

BIBLIOGRAFÍA

- ALBEAR-FRANQUIZ, J. y M. ITURRALDE-VINENT: «Estratigrafía de las provincias de La Habana», en: *Contribución a la geología de las provincias de La Habana y Ciudad de La Habana*, Editorial Científico-Técnica, 1985.
- BALL M, MARTÍN; W. BOCK; R. SYLVESTER *et. al.*: «Seismic structure and stratigraphy of northern edge of Bahaman-Cuban collision zone», *The American association of petroleum geologist bulletin*, 69 :1275-1294, 1985.
- COBIELLA-REGUERA, J.: «La formación El Cobre», *La minería en Cuba*, 5 (3): 17-22, 1979.
- : «Propuesta para una nueva unidad litoestratigráfica para el eoceno de Cuba oriental», *Minería y Geología*, (2): 17-36, 1983.
- : «El volcanismo paleogénico cubano. Apuntes para un nuevo enfoque», *Revista tecnológica*, XVIII (4): 25-32, 1988.
- DILLA, M. y L. GARCÍA: «Nuevos datos sobre la estratigrafía de las provincias de Cienfuegos, Villa Clara y Sancti Spiritus», *Serie geológica*, Centro de Investigaciones Geológicas (1): 53-77, 1985.
- FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G.; V. BASSOV; G. KUZOVKOV *et. al.*: «Sierra Maestra occidental. Nuevos datos estratigrafía del cretácico superior», *La minería en Cuba*, 2 (3): 49-61, 1976.
- FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G.; C. JUDOLEY; M. MIJAILOVSKAYA *et. al.*: *Geología de Cuba*, Editorial Nacional de Cuba, 1964.
- FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G.; V. KUZNETSOV; R. GARCÍA-SÁNCHEZ *et. al.*: «Estratigrafía de los depósitos mesocenoicos de la costa norte del occidente de Cuba (Habana-Matanzas)», *La minería en Cuba*, 5 (1): 2-14, 1979.
- FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G.; J. SÁNCHEZ-ARANGO; R. GARCÍA-SÁNCHEZ *et. al.*: «Nuevo esquema de correlación estratigráfica de las principales formaciones geológicas de Cuba», *La minería en Cuba*, (4) 3: 36-2, 1978.
- ITURRALDE-VINENT, M.: «Estratigrafía del área Calabazas-Achotal (I y II)», *La minería en Cuba*, 2 (4): 33-40, 1976 y 3 (1): 33-40, 1977.
- : «Reconstrucción paleogeográfica del archipiélago volcánico paleogénico temprano en Cuba» en: *Resúmenes de la 12da Conferencia Geológica del Caribe*, 1989.
- ; R. HARTWICH *et. al.*: «Ofiolitas de Camagüey: naturaleza, posición tectónica y sedimentos derivados», *Revista tecnológica*, XVI, Serie geológica (2): 29-32, 1986.
- ITURRALDE-VINENT, M. y F. ROQUE-MARRERO: «La falla Cubitas: su edad y desplazamientos», *Ciencias de la tierra y el espacio* (4): 57-70, 1982.
- KHUDOLEY, K. y A. MEYERHOFF: *Paleogeography and geological history of Greater Antilles*, Geological Society of America Memoir, 1971.
- KNIPPER, A. y J. CABRERA: «Tectónica y geología histórica de la zona de articulación entre el eu y miosinclinal, y el cinturón hiperbásico de Cuba», en: *Contribución a la geología de*

Cuba, Publicación especial (2): 15-77, Instituto de Geología y Paleontología, 1974.

- KOSARY, M.: «Ultramafic rocks in the thrust zones of northwestern Oriente province, Cuba», *American association of petroleum geologist bulletin* (52): 2298-2317, 1968.
- KUMPERA, O.: «Contribución a la geología de la sierra de Nipe», *Tecnología y ciencias*, no.1, Universidad de Oriente, 1968.
- KUZNETSOV, V.; J. SÁNCHEZ; G. FURRAZOLA *et. al.*: «Nuevos datos sobre la estratigrafía de los mantos tectónicos de la costa norte de Cuba», *Serie geológica* (2): 106-118, Centro de Investigaciones Geológicas, 1985.
- LAVEROV, N.: *Yacimientos minerales metálicos de Cuba*, Editorial Nauka, 1985 (en ruso).
- MEYERHOFF, A. y CH. HATTEN: *Diapiric structures in Central Cuba*, American Association of Petroleum Geologists, Memoir 8: 315-357, 1968.
- MOSSAKOVSKI, A.; G. NEKRASOV y S. SOKOLOV: *Mapa geológico de Cuba* (escala 1: 250 000), Instituto de Geología y Paleontología, Academia de Ciencias de Cuba, 1988.
- ORI, G. y P. FRIEND: «Sedimentary basins formed and carried piggyback on active thrust sheets», *Geology* (12): 475-478, 1984.
- PARDO, G.: «Geology of Cuba», en: *The ocean basins and margins*, pp. 533-615, Plenum Publication Corporation, 1975.
- PIOTROWSKA, K.: «Nappe structures in the Sierra de los Organos, western Cuba», *Acta geológica polónica* (28), 1978.
- PIOTROWSKA, J.: «Las estructuras de nappes en la Sierra de los Órganos», en: *Contribución a la geología de la provincia de Pinar del Río*, pp. 85-156, Editorial Científico-Técnica, 1987.
- PSZCZOLKOWSKI, A.: «Geosynclinal sequences of the cordillera de Guaniguanico in western Cuba; their litostratigraphy, facies development and paleogeography», *Acta geológica polónica*, 28 (1): 1-96, 1978.
- : «Secuencias miogeosinclinales de la cordillera de Guaniguanico, su litostratigrafía, desarrollo de facies y paleogeografía» en: *Contribución a la geología de Pinar del Río*, pp. 5-84, Editorial Científico-Técnica, 1987.
- : «Tectónica del miogeosinclinal cubano en el área límite de las provincias de Matanzas y Villa Clara», *Ciencias de la tierra y el espacio* (6): 53-61, 1983.
- y R. FLORES: «Fases tectónicas del cretácico y paleógeno en Cuba occidental y central», *Bulletin of the Polish Academy of Sciences* (34): 95-111, 1986.
- SÁNCHEZ-ARANGO, J. *et. al.*: «Sobre la posición estratigráfica de la biozona *Globorotalia palmerae* Bolli 1957 y su importancia en la edad del sobrecoarimiento principal en Cuba occidental», *Revista tecnológica*, Serie geológica (1): 19-31, 1985.
- SOKOLOVA, E.; A. BRITO y D. COUTIN: «La formación manganesífera El Cobre (provincia de Oriente, Cuba)», en: *Geología de los yacimientos minerales útiles de Cuba*, pp. 99-124, Instituto de Geología y Paleontología.
- SOMÍN, M. y G. MILLÁN: *Geología de los complejos metamórficos de Cuba*, Editorial Nauka, 1981 (en ruso).

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL PLACER MEJÍAS MEDIANTE EL ESTUDIO FOTOGEOLÓGICO Y LA INTERPRETACIÓN DE ANOMALÍAS MAGNÉTICAS

Ing. Roberto Díaz Martínez

Ing. José Batista Rodríguez

Ing. Jesús Blanco Moreno

Ing. Ramón González Caraballo*

Departamento de Geología. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. *Departamento de Geofísica. Instituto Superior Politécnico «José A. Echeverría». Ciudad de La Habana

RESUMEN:

Se establecen las particularidades de la distribución espacial del cuerpo oriental del placer, su posible génesis y la estructura geológica del área de desarrollo de los depósitos playeros.

Las fotografías aéreas se procesaron con ayuda de técnicas de computación (Telemap) y la interpretación magnetométrica se realizó con el apoyo de una red topográfica de 100 x 20.

Los resultados demuestran que sólo un proceso de acumulación lateral marino es capaz de dar origen a estos tipos genéticos de depósitos.

ABSTRACT:

The main features of the spacial distribution and genesis of the western placer deposit as well as the geological structure of beach placers are established. The photogeological interpretation was done using computerized techniques (Telemap) and the magnetometric interpretation was done with the support of a topographical net of 100 x 20. The obtained results show that only a marin-lateral accumulation process is capable of originating these genetic type of deposits.

La cuenca del río Sagua de Tánamo, en su parte baja, constituye una extensa llanura fluvial del tipo abrasivo-acumulativa con pequeñas ondulaciones que raras veces sobrepasan los 30 m.

En la zona más cercana a la costa, a ambos lados de la desembocadura del río, se desarrollan potentes acumulaciones de arenas enriquecidas en metales pesados. Estas acumulaciones son del tipo playa y actualmente no sufren los efectos del mar, salvo en raras ocasiones cuando ocurren penetraciones de este, a causa de las tormentas marinas.

Estos depósitos se forman como resultado de la combinación de numerosos factores geomorfológicos, tectono-estructurales, petrológicos, mineralógicos, hidrodinámicos, entre otros (Denisov, 1980; Tikhomirov, 1975).

El placer Mejías se ubica a ambos lados de la desembocadura del río Sagua (ver Figura 1). El cuerpo tiene forma de hoz y se extiende por más de 1 500 m a todo lo largo de la costa; el ancho máximo del placer es de 350 m y la potencia media es de 0,75 m.

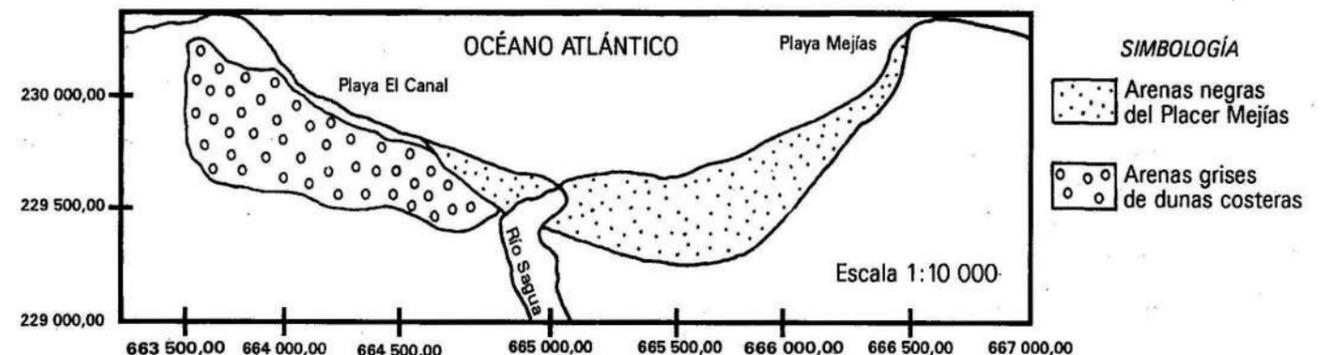


FIGURA 1. Esquema de distribución de los depósitos costeros de la desembocadura del río Sagua de Tánamo.

El cuerpo mineral lo conforman numerosos lentes finos que no sobrepasan los (20-30) cm de espesor. Hacia la parte más occidental de la desembocadura el relieve adquiere una forma peculiar, provocada por la presencia de varios niveles de dunas costeras que alcanzan alturas entre los 4 y 18 m, y forman cadenas continuas a todo lo largo de la costa con una extensión de más de 2 000 m (Massip, 1974; Kuratov, 1975).

Las arenas del placer Mejías se caracterizan por presentar una granulometría fina, en correspondencia con el mecanismo de formación, con predominio de las clases comprendidas entre (0,2-0,1) mm. En su composición mineralógica entran la magnetita, ilmenita, cromita, hornblenda, augita, serpentina, epidota, olivino, granates, circón, apatito, esfena, leucoxeno, cuarzo, turmalina, oro y trazas de monacita. No se descarta la presencia de platinoides (Díaz-Martínez, 1995).

El análisis mineralógico de las arenas reveló los contenidos promedios siguientes (en kg/t) para los principales minerales pesados presentes:

Magnetita	217,0
Ilmenita	138,8
Cromita	86,6
Rutilo	1,7
Esfena	20,0
Circón	0,4
Leucoxeno	1,0

La aplicación, de forma experimental, del método magnetométrico en el área del placer Mejías, se fundamenta por las elevadas concentraciones de magnetita en las arenas, con contenidos promedios de 217 kg/t y en el hecho de que los cuerpos afloran a la superficie o están cubiertos por sedimentos superficiales que no sobrepasan los (30-40) cm.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se interpretaron dos pares de fotos aéreas, en blanco y negro. Los criterios de fotointerpretación seguidos fueron: fototono, relieve, drenaje, dislocaciones tectónicas y vegetación. Además, para complementar la interpretación de las fotos, estas fueron procesadas con ayuda del Telemap, filtrándose en varias ocasiones para eliminar los posibles ruidos creados como resultado de fototonos similares no perceptibles por el ojo humano. Se realizaron itinerarios geológicos en toda el área del placer para precisar los resultados de la interpretación de las fotografías aéreas.

Para la fotointerpretación se empleó:

- Esteroscopia ELS-1.
- Fotografías aéreas a escala 1:100 000 del año 1995.
- Fotografías aéreas a escala 1:62 000 del año 1975.

TRABAJOS GEOFÍSICOS

La medición de la componente vertical del campo magnético se realizó según una red de 100 x 20,

densificándose cada 5 m en las partes que así lo requerían para detallar el carácter del campo magnético. La precisión proyectada para la red ordinaria fue de 15 nT y se emplearon magnetómetros M-27-M.

Se realizó una red de apoyo de cuatro puntos, distribuidos en perfiles, asignando al punto de referencia el valor de 102 nT. Se obtuvo una precisión de 6 nT para esta red.

La precisión de los magnetómetros varía entre 4 y 6 nT, por lo que se obtiene para la red ordinaria una precisión de 18 nT, menor en tres órdenes que la proyectada (15) por lo que se ejecutó un 10 % de puntos físicos de control.

Los trabajos abarcaron un área de 320 000 m² y se midió un total de 214 puntos ordinarios.

RESULTADOS

Como resultado de la interpretación de las fotos aéreas y los itinerarios geológicos, se confeccionó el esquema fotogeológico, según el cual, el área se subdivide en siete zonas muy bien delimitadas (ver Figura 2).

Zona 1

Esta zona se identifica por un fototono gris medio a gris oscuro con algunas tonalidades claras; el relieve es premontañoso con alturas pequeñas y cimas redondeadas, las pendientes, de medias a altas, condicionan un relieve con drenaje bien desarrollado y redes densas de tipo dendríticas.

Dicha zona es afectada por varias dislocaciones tectónicas con dirección noreste-suroeste y noroeste-sureste. Están presentes las rocas de la asociación ofiolítica, representadas por serpentinitas muy tectonizadas y de coloración gris verdosa a gris oscura, poco alteradas.

Zona 2

La zona 2 contacta con la anterior. A ambos lados del río se observa una franja con dirección este-oeste representada por un fototono gris oscuro a gris claro. Las observaciones de campo corroboran la existencia de rocas volcánicas, que según el mapa geológico de Cuba a escala 1:250 000 pertenecen a la secuencia del arco volcánico del Paleógeno, representado por la formación Sabaneta.

Zona 3

Se identifica por un fototono gris claro, con poco desarrollo de vegetación. Está representada por pequeñas ondulaciones de pendiente suave, lo que condiciona un drenaje poco denso. Se observa claramente una falla con dirección noreste-suroeste que atraviesa la zona por su parte central. En esta zona afloran calizas organodetríticas masivas de color amarillento, las cuales son ampliamente utilizadas como material de relleno. Estas litologías forman parte de las secuencias rocosas pertenecientes a la formación Jaimanitas.

Un rasgo interesante de esta zona es la presencia de una extensa laguna, la cual pudiera estar relacionada

con los procesos de carsificación que han sufrido las calizas. Por otra parte, el relieve peniplanizado de poca altura con dirección casi este-oeste, indica que estas rocas constituyen restos antiguos de un sistema de terrazas marinas.

Zona 4

La misma se identifica por un fototono que va del gris medio al gris claro. La vegetación es abundante. Esta zona se caracteriza por presentar llanuras ampliamente distribuidas, propicias para el cultivo de caña de azúcar y otros cultivos menores. La posición hipsométrica con relación a la zona anterior y la dirección este-oeste, indican la presencia de un nivel de terraza en esta zona.

Zona 5

Se identifica por un fototono gris claro, casi blanco, debido a la presencia de agua. Esta zona coincide con

los depósitos parálicos ampliamente desarrollados cerca del litoral, y en ella se desarrollan turberas y fangales de una gran fetidez que pudieran ser utilizados con fines medicinales.

Zona 6

Esta zona forma una franja que se extiende a todo lo largo de la línea costera. Presenta un fototono gris oscuro, relacionado con las arenas negras del placer que se encuentran hacia la parte más occidental, transicionando al gris claro hacia la parte oriental, debido al predominio de arenas blancas provenientes de la barrera arrecifal.

Zona 7

Se extiende a todo lo largo y a ambos lados del río Sagua de Tánamo. Está conformada por sedimentos aluviales que incluyen los depósitos actuales de las terrazas jóvenes del río.

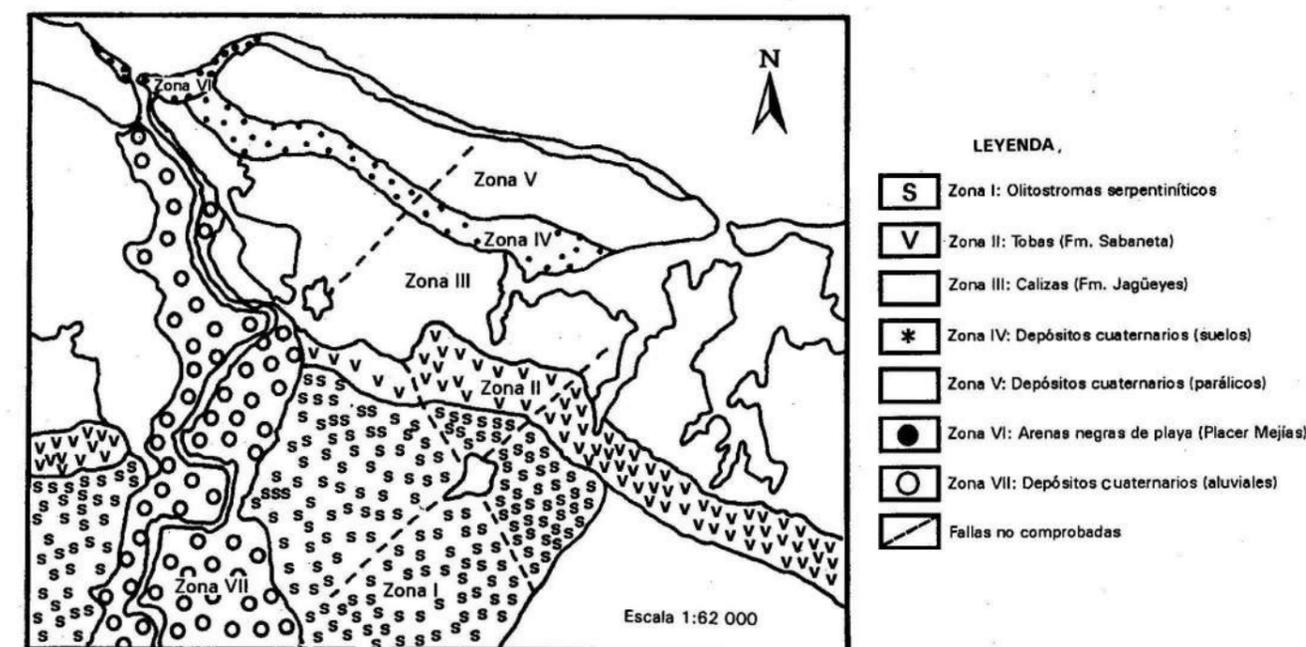


FIGURA 2. Esquema fotogeológico del área del placer Mejías.

En el área estudiada se observan dos tipos de relieve, el primero, perteneciente a las montañas bajas y muy próximo a la costa y el segundo, típico relieve de costa donde predominan las terrazas marinas y fluviales, así como los depósitos playeros. A este último tipo de relieve se asocian las zonas 6 y 7, perspectivas para la exploración geológica de placeres de diferentes tipos genéticos.

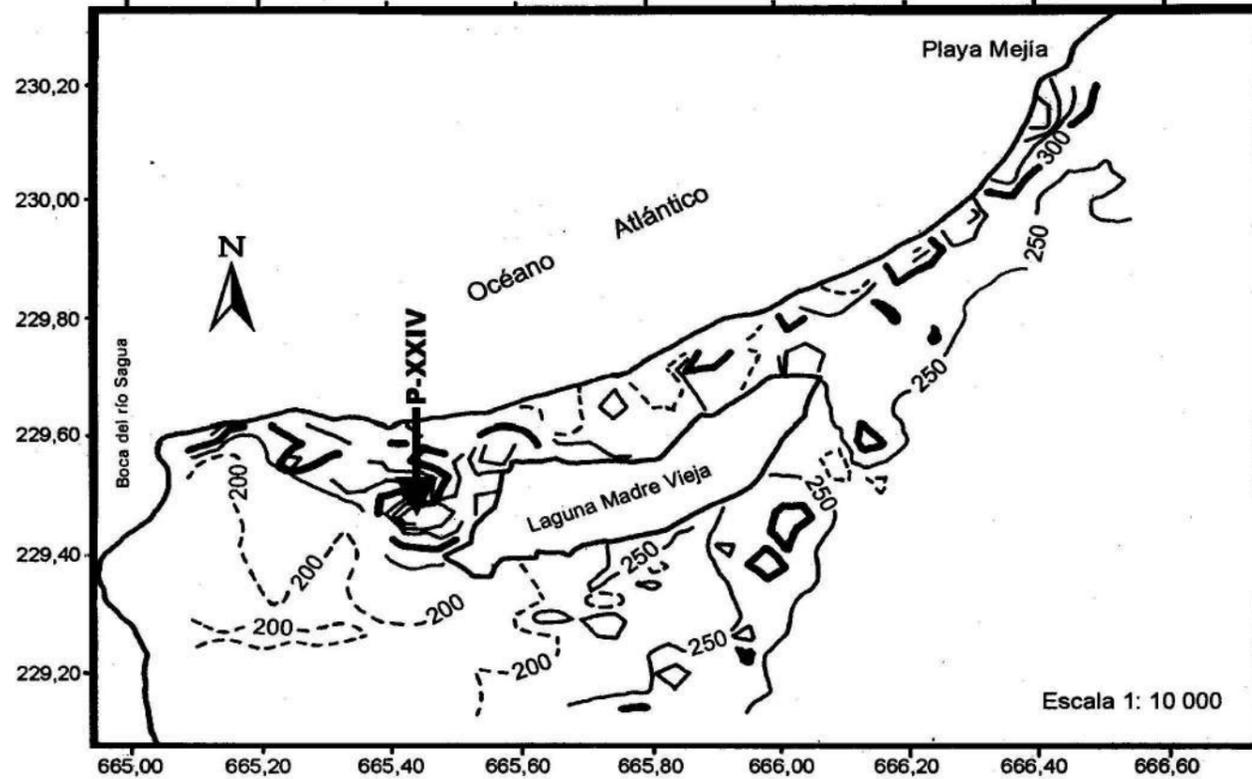
INTERPRETACIÓN DE LAS ANOMALÍAS MAGNÉTICAS

De acuerdo con la configuración del campo presente en el mapa (ver Figura 3) se deduce que existe un fondo, de aproximadamente 200 nT, común a toda el área

de desarrollo del placer Mejías que puede dar un criterio de la mineralización media del placer.

Hacia la parte más occidental del placer, en las proximidades de la laguna Madre Vieja, las anomalías alcanzan valores máximos de 900 nT que responden posiblemente a zonas de elevada concentración de arenas muy enriquecidas en minerales altamente magnéticos. En esta zona se realizó el perfil xxiv y no se observó extremos positivos y negativos propios de cuerpos limitados en profundidad, por lo que queda establecido el carácter lenticular del placer con un posible buzamiento en la dirección norte.

Los elementos anteriormente señalados indican la alta probabilidad de que el placer o las capas mineralizadas continúen hacia el mar.



CONSIDERACIONES SOBRE LA GÉNESIS

Las arenas de la playa Mejías se componen fundamentalmente de minerales y fragmentos de rocas que se corresponden con las formaciones geológicas que conforman la cuenca del río Sagua de Tánamo.

La granulometría de esta arena es fina (0,2-0,1) mm, muy homogénea y muy bien clasificada, lo que evidencia una velocidad constante del flujo y una estabilidad en el régimen hidrodinámico. Tales características son típicas de materiales depositados por el mar.

Las capas y laminillas que componen el cuerpo mineral presentan una perfecta laminación con una dirección de buzamiento hacia el norte y una aparente inclinación en sentido contrario a la costa debido a la posición que ocupa la berma de la playa.

El carácter de las anomalías magnéticas demuestra que los cuerpos presentan forma de lentes alargados paralelos a la línea de costa, lo que descarta su vinculación con antiguos canales del río Sagua de Tánamo.

El río provoca en su desembocadura una disminución en la salinidad normal del agua del mar, provocando la destrucción de la barrera arrecifal, y en consecuencia, las olas pueden preparar mucho mejor el material del placer. Además, los vientos poseen una dirección noreste, constante durante todo el año, en correspondencia con la dirección de los alisios para esta región del país, provocando la acción vigorosa de las olas en la línea de costa y la formación de inmensas dunas que se ubican en la parte trasera del placer.

La acción de las olas, las mareas y sobre todo las corrientes laterales, son los principales agentes capaces de desplazar el material arrastrado por el río, y acumularlo a ambos lados de su desembocadura, desplazándolo (deriva de playa) a distancias considerables. En Mejías tal desplazamiento alcanza más de 1 300 m.

Los aspectos anteriormente mencionados constituyen los fundamentos científicos que avalan la génesis lateral marina del placer Mejías.

CONCLUSIONES

El estudio del placer Mejías, a través de la fotointerpretación y el análisis de las anomalías magnéticas, ha permitido caracterizar desde el punto de vista geológico esta importante acumulación de minerales pesados, definiéndolo como un verdadero placer marino lateral de tipo playa, de edad reciente.

BIBLIOGRAFÍA

DENISOV, S. V.: «Gold occurrences in marine beaches as an exploration feature in the ore and placer deposits of a nearshore. Land area», *International Geology Review*, 22(10), oct-180.

DÍAZ MARTÍNEZ, R.: «Acerca de la existencia de placeres laterales en el noreste de Cuba oriental», *Minería y Geología*, 12(1), 1995.

MASSIP, SALVADOR: «Deltas lineales de la costa noreste de Cuba», *Revista de la Sociedad Geográfica de Cuba* (1-4), 1994.

MURATOV, V. M. et al.: «Acerca de las dunas recientes y antiguas situadas al oeste de la desembocadura del río Sagua de Tánamo», *Serie geográfica* (10), 1995.

TIKHOMIROV, S. V.: «Some basic prerequisites and factors in formation of coastal-marine placers and their classification», *International Geology Review* 17(8), august, 1975.

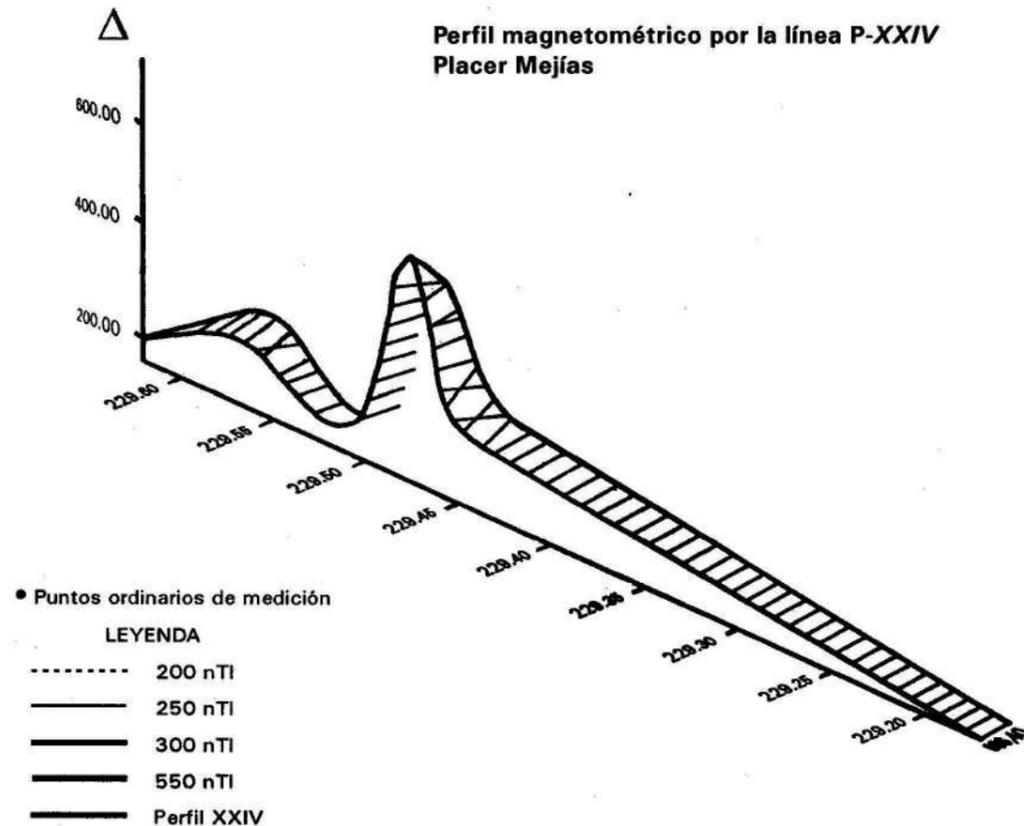
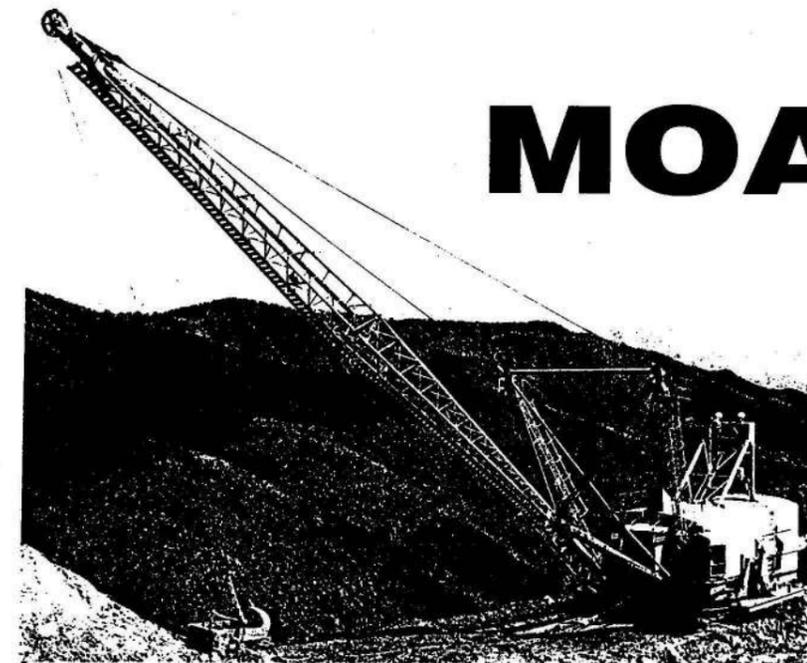
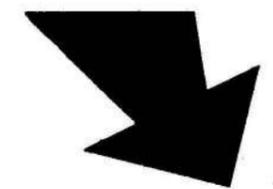


FIGURA 3. Mapa de anomalías y perfiles magnéticos del placer Mejías.



MOA LE OFRECE LA POSIBILIDAD QUE Ud. ESPERA



Entre en contacto con nosotros