Tecmin C.A., Proyecto para el Inventario de los recursos Naturales de la Región Guayana (PIR-NG). Telf. (085) 25378. Fax (085) 25334. Edif. C.V.G. Av. Germania – Ciudad Bolívar.

Supamo de la Provincia Geológica de Pastora (MENENDEZ, 1968), y la extiende hacia el sur, Brasil, confundiendo con el Complejo Guainense.

En términos generales la Provincia del Casiquiare litológicamente es muy compleja, en ella se distinguen los siguientes grupos de rocas: 1) gneises félsicos y máficos de Maroa, gneises tonalíticos, trondjemitas y migmatitas del Casiquiare; 2) cuarzo-monzonitas, tonalíticas rocas ga-broides, dioritas y augen gneis del Atabapo; 3) granitos biotíticos hornablendicos poco o nada tectonizados, granito porfídico de San Carlos de Río Negro, etc.

La Provincia Geológica de Roraima se ubica al norte y extremo este del área de estudio. Gran parte de las observaciones de campo en la secuencia sedimentaria del Grupo Roraima, se realizaron al norte en el área de los cerros Huachamacare y Duida, en la cuenca alta del río Cunucunuma. En esta zona, este grupo se dividió en tres miembros, inferior, medio y superior. El espesor total de esta secuencia alcanza sin duda alguna los 1200 m.

Los sedimentos de Roraima han sido descritos con poco detalle en la Región Guayana (MARTINKAYE, 1952; KEATS, 1973), Suriname (BISCHOPS, 1969; PRIEM et al., 1973), Brasil (SUSZCZYSKI, 1972); LOCZY, 1973; BASCI et al., 1975; GANNSER, 1974). En el área del territorio federal Amazonas, no existe mucha información sobre estas rocas. GHOSH (1977) menciona que sin un estudio de estos afloramientos marginales, cualquier juicio sobre el Grupo o Formación Roraima sería incompleto.

GHOSH, en su estudio de la geología del Grupo Roraima en las áreas de los tepuis cerro Sipapo y cerro Parú describe una secuencia sedimentaria de alrededor de 1000 m de espesor, esencialmente de areniscas cuarzosas, con lutitas oscuras subordinadas y escasas areniscas feldespáticas. El miembro basal de esta secuencia sedimentaria sobreyace al granito de Parguaza y al granito de Santa Rosalía.

En el área de estudio las rocas del Grupo Roraima sobreyacen discordantemente sobre granitos rapakivi de Parguaza y granitos tectonizados de Cunucunuma. A partir de estas rocas sedimentarias se han formado cerros aislados o tepuis dispersos por el área.

Para la clasificación de los diferentes miembros que forman la secuencia sedimentaria de Roraima en el área de estudio, se ha conservado el término «Grupo» propuesto por REID (1972), quien estudió los sedimentos de Roraima en el área de Santa Elena de Uairén. Para el territorio federal Amazonas, sin embargo, no se consideró válida la clasificación de REID porque las unidades de Roraima varían lateral-

mente y por otra parte la ausencia de capas guía hace que la correlación sea extremadamente difícil.

Descripción de unidades litológicas

Provincia Petrotectónica del Alto Orinoco

Esta Provincia ocupa un 40% del área de estudio y se encuentra mayormente expuesta a través del río Cunucunuma y sus afluentes. Las investigaciones de campo permitieron clasificar dos tipos de granitos: los tectonizados del alto Cunucunuma y los tipos rapakivi de Parguaza. Estas rocas se identifican en el mapa geológico con la unidad PE_{AO} (Figura 2).

Granitos Tectonizados del Alto Cunucunuma (PE_{AO})

Los granitos tectonizados del alto Cunucunuma fueron anteriormente reportados por MENDOZA et al. (1977). Estos granitos afloran aguas arriba de la comunidad de Culebra, bordeando el Tepuy Huachamacare, extendiéndose más al norte del salto Tukudi Shodö. En esta última zona muestran evidencia de catáclisis, producto del fallamiento o cizallamiento ocurrido en el área y como consecuencia, los cristales de feldespato y plagioclasa se ven muy fracturados, observándose también muchas microfisuras en la estructura interna de la roca, rellenas de minerales máficos, posiblemente biotita, hornblenda y epidoto.

En el salto Tukudi Shodö (alto Cunucunuma), los granitos tectonizados muestran inclusiones de xenolitos de color gris oscuro, de grano fino, algunos xenolitos abarcan un área de 12 m² y en los bordes del contacto presenta lineaciones en dirección N15°E. El afloramiento de granito en general se encuentra fuertemente diaclasado en las direcciones N20°E; N80°E, 75°NW y muchas otras al N55°W. Esta zona como se puede apreciar en la Fig. 2, es atravesada por una gran falla con rumbo NW-SE, que se extiende hasta la desembocadura del río Padamo en el Orinoco.

Las vetillas de epidoto son muy frecuentes en estos granitos del alto Cunucunuma, alguna se cruzan perpendicularmente entre sí, pero en general la mayoría tienen dirección N50°E y N10°W. Los granitos son de color gris claro con tono rosado, de grano grueso textura inequigranular y se meteoriza en forma de bloques sub-redondeados, la composición mineral en muestra de mano está constituida por cuarzo, biotita, plagioclasa, feldespato, epidoto, etc.

Tres km aguas abajo del salto Tukudi Shodö son evidentes las intrusiones de cuerpos aplíticos falla-

dos, con anchos que van desde los 10 cm hasta los 40 cm y de largo no mayor de los 3 m, junto a estas rocas también existen afloramientos de granitos masivos de grano muy grueso, mostrando algunos feldespatos con zonación, dándole aspecto de textura rapakivi.

En el salto Picure, 4 km aguas abajo de la comunidad de Culebra, aflora este granito tectonizado y se encuentra fuertemente diaclasado con meteorización en bloques sub-angulares; es de color gris verdoso con leve tono rosado y de grano grueso, en esta zona el granito presenta débil foliación en dirección N10°E, 65°NW, también se observan muchas vetillas de epidoto y cuarzo.

Granitos Rapakivi tipo Parguaza (PE_{AO})

Esta unidad aflora en casi todo el trayecto del río Cunucunuma; en su mayoría está formada por granitos de grano grueso, de color gris con tono rosado, inequigranular masivo con textura rapakivi, constituida por cuarzo (20%), biotita (7%), feldespato potásico (40%), plagioclasa (25%) y hornblenda (8%). Alrededor del 6%–7% de los fenocristales muestran zonación.

En el área de Belén–Culebra, los granitos tipos Parguaza son de grano muy grueso, de color gris claro, masivo con meteorización esfeoidal, los fenocristales de feldespato presentan diámetros entre 1 cm y 2,5 cm, los cristales de biotita tienen forma anhedral y su porcentaje es más notable comparados con los que afloran aguas arriba y abajo de esta localidad.

En los alrededores de la comunidad indígena de Mapaco (Fig. 5), en un diámetro aproximado de unos 20 km, el granito tipo Parguaza presenta cristales de cuarzo azulado, observándose también magnetita y minerales de alteración como epidoto y clorita posiblemente de origen hidrotermal. La magnetita raramente se presenta en cristales piramidales (primaria), y algunas veces asociada a la biotita.

MENDOZA et al. (1977), mencionan que los granitos rapakivi tipo Parguaza, granitos tectonizados del Cunucunuma, al igual que los granitos recristalizados de Kiritare, granodiorita de Jericheta o del tipo Sipapo, no tienen sus relaciones estratigráficas determinadas y que las tendencias estructurales son muy variables (N30°–50°W, N–S, N50°–70°E, etc.). Grandes fallas transcurrentes con rumbo N30°–50°W, N–S, de edad post-Roraima atraviesan la Provincia Petrotectónica del Alto Orinoco. El relieve es variado, alto y muy accidentado. Es una de las Provincias Geológicas más inaccesibles.

En la mayoría de los caños existentes entre la

comunidad de Culebra y Akanaña, se observaron granitos biotíticos de grano medio, de color gris, textura equigranular, semifoliados, se presentan en grandes bloques redondeados (> 20 m²). Posiblemente, estos granitos sean comagmáticos con los de grano muy grueso y sean éstos los que forman el borde del plutón o batolito que aflora en toda el área.

En la comunidad indígena de Akanaña los granitos tipo rapakivi de Parguaza forman inmensos domos espectaculares; en algunas zonas, específicamente aguas abajo de esta comunidad, se presentan en forma de inselbergs. En el raudal Tabarujana, estos granitos muestran una superficie de alteración de 10 cm – 50 cm de espesor en forma de escama esferoidal. El afloramiento es mayor de 200 m² y se extiende en forma de laja, aguas abajo de este raudal.

Tres km aguas abajo de Akanaña el granito tipo rapakivi está intrusionado por innumerables diques aplíticos de grano fino o medio, de color gris, observándose también estructura de microfallas; de igual forma se encuentran las vetas y vetillas de cuarzo. Este granito es generalmente masivo pero más hacia el sur (desembocadura del Cunucunuma en el Orinoco), son más notables las fracturas, diaclasas y las intrusiones aplíticas, pegmatíticas y vetas de cuarzo.

Provincia Petrotectónica del Casiquiare

Las rocas de esta Provincia afloran al sur de Akanaña extendiéndose por las planicies de los ríos Cunucunuma, Orinoco y Casiquiare (Fig. 2). Esta Provincia ocupa generalmente aéreas de extensión plana (penillanura del Casiquiare), muy similar a la Topografía desarrollada por los Complejos Guineeses y Supamo.

La Provincia Petrotectónica del Casiquiare, en el área de estudio, está representada por una unidad litológica, constituida por granitos semifoliados, de grano medio a grueso, de color gris verdoso, textura inequigranular con meteorización en forma de bloques subrectangulares. A unos 7 km aguas arriba de la desembocadura del río Cunucunuma se observan granitos tipo Parguaza y gneises con granos de feldespatos muy fracturados; en esta zona es posible asumir el contacto entre las rocas graníticas de esta Provincia y la del Alto Orinoco.

En la planicie existente entre los ríos Cunucunuma, Orinoco y Casiquiare (Fig. 4), se observó un gneis granítico con un área mayor de 60 m², este afloramiento presenta un rumbo en dirección noroeste; la muestra de mano está constituida por cuarzo (40%), plagioclasa (10%), feldespato

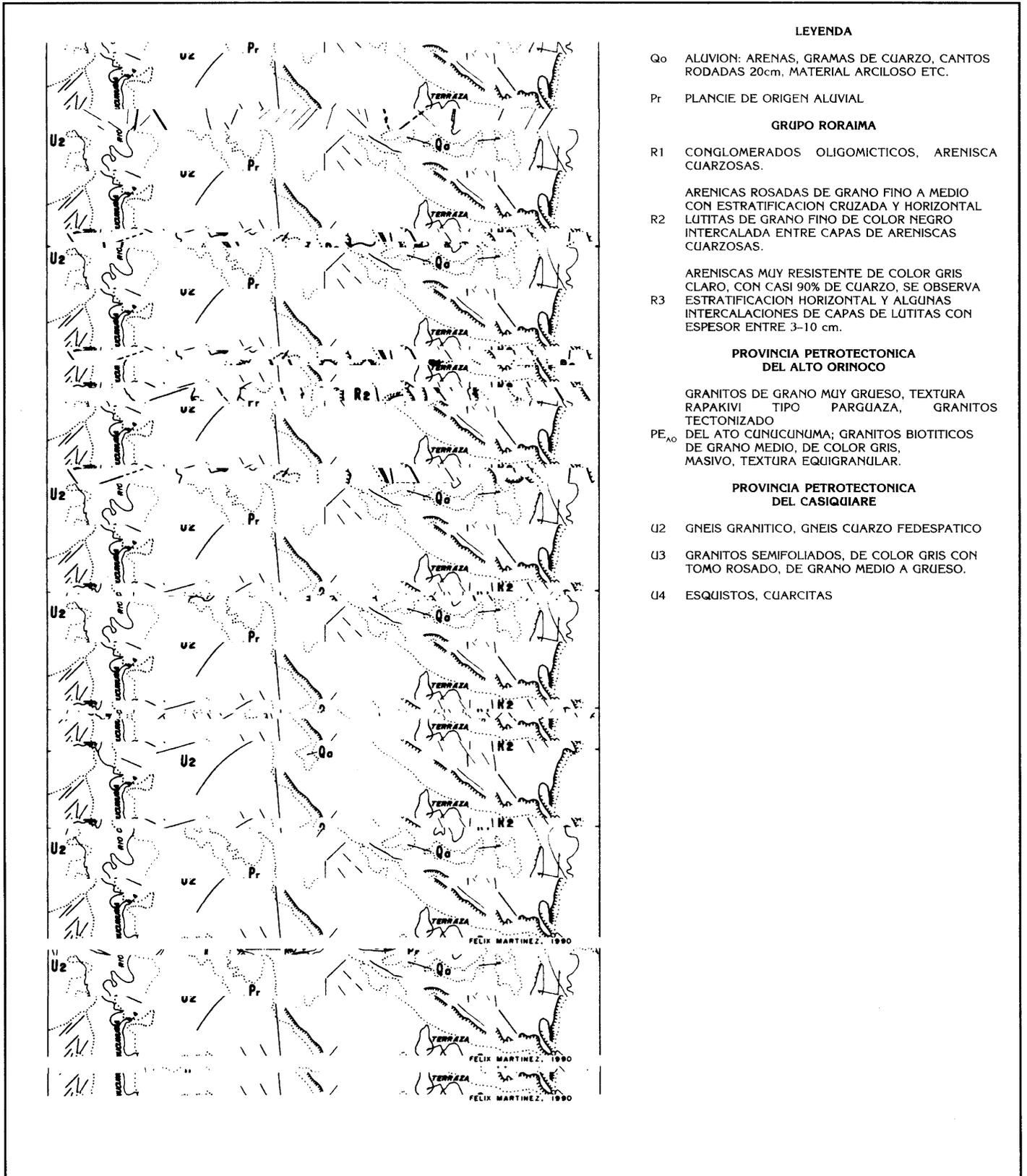


Figura 2
Mapa geológico del área río Cunucunuma

(25%), biotita (5%), magnetita (3%), pirita (0,5%). En comunicación personal con Fran TOVAR (1989), toda la planicie desde boca de Ocamo, pasando por Tamatana, La Esmeralda, boca de Cunucunuma y Casiquiare afloran rocas de la Provincia Petrotectónica de Casiquiare, representadas por: gneises tonalíticos, trondjemíticos y migmatitas: Rocas graboides, anfibolitas, gneises félsicos y máficos fueron reportados por MENDOZA et al. (1977).

Provincia Geológica de Roraima

La Provincia de Roraima ocupa el 30% del área de estudio, se localiza al ese (Tepuy Duida) y (Tepuy Huachamacare). Se encuentra formado por un conjunto de rocas sedimentarias, entre ellas; conglomerados oligomícticos, areniscas feldespáticas, areniscas cuarzosas, lutitas, arcosas etc. Esta secuencia se presenta como cerros aislados (tepuyes), dispersos en un área extensa; suprayacen a un basamento granítico tipo Parguaza, igualmente a granitos tectónizados del Cunucunuma.

En el área de estudio, las rocas del Grupo Roraima se clasificaron en tres miembros: inferior, medio y superior; las observaciones de campo, realizadas desde la base del tepuy Duida, hasta la altiplanicie jugaron un papel importante en la división de estas unidades. Tal información fue ampliada con muestras de rocas extraídas de las partes más altas del Duida con la ayuda de un helicóptero Ranger.

Miembro inferior (R₁)

En términos generales, el miembro inferior presenta un espesor entre 500 y 600 m, constituido por areniscas conglomeráticas de color gris, con manchas rojizas, presentando una matriz de grano fino, con inclusiones de cantos subredondeados; también se observan areniscas cuarzosas de grano fino a medio muy silicificadas con laminaciones de estratificación cruzada.

En Río Negro, afluente del río Cunucunuma, afloran conglomerados oligomícticos que forman paredes mayores de 30 m en la vertical; estos conglomerados están constituidos por una matriz cuarzosa de grano grueso con inclusiones de cantos de cuarcita que varían entre 20 cm y 50 cm; presentan laminillas orientadas al N-S con buzamientos 40°W. Esta unidad se presenta en forma de grandes terrazas cubriendo un área aproximada de 100 m². Sobre estas terrazas conglomeráticas se aprecian cantida-

des de cuarzo suelto en su sistema de cristalización perfecta (hexagonal).

Aguas abajo del raudal Picure, los conglomerados oligomícticos están bien expuestos y se encuentran en contacto con granitos tectonizados del Cunucunuma. En esta zona los conglomerados presentan una matriz esquistosa, sericítica con bastante mica (muscovita), con un rumbo N10°-15°W y buzamiento 60°E.

Las fuentes de energía que formaron los conglomerados del Duida fueron suficientemente altas, puesto que en algunas zonas los cantos incrustados en la matriz de éstos, presentan diámetros entre 40 cm y 60 cm.

En esta unidad no fue posible observar ningún tipo de estructura sedimentaria como rizadura, estratificación cruzada, gradada, estratificación paralela, que le diera a los sedimentos rasgos de su formación original.

Los estudios realizados por GHOSH (1977), en el área del cerro Sipapo y del cerro Parú, describen al miembro basal suprayacente a granitos de Parguaza y Santa Rosalía, compuesto por areniscas cuarzosas y estratos ocasionales de areniscas negras. Este autor no cree en una correlación con la secuencia de REID (1972), y de áreas en Brasil y Guayana debido a que las arcosas son relativamente escasas y no fueron observados conglomerados basales u otros en el área de Parú y Sipapo.

Miembro medio (R₂)

Este miembro representa un espesor entre 200 m y 300 m y se encuentra formado por capas de lutitas que varían desde los 10 cm hasta los 40 cm de espesor, intercalada concordantemente entre una secuencia de areniscas de color gris con tono rosado de grano medio; areniscas cuarzosas de grano fino son comunes en ese miembro.

Este se caracteriza por la presencia de estratificación cruzada, rizaduras y laminación paralela.

La estratificación cruzada común es el tipo «espina de pescado» en el cual los frentes (foresets) de bancos contiguos buzando en direcciones opuestas. Este tipo es abundante al norte del tepuy Duida, específicamente al sur de la comunidad indígena de Culebra.

En algunas áreas también se observó que los bancos con frentes buzados en direcciones opuestas están separados por capas delgadas de areniscas de grano fino con estratificación paralela. La cualidad «espina de pescado» es un rasgo característico de depósitos desarrollados en zonas dominadas por las mareas.

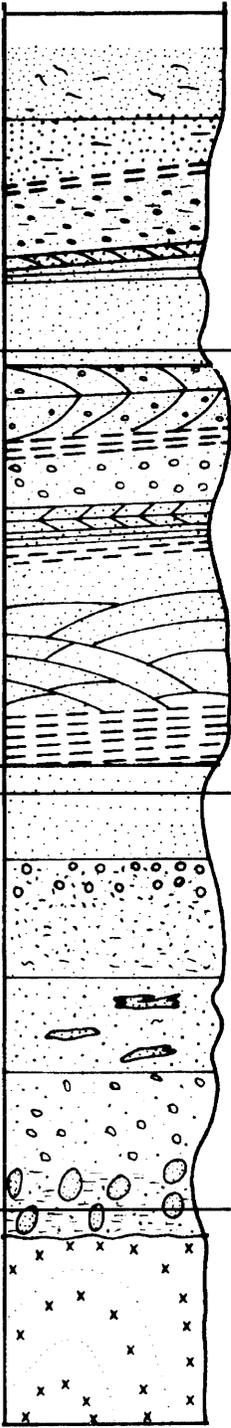
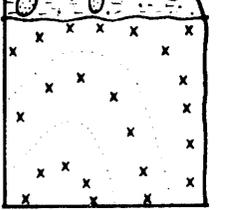
Unidad	Miembro	Espesor	Columna	Descripción de los miembros
G R U P O R O R A I M A	Miembro superior	300 - 400		<p>Areniscas de grano fino a medio de color gris claro con estratificación paralela y algunas intercalaciones de lutitas de grano fino y color negro.</p> <p>Areniscas cuarzosas de grano fino, muy resistente con estratificación cruzada intercaladas con delgadas capas horizontales.</p>
	Miembro medio	200 - 300		<p>Areniscas de grano medio con planos de estratificación cruzada.</p> <p>Capas de lutitas intercaladas concordantemente entre areniscas de cuarzosas de grano fino a medio.</p> <p>Areniscas cuarzosas de grano fino, con tono rosado y estratificación cruzada en forma de espina de pescado, característico de depósitos desarrollados en zonas dominadas por mareas.</p>
	Miembro inferior	500 - 650		<p>Conglomeradas oligomiéticos, con matriz cuarzosa de grano grueso, con inclusiones de cantos de cuarcita que varían entre 20 y 50 cm.</p> <p>Areniscas cuarzosas de grano fino a medio.</p> <p>Areniscas conglomeráticas con fragmentos de cuarcitas de grano fino a medio.</p>
Granitos tipo Parguaza y tectonizados del Cunucunuma				<p>Granitos de grano grueso con textura tipo rapakivi.</p> <p>Granitos tectonizados del alto Cunucunuma.</p>

Figura 3
Columna estratigráfica de manera tentativa
y muy generalizada del Grupo Roraima - Duida T.F.A.

También existen las capas delgadas de areniscas, con estratificación cruzada originados posiblemente por superposición de distintos ángulos con buzamientos entre 3° y 5°.

Las rizaduras se observaron en una sola localidad, siendo de tipo simétrico. La longitud de onda es alrededor de 5 cm y amplitud de 1 cm a 2 cm. Las crestas son arqueada.

La estratificación paralela comprende capas de areniscas de diferente granulometría. En el área del tepuy Duida son muy comunes, observándose delgadas capas de areniscas de grano fino, pasando a capas de arenas de grano medio, en algunas ocasiones presentan bandas de color en tonos grises, rosados y blanco.

Las areniscas cuarzosas de este miembro se encuentran intrusionadas por vetillas de cuarzo que varían desde 1 cm hasta 5 cm de espesor. Grandes bloques de estas areniscas, al igual que bloques de cuarcitas con granos bien recristalizados y lutitas en contacto con bloques de areniscas de grano fino, fueron encontrado cerca del escarpe del cerro Duida.

Las lutitas son de color negro, posiblemente de ambientes lagunares pobres en oxígeno. Las estructuras sedimentarias, al igual que la buena selección y madurez de las arenas indican un ambiente marino costero, de aguas someras.

En la parte norte del Duida se observan estratos horizontales interrumpidos por una falla, de tal forma que produce mayores buzamientos en la secuencia sedimentaria del Grupo (parte media y superior), que posteriormente fueron fuertemente plegadas por alguna fuerza posiblemente de origen intrusivo (fig. 2).

Miembro superior (R₃)

Esta unidad suprayace al miembro medio en el área de estudio y representa la parte más alta del tepuy Duida (fig. 2). El espesor de este miembro está aproximadamente entre 300 m y 400 m, es muy parecido litológicamente a la parte media de la secuencia; se encuentra constituida por areniscas con casi 99% de cuarzo, igualmente afloran las cuarcitas rojizas de grano fino con intercalaciones de capas delgadas de lutita.

En estas rocas sedimentarias, el feldespato está ausente al igual que en los miembros descritos anteriormente. Las areniscas blancas de grano fino, afloran, observándose también bloques de estas rocas en contacto con corazas ferruginosas.

En este miembro se ha presentado estratificación cruzada, en las capas de areniscas cuarzosas rojas y ferruginosa de grano medio. También afloran capas arcillosas intercaladas paralelamente entre

las areniscas que contienen laminaciones muy finas.

Unidad Qa

Esta unidad se localiza en la boca de Río Negro, en Mapaco, al noroeste de la comunidad de Akanaña y en el extremo suroeste del área de estudio. Está representada por una planicie de origen aluvial, constituida por arenas sueltas, cantos de areniscas, ilmenita y poca arcilla, etc.; se encuentra cubierta por un mantillo de hojarasca muy húmedo. En algunos sitios se mantiene completamente inundada.

Estratigrafía

En el área de estudio, extremo oeste de la Fig. 2, se observaron rocas pertenecientes a las Provincias Petrotectónicas del Casiquiare y Alto Orinoco, y a la Provincia Geológica de Roraima.

Las rocas gnéisicas y los granitos de grano grueso de las Provincias Petrotectónicas del Casiquiare y Alto Orinoco, respectivamente (Fig. 2), han servido de soporte a las rocas del Grupo Roraima.

Para la clasificación de las rocas sedimentarias de Roraima se ha conservado el término «Grupo» propuesto por REID (1972), quien estudió los sedimentos de Roraima en el área de Santa Elena de Uairen, aunque la clasificación realizada por este autor, a nuestro juicio no es considerada válida para el territorio federal Amazonas. En el área del Duida a diferencia de la secuencia descrita por REID (1972), y de áreas en Brasil y Guayana, las arcosas con relativamente escasas, además, las unidades de Roraima presentan también variaciones laterales dentro del T.F.A. De igual forma la ausencia de capas guía hace que la correlación sea extremadamente difícil.

En el área de estudio el Grupo Roraima se dividió en tres miembros: Miembro Inferior, Miembro Medio y Miembro Superior (Fig. 3). Esta clasificación se basó en las diferentes características litológicas y ambientes de deposición que le dieron origen a esta secuencia sedimentaria.

Geología estructural

El territorio federal Amazonas, como ya se indicó, está formado por varias provincias petrotectónicas, cada una de las cuales exhibe lineamientos diferentes. Según MENDOZA et al. (1977), los conjuntos direccionales más frecuentes son: N10°-30°W; N40°-60°W; N20°-70°E; E-W, N-S.

Los lineamientos (fallas, fracturas, etc.), obser-

vadas en la imagen de radar son de edad post-Roraima, en donde fallas con longitudes mayores a los 20 km en dirección noroeste, atraviesan toda la secuencia del Grupo Roraima y los granitos tipo Parguaza y tectonizados del alto Cunucunuma.

Es importante mencionar que la discontinuidad de las líneas estructurales en el Amazonas de una Provincia a otra puede ser debida a la acción de varios eventos tectono-termales, conocidos como pre-transamazónicos (2500–1600 Ma), Nickeriense (1100–1300 Ma) y Brasiliense – Pan Africano (600 o menos Ma).

Al norte del área de estudio, en el tepuy Duida, la secuencia sedimentaria del Grupo Roraima se encuentra fallada y fuertemente plegada con buzamientos entre 30° y 46°SW. Estas deformaciones tienen que estar muy relacionadas con el emplazamiento del magma granítico Parguaza que afectó tanto al basamento ígneo-metamórfico como a la unidad baal del Grupo Roraima en la zona.

La secuencia de Roraima como se puede apreciar de la imagen de radar, se presenta en forma de plato con buzamientos hacia el centro del sinclinal del tepuy Duida (Fig. 2).

Los granitos de grano grueso a muy grueso tipo Parguaza, observados en el área de Akanaña, se encuentran intrusionados por vetas de cuarzo en dirección E–W, N60°W, N10°E, 65°W; igualmente se aprecian diques aplíticos orientados al N10°–20°E, 60°NW y N60°–80°E, 70°NW y diaclasas con rumbos N40°W, E–W, N–S, N20°–W, N10°–20°E, N60°E, N40°E.

Los granitos tectonizados del alto Cunucunuma, presentan alteración hidrotermal y se encuentran intensamente cortados por vetas de cuarzo-epidoto, y están deformados por efectos cataclásticos o producto del cizallamiento a lo cual fue sometida la roca del área. Este granito presenta lineación en dirección N15°E con inclinación a la vertical, algunas diaclasas tienen rumbo N20°E, N80°E, 75°NW, N55°W.

Los gneises graníticos cuarzo-feldespático observados cerca de la boca del Cunucunuma, están orientados al NW, mostrando diques aplíticos fallados, al igual que vetas y ventillas de cuarzo en dirección N60°W y N10°–20°E respectivamente. La roca presenta fracturas en dirección N60°W, N10°W, N25°W, 45°NE.

Aspectos geomorfológicos

Las características geológicas del área y la sucesión de eventos de orden tectónico y denudativo

dieron lugar a la presencia de diferentes paisajes, muy comunes de acuerdo al rasgo litológico que los define. Por esta razón a partir de las rocas de la Provincia Geológica de Roraima evolucionaron las altiplanicies y los piedemontes, mientras que los lomeríos tienen como base de partida el basamento ígneo-metamórfico, y las planicies y los valles representan una consecuencia de la erosión y deposición de tales situaciones litológicas.

Las altiplanicies

Esta unidad se encuentra representada fundamentalmente por el cerro Duida en la zona norte, donde destaca el pico Cujudii, cuya altura es de 460 msnm en la parte depresional.

La altiplanicie, situada al sur de la comunidad de Culebra, entre los cerros Huachamacare y Duida, se caracteriza por tener una altura media, una topografía inclinada y un moderado de disección, además de que los tipos de relieve considerados son tres: el hog's back, la cornisa y la vega.

El hog's back presenta pendientes generales entre 16 y 60%, aunque localmente alcanza un 15%; la superficie se encuentra cubierta por las raíces superficiales de árboles que conforman un bosque medio en densidad y bajo en altura (menos de 15 m), cuyo sustrato en la parte más elevada de dicho relieve lo constituye un suelo superficial, de color negro, de origen orgánico, asociado a fragmentos rocosos, mientras que en las partes media y baja dominan tales fragmentos, los cuales sirven de anclaje al sistema radical de los árboles. Los procesos erosivos son imperceptibles ya que existe una cobertura superficial compuesta por raíces y hojarasca formando un mantillo espeso.

La cornisa, en cambio, forma parte del frente del hog's back, cuyo material litológico lo conforman las areniscas y las cuarcitas del Grupo Roraima, donde sobresalen los estratos rocosos interestratificados con lutitas de color gris oscuro, cuyos intersticios son favorables para el desarrollo de un arbustal bajo. Las pendientes en este relieve superan el 60%, llegando de manera local hasta un 90%, lo cual indica un fuerte grado de inclinación, que favorece la erosión por desprendimiento y caída de bloques hacia el piedemonte.

Por su parte, la vega, que se encuentra a 890 msnm, tiene un fondo rocoso compuesto por areniscas fuertemente diaclasadas, donde los desniveles que forman los raudales alcanza de 3 a 5 m. Este relieve tiene una pendiente longitudinal de 16% y se encuentra relativamente encajado y rodeado por una cobertura boscosa, donde los árboles son un reflejo

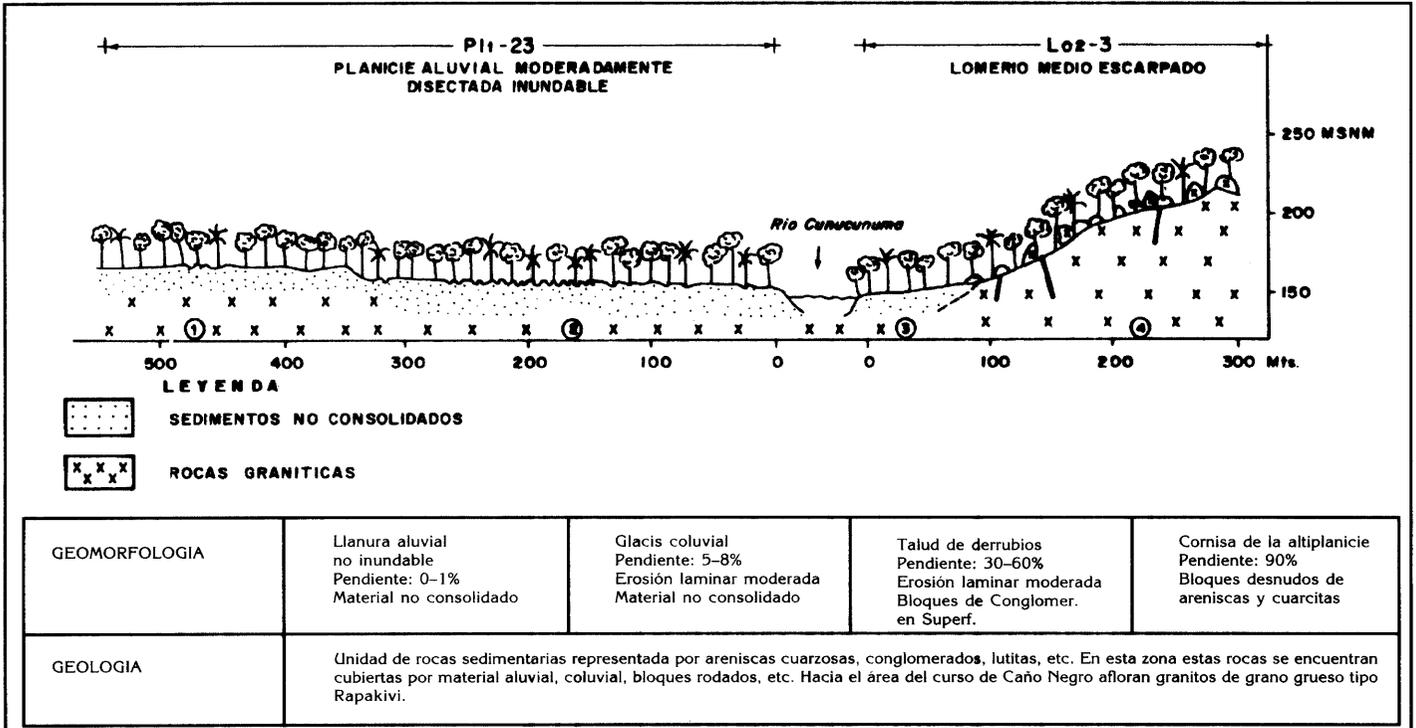


Figura 6
Transecto esquemático representativo de varios tipos de paisaje (caño yamo o negro, afluente del río Cunucunuma)

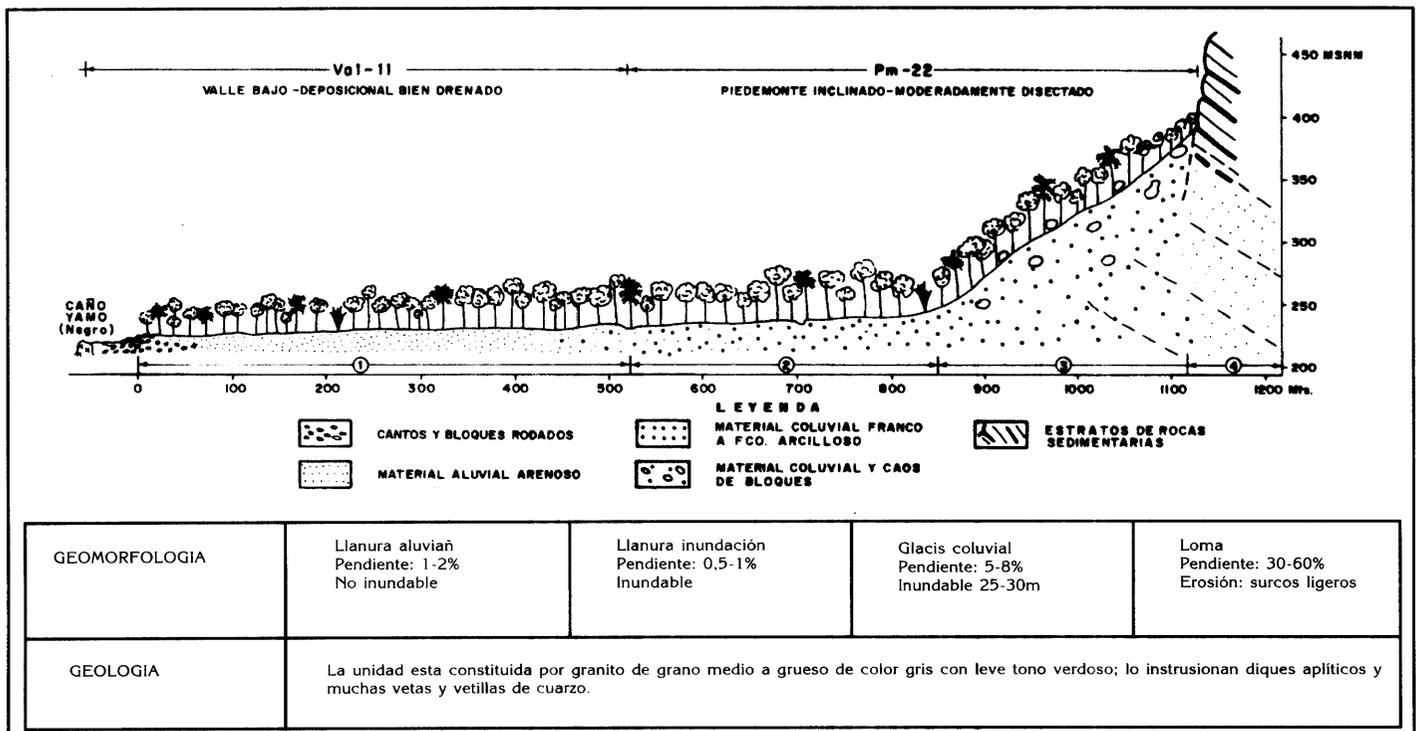


Figura 7
Transecto esquemático geológico geomorfológico de paisajes de planicie y lomerío

de la alta saturación de humedad debido a la gran cantidad de hongos, líquenes y musgos en sus tallos, mientras que las raíces sirven de soporte a los árboles, anclándolos al pavimento rocoso, ya que el suelo es muy superficial y pedregoso. En el lecho de la vega se observa una proporción de 5 a 10% de cantos rodados heterométricos.

Cartográficamente esta altiplanicie se encuentra representada en el mapa de unidades geomorfológicas por la unidad $A1_{2-32}$, la cual significa que este paisaje tiene una altura media (900–1.600 msnm), en la parte norte, una topografía inclinada, donde las pendientes están entre 16 y 60% y un grado de disección moderado (Figs. 4 y 6).

Por otra parte, aguas abajo de la comunidad de Culebra, hacia la margen derecha del caño Esa, se encuentra otra altiplanicie, cuya altura máxima es de 300 msnm, inclinada y moderadamente disectada, constituida por conglomerados de areniscas y cuarcitas rodadas que forman parte del nivel basal del Grupo Roraima, por lo que se invierte la acción de eventos tectónicos y erosivos que dismantelaron los niveles superiores de este Grupo en tal zona, dejando al descubierto dichos conglomerados, los cuales presentan cierta orientación al noroeste. En superficie, los conglomerados ocupan un 90–100% en el tope, donde la vegetación la conforman un arbustal ralo, pero hacia las vertientes los mismos ocupan un 30–40%; los suelos son muy profundos (> 150 cm), y la cobertura es boscosa. La pendiente local varía entre 35 y 50%, de manera que el potencial morfodinámico puede considerarse elevado.

Esta altiplanicie es distinguida en la Fig. 4 con el código $A1_{1-32}$.

El piedemonte

El piedemonte está ubicado al pie de las altiplanicies del Duida y del Huachamacare, en la zona norte del área de estudio. Este paisaje evolucionó a partir de la deposición del material rocoso y detrítico proveniente de la descomposición mecánica por efectos de erosión regresiva y diferencial llevadas a cabo en las cornisas de las altiplanicies. El piedemonte presenta comúnmente dos tipos de relieve: el talud de derrubios y el glacis onluvia (Fig. 6).

El talud de derrubios al este del Huachamacare tiene desniveles mayores de 350 m en una distancia de 2 km lo que indica una inclinación fuerte de las pendientes, que localmente alcanzan un 55%. La superficie está cubierta por bloques de conglomerados de 2–3 m de diámetro, cuyos cantos

subredondeados miden entre 10 y 20 cm, ocupando un espacio de 10 a 20%; el resto corresponde a suelos poco profundos (menores de 1 m). En cambio, el talud que proviene del Duida, al este de la comunidad de Culebra presenta un caos de bloques cuyo diámetro oscila entre 0,5 y 1 en la zona baja y alta, y entre 4 y 6 m en la zona intermedia. Estos bloques, compuestos por areniscas conglomeráticas en la base, por areniscas cuarzo-feldespáticas en la parte media y por areniscas cuarzosas en la parte alta, han jugado un papel importante en la incipiente evolución de los suelos, pues éstos tienen profundidades no mayores de 40 cm. La naturaleza detrítica de éstos implica un bajo a nulo aporte de nutrientes, por lo cual el desarrollo vegetal boscoso está bajo la influencia tanto de la capacidad de anclaje del sistema radical en los intersticios rocosos, como del reciclaje de nutrientes entre dicho bosque y la superficie compuesta por desechos vegetales.

El glacis coluvial tiene pendientes no mayores de 5%; se extiende desde el talud de derrubios hasta el Cunucunuma, así como también se encuentra localizado en las inmediaciones de Río Negro (o Yamo), (Fig. 5), al norte del Duida, y además en la parte más baja del Huachamacare. En todo caso es el resultado del escurrimiento difuso llevado a cabo en la superficie del talud de derrubios. Los suelos son muy profundos (> 160 cm), presentan una textura que varía de franco-arenosa a arcillo-arenosa, lo cual es el resultado de una coluviación extensa.

En las Figs. 4 y 6 el piedemonte está identificado como Pm_{-22} .

El lomerío

El lomerío está constituido por un sistema de lomas que se extiende a todo lo largo del río Cunucunuma, (Figs. 4 y 7), siendo el resultado del ectonismo y erosión diferencial ocurrida en las rocas de naturaleza granítica que conforman el sustrato. En el mapa de geomorfología (Fig. 4), se han identificado cinco diferentes lomeríos, cuyas características varían de acuerdo a la altura relativa o desnivel con respecto al nivel de base y a la pendiente, la cual es diferente a cada caso. En este sentido se tienen las siguientes unidades:

Lo_{3-4} , que constituye un lomerío alto, muy escarpado, con desniveles hasta de 250 m y pendientes mayores de 60%, localizado al noreste del Huachamacare, ocupando ambos márgenes del río Cunucunuma. El sustrato lo conforma una roca granítica cuarzo-feldespática, fuertemente cizallada y diaclasada, limitando por el oeste y suroeste con una falla de dirección noroeste, por donde se despla-

za el río Yutaki. El diaclasamiento general es perpendicular a la falla, por lo cual ha evolucionado el sistema de lomas alargadas, dispuestas paralelamente, sirviendo de interfluvio a las vegas de tipo coluvio-aluvial, cuyos cauces se encuentran controlados estructuralmente por las diaclasas. La superficie la ocupa un 70–80% de bloques de rocas graníticas cuyo diámetro es de 5 – 5 m, indicando un prolongado proceso de denudación.

Lo3–3, es otro sistema de lomas, cuyo desnivel promedio es de 210 m y de topografía escarpada cuyas pendientes varían entre 30 y 60%; en general, las lomas se encuentran aisladas en la parte media del río Cunucunuma, sobresaliendo entre aquellas, más bajas, que son las predominantes, y constituyen las denominadas medias naranjas, recubiertas por vegetación boscosa. En otros casos las lomas están descubiertas de vegetación constituyendo los denominados inselbergs. Aunque localmente las pendientes llegan a 52%, los procesos erosivos no son severos, limitándose a un escurrimiento difuso ligero a moderado, debido a la protección forestal y al piso de hojarasca. En general, los suelos son superficiales, debido a que en manto de meteorización es poco profundo, de tal manera que el contacto lítico se encuentra aproximadamente a 40 cm, estando compuesto por rocas meteorizadas duras y de color rojizo. Además, un 30–40% de la superficie está ocupada por bloques de 3 a 4 m de diámetro.

Lo₂₋₃, representa un conjunto de lomas de altura media (desniveles máximos de 60 m), y pendientes entre 30 y 60%. Se encuentra localizado en toda la trayectoria del río Cunucunuma, principalmente en la parte media, donde ocupa la mayor extensión. Estas fuertes pendientes propician eventos erosivos como surcos de actividad moderada, generalizada, y cárcavas moderadas, a nivel local, además del desarrollo de fenómenos de reptación. Esto indica que la alta cohesión del material fino ha mantenido una actividad morfogenética estable, por el rol protector de la vegetación boscosa. Sin embargo, el potencial morfodinámico es elevado si se considera, además, que en la zona, la pluviosidad supera los 2500 mm. Hacia la parte media del río Cunucunuma, en las cercanías del caño Unami, las lomas pertenecen a la Provincia Petrotectónica del Casiquiare y presentan un perfil convexo suave, en cuyo tope los suelos son superficiales, pero más profundos hacia las vertientes (34 y 63 cm, respectivamente), con un sustrato, en ambos casos, de fragmentos de roca meteorizada, dura, de color rojizo, lo cual evidencia un perfil de meteorización poco profundo. Las lomas ubicadas aguas abajo de las anteriores pertenecen a la Provincia Petrotectónica del Alto Orinoco, diferen-

ciándose de éstas debido a que la superficie presenta un microrelieve irregular por la presencia de bloques de rocas graníticas feldespáticas, que ocupan 40–50% de la superficie de la vertiente y un 80–90 en el tope (Fig. 7).

Lo₂₋₂, constituye un grupo de lomas, de altura media (70 – 75 m de desnivel) y topografía muy quebrada, donde las pendientes tienen un rango de 16 a 30%. Ocupan un espacio reducido en la margen derecha del río Cunucunuma, entre el Duida y el Huachamacare y entre los caños Jija y Shikaramoni. En el primer caso se considera una inclusión el lomerío medio-escarpado (Lo2–3), donde los afloramientos rocosos alcanzan una proporción de 70–80% en la superficie, por lo que la evolución pedogenética se ve impedida.

En cambio, en el segundo caso existe un manto edáfico menor de 50 cm con un contacto paralítico consistente de fragmentos rocosos meteorizados, envueltos en una matriz arcillo-arenosa a arcillosa. Este manto es protegido por una cobertura boscosa y un pavimento de hojarasca que cubren 90–100% de la superficie. Localmente, se observa el escurrimiento de agua sobre la roca desnuda en un trayecto mayor de 500 m, donde existen tafionis de 2 m – 3 m de diámetro, formando pequeñas lagunas naturales que sugieren un potencial turístico elevado. En general, la fragilidad de estas lomas es elevada, de manera que cualquier perturbación no controlada desataría graves problemas de erosión a corto plazo.

Lo₁₋₃, representa un sistema de lomas de altura baja, es decir < 50 m, y de topografía escarpada (con pendientes entre 30 y 60%). Estas lomas se ubican hacia la margen izquierda del río Cunucunuma, entre este y el Duida, hacia el oeste de la comunidad de Culebra, donde evolucionó a partir de rocas graníticas, cuyos bloques son observables en las vegas donde llegan a medir 0,5–2 m de diámetro y ocupan entre 50 y 60% de la superficie. Los suelos reflejan una meteorización poco profunda ya que en los topes la profundidad es menor de 60 cm, mientras que en las vertientes alcanza, a veces, más de 50 cm. En este paisaje también, el criterio pendiente como factor morfodinámico influye de manera determinante en los riesgos de erosión en caso de perturbación ambiental, pero actualmente existe cierto equilibrio morfogenético de manera que los procesos erosivos son leves.

La planicie

Este paisaje es netamente aluvial, no presenta efectos de la disección y se ha dividido cartográficamente en dos unidades (P1₁₋₁₁ y P1₁₋₁₃), cuya dife-

rencia fundamental radica en el drenaje; una es bien drenada y la otra es indudable.

La planicie bien drenada se localiza al noroeste de Akanaña, cerca del piedemonte occidental del Duida, en las márgenes de los ríos Söna y Tabade.

La llanura aluvial constituye el tipo de relieve característico, tiene 15 km de longitud por 2,5–3 km de ancho en su parte más amplia; en ella se observan dos estratos aluviales: uno inferior, compuesto por cantos rodados cementados por óxidos de hierro, infrayaciendo a un estrato superior donde ha evolucionado un suelo muy profundo (158 – 164 cm), de textura franca a franco–arenosa, lo cual indica el carácter aluvial, donde el material de naturaleza detrítica, fue depositado a través del aluvionamiento y/o coluviación ocurrido durante el Cuaternario, a partir de las rocas sedimentarias de la Provincia Geológica de Roraima.

La planicie aluvial indudable, por su parte, se extiende desde la comunidad de Akanaña hasta la desembocadura del Cunucunuma en el Orinoco. El tipo de relieve lo constituye la llanura de inundación, la cual presenta dos niveles; en la zona superior de la planicie, donde es más estrecha, hacia la desembocadura de los caños Shikaramoni y Tawishudo, existe un nivel elevado adyacente al río, el cual se inunda por poco tiempo y otro nivel, inferior, inundable por más tiempo (tres a seis meses). En la parte inferior, entre el caño Tawishudo y el río Orinoco, el área inundable por más tiempo se encuentra inmediatamente en las márgenes del río Cunucunuma, mientras que el nivel más elevado se localiza tierra adentro. En todo caso, el nivel inferior inundable presenta un microrelieve irregular, donde predominan surcos que sirven de escurrimiento superficial y forman un micropatrón de drenaje anastomosado y entrelazado. El suelo es arcilloso, gleizado y el nivel freático se encuentra a los 100 cm. El bosque es ralo, debido a la influencia de los problemas de anegamiento. El nivel superior presenta desniveles entre 2 y 4 m con respecto del nivel inferior. La superficie es lisa, pero algunas veces existen surcos que sirven de escurrimiento hacia el otro nivel. Los suelos en este caso son muy profundos (> 150 cm), de textura franca, franco–arcillosa y arcillosa y con pocos problemas de erosión.

El valle

El paisaje de valle corresponde a la unidad cartografiada con el símbolo Va₁₋₁₁, que significa un valle bajo, aluvial y bien drenado.

La llanura aluvial de este valle, en la zona del caño Negro (o Yamo), (Fig. 5), se originó por la deposición del material aluvial y conluvial, durante el Cuaternario, a partir de las rocas sedimentarias de la Provincia Geológica de Roraima. En este caso es inundable hasta los 100 m – 150 m donde se forman surcos que sirven de escurrimiento a las aguas. El material superficial es arenoso, producto de los aportes del río, pero los suelos son superficiales en la zona adyacente al piedemonte; en cambio, aguas abajo son más profundos, alcanzando un espesor de 180 cm hasta su contacto con un estrato de cantos débilmente cementados con óxidos de hierro. Aquí, el suelo presenta texturas que varían en profundidades desde franco arenoso y franco arcillo arenoso hasta arcillo arenoso, pero a los 120 cm presenta una discontinuidad litológica, a partir de la cual la textura se hace francoarenosa a arenosa. Ello indica el carácter aluvial del material depositado sobre la capa de aglomerados, la cual tiene más de 2 m de espesor.

Otra llanura aluvial ocupa un espacio muy estrecho a ambas márgenes del río Cunucunuma, desde aproximadamente 2 km de aguas abajo del caño Esa hasta la desembocadura del caño Wanajo. Existe un suelo aluvial que alcanza hasta 310 cm de profundidad, cuya textura varía de franca a francoarcillosa a través del perfil, el cual fue depositado sobre un estrato de cantos rodados con un espesor visible de 1,5 m, consistente de cuarcitas y areniscas débilmente cementadas por óxidos de hierro. Esto indica que posiblemente durante el Cuaternario hubo un evento torrencial que arrastró y depositó en las zonas planas y débilmente inclinadas, los detritos clásticos provenientes de los niveles inferiores y medios de la Provincia Geológica de Roraima, tanto del cerro Huachamacare como del Duida; este evento fue precedido por otro más reciente donde el material depositado es producto de la erosión, no sólo de las areniscas de Roraima sino también, y en mayor grado, del sistema de lomas derivadas de las rocas graníticas, que están en contacto discordante con el nivel basal.

Conclusiones

Las unidades litológicas observadas en el área de estudio están comprendidas en las Provincias Petrotectónicas del alto Orinoco, Casiquiare y Provincia Geológica de Roraima.

Los granitos de Parguaza son posibles fuentes de columbita, tantalito, ilmenita, casiterita y estaño.

Las rocas del Grupo Roraima son fuentes secundarias de acumulación de diamantes, oro y minerales radiactivos específicamente en su conglomerado basal, aunque este no pertenezca al Grupo Roraima definido por REID (1972).

Los gneises cuarzo-feldespáticos del alto Orinoco, en los alrededores de la desembocadura del Cunucunuma, presentan mineralizaciones de sulfuro. Estudios electromagnéticos podrían delimitar en estas áreas específicas de mayor interés geoeconómico para oro, plata, etc. (MENDOZA et al., 1977).

Los lomeríos medios ocupan la mayor extensión el área, lo cual significa que la topografía constituye el principal factor limitante en cualquier proposición de uso. Otro factor lo representa la precipitación debido a que la cantidad de lluvia alcanza los 2.500 mm.

Las altiplanicies y piedemontes ofrecen condiciones considerables para el desarrollo turístico debido a su alto valor escénico. Con respecto a los valles y planicies, la condición prevaleciente es inundable, por lo cual su uso es restringido sólo a las áreas planas, elevadas y sin problemas de drenaje, precisamente las usadas por los indígenas para establecer sus cultivos.

En tal sentido, el uso potencial más factible es el turístico, que de llevarse a cabo de manera controlada puede contribuir a la verdadera utilidad de la zona: conservación de la cuenca a fin de preservar las aguas.

Morfodinámicamente, los paisajes con mayor riesgo de erosión son aquellos cuya topografía es escarpada y muy escarpada, como los lomeríos con pendientes mayores de 30%.

Bibliografía

ASCANIO A., et al. (1989) *Reconocimiento geológico del Área de Topiropecó Territorio federal Amazonas*, VII Cong Geol Venezolano, I: 42-55.

BARRIOS F., et al. (1985) *Geocronología del Territorio Federal Amazonas*. I Simp Amazónico, 22-31.

BARRIOS F., et al. (1985), *Caracterización Geocronológica del Territorio Federal Amazonas*, VI Cong Geol Venezolano, III: 1332-1466.

CVB - TECNICA MINERA C.A. (1987), *Manual metodológico (versión preliminar)*, Proy Inv de Nat Reg Guayana. Ciudad Bolívar, Venezuela.

GHOSH, S. (1977), *Geología del Grupo Roraima en el Territorio Federal Amazonas, Venezuela*. V Cong Geol Venezolano, I. Pgs. 167-191.

MARNR (1979), *Atlas de la Región Sur*. Dir Gen de Inf e Inv del Amb, Caracas.

MENDOZA, V., et al. (1977) *Geología de la Parte Norte del Territorio Federal Amazonas*. V Cong Geol Venezolano, I: 363-404.

REID, A. (1972) *Stratigraphy of the type area of the Roraima Group, Venezuela*, IX Conf Geol Interguayanas. Ciudad Guayana: 343-353.

SOARES M. (1985) *Estudio petrográfico de la estructura Alcalina La Churuata, Territorio Federal Amazonas*; VI Cong Geol Venezolano, VI: 2117-2158.

SELLIER DE CIVRIEUX, J.M. (1966) *Secuencia estratigráficas poco conocidas de la Guayana*. Bol. Geominas 4, Ciudad Bolívar (Venezuela): 7-18.

TALUKDAR et al. (1977) *Petrología de las rocas Metabásicas de San Juan de Manapiare, Territorio Federal Amazonas*, V Cong Geol Venezolano. II: 537-553.

URBANI F. (1977) *Metamorfismo de las rocas del Grupo Roraima. Estado Bolívar y Territorio Federal Amazonas*, V Cong Geol Venezolano, II: 623-638.