

CONTENTS

Felix Quintas C. : MICARA FORMATION IN YUMURI ARRIBA BARACOA, A KEY FOR INTERPRETATION OF PRE- PALEOCENIC HISTORIC GEOLOGY OF EASTERN CUBA	3
Margarita Hernández S. : METAMORPHIC ZONING OF THE SOLID ROCK OF "SIERRA DEL PURIAL"	21
Rafael Quintana P. : SOME CONSIDERATIONS ABOUT ISO- MORPHISM IN MONTMORILLONITE OF THE DEPOSIT "RAMI - RO SANTIAGO" MOLINETE	33
José A. Díaz Duque, Aida Beatriz Azze P. , Orestes Díaz V. Guillermo Casarreal V. : USE OF THE TOTAL NORMAL GRADIENT OF GRAVITY IN THE STUDY OF DEEP STRUCTURE OF PINAR DEL RIO PROVINCE.....	45
Cecilia Cordeiro N. . Jorge Collazo G., Nina Voskre sensskaya : PHASE CHEMICAL ANALISYS OF CUBAN LATERI- TES	53
Roberto Blanco T. , Gilberto Sargentón R., Elio Ro- dríguez L. : ANALYSIS OF THE ESTABILITY OF ABANDO- NED MINING EXCAVATIONS	63
José Falcón H. , Albertó Hernández : THE INFLUENCE OF LIMONITIC PULP IONIC COMPOSITION ON THE VELOCITY OF SEDIMENTATION	67
Alfredo Coello Z. , José Falcón H. : CONSIDERATIONS ABOUT SAMPLING IN THE PLANT "EL COBRE" IN SANTIAGO DE CUBA.....	81

CDU: 551.24: 551.7 (729.16)

FORMACION MICARA EN YUMURI ARRIBA
BARACOA
CLAVE PARA LA INTERPRETACION DE LA GEOLOGIA HISTORICA
PRE PALEOCENICA DE CUBA ORIENTAL

Ing. Félix Quintas C. , Instituto Superior Minero Metalúrgico

RESUMEN

En este trabajo se reporta la presencia de la Fm. Micara en Yumuri Arriba, y se hace un análisis geológico de las relaciones estratigráficas y tectónicas con otras formaciones. Se demuestra la aloctonia de la Fm. Sierra del Purial, y se explica el proceso de emplazamiento de los nappes La Tinta, Sierra Cristal; a la vez que se hace la reconstrucción de la evolución geológica de la zona.

ABSTRACT

This work reports the presence of the "Micara" formation, in "Yumuri Arriba" and a geological analysis is made of its stratigraphic and tectonic relationship with other formations. It is shown the alloctony of "Sierra del Purial" formation, and it is also explained the emplacement process of "La Tinta", "Sierra Cristal" and "Mayari" nappes, and the reconstruction of the geological evolution of this zone is carried out, as well.

En los últimos años, a partir de 1972, se ha incrementado el conocimiento de la geología de la porción centro-oriental de la provincia Guantánamo, así como de las restantes provincias orientales. El levantamiento geológico 1 : 250 000 realizado por la brigada cubano-húngara de la Academia de Ciencias de Cuba, y el levantamiento geológico a escala 1 : 100 000 de gran parte de Guantánamo y otras provincias orientales, realizado por miembros de la Facultad de Geología y Geofísica del Instituto Superior Minero-Metalúrgico, ha permitido esclarecer de manera considerable las complejas características estratigráficas y estructurales de esta región.

En el grupo orográfico Sagua-Moa-Baracoa se exponen magníficos cortes de las formaciones más antiguas de Cuba Oriental, lo que permite mediante su estudio, conocer el plan estructural y la secuencia estratigráfica de esta región del país. En la periferia de este grupo orográfico afloran secuencias terciarias y cuaternarias que recubren de manera irregular, en las zonas premontañas, a las formaciones del piso estructural más antiguo.

La resolución satisfactoria de la evolución geológica de Cuba oriental, tiene gran importancia para la Geología del Caribe; grandes estructuras cubanas y caribeñas se truncan en la región: así la secuencia eugeosinclinal presente en Cuba, aflora en Jamaica y Santo Do-

mingo continuando en Puerto Rico, y los fragmentos de esta secuencia están separados por la fosa de Bartlett (Cuba de Jamaica y Haití), y por mares someros (Paso de Mona) Estructuras menores, como el anticlinal oriental cubano el sinclinal oriental y el anticlinal Sierra Maestra son cortados por la falla norte Bartlett [9] reapareciendo sus restos en Haití, República Dominicana y Jamaica.

Charles W. Hatten [11] planteó, entre otros, los siguientes problemas en la geología cubana.

1. El origen y edad del basamento donde se depositaron los sedimentos del ortogeosinclinal cubano.
2. Los períodos de actividad orogénica.
3. Las evidencias de que existen sobrepuntes en el centro y oeste de Cuba.

Para tratar de dar respuesta en cierta medida a estos problemas, extendiendo el tercero a Cuba oriental es que presentamos este análisis basado en la geología del sur de Baracoa, donde aflora la Fm Mícará en contacto con varios nappes (La Tinta, Sierra Cristal, Mayarí).

El conocimiento de la geología del extremo oriental de la provincia de Guantánamo y de la zona de Sierra Cristal, (prov. Holguín y Santiago de Cuba) sólo se puede alcanzar mediante la correlación de sus perfiles estratigráficos, un nexo de unión importante lo son las for-

maciones Santo Domingo, Mícará y Quibiján.

Distribución de la Fm. Mícará en Cuba oriental, composición, estructuras y posición estratigráfica

La Fm. Mícará fue propuesta por J. Cobiella y M. Iturralde en 1975 [1,2], comprendiendo ésta las secuencias vulcanomícticas del Cretácico Superior, (Maestrichtiano), al Paleoceno Inferior.

Lewis y Straczek [27], habían descrito sedimentos similares a Mícará en diversas localidades (Sabana La Burra, Almeida, etc) incluyendo las en la Fm. Habana.

Cobiella, en 1974 [5] propuso la Fm. Sabanilla en sustitución de la hipotética Fm. Habana; compuesta por dos miembros; Mícará y el miembro conglomerático La Picota, de Lewis y Straczek. Al comprobarse la aloctonía de la Picota y el carácter autóctono de Mícará, además de las evidentes diferencias en su composición litológica y genética, se decidió elevar ambos miembros a formaciones.

La Fm. Mícará aflora en domos y braquianticlinales en la zona de articulación del sinclinal oriental cubano y el anticlinal oriental, ocupando pequeñas áreas, separadas entre sí por largas distancias. En Babiney, provincia Granma, Kozary (1955), describió una secuencia de areniscas, lutitas y calizas margosas con estratificación gradacional, así como areniscas vulcanomícticas; denominada Fm.

Babiney, de edad Campaniano-Maestrichtiano.

Recientemente han sido reportadas secuencias del Cretácico Inferior y Superior, por Furrázola et al, [10] en los cortes de los ríos Palma Mocha, Turquino, Manacal y La Mula.

G. Furrázola et al señalan que ...

"en el corte de Palma Mocha aproximadamente donde están presentes los depósitos del Turoniano, correlacionables con la Fm. Santo Domingo, N.D.A., los geólogos del Instituto de Geología de la Academia de Ciencias, E. Nagy y F. Formell encontraron fauna de edad campaniano-Maestrichtiano... determinada por A. de la Torre. No excluimos la posibilidad de que existen capas del Cretácico Superior en el perfil de Palma Mocha y que tales rocas probablemente yacen con discordancia erosional sobre el Turoniano, pero debido a los escasos afloramientos no han sido reconocidos por nosotros". Y en la descripción de los cortes plantean, "Rocas del Campaniano-Maestrichtiano se han reconocido en el río Manacal al oeste de Pico Turquino".

Evidentemente, que estas secuencias del Cretácico Superior, Campaniano Maestrichtiano pudieran ser correlacionables con las de la Fm. Mícará, lo que establece J. Cobiella en su tesis de Candidato a Doctor en Ciencias [8].

Adamovich y Chejovich (1964), [1] reportaron la presencia de secuencias del Cretácico Superior en la cuenca del río Sagua y en el flanco sur de la Sierra Cristal, pero interpretaron erróneamente la geología de la zona, además de no diferenciar los depósitos de las Fm. Mícará y La Picota, asunto éste que ya hemos abordado.

Tanto J. Cobiella (1973), como Iturralde Vinent (1974), coinciden en considerar a Mícará como autóctono, aunque presentan algunas diferencias de interpretación al analizar

las relaciones de la Fm. Mícará con otras secuencias.

En el presente trabajo reportamos la presencia de las secuencias del Maestrichtiano en Yumurí y Cagüeybaje, al sur de Baracoa, correlacionables con la Fm. Mícará; por lo que a pesar de sus pequeños afloramientos las secuencias del Maestrichtiano-Paleoceno han sido detectadas en cuatro de las cinco provincias orientales, (Fig. 1). Y posiblemente en la provincia Holguín (parte NW).

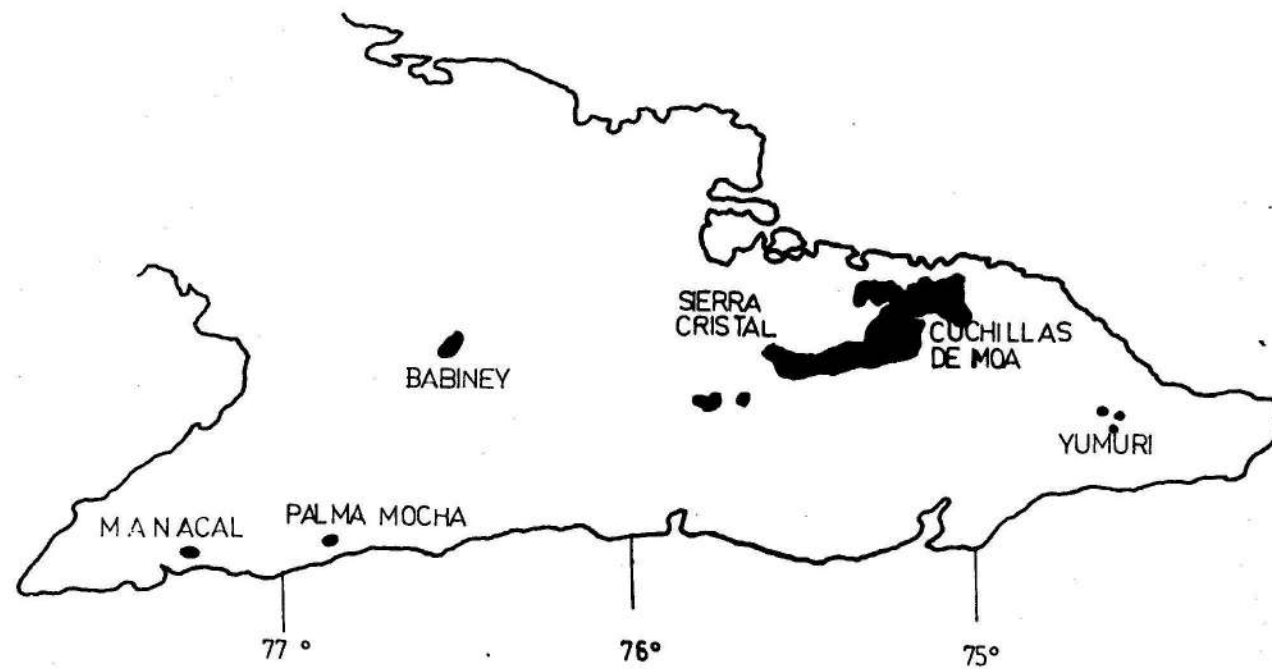


Fig. 1 Distribución de la Fm. Mícará y sus equivalentes en Cuba Oriental (se excluye la porción de Maniabón, Holguín y Las Tunas parte sur)

En Jamaica, J. P. Krijnen y Lee Chin A. C. [15], describen varias formaciones Cretácicas de las Montañas Azules, de edad Campaniano a Terciario temprano (Paleoceno), correlacionables con las de Cuba oriental y compuestas por conglomerados vulcanoclásticos, cali-

zas, aleurolita, y areniscas tobáceas, conteniendo foraminíferos bentónicos como Orbitoides Cf. O. media, Vaughanina Cubensis, Pseudorbitoides ruttneri etc., gasterópodos (Acteonella, Nerinea), corales, briozoos, algas y rudistas.

En Haití, Butterlin [4], describió las Fm. Macaya y Trois Révières, del Campaniano-Maestrichtiano; específicamente la última presenta características que la hacen correlacionable con Mícará.

Peter Mattson [16] en el estudio que realizó de los nappes del Cretácico Medio de Puerto Rico, describe las características de las calizas pargueras del Cretácico Superior que evidentemente constituyen facies calcáreas muy diferentes a las de la Fm. Mícará.

Características de la Fm. Mícará

Al definir la Fm. Mícará plantea J. Cobiella, que

está compuesta por conglomerados, brechas, areniscas y aleurolitas, con algunas intercalaciones de brechas calcáreas .. los conglomerados se encuentran en la parte baja de la secuencia y están compuestos casi exclusivamente por cantos mal seleccionados de rocas efusivas derivadas de la erosión de la Fm. Santo Domingo y Quibiján . En menor cantidad aparecen cantos de dioritas y calizas, en los horizontes más altos aparecen algunos de serpentinitas [5]

En cuanto a la posición estratigráfica de la Fm. Mícará, Cobiella plantea que ...

se encuentra por debajo de todos los mantos tectónicos presentes en la Sierra Cristal y es cabalgada tanto por las serpentinitas, como por la Fm. La Picota, y muy probablemente por

la Fm. Santo Domingo.. De esta manera Mícará constituye el autóctono sobre el que cabalgan los nappes presentes en Sierra Cristal .

A su vez Mícará recubre estratigráficamente los mantos tectónicos de Sierra Cristal . La edad comprobada es Maestrichtiano-Paleoceno Inferior J. Cobiella [5, 8, 9].

En Yumurí y Cagüeybaje, Mícará está cubierta por los mantos La Tinta (Fm. Sierra del Purial), (La Picota), y serpentinitas del nappes Sierra Cristal, sobreyaciendo posiblemente a la secuencia vulcanógena de la Fm. Santo Domingo. En la secuencia se han encontrado moldes de gasterópodos, algas y foraminíferos bentónicos; lo que ha permitido asignarle una edad Maestrichtiano.

La Fm. Mícará en la Sierra Cristal y el valle de Sagua de Tánamo. Comentario acerca de la geología de la zona

Las secuencias de la Fm. Mícará han sido estudiadas en el valle de Sagua de Tánamo y la Sierra Cristal por diversos autores, como J. Cobiella, Iturralde-Vinent, Knipper y Cabrera; Adamovich y Chejovich.

Estos trabajos presentan algunas diferencias en los esquemas estructurales y estratigráficos, siendo las más contrapuestas las hipótesis de trabajo de J. Cobiella y la de Adamovich y Chejovich; en el artículo "Principales características de la Geología de los Minerales Útiles de

la Región Nordeste de la Provincia de Oriente", estos últimos no diferencian en formaciones las distintas unidades litológicas del Cretácico, sino que las agrupan en unidades cronoestratigráficas reconociendo los sistemas Jurásico, Cretácico (dividido en dos series: Cretácico Inferior y Cretácico Superior), Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

En el sistema Jurásico incluyen las rocas metamórficas de la cabecera del río Miguel, las cuales son interpretadas como un "gran xenolito en el techo de las rocas ultrabásicas".

Las serpentinitas son consideradas como parte de un localito o lente magmático. En el Cretácico se diferencian dos series la del Cretácico Inferior, vulcanógena sedimentaria, y la del Cretácico Superior sedimentaria. El esquema estructural que presentan estos autores parte de la suposición que la base de la secuencia de la parte nordeste de la antigua provincia de Oriente se compone de rocas metamórficas, descansando discordantemente sobre ellas las secuencias vulcanógenas sedimentarias del Cretácico Inferior, (Fm. Santo Domingo, N.D.A.) estando todo el conjunto intruido por serpentinitas, sobre cuya superficie erosionada se acumularon las secuencias del Cretácico Superior. [1].

Knipper y Cabrera [24] refutan la presencia de una intrusión lacolítica de composición ultrabásica, y demuestran que las serpentinitas constituyen parte de un nappe emplazado

durante el Maestrichtiano. Consideran que el autóctono lo constituyen las metamorfitas y rocas vulcanógenas, las cuales son de la misma edad formándose las primeras a causa del dinamometamorfismo de las rocas vulcanógenas sedimentarias (Fm. espilito-diabásica). Mencionan también la presencia de una brecha tectónica gigante compuesta por serpentinitas, gabros y diabasas, que por su composición se asemeja a la de Fm. La Picota (N.D.A.) Knipper et al concuerdan con Adamovich y Chejovich al afirmar que ...

directamente sobre las serpentinitas se encuentran grandes conglomerados brechas compuestos por cantos rodados del Maestrichtiano Estas formaciones comprenden la depresión de Sagua de Tánamo, así como algunos afloramientos aislados en medio de las serpentinitas ... más adelante señalan que estas rocas también han sido halladas al suroeste del poblado de Moa, al sur de la ciudad de Baracoa, en la parte media del río Minas etc y que dentro de las brechas - conglomerados aparecen lentes de tufitas, areniscas tobáceas, tobas y lavabrechas de composición básica, señalando que es interesante que en estos horizontes de lavabrechas aparezcan enormes bloques de serpentinitas.

Las investigaciones realizadas por J. Cobiella en la Sierra Cristal [5] y por los profesores del Dpto de Ciencias Geológicas Básicas del ISMM, en la Sierra del Purial [7, 8,

17] y Nicaro, han demostrado que tanto los esquemas estratigráficos como los estructurales elaborados por Adamovich y Chejovich y los de Knipper y Cabrera, no eran correctos.

Según Cobiella en la Sierra Cristal se encuentran en la base del corte hasta el Paleoceno Inferior, secuencias autóctonas y alóctonas que revelan un complejo desarrollo tectono-sedimentario con predominio de "charriages".

El autóctono está representado por la Fm. Mícará, mientras que los alóctonos lo constituyen la Fm. La Picota y las serpentinitas; y posiblemente la Fm. Santo Domingo. Sobre este conjunto de mantos yacen los sedimentos del Paleoceno Inferior y más jóvenes. Estas relaciones en parte pueden ser observadas en el corte de Cayo Miguel a Peruchó. Calabazas de Sagua. (fig. 2)

La estratigrafía y tectónica de la Sierra Cristal es más compleja de lo que supusieron Adamovich y Chejovich, Knipper y Cabrera, las secuencias terrígenas del Maestrichtiano Paleoceno Inferior fueron diferenciadas en dos formaciones (Mícará y La Picota), yaciendo éstas, por debajo de las serpentinitas, (intervalo Maestrichtiano). Las metamorfitas de la Fm. Sierra del Purial constituyen un conjunto de escamas tectónicas que infrayacen a las serpentinitas (parte del nappe Sierra Cristal, según Cobiella et al), y las vulcanitas de la Fm. Santo Domingo posiblemente constituyan parte de otro manto. Estos nappes se

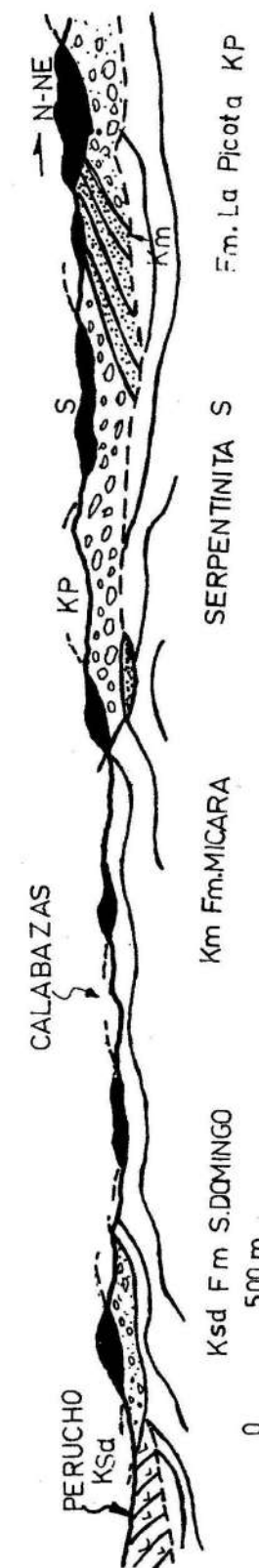


Fig. 2 Corte desde Peruchó a Cayo Miguel, al sur de Sagua de Tánamo

emplazaron casi simultáneamente durante el Cretácico Superior y el Paleoceno Inicial. La Fm. Mícará (autóctona), no sólo se encuentra por debajo de los mantos tectónicos, (sección Maestrichtiano) sino que sobreyace a las serpentinitas en su sección Paleoceno Inferior, presentando diferencias litológicas notables. La sección del Maestrichtiano se caracteriza por estar compuesta por conglomerados, brechas, areniscas y aleurolitas, con algunas intercalaciones de brechas de calizas.

Los conglomerados son abundantes en la parte baja de la formación y se componen por cantos mal seleccionados de rocas efusivas, derivadas de la erosión de las rocas de la Fm. Santo Domingo en cantidades subordinadas. En las capas de conglomerados de la parte alta de la formación aparecen cantos de dioritas.

Las características litológicas de Mícará, concuerdan con las descripciones de Adamovich y Chejovich y Knipper y Cabrera, pero estos no explican, porque están ausentes las serpentinitas en la sección Maestrichtiana de Mícará, sí según los mismos, estos sedimentos se acumularon sobre la superficie erosionada de las serpentinitas, en un relieve increíblemente abrupto [1] En las localidades Almeida y Calabazas de Sagua, del flanco sur de las Sierras de Nipe y Cristal, se ha encontrado fauna del Maestrichtiano; pero en Alcarraza, en los cortes de la carretera Sagua de Tánamo-Guantánamo, el corte de Mí-

cará es de edad Paleoceno Inferior, compuestos por ritmos de areniscas y conglomerados formados por cantos de rocas volcánicas, de tobas y de rocas intrusivas básicas y medias.

En algunas brechas aparecen bloques de serpentinitas de la Fm. La Picota. La porción de Mícará inmediatamente infrayacente al nappe Sierra Cristal, además de estar intensamente deformada como se puede observar en los cortes de la carretera Moa-Sagua, contiene grandes bloques de serpentinitas, pero en las partes más profundas del corte Mícará presenta estructuras simples.

Está claro que Mícará se depositó en dos etapas: la del Maestrichtiano, con ausencia de serpentinitas en la fuente suministro, donde afloran las rocas vulcanógenas de la Fm. Santo Domingo y una etapa paleocénica, donde la sedimentación se veía influida por dos fuentes de suministros con litologías distintas (serpentinitas-rocas vulcanógenas).

Esta segunda etapa se relaciona con la llegada y avance del nappe Sierra Cristal a las paleocuencas Mícará. Sobre Mícará en esta etapa se acumularon brechas, olistostromas y grandes olistolitos producto de la destrucción del frente del manto Sierra Cristal, (Fm. La Picota) que constituye una melange ofiolítica, según Cobiella e Iturralde - Vinent [13] formada al ser cubiertos y arrastrados por el manto de serpentinitas los sedimentos producto de su destrucción (La Picota) incluyendo grandes bloques de las Fm. Santo

Domingo y Mícará, (escamas tectónicas); como señala Iturralde-Vinent. Algunos bloques de areniscas y conglomerados provienen de la Fm. Mícará subyacente.

Las tobas y las porfiritas, (bloques N.D.A.), pertenecen a la Fm. Santo Domingo, formando parte del melange ofiolítico se encuentran bloques de metamorfitas desde la localidad La Zarza, a 5 km al E de Calabazas hasta 2,5 km al NW de Calabazas en Río Grande, se puede observar el carácter alóctono de La Picota (Fig. 2); lo que ha sido demostrado en otras localidades de la Sierra Cristal.

Estimamos que en el conjunto de La Picota, las serpentinitas y bloques de metamorfitas y vulcanitas pueden constituir un melange policinémico de acuerdo con la definición de HSU [19], lo que discutiremos posteriormente.

Geología de la Sierra del Purial

La geología de la Sierra del Purial difiere en medida considerable de la geología Sierra Cristal, en esta región no afloran las rocas de Mícará en grandes extensiones, lo que revela que el corte erosivo es menos profundo que en la Sierra Cristal; por otra parte las rocas metamórficas de diversos tipos y las serpentinitas cubren extensas áreas

El levantamiento geológico regional de la provincia Guantánamo, realizado por la brigada cubano-húngara de la Academia de Ciencias y el ejecutado por parte de los profesores del Dpto. de Ciencias Geológicas del

ISMM ha permitido dilucidar considerablemente las relaciones estratigráficas y tectónicas entre las diferentes unidades de rocas.

Cobiella et al [6, 7], proponen serie de formaciones que comprenden las rocas metamórficas: mármoles La Asunción, Sierra Verde, Anfibolitas Macambo y Sierra del Purial. Las rocas vulcanógenas agrupan en la Fm. Santo Domingo y la Fm. Qui-biján, las brechas y turbiditas con abundante material serpentinitico han sido correlacionadas con la Fm. La Picota. En este trabajo reportamos la presencia de la Fm. Mícará en esta zona.

Las serpentinitas y rocas asociadas forman un nappe superior que cubre al resto de las formaciones antes mencionadas. Este corte a su vez está cubierto por formaciones post-paleocénicas: Sabaneta, Capiro, Conglomerados Cabacú etc.

J. Cobiella et al, exponen que ...

" el basamento pre-paleogénico presenta una gran complejidad interna y en él han sido incluidas rocas de diversa litología y edad, la edad de la mayor parte de las unidades que lo componen permanecen desconocidas y a lo sumo sólo puede especularse sobre ellas más adelante queda establecido que ... hemos supuesto que las anfibolitas con más alto grado de metamorfismo, que el resto de las unidades representan las rocas más antiguas de la región ... "

estimándose por estos autores que las anfibolitas pueden ser el autóctono de los numerosos mantos tectónicos del complejo del "basamento" pre-paleogénico; aunque se advierte que existen diversos problemas no esclarecidos como son las correlaciones estratigráficas y tectónicas de Sierra Verde y La Asunción con las Anfibolitas Macambo; ya que sólo pudo comprobarse que las serpentinitas y las metamorfitas de la Fm. Sierra del Purial, eran mantos tectónicos que descansaban en algunas localidades sobre las anfibolitas, (Arroyo La Olla, Vertientes y Yumurí); esto implicaría que en la región de Baracoa, por debajo de varios mantos tectónicos habrían cuatro posibles autóctonos: Anfibolitas Macambo, (en la base) Fm. Quibiján, Santo Domingo y la Fm. Mícará.

Las vulcanitas de la Fm. Santo Domingo y Quibiján parecen ocupar la parte inferior del corte, yaciendo sobre las anfibolitas, lo que no está demostrado, ya que hasta el momento no ha sido observado un corte donde se pueda seguir normalmente la sucesión. En algunos lugares, como Caletica, en las proximidades de La Tinta en Baracoa, las anfibolitas y las vulcanitas están cercanas entre sí, pero las separan franjas de rocas metamórficas emplazadas tectónicamente o áreas cubiertas por sedimentos cuaternarios.

Somin y Millán [18] plantean que... "los dos componentes basales del eugeosinclinal cubano del Cre-

tácico se destacan bien en la región de la Sierra del Purial, ambos en relación con las ultrabasitas serpentinizadas (complejo anfibolítico y vulcanógeno sedimentario)".

Bayanov et al, [3] y Somin y Millán [18], plantean que el complejo anfibolítico es de naturaleza primaria volcánica-sedimentaria e intrusiva de carácter básico, donde parecen abundar las lavas y tobas, estableciendo que en las condiciones de las facies de las anfibolitas epidóticas las vulcanitas básicas fueron transformadas en anfibolitas generalmente granatíferas, eclogitas y anfibolitas eclogíticas, predominando las primeras.

Esto pudiera sugerir varias cosas:

1. Las anfibolitas son las representantes de un antiguo complejo volcánico que subyace la secuencia eugeosinclinal.
2. Las anfibolitas son parte del complejo volcánico del Tithoniano Cretácico que fue metamorfizado en profundidad durante la orogenia subherciana.

En otras islas antillanas se han encontrado anfibolitas. En Jamaica las mismas están relacionadas tectónicamente con rocas volcánicas y sedimentarias, metamorfizadas, formando parte del "Complejo Basal", del nordeste de Jamaica, en las Blue Mountains, según Matley.

De acuerdo con los datos del pozo No. 1 de Santa Cruz, perforado en el SW de Jamaica, (Cornwall-Middle-

sex) hasta 2 665 m sólo fueron atravesadas rocas volcánicas, según Meyerhoff A. A. y Spangler (1958). Pero de acuerdo con la descripción de Griner (1965) las secciones de 2 411 a 2 665 m están compuestas por anfibolitas, anortositas y rocas volcánicas básicas de edad desconocida (¿ ofiolitas ?); las cuales son sobreyacidas por 444 m de rocas volcánicas Cretácicas no metamorfizadas.

En Haití, Butterlin [4] reporta la ocurrencia de anfibolitas en el Monte Beckly, en las llanuras del norte, las cuales guardan una relación no esclarecida aún con rocas metamórficas de diferentes tipos, y serpentinitas.

H. Palmer (1963) y Bowin (1966) encontraron rocas ígneas básicas metamorfizadas en las facies esquistos verdes y anfibolitas, expuestas en un cinturón meridional cerca de Maimón Amina, una banda de peridotitas separa a los dos cinturones metamórficos en la mayoría de las áreas estudiadas. Este conjunto de esquistos verdes y anfibolitas se conoce como Fm. Duarte y se le ha estimado una edad mesozoica pre-Albiana.

En Puerto Rico también han sido encontradas anfibolitas asociadas tectónicamente a serpentinitas y gneiss. Los gneiss arrojaron una edad de 110 M. A. por el método K/AR, según Donnelly y otros (1968) las anfibolitas del complejo de Bermeja son de composición diferente a la de las otras Antillas Mayores, y

posiblemente se relacionan con el denominado basalto abisal.

Peter Mattson (1972) llegó a la conclusión de que la asociación ofiolítica del suroeste de Puerto Rico presenta aparentemente el afloramiento de la corteza oceánica, añadiendo que tanto los esquistos (formados a partir de rocas volcánicas) como las anfibolitas son rocas toleíticas, señalando además que es usual la presencia de cuñas de serpentinitas cizalladas entre las anfibolitas.

Se puede observar que a pesar del afloramiento de las anfibolitas, en el corte eugeosinclinal aún no se ha determinado su posición estratigráfica exacta, ni se ha podido determinar su edad.

En la Sierra del Purial los afloramientos de las vulcanitas son escasos, excepto en la zona de Quibiján [12, 1]. En esta localidad se ha comprobado la aloctonía de las serpentinitas y esquistos verdes de la Fm. Sierra del Purial.

En algunas localidades de Cuba Oriental se han descrito pequeños sobrepusos de las vulcanitas sobre Mícará, pero estimamos que son pocos los datos regionales y que esto sólo puede inducir a que la Fm. Santo Domingo y otras formaciones volcánicas puedan estar regional o localmente cabalgando a la Fm. Mícará. La Fm. Sierra del Purial, la cual pudiera ser el equivalente metamorfizado de la Fm. Santo Domingo, está formada por metavulcanitas de las facies esquistos verdes y de acuer-

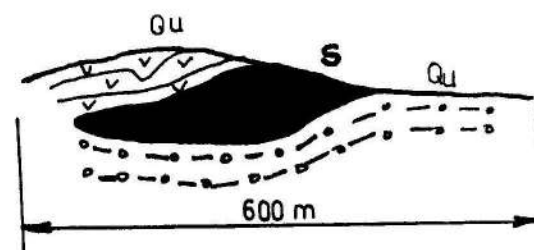
do con los datos disponibles es alóctona. En Geología de la parte central y oriental de la provincia Guantánamo [9], señalamos la posibilidad de que esas metamorfitas fuesen alóctonas, constituyendo un manto al que denominamos La Tinta. En este trabajo se plantea que la existencia de este manto, está bastante probada en el área oriental de los alrededores de La Tinta, en tanto que existen muchas menos evidencias para probar su presencia en el área occidental.

Las investigaciones geológicas realizadas por el autor en Quibiján, Duaba, Yumurí y Las Guásimas, localidades situadas en la porción central de la provincia Guantánamo; han podido establecer la aloctonía de la Fm. Sierra del Purial y la confirmación de la existencia del manto La Tinta [12, 17].

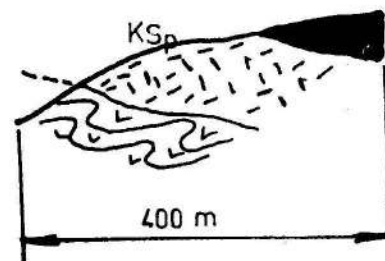
En Quibiján las metamorfitas de la Fm. Sierra del Purial yacen cabalgando a las vulcanitas de la Fm. Quibiján, lo que es evidente en los cortes de la Vía Mulata al SW del poblado de Quibiján, y en el alto de Sierra Azul.

El manto La Tinta presenta una estructura compleja y hay evidencia de que el mismo puede estar constituido por una serie de mantos superpuestos. Con los planos de cabalgamiento en el interior del nappe La Tinta están relacionados numerosos lentes de rocas volcánicas y de serpentinitas, intensamente cizallados, los cuales han sido observados en algunas localidades.

En Arroyo Seco al NW de Quibiján (Fig. 3), cerca de su confluencia con Arroyo Barbudo, por debajo de tobas intensamente agrietadas, brechosas y metamorfizadas yace un gran lente de serpentinitas esquistosas y budinadas, que a su vez descansa sobre andesita, microfane rítica de color verde, intensamente cillazado. En la base del corte se encuentran gabros sobre los que yacen tectónicamente el resto de las formaciones.



S SERPENTINITA Qu Fm QUIBIJAN



KSp Fm SIERRA PURIAL

Fig. 3 Melange ofiolítico que aflora extensamente en Arroyo Seco, Quibiján, Baracoa

En las proximidades de Yumurí, en Baracoa, los nappes el Naranja y

La Asunción cabalgan sobre la Fm. Sierra del Purial, que a su vez están cubiertos por el manto Sierra Cristal al norte del valle del río Yumurí.

Es interesante el hecho de que el contacto del nappe El Naranja (Fm. Sierra Verde) y las metavulcanitas de la Fm. Sierra del Purial se hallan grandes cuerpos de serpentinitas brechosas y esquistosas, que forman parte de una brecha de micaesquistos y anfibolitas. Esta situación complica la trama geológica de la zona, puesto que las serpentinitas yacen sobre las anfibolitas y a su vez sobre las vulcanitas, las metamorfitas y las formaciones La Picota y Mícará, a su vez las metavulcanitas cabalgan a las anfibolitas, siendo cabalgadas ambas por la Fm. Sierra Verde.

Intentaremos explicar la presencia exclusiva de las formaciones Sierra Verde y la Asunción en el extremo este de la provincia de Guantánamo

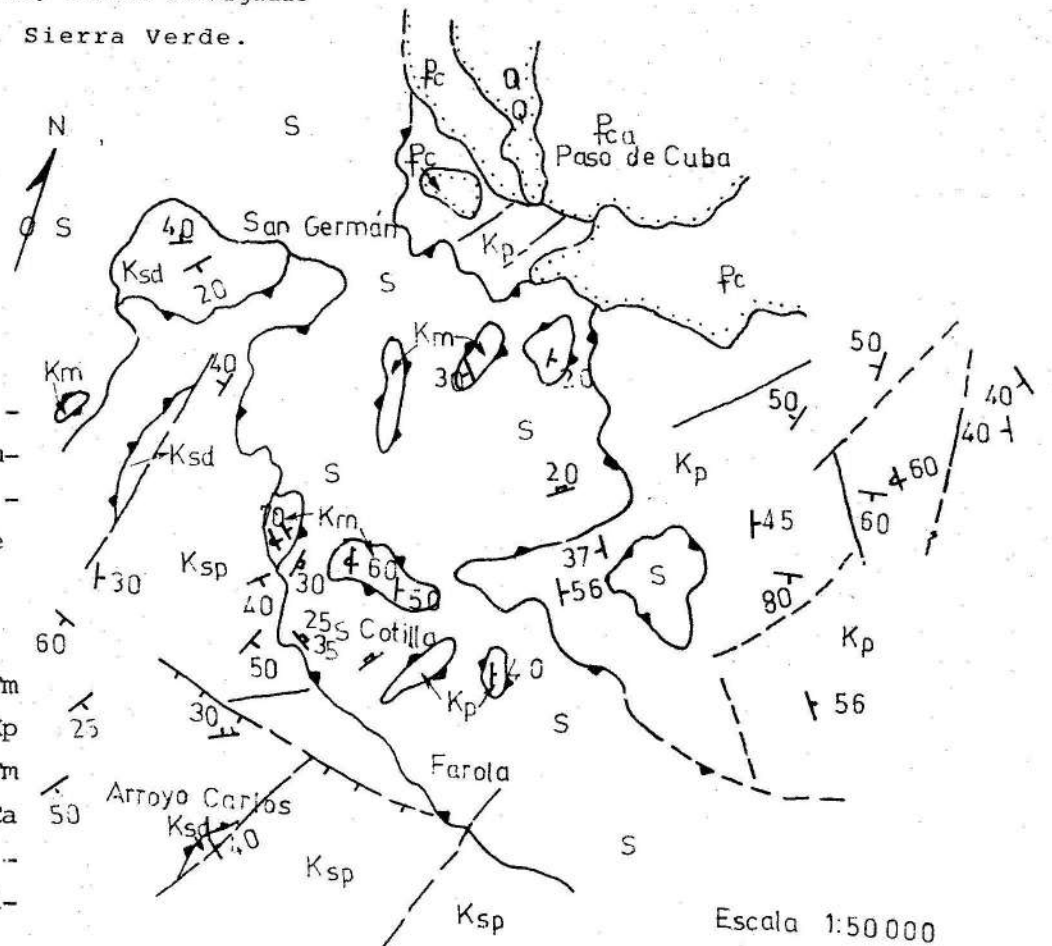
Otro problema que aún no se ha resuelto de manera satisfactoria es la posición de la Fm. La Picota, en relación con las metamorfitas de la Fm. Sierra del Purial y otras formaciones; lo que entraremos a discutir posteriormente.

Características geológicas de la zona Yumurí-Cagüeybaje

Yumurí y Cagüeybaje se localizan al surcote de la ciudad de Baracoa; donde afloran las formaciones Mícará, Santo Domingo, La Picota, Sierra del Purial y las serpentinitas del manto Sierra Cristal. Hacia el norte, en la cuenca de

Fig. 4 Mapa geológico 1:500 00 de Yumurí Arriba-Cagüeybaje, Imías, parte oriental de Cuba.

Leyenda del mapa
Santo Domingo KSp Fm
Sierra del Purial Kp
Fm. La Picota Km, Fm
Mícará Pcap, Fm. Ca-
pito Pcab, Fm. Ca-
bacú. S serpentini-
tas.



Baracoa las secuencias del Eoceno cubren discordantemente a los nappes del piso pre Paleoceno. En la zona son observables dos pisos estructurales: el piso pre Paleoceno, y el piso estructural Eoceno - Oligoceno compuesto por las formaciones Sabaneta, Capiro y Conglomerados Cabacú. (Fig. 4).

Formación La Picota

Es una formación terrígena compuesta por brechas de serpentinitas, calizas, diabasas, gabros y areniscas turbidíticas de serpentinita. Tanto las areniscas como las brechas se presentan intensamente deformadas, con pliegues inclinados y tumbados. Numerosas fallas verticales o casi verticales, ponen en contacto lateral a La Picota con las serpentinitas. El grado de cizallamiento es elevado y los bloques de rocas duras se encuentran rodeados de serpentinitas esquistosas, es evidente que el contacto de las serpentinitas y La Picota es tectónico.

También se han observado brechas semejantes a La Picota incluidas en las serpentinitas, en diversas localidades (El Rodeo, Los Gallegos). En Palma Clara, en la cabecera del río Mata, las serpentinitas muy esquistosas yacen sobre areniscas turbidíticas de serpentinita y brechas de serpentinitas y diabasas. El conjunto está intensamente deformado, observándose incluso pliegues tumbados hacia el noroeste.

En el tramo del viaducto La Farola, comprendido entre Palma Clara y Cagüeybaje; La Picota yace en un contacto ondulado, irregular sobre Mícará.

A su vez Mícará es sobreyacida por las serpentinitas que parecen incluir a La Picota en su seno.

En numerosos afloramientos, dentro del manto de serpentinitas, aparecen incluidas brechas de diabasas, gabros e incluso calizas semejantes a las de la Fm. La Picota.

Según J. Cobiella [9] la Fm. La

Picota forma parte de un melange ofiolítico; formado a partir de la mezcla tectónica de una secuencia de turbiditas y olistostromas, que se acumuló en el frente del manto serpentinitico durante su avance.

Tanto el carácter de melange, como la aloctonía de La Picota, han sido probadas en diversas localidades de Sierra Cristal, al igual que en Palma Clara, y Yumurí Abajo

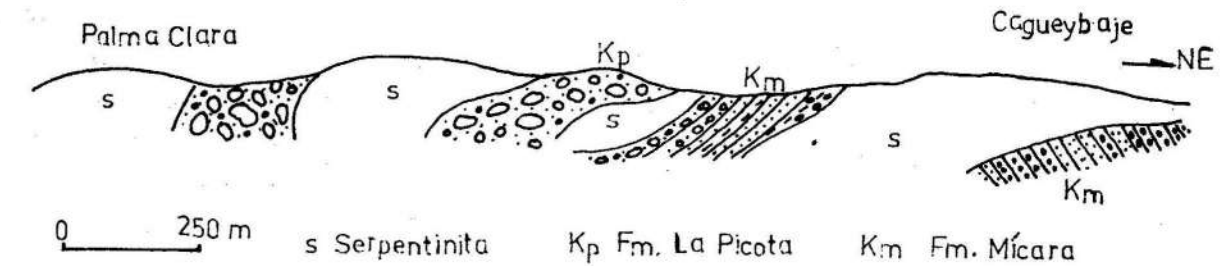


Fig. 6 Perfil de Palma Clara a Cagüeybaje en el viaducto La Farola

Serpentinitas

Las serpentinitas alcanzan un espesor de unos 300 m, aflorando en las partes más elevadas del relieve (en sentido general); aunque forman parte de pliegues de amplio radio, que en ocasiones son cortados por fallas verticales.

El contacto con otras formaciones siempre es tectónico y se caracteriza por la presencia de brechas tectónicas y zonas de intenso boudinage y cizallamiento, fundamentalmente en el nappé Sierra Cristal, además el contacto es sinuoso.

Las budinas y esquistosidad en las serpentinitas, en general buzan hacia el noroeste, aunque localmente pueden presentar otra orientación a causa de los pequeños pliegues y fallas.

Dentro del cuerpo de serpentinitas, existen zonas de intenso cizalla-

miento y esquistosidad así como boudinage, lo que puede indicar que el nappé Sierra Cristal es un complejo de nappes serpentiniticos de diverso espesor y tamaño superpuesto; lo que complicó el movimiento y emplazamiento del manto.

Las budinas y la esquistosidad en las serpentinitas buzan en la zona de Cotilla hacia el NE y en la Olla (Vertientes) hacia el NW.

Fm. Sierra del Purial

Las rocas metamórficas de las facies esquistos verdes que componen la Fm. Sierra del Purial, se localizan en la porción occidental del área estudiada. Los esquistos se han formado por el metamorfismo de rocas vulcanógenas sedimentarias y volcánicas. El metamorfismo es muy débil, por lo que se conservan las estructuras primarias con bastante frecuencia; pero el grado de defor-

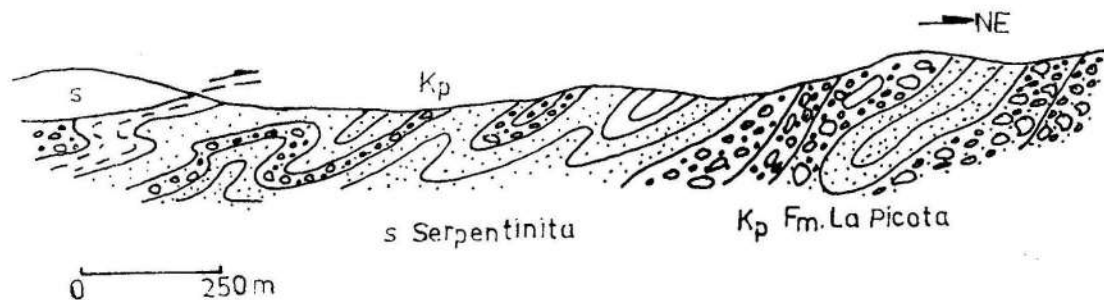


Fig. 5 Corte geológico en Palma Clara, sur de Baracoa

mación en ocasiones es alto, presentándose numerosos macro y micropliegues que son cruzados por fallas verticales, las cuales forman dos sistemas principales: NW-SE y NE-SW.

La esquistosidad es fina en las metamorfitas derivadas de las tobas de grano fino, mientras que en las lavas presentan poca esquistosidad. De acuerdo con las mediciones de la esquistosidad, en el conjunto metamórfico existen complejos pliegues isoclinales, con dirección de sus ejes NE-SW que a su vez están complicados por dos y tres generaciones de pliegues menores. En algunos afloramientos (Fig. 7), se pueden observar varias generaciones de pliegues en las rocas metamórficas.

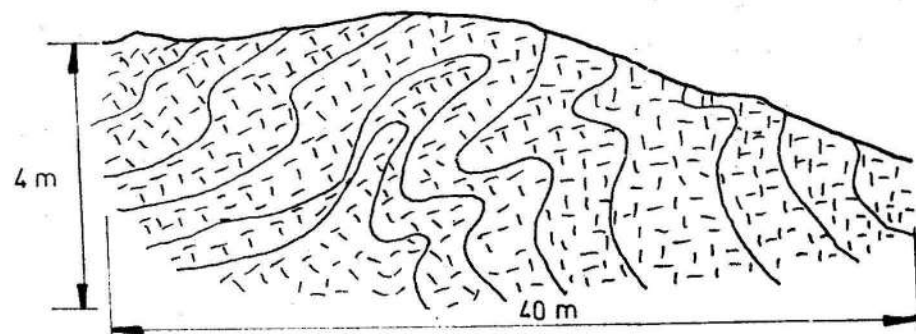


Fig. 7 Pliegues de diferentes fases, en cuerpo de lavas en almohadilla Arroyo Corojo, Las Guásimas. Norte de Cajobabo.

Entre las texturas relictas más frecuentes están, la estratificación gradacional, y las pillows lavas, así como la amigdaloidal.

En numerosas localidades pudo ser comprobada la yacencia tectónica de las serpentinitas sobre las metamorfitas, contacto que evidentemente es de cabalgamiento. En Loma Cotilla, las serpentinitas intensamente budinadas descansan sobre las metamorfitas, las cuales se presentan muy brechosas, esta brecha tectónica está compuesta además por bloques de esquistos verdes y por bloques de rocas metamórficas similares a las de la Fm. Sierra Verde.

En la parte alta del río Yumurí al suroeste de la Loma Salto del Indio, la Fm. Sierra del Purial cabalga a la Fm. Mícará, lo que describiremos posteriormente.

REFERENCIAS

1. ADAMOVICH, A. y V. CHEJOVICH: "Principales características de la geología y los minerales útiles de la región nordeste de la provincia de Oriente", en Revista Tecnológica. Vol. 2, No. 1, p. 1964.

2. BOWIN C., O.: "Geology of central Dominican Republic (A case history of part of island area)", in Geology Society American Member, No. 98, 1966
3. BAYANOV, I.; G. GORANOV y R. CABRERA "Algunos nuevos datos sobre la geología de los complejos de anfibolitas y granitoides en la parte sur de Las Villas". Serie Geológica No. 19. Academia de Ciencias de Cuba.
4. BUTTERLIN, J.: Geologie générale et regionale de la République D' Haiti. Institut des Hautes Etudes de L' Amerique Latine, 1960
5. COBIELLA R., J.: "Estratigrafía de la Sierra Cristal y Sierra del Purial". Informe inédito. Facultad de Geología. ISMM. 1975
6. COBIELLA R., J. et al: "Geología del flanco sur de la Sierra del Purial", en revista La Minería en Cuba. Vol. 3, No. 1-2, 1975.
7. COBIELLA R., J. et al: "Geología de la región central y suroriental de la provincia de Guantánamo". (en imprenta).
8. COBIELLA R., J.: "Estratigrafía y paleografía del Paleógeno de Cuba Oriental". Disertación para la obtención del grado científico de Candidato a Dr. en Ciencias Técnicas. Fac. de Geología, ISMM, 1978.
9. COBIELLA R., J. y J. RODRIGUEZ P.: "Algunos rasgos de la geología de Cuba Oriental", en Revista de Ciencia y Técnicas. No. 1, 1978.
10. FURRAZOLA-BERMEDEZ, G.: "Comprobación de un horizonte Daniano en Cuba", en revista La Minería en Cuba. Vol. 2, No. 1, p. , 1976
11. HATTEN C., W.: "Principal feactures of Cuban geology", in A. A. P. G. BULLETIN. Vol. 51, No. 5, 1967.
12. HERNANDEZ C. y J. MANZANO: Geología de Quibiján". Facultad de Geología. ISMM. Informe inédito.
13. ITURRALDE-VINENT, M.: "Estratigrafía de Calabazas Achotal", en revista La Minería en Cuba. Vol. 3, No. 4, 1976.
14. KNIPPER, LEE C. y R. CABRERA: Tectónica y geología histórica de la zona de articulación entre el mio y el eugeosonclinal del cinturón hiperbásico de Cuba, in Geologie in Mijnbow. Vol. 87, No. 2, p. 243-250, 1978.
15. KRIJNEN J., P. y C. LEE CHIN A.: "Geology of the northern central and south eastern of Blue Mountains, Jamaica, with a provisional compilation map of the entire inlier", in Geologie in Mijnbow. Vol. 57, No. 2 1978.
16. MATTSOON, P.: Estructura de nappes de las ofiolitas del Cretácico Medio de Puerto Rico y su relación con la evolución tectónica de las Antillas Mayores.
17. QUINTAS C., F.: "Nuevos datos fáctico-estructurales de la provincia Guantánamo". Manuscrito. Fac. de Geología. ISMM, 1979.
18. SOMIN M., L. y G. MILLAN C.: "Algunas consideraciones sobre las metamorfitas cubanas" en, Serie Geológica No. 2. Academia de Ciencias de Cuba, 1976.
19. HSU K., J.: "Principles of melanges and their bearing on the franciscan-Knoxville Paradox", Geológicas Society of America Bulletin. No. 8, 1968.

CDU: 552.16 (729.16)



El Combinado Minero Metalúrgico "Cmdte. René Ramos Latour" se encuentra localizado en el noreste de la provincia Holguín, en Nicaro.

ZONACION METAMORFICA DEL MACIZO SIERRA DEL PURIAL

Ing. Margarita Hernández S. , Instituto Superior Minero Metalúrgico

RESUMEN

En el presente trabajo se propone por primera vez la zonación metamórfica del macizo Sierra del Purial, así como el mapa de dicha zonación.

Se expresan, además, las principales características de cada zona y se señalan los contactos bruscos entre ellas, separadas principalmente por contactos tectónicos.

Se da una breve apreciación de las posibles condiciones de P-T del metamorfismo, pero aclarando que sin datos acerca de la composición química de los principales minerales presentes en las zonas no es posible establecer con exactitud dichas condiciones.

Se sugiere un metamorfismo regional de tipo glaucofanítico para gran parte del macizo Sierra del Purial (en especial para las secuencias vulcanógenas y vulcanógenas sedimentaria) durante el cual se manifestó una alta relación P/T.

ABSTRACT

In this article for the first time metamorphic zoning of the solid rock "Sierra del Purial" and the corresponding map are proposed. Besides the principal characteristic of each zone are explained and the steep contacts between them are outlined separated principally by tectonic contact.

Consideration of the possible P-T metamorphic conditions is given but pointing out that without chemical composition data of the main minerals present in the zones it is not possible to establish exactly the said conditions.

A regional metamorphism of the glaucophane type is suggested for most of the solid rock "Sierra del Purial" (especially for the volcanic and sedimentary sequences) during which a higher P/T relations was manifested.