



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

REPÚBLICA DOMINICANA

**MAPA DE RECURSOS MINERALES**  
**ESCALA 1:100.000**  
**CUADRANTES DE BARAHONA (5970)**  
**Y SABANA BUEY (6070)**

**MEMORIA**

**Proyecto "L": Cartografía Geotemática en la República Dominicana**

**Julio 2002 - Octubre 2004**

## **INDICE**

# CUADRANTES DE BARAHONA Y SABANA BUEY

## INDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 GEOLOGÍA REGIONAL	4
2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	4
2.2 ANTECEDENTES	6
2.3 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	8
2.4 ESTRATIGRAFÍA	12
2.4.1 Cretácico superior	12
2.4.2 Paleógeno – Mioceno	14
2.4.3 Plioceno – Pleistoceno	15
2.4.4 Cuaternario	17
3 SÍNTESIS TECTÓNICA	19
4 HISTORIA GEOLÓGICA	22
4.1 LAS CUENCAS PALEÓGENAS	23
4.2 LAS CUENCAS NEÓGENAS	24
4.3 LA EVOLUCIÓN HOLOCENA	25
5 LOS RECURSOS MINERALES. DESCRIPCIÓN	27
5.1 RECURSOS ENERGÉTICOS	27
5.1.1 Aspectos generales e historia minera	27
5.1.2 Potencial en hidrocarburos	30
5.2 RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS	31
5.2.1 Yeso	31
5.2.2. Sal	34
5.3 ROCAS INDUSTRIALES Y DE CONSTRUCCIÓN	37
6 ANÁLISIS DE POTENCIALIDAD DE RECURSOS	41
6.1 RECURSOS ENERGÉTICOS. PETRÓLEO Y GAS	41
6.2 RECURSOS DE MINERALES NO METÁLICOS	41

6.3 RECURSOS DE ROCAS DE CONSTRUCCIÓN	42
7 BIBLIOGRAFÍA	44
LISTADOS DE MINERALIZACIONES	50
LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRI.	53

## 1.- INTRODUCCIÓN

El equipo de trabajo del IGME que ha realizado este estudio, siguiendo las normas discutidas y aceptadas con la Unidad Técnica de Gestión - Sysmin (UTG)-AURENSA y el Servicio Geológico Nacional de la República Dominicana (SGN), ha sido el siguiente:

Juan Locutura Rúperez (IGME)

Eusebio Lopera Caballero (IGME)

Pedro Florido Laraña (IGME)

Alejandro Bel-lan Ballester (IGME)

Sandra Martínez Romero (IGME)

Antonio Arribas Moreno - Consultor IGME

Han colaborado en aspectos geológicos:

Alberto Díaz de Neira ( INYPSA )

Nadège Nicol ( BRGM )

En demuestres y reconocimiento se ha contado con la participación de:

José Virgilio Hernández - IGME en Rep. Dominicana.

José Virgilio Jiménez - IGME en Rep. Dominicana.

**Agradecimientos** : Se agradece la ayuda e información prestada y comunicada por los Servicios Geológicos de las Compañías Mineras; CEMEX Dominicana y KHOURY Industrial S.A., así como las facilidades concedidas para la visita a sus zonas de explotación e investigación. Asimismo se agradece la colaboración de D. Pedro Martínez, de la Mina de Sal de La Salina.

La elaboración de este Mapa de Recursos Minerales se enmarca dentro del proyecto denominado "Cartografía Geotemática en la República Dominicana" **Proyecto L** que se desarrolla en el período comprendido entre Julio de 2002 y Octubre de 2004.

La realización del Mapa de Recursos pretende dotar a sus usuarios de un instrumento orientativo, de fácil consulta y entendimiento, sobre la situación actual del sector de los recursos naturales en la zona y sobre la potencialidad de las distintas formaciones geológicas que puedan ser consideradas objetivos interesantes a la hora de programar futuras investigaciones. Cuando ello es posible, expresa otros tipos de estructuras geológicas que pueden condicionar o controlar la existencia y ubicación de mineralizaciones, esto es, sus metalotectos. Además de para los exploradores mineros, los Mapas de Recursos pueden ser de utilidad para un amplio espectro de posibles usuarios pues los yacimientos de recursos minerales constituyen a menudo puntos muy singulares que deben ser tenidos en cuenta por los responsables de ordenación territorial o del medio ambiente.

Para la confección del Mapa se han seguido, en su mayor parte las normas recogidas en el documento "Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50,000 y Temáticas a 1:100,000 de la República Dominicana" del Servicio Geológico Nacional, con algunas modificaciones consensuadas previamente entre las distintas partes.

La información elaborada consiste, además del mapa y la memoria que se presentan a continuación, en un archivo de fichas de indicios en los cuales figuran los datos obtenidos en el reconocimiento de campo y en laboratorio (estudios microscópicos, análisis geoquímicos...) y la información complementaria.

La Base Topográfica a escala 1:100 000 utilizada es la reducida de los mapas topográficos a 1/50 000; solo se han representado las curvas de nivel maestras, cada 100 m, para evitar el empaste de fondo en zonas con relieve muy pronunciado.

Para la elaboración de la Base Geológica del Mapa de Recursos Minerales se ha utilizado la realizada durante el **Proyecto L** de "Cartografía Geotemática en la República Dominicana" a escala 1/50 000. (Consorcio IGME-BRGM-INYPSA).

Este proyecto auspiciado y financiado en su totalidad por la Unión Europea es parte del conjunto de proyectos del Programa SYSMIN, cuyo objetivo general es promover el conocimiento y desarrollo del sector geológico-minero del país.

El mapa correspondiente al cuadrante de Barahona está compuesto por las hojas 1/50000 de Barahona y La Salina y una parte mínima de la de Barrera. Cabe destacar el potencial que encierra en el sector de las rocas industriales; se localizan en la hoja de La Salina, las explotaciones activas de yeso y sal de la compañía CEMEX DOMINICANA

Aún cuando las investigaciones realizadas hasta la fecha, no se han visto coronadas por el éxito, la zona mantiene un alto potencial para yacimientos energéticos; petróleo y gas.

## **2.- GEOLOGÍA REGIONAL**

### **2.1 - LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

Las Hojas a escala 1:50.000 de Barahona (5970-I) y La Salina (5970-IV) se encuentran situada en el sector suroccidental de la República Dominicana (Fig.1), concretamente en el ámbito de la bahía de Neiba, que ocupa buena parte de la mitad oriental de la cuadrícula. Desde un punto de vista fisiográfico, se caracterizan por la presencia de una notable planicie que ocupa la mitad septentrional de las Hojas; constituye el extremo oriental de la hoya de Enriquillo, apareciendo flanqueadas por dos destacados relieves montañosos: la sierra de Bahoruco, al Sur, y la de Martín García, al Norte, mínimamente representada en el ángulo nororiental.

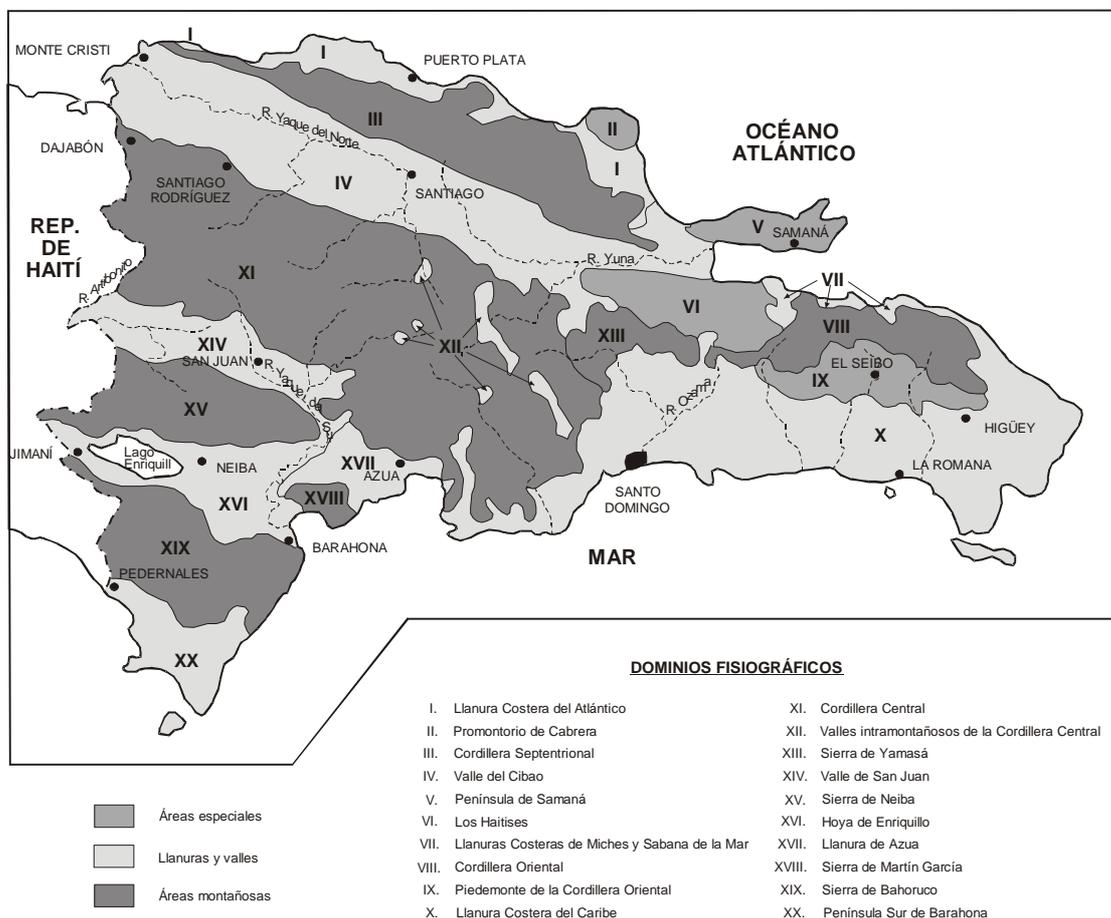
La hoya de Enriquillo, también denominada valle de Enriquillo o valle de Neiba, es un dominio de fisonomía muy peculiar dentro de la región caribeña. No sólo se trata de una espectacular planicie sino que también se encuentra afectada por un clima semiárido debido al “efecto de sombra” que la cordillera Central y la sierra de Neiba ejercen sobre los frentes lluviosos procedentes del Norte y Noreste. Con una orientación E-O conecta las bahías de Neiba y Puerto Príncipe, estando flanqueada por la sierras de Bahoruco, al Sur, y las de Neiba y Martín García, al Norte. Su rasgo más característico es la presencia, en el sector central, del lago que da nombre a la depresión y que se encuentra a una cota que fluctúa por debajo de 30 m bajo el nivel del mar. En el ámbito de la Hoja se dispone como una llanura que orla la bahía de Neiba, en la que sólo ocasionalmente se alcanzan cotas de 10 m; esta monotonía se pierde hacia el sector occidental, por la presencia de relieves alomados que llegan a 92 m de altitud en los cerros de Peñón Viejo, al Sur de los cuales se encuentra la laguna del Rincón.

La sierra de Bahoruco es la más meridional de las cuatro cordilleras principales de la República Dominicana, constituyendo la continuación oriental de la cordillera Meridional de Haití; aparece como una destacada elevación montañosa que con una dirección E-O a ESE-ONO se alza bruscamente al Sur de la hoya de Enriquillo, alcanzando 2.367 m en la loma del Toro.

La sierra de Martín García es la menor y la más baja de entre todas las existentes en el sector suroccidental dominicano, pudiendo considerarse como la extremidad oriental de la sierra de Neiba, de la que se encuentra separada por el valle del río Yaque del

Sur. Pese a sus reducidas dimensiones y su menor elevación con respecto a las demás sierras, se alza también al Noreste de la depresión de forma brusca, alcanzando 1.343 m en la loma del Curro.

FIG. 1. DOMINIOS FISIGRÁFICOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA (Modificado de De la Fuente 1976)



La red fluvial está integrada por una gran cantidad de ríos, arroyos y cañadas, generalmente de carácter intermitente, que procedentes de los relieves montañosos, alcanzan la planicie. En cualquier caso, su distribución y dinámica son muy irregulares, en función de las condiciones climáticas, las características orográficas y la estructura geológica. Su representante más destacado es el río Yaque del Sur, principal elemento de drenaje de la vertiente meridional de la cordillera Central, que alcanza la bahía de Neiba tras divagar por la planicie, donde disminuye su caudal de forma progresiva por evaporación, infiltración y extracciones. Junto con él, el río Palomino constituye el único curso permanente de la zona, desapareciendo al alcanzar la llanura, siendo ésta la tónica general de los numerosos arroyos y cañadas de carácter torrencial que surcan las zonas montañosas. Completando el esquema hidrográfico, es preciso señalar las acusadas tendencias endorreicas de numerosas áreas de la

llanura, puestas de manifiesto especialmente en el caso de la laguna del Rincón, sin olvidar la presencia de numerosas lagunas de carácter intermitente o actualmente desecadas, especialmente concentradas en el borde septentrional de la sierra de Bahoruco y en el ámbito de los cerros de Peñón Viejo.

Sus habitantes se encuentran muy desigualmente distribuidos, concentrándose fundamentalmente en la planicie, cuyos núcleos de población más destacados son, además de Barahona, capital provincial, Cabral, Cachón, El Peñón, La Salina y Fundación. Su principal fuente de ocupación es la agricultura, especialmente en la llanura, con una actividad ganadera muy inferior. Otra fuente de ingresos es la relacionada con el sector terciario, estando centrada en el entorno de Barahona.

Se trata de una región sometida a constantes acontecimientos naturales de tipo catastrófico, como son las frecuentes avenidas producidas en la planicie en respuesta a las intensas tormentas desencadenadas en el sector montañoso y que alcanzan su máxima expresión en el caso de los ciclones y huracanes que azotan la isla, siendo bastante ilustrativos al respecto los daños ocasionados por el huracán Georges en 1998. Aunque menos frecuentes, no por ello deben olvidarse como factor destructivo los terremotos, que en época histórica también han dejado su huella.

## **2.2.- ANTECEDENTES**

Pese a que las sierras de Bahoruco y Martín García parecen haber despertado un escaso interés geológico, las cuencas neógenas del suroeste dominicano, y en particular la de Enriquillo, han sido objeto de una gran cantidad de trabajos de diversa índole, cuya simple enumeración implicaría un profundo estudio bibliográfico. A continuación se señalan todos aquellos que se han considerado del máximo interés, tanto de carácter local como regional, y que engloban la mayor parte de los conocimientos existentes.

Aunque los trabajos pioneros se remontan a la época del descubrimiento de América, las primeras exploraciones sistemáticas tuvieron lugar durante el siglo pasado con motivo de campañas petrolíferas y mineras, de las cuales derivan los trabajos de Vaughan *et al.* (1922) para el Servicio Geológico de Estados Unidos, así como los de Arick (1941), Barnett (1941), Dohm (1941, 1942), Hunter (1943), Beall (1945) y Bermúdez (1949), entre otros, para la Dominican Seaboard Oil Company.

Entre las décadas de los años sesenta y ochenta tuvo lugar un notable impulso de los conocimientos geológicos de la República Dominicana, merced a la elaboración de una serie de tesis doctorales de carácter regional, entre las que cabe señalar las de: Bowin (1960), sobre el sector central de la República Dominicana; Mann (1983), centrada en aspectos estructurales y estratigráficos de La Española y Jamaica; Boisseau (1987), que precisa la estructura del flanco nororiental de la cordillera Central; Mercier de Lepinay (1987), que desarrolla un ambicioso estudio estratigráfico y estructural de la isla a fin de establecer su interpretación geodinámica; De Zoeten (1988), que trata sobre la estratigrafía y la estructura de la cordillera Septentrional; Dolan (1988), que aborda la sedimentación paleógena en las cuencas orientales de las Antillas Mayores; y Heubeck (1988), centrado en la terminación suroriental de la cordillera Central. Por su particular interés en la zona de estudio es preciso destacar la tesis doctoral de Llinás (1972), en la que se aportan numerosos datos de tipo estratigráfico y estructural de la sierra de Bahoruco y del sector oriental de la cuenca de Enriquillo.

Fruto del interés petrolífero de las cuencas del suroeste dominicano es el trabajo de Norconsult (1983) en el que se sintetizan los resultados de los estudios llevados a cabo, aportando una valiosa información estratigráfica, estructural y sobre todo, del subsuelo. En relación con la historia de la exploración petrolífera merece la pena destacar la síntesis histórica de Mann y Lawrence (1991).

Debido a la excelente calidad de los afloramientos de materiales cuaternarios de origen arrecifal distribuidos por la cuenca de Enriquillo y sus implicaciones en la evolución más reciente de la región, su estudio ha sido otro de los temas que ha llamado la atención de los autores que han visitado la zona, pudiendo destacarse al respecto las publicaciones de Mann *et al.* (1984) y Taylor *et al.* (1985).

En cuanto a las cartografías geológicas de síntesis, a la realizada por la Organización de Estados Americanos a escala 1:250.000 (Blesch, 1966), hay que añadir la elaborada a la misma escala, pero con un detalle y calidad superiores, por el Servicio Geológico Nacional y el Instituto Cartográfico Universitario en colaboración con la Misión Alemana (1991).

Otra notable cartografía de síntesis acompaña a la interesantísima recopilación de artículos que integran el trabajo de Mann *et al.* (1991) para la Sociedad Geológica de

América y que supone una auténtica puesta al día de los conocimientos geológicos acerca de La Española y por tanto, un documento básico para trabajos posteriores. En esta última recopilación de artículos existen algunos que afectan de forma específica a diversos aspectos estratigráficos y estructurales de la Hoja de Barahona; de entre ellos cabe destacar los de McLaughlin *et al.*, quienes abordan la descripción bioestratigráfica y paleogeográfica de los materiales de las cuencas de Azua y Enriquillo, y Mann *et al.* (1991), que proponen una interpretación estructural de las citadas cuencas. Posteriormente, las referencias a la cuenca de Enriquillo fueron ampliadas y revisadas por Mann *et al.* (1999) dentro de un volumen monográfico relativo a las cuencas caribeñas.

Además de los anteriores, destacan por su importancia en la Hoja las tesis doctorales de Cooper (1983) y Breuner (1985), especialmente por su interés para la estratigrafía de los materiales neógenos, así como la de McLaughlin (1989), ésta enfocada desde un punto de vista bioestratigráfico y evolutivo. Otro tanto puede decirse del estudio hidrogeológico de la región suroriental dominicana elaborado por De León (1983), con una clara descripción estratigráfica acompañada de un esquema cartográfico.

Entre los trabajos más recientes es preciso señalar los desarrollados en la región limítrofe con motivo del Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana (IGME *et al.*, 2000), que suponen un considerable avance en el conocimiento geológico de la región, no sólo desde un punto de vista cartográfico, sino también por el tratamiento sistemático de su estratigrafía, tectónica, geomorfología, petrología y geología económica. Por último, merece la pena destacar la recopilación de artículos elaborados a partir de la información acumulada en dicho proyecto (Pérez-Estaún *et al.*, 2002), de entre los que cabe señalar el de Díaz de Neira y Solé por su interés en la estratigrafía del Neógeno de la Hoja.

### **2.3.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL**

El estilo fisiográfico de las Hojas de Barahona y La Salina coincide plenamente con su estructura geológica, basada en la presencia de la cuenca de Enriquillo entre las sierras de Bahoruco y Martín García.

La sierra de Bahoruco está integrada por una potente y monótona sucesión de unidades eminentemente carbonatadas, depositadas prácticamente durante el

Paleógeno-Mioceno, aflorando localmente su sustrato cretácico, de naturaleza ígnea, fuera del ámbito de la Hoja. Aunque en detalle presenta una compleja sucesión de pliegues y fallas de envergadura y geometrías diversas, a grandes rasgos se estructura a través de pliegues antiformales cabalgantes hacia el Norte sobre la cuenca de Enriquillo. Otro tanto puede decirse de la sierra de Martín García, si bien en este caso no aflora el sustrato cretácico y el cabalgamiento sobre la cuenca es hacia el Suroeste.

La cuenca de Enriquillo, de dirección E-O, integra junto con las de Azua y San Juan el sistema de cuencas neógenas del Suroeste dominicano. En realidad forman parte de una cuenca sedimentaria única cuyo relleno se llevó a cabo a través de una sucesión somerizante que evolucionó desde facies marinas relativamente profundas (Mioceno) hasta facies netamente continentales (Plioceno-Pleistoceno).

Los depósitos holocenos poseen una notable espesor y extensión, especialmente en la depresión, destacando el extenso abanico de baja pendiente del Yaque del Sur, el variado cortejo de formas de la franja litoral y las numerosas áreas con tendencias al endorreísmo.

# ESQUEMA GEOLÓGICO DE LA ESPAÑOLA

(Actualizado con las cartografías de los Proyectos C, L y K del Programa SYSMIN)

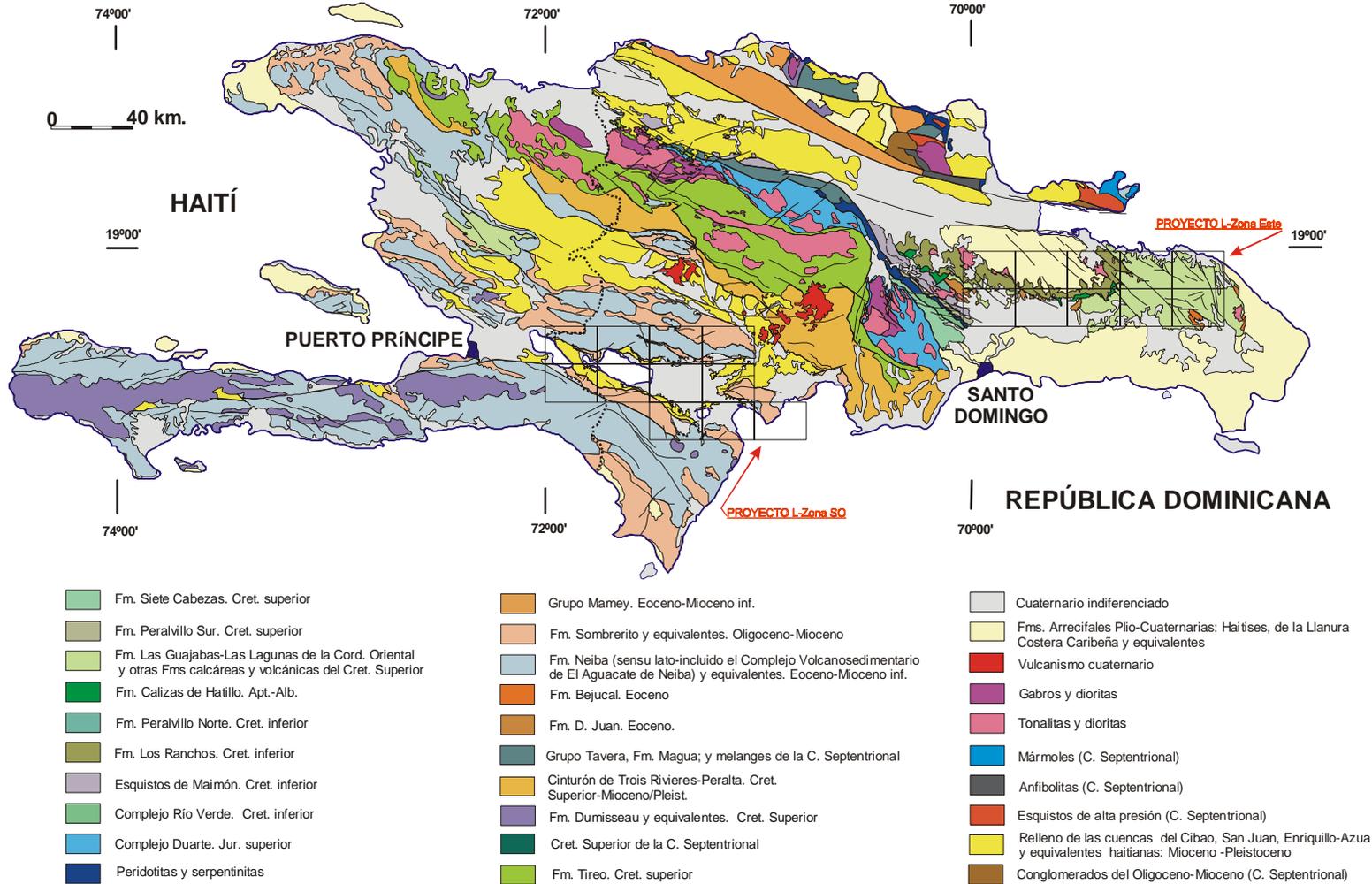


Figura 2 Esquema Geológico de La Española

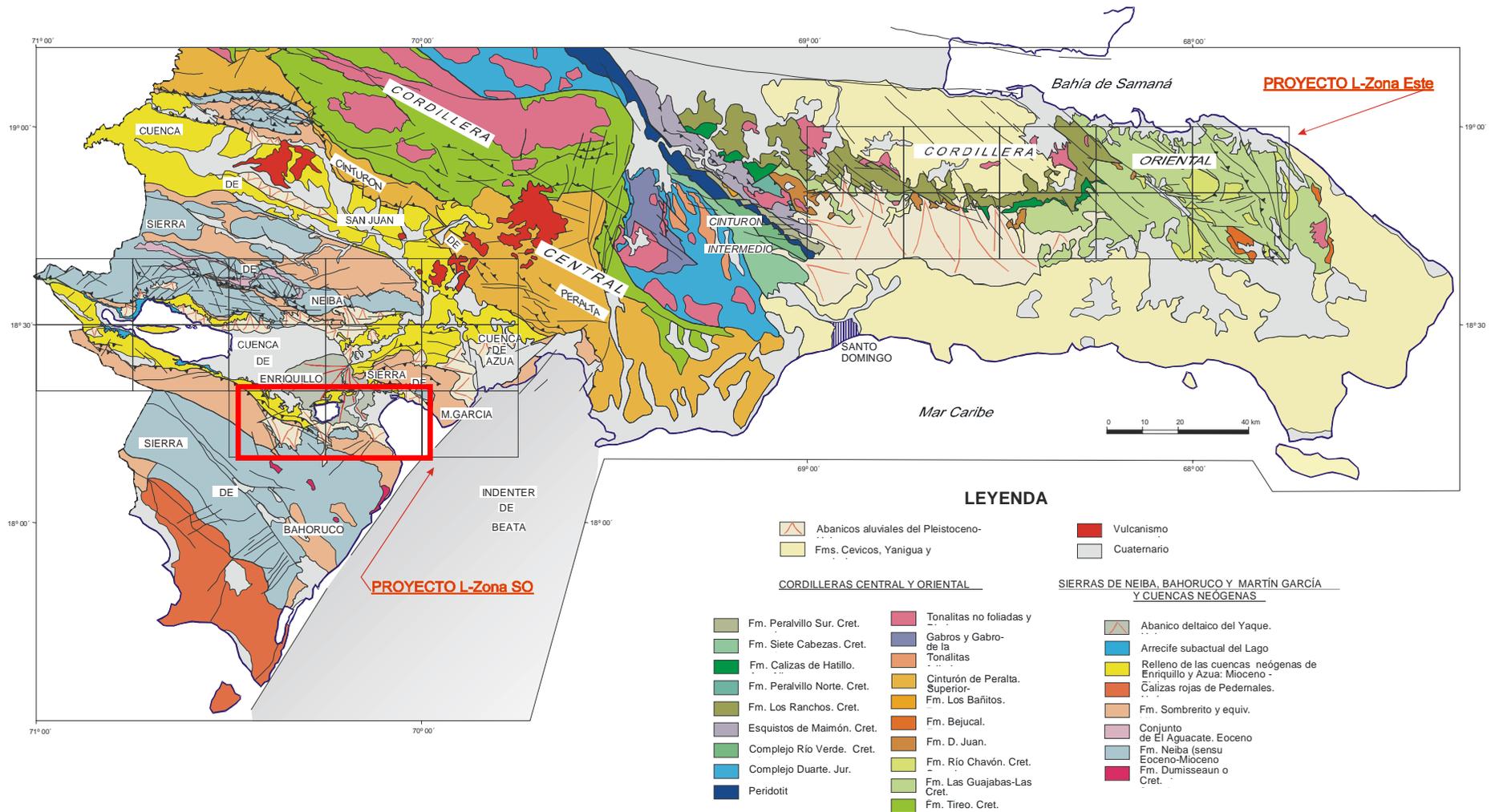


Figura 3. Esquema geológico de la zona sur de la República Dominicana y localización de la zona de estudio

## 2.4.- ESTRATIGRAFIA

En el cuadrante de Barahona afloran únicamente materiales del Cretácico superior y cenozoicos, de naturaleza esencialmente sedimentaria (y, en pequeña proporción volcano-sedimentarios), que pueden agruparse en cuatro grandes conjuntos:

- **Materiales del Cretácico superior.** El Cretácico ha sido descrito en el extremo sur de la Hoja de La Salina. Se distinguen dos facies distintas: una sedimentaria (calizas grises) y otra, volcánica (brechas conglomeráticas basálticas). Este Cretácico corresponde con el descrito por primera vez con el nombre de Fm. Río Arriba por Llinás (1972).
- **Materiales paleógenos y miocenos,** que configuran la morfoestructura de las sierras de Bahoruco y Martín García. Se trata de una sucesión muy potente de materiales carbonatados de ambientes marinos de cierta profundidad.
- **Materiales plio-cuaternarios,** integrantes del relleno de la cuenca de Enriquillo. Constituyen una serie muy potente de sedimentos terrígenos de tendencia somerizante, que evolucionaron desde ambientes marinos hasta un régimen continental.
- **Materiales cuaternarios,** sobreimpuestos a los conjuntos anteriores de forma irregular, alcanzando su máximo desarrollo en el ámbito de la cuenca. Aunque predominan los sedimentos de origen continental, destacando entre ellos los de carácter fluvial, también poseen una gran variedad los de afinidad litoral en torno a la bahía de Neiba.

### 2.4.1.- Cretácico superior

Como se ha dicho, existen dos facies diferentes, una sedimentaria (calizas grises) y otra, volcánica (brechas conglomeráticas basálticas). Este Cretácico corresponde con el descrito por primera vez con el nombre de Fm. Río Arriba por Llinás (1972).

### **Fm. Dumisseau - La Ciénaga (1) Calizas grises. Cretácico Superior (K<sub>2</sub>)**

Las calizas gris oscuro, con pátina gris claro, se presentan en bancos de algunos centímetros hasta 10 cm, muy fragmentados. La potencia de esta formación es de al menos 100 m.

Microscópicamente, se trata de una biomicrita bioturbada de tipo *wackstone*. Las litofases corresponden a pequeños cristales de feldspatos microlíticos, bien clasificados y repartidos en pseudoagregados visibles al ojo. Algunas Impregnaciones ferruginosas o ferromagnesianas diagenéticas, colorean localmente a la roca.

Desde un punto de vista bioestratigráfico, esta fauna corresponde al Cretácico Superior somital: Campaniano somital a Maastrichtiano. Apoyado por criterio negativo, se trata probablemente de la biozona de *Gansserina gansseri* (-73 Ma a -68,5 Ma) pero el intervalo de seguridad máxima es -73 Ma a -66 Ma.

Esta facies corresponde a un medio de depósito circalitoral distal a batial.

### **Fm. Dumisseau - La Cienaga (2) Brechas conglomeráticas con cantos de basaltos y calizas. Cretácico Superior (K<sub>2</sub>)**

Las brechas conglomeráticas, basálticas, presentan elementos infracentimétricos a pluricentimétricos, con el 90% representado por basalto y el 10 % restante por una caliza beige, no identificada (ver foto 6 del Album de foto). La matriz, muy alterada, es basáltica. Los elementos de basaltos tienen forma redondeada en tanto los elementos de calizas, generalmente pequeños, son relativamente angulosos. Los bloques y gravas de basalto, provenientes de esta formación, son abundantes en la parte baja del afloramiento, en el cauce del río Arriba, en los alrededores de Los Saladillos

Microscópicamente se trata de un basalto vesicular, con clinopiroxeno. La alteración principal se marca por zeolitas (en reemplazo de la plagioclasa), actinolita y clorita/esmectita.

Desde el punto de vista volcánico, esta brecha basáltica podría corresponder a la acumulación de escorias, en el borde de un edificio volcánico que funcionó en el Cretácico Superior y actualmente oculto, o situado un poco más al sur, en la Hoja de Polo.

## **2.4.2.- Paleógeno-Mioceno**

Los materiales sedimentarios aflorantes en el ámbito de las sierras de Bahoruco y Martín García han sido interpretados en un contexto caracterizado por sedimentación marina profunda durante el Paleógeno y el Mioceno. A grandes rasgos, se distinguen dos grandes conjuntos: el inferior, depositado durante la mayor parte de dicho periodo, consiste en una monótona y potente sucesión de calizas tableadas con sílex conocida como Fm Neiba; el superior, atribuido al Mioceno, corresponde a la Fm Sombrerito, consistente en otra potente sucesión carbonatada en bancos gruesos, afectada por una intensa karstificación. En la sierra de Martín García, aflora la Fm Neiba, pero no la Fm Sombrerito, que lo hace algo más al Norte (Hoja de Vicente Noble) bajo su típica apariencia margosa.

### **2.4.2.1.- Eoceno-Mioceno Inferior**

Está representado, tanto en la sierra de Neiba como en la de Martín García, por la Fm Neiba cuyas primeras referencias se remontan a los trabajos pioneros de Vaughan *et al.* (1922). Dos décadas después, el equipo de la Dominican Seaboard Oil Company (Arick, 1940; Dohm, 1941-42; y Wallace, 1947; en Bermúdez, 1949) estableció para el Paleógeno de las sierras de Neiba y Bahoruco una estratigrafía integrada de muro a techo por las formaciones Plaisance, Neiba y Sombrerito.

Los autores que trabajaron durante las décadas de los 70 y 80 en ambos dominios, así como en la exploración de hidrocarburos de la cuenca de Enriquillo, han mantenido este esquema estratigráfico, aunque con diversas modificaciones y precisiones de edades (Linás, 1972; Bourgois *et al.*, 1979; Breuner, 1985; Canadian Oil Company, 1979; Norconsult, 1983). No obstante, en las publicaciones de síntesis más recientes se observa una tendencia a emplear la denominación de Fm Neiba en un sentido más amplio para nombrar estas formaciones, lo que sin duda es consecuencia de los problemas de correlación entre las sierras de la región (García y Harms, 1988; Mann *et al.*, 1991).

Los trabajos realizados durante el presente proyecto en el ámbito de la sierra de Neiba han sugerido la inclusión allí de todos los materiales carbonatados paleógenos en una Fm Neiba más general, que en el sector central de la sierra ha podido ser subdividido en dos conjuntos, Fm Neiba superior y Fm Neiba inferior, por la interposición entre ambos de la serie volcánica de El Aguacate. En la Hoja de Barahona, los

afloramientos de esta típica unidad corresponden a la denominada allí Fm Neiba superior, manteniéndose aquí la denominación escueta de Fm Neiba a fin de conservar la nomenclatura tradicional en la región de la sierra de Bahoruco. Además de este conocido conjunto tableado (unidad 2), en la sierra de Martín García aflora un pequeño retazo de calizas, estratificadas en bancos gruesos que podrían correlacionarse con las formaciones Plaisance y Neiba inferior (unidad 1).

### **2.4.3.- Plioceno-Pleistoceno**

Los materiales plio-cuaternarios de la Hoja forman parte del relleno de la cuenca de Enriquillo, realizado de forma más o menos simultánea con el de las cuencas de Ázua y San Juan, que en realidad formaron una cuenca única durante la mayor parte del Neógeno. Generalmente, sus límites con las sierras circundantes son netos y están constituidos por cabalgamientos o fallas inversas de las sierras sobre las cuencas, aunque generalmente están retocados por la acción de los desgarres.

Los materiales neógenos de la cuenca de Enriquillo, con un espesor cercano a 4.000 m, comenzaron su deposición durante el Mioceno a través de materiales detríticos de ambientes marinos que evolucionaron con el paso del tiempo hacia ambientes progresivamente más someros, de tal forma que a lo largo del Plioceno se produjeron las primeras manifestaciones de un régimen continental que se instalaría definitivamente durante el Holoceno. A lo largo de todo este intervalo de tiempo, la región permaneció tectónicamente activa, existiendo diversas discordancias, más o menos evidentes y localizadas según los casos, en el seno de la serie neógena; no obstante, los términos superiores parecen mostrar una menor deformación. El conjunto plio-cuaternario de la cuenca ha sido subdividido en dos. Por una parte, las clásicas unidades diferenciadas en ella (Mann *et al.*, 1991) y, por otra, un conjunto escasamente representado en las proximidades de Barahona cuya disposición sugiere su desconexión con relación a la serie de relleno de la cuenca.

#### **2.4.3.1.- Plioceno**

Existe un gran confusionismo en la literatura relativa a las series neógenas del Suroeste dominicano, debida especialmente a dos causas: por una parte, la proliferación de nuevas denominaciones, sin aclaración de su correlación con las definidas previamente y, por otra, la determinación de unidades en base a criterios diferentes, litoestratigráficos en unos casos y paleontológicos en otros. No obstante, la bibliografía reciente relacionada con el relleno sedimentario de la cuenca de Enriquillo

establece la individualización de las formaciones Trinchera, Angostura, Las Salinas y Jimaní (McLaughlin *et al.*, 1991; Mann *et al.*, 1999). Esta sucesión difiere parcialmente de la establecida en las cuencas de San Juan y Ázua, en las que sobre la Fm Sombrerito se reconocen las formaciones Trinchera, Quita Coraza, Arroyo Blanco y Arroyo Seco (García y Harms, 1988; McLaughlin *et al.*, 1991, Díaz de Neira y Solé, 2002), asignadas al intervalo Mioceno-Pleistoceno Inferior y perfectamente correlacionables con las propuestas por Cooper (1983) en la región de Fondo Negro. Las principales diferencias son, por tanto: el paso de la Fm Angostura a la Fm Quita Coraza; el de la Fm Las Salinas a la Fm Arroyo Blanco, si bien su identidad de facies invita a una unificación de su nomenclatura; y la sustitución de la Fm Jimaní por la Fm Arroyo Seco. Por otra parte, la bibliografía también señala la existencia de numerosos datos fosilíferos que evidencian una notable heterocronía en cuanto al depósito de todas estas formaciones (McLaughlin *et al.*, 1991).

- La Fm Trinchera (Mioceno Medio-Plioceno Inferior) es una potentísima alternancia rítmica de areniscas y margas de origen turbidítico (1.000-2.700 m). Este aspecto general puede sufrir modificaciones locales como la práctica desaparición de los niveles margosos y la aparición de niveles conglomeráticos a techo.
- La Fm Angostura (Plioceno Inferior) es un tramo esencialmente yesífero en el que se intercalan delgados niveles de lutitas, cuyo espesor puede alcanzar 1.500 m.
- La Fm Las Salinas (Plioceno Medio-Superior) posee un espesor superior a 2.000 m. Es la unidad más heterogénea pues, pese al predominio de los tramos de gravas y conglomerados, no son extraños los niveles de calizas arrecifales, en algunos casos resedimentadas, ni de lutitas. Su identidad cronológica y de facies con respecto a la Fm Arroyo Blanco, sugiere su asimilación en una misma unidad; ya que en las cuencas suroccidentales dominicanas el término Fm Arroyo Blanco es el más extendido, será el empleado en la presente memoria.
- La Fm Jimaní (Plioceno Superior-Pleistoceno Inferior) es un heterogéneo conjunto de calizas, areniscas y conglomerados cuyo espesor puede alcanzar 400 m.

En el cuadrante de Barahona, el relleno neógeno de la cuenca de Enriquillo se encuentra parcialmente representado. Por una parte, la Fm Trinchera no aflora y la Fm Jimaní (unidad 9) aflora de forma muy exigua. Por el contrario, tanto la Fm Angostura (unidad 7) como la Fm Arroyo Blanco (unidad 8) están bien representadas.

#### **2.4.3.2 Pleistoceno**

Se trata de un conjunto escasamente representado y de dudosa atribución. Por una parte, no parece involucrado en el relleno de la cuenca de Enriquillo, presentando una deformación más suave que la mostrada por las unidades anteriores; por otra, su disposición evidencia su anterioridad con relación a los depósitos cuaternarios que tapizan la cuenca. Parece corresponder, por tanto, a un episodio pleistoceno que, tentativamente, podría correlacionarse con el asociado al conjunto carbonatado arrecifal que integra la Llanura costera del Caribe.

#### **2.4.4.- Cuaternario**

Los depósitos cuaternarios de la Hoja de Barahona pueden agruparse en dos conjuntos: depósitos litorales, que ocupan una banda de anchura variable en torno a la bahía de Neiba; y depósitos continentales, que ocupan la mayor parte de la superficie de la cuenca, estando representados con menor extensión en las sierras.

##### **2.4.4.1.- Cuaternario litoral**

Posee una gran variedad de depósitos, la mayor parte de ellos correspondientes a las marismas y al cordón litoral desarrollado en paralelo a la línea de costa. No obstante, son las construcciones arrecifales emergidas los que poseen una mayor significación con relación a la evolución de la región.

##### **2.4.4.2.- Cuaternario continental**

Aunque su principal expresión son los depósitos aluviales relacionados con el río Yaque del Sur y con los sistemas que orlan las sierras de Bahoruco y Martín García, también poseen cierta variedad los de carácter lacustre y endorreico, existiendo igualmente manifestaciones de origen gravitacional y kárstico.

La integración de los datos estructurales procedentes de todas las Hojas que engloban a la cuenca de Enriquillo y sus sierras circundantes (Neiba, Martín García y Bahoruco), permite comprender mejor el tipo de deformación regional y la relación entre las diferentes estructuras. El conocimiento regional alcanzado durante la elaboración del Proyecto L (del Proyecto SYSMIN) de Cartografía Geológica de la República Dominicana y los datos ya existentes (Díaz de Neira, 2000a y b; Gómez, 2000; Hernaiz Huerta y Pérez Estaún, 2002; Mann *et al.*, 1991; Mann *et al.*, 2000) permite observar que la zona de estudio está dominada por estructuras contractivas con una fuerte participación de desgarres

### 3.- SÍNTESIS TECTÓNICA

Hay dos sistemas en los que las fallas presentan direcciones y sentidos de desplazamiento bastante consistentes. Son los sistemas NNO-SSE y ENE-OSO que, en planta, reproducen mayoritariamente sentidos de movimiento en dirección dextrales y senestrales, respectivamente. Ambos sistemas alteran y modifican las trazas de los pliegues y cabalgamientos pero es el segundo el que muestra una relación genética con ellos de forma más clara, como se desprende de sus relaciones de corte, asintóticas y escalonadas.

El sistema ENE-OSO es el principal responsable de los giros en planta y alabeos de las estructuras mayores de la sierra de Neiba, donde, además, sus fallas delimitan transversalmente las terminaciones de los grandes núcleos anticlinales y les confieren un aspecto romboidal o de facoides a gran escala. El sistema NNO-SSE tiene su mayor incidencia en el sector central de la sierra de Neiba, donde sus fallas presentan trazados muy netos y acusados desplazamientos en planta con sentido dextral. Algunas fallas de este sistema producen, en pliegues y cabalgamientos, efectos similares al descrito anteriormente, que evidencian su desarrollo simultáneo con ellos, aunque, en general este sistema muestra mayores pautas de superposición a las estructuras que el anterior. Este sistema presenta un cierto giro en planta y pautas asintóticas, al menos en apariencia, contra la traza discontinua de la falla de Enriquillo, consistentes con el sentido de movimiento senestral de ésta..

.La falla de Enriquillo es un elemento principal dentro del esquema de fracturación. En su prolongación occidental por el territorio haitiano presenta un trazado E-O relativamente neto al que se asocian diversos elementos que han permitido determinar su sentido de desplazamiento senestral (Mann *et al.*, 1995), aunque no de forma concluyente la cuantía del mismo, que algunos autores han estimado en 30-50 km (Van der Berghe, 1983; Calmus, 1983). En territorio dominicano, ya dentro de la zona de estudio, esta falla queda oculta bajo los depósitos cuaternarios del lago Enriquillo, siendo difícil determinar su trazado cartográfico hasta su completa desaparición en el seno de la cuenca de Ázua, posiblemente contra el accidente de Beata. En cualquier caso, parece probable su coincidencia con la terminación meridional de la sierra de Neiba (Mann, 1983; Mann *et al.*, 1991) como denuncia su trazado rectilíneo y de forma más sutil, la disposición escalonada senestral de los pliegues que afectan a la sierra, contra ella. En dicho sector se han cartografiado varias fallas de dirección E-O que

cortan y desplazan los sistemas de abanicos aluviales más antiguos procedentes de esta sierra, sin que ninguna de ellas se pueda identificar con la traza concreta de la falla, pudiendo ocurrir que en este sector la falla se diverticule en varios ramales.

La estructura, en corte, de la sierra de Martín García y de la vertiente norte de la sierra de Batoruco muestra una evidente asociación del plegamiento, incluida la franja frontal más deformada, a fallas inversas o cabalgamiento de alto ángulo.

### **Edad de la deformación**

La edad de la deformación en el ámbito de la zona de estudio y su entorno regional viene determinada por los siguientes eventos:

- En la Cordillera Central, el depósito esencialmente caótico de la Fm Ocoa, a partir del Eoceno Superior, en un surco fuertemente subsidente, se relaciona con la implantación de un frente activo como es el levantamiento y la aproximación del Arco de Islas Circum-Caribeño (Fm Tireo) hacia el Suroeste. Comienza así la inversión de la cuenca trasera de arco de Trois Rivières-Peralta (Dolan et al. 1991; Díaz de Neira, 2000a; Hernaiz Huerta, 2000b; Hernaiz Huerta y Pérez-Estaún, 2002).
- Al Norte de la cuenca de San Juan (Hoja de Bánica) existen discordancias progresivas relacionadas con los pliegues del margen meridional de la Cordillera Central.
- En la zona específica de estudio no hay evidencias de deformación hasta, al menos el Mioceno Superior, coincidiendo con el depósito de la Fm Trinchera. No obstante, la deformación fue suave, en forma de pequeños umbrales, como demuestra el hecho de que las mismas facies turbidíticas que caracterizan esta formación en el centro de la cuenca de San Juan, también se encuentren en algunos sinclinales de la sierra de Neiba.
- La deformación principal en la zona de estudio ocurre a partir del Plioceno Inferior-Medio con el levantamiento continuado de las sierras de Neiba, Batoruco y Martín García y su cabalgamiento sobre la cuenca de Enriquillo. El análisis de la subsidencia de la cuenca mediante la descompactación de la columna de sedimentos registrada en el sondeo Charco Largo (Mann *et*

*al.*, 1999) refleja el primer impulso tectónico, ya mencionado, correspondiente al depósito de la Fm Trinchera y a la parte baja de la Fm Angostura; posteriormente, a este impulso principal, la deformación proseguiría durante el depósito de las formaciones Arroyo Blanco (Las Salinas) y Jimaní. Estas formaciones constituyen el relleno principal en el sector central de la cuenca, con un espesor total cercano a los 3.000 m y en los márgenes de la cuenca, llevan asociadas tectofacies conglomeráticas que proceden directamente de la denudación de las sierras limítrofes. Aunque es muy posible que estas tectofacies se desarrollaran a lo largo de la totalidad de sus respectivas secuencias, parece que se concentran principalmente a techo de las mismas (Fm Arroyo Seco a techo de la Fm Arroyo Blanco y conglomerados rojos de la unidad superior de la Fm Jimaní). Los conglomerados rojos de la unidad superior de la Fm Jimaní parecen enrasar, en la sierra de Bahoruco, con una primera superficie de erosión a la que estarían ligados fenómenos de alteración y karstificación a gran escala.

La deformación y el levantamiento han continuado durante todo el Holoceno hasta la actualidad, como pone de manifiesto la superposición y el encajamiento de varios sistemas de abanicos aluviales al pie de las sierras, en general progradantes hacia el centro de la cuenca o la emersión de los arrecifes cuaternarios del ámbito de playa Andina

#### 4.- HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de la Hoja de Barahona se enmarca dentro de la evolución general del dominio suroccidental de La Española, entendiendo como tal el territorio situado al SO de la falla de San Juan-Los Pozos, accidente considerado como límite meridional de la cordillera Central. Dicha evolución posee una personalidad propia a lo largo del Cretácico y del Paleógeno, aunque a partir del Mioceno se ha visto influida por los acontecimientos ocurridos en la cordillera.

Si bien en el ámbito de las cordilleras Central y Oriental ha podido establecerse una historia geológica para el Cretácico Inferior, lo acontecido en la región suroccidental a lo largo de dicho periodo es más difícil de establecer. A partir del Cretácico Superior, la historia geológica de La Española es, a grandes rasgos, el resultado de la interacción entre las placas Norteamericana y Caribeña; aunque el límite entre ambas ha sufrido modificaciones en su régimen debido a los cambios de orientación de sus desplazamientos relativos, se ha llevado a cabo bajo un contexto general de convergencia.

En el área de estudio puede diferenciarse 3 etapas de evolución paleogeográfica:

- Paleógeno-Mioceno, definido por la sedimentación carbonatada llevada a cabo en una extensa cuenca marina.
- Mioceno Superior-Pleistoceno, caracterizado por la elevación de las sierras y la consiguiente restricción del área de sedimentación, reducida al ámbito de las cuencas actuales y llevada a cabo bajo una progresiva tendencia somerizante.
- Holoceno, durante el cual la intensa actividad de la región (continuando con la deformación previa) ha provocado una importante modificación de la estructura hidrográfica regional, así como en la geometría del litoral, hasta alcanzar la fisonomía observable hoy día.

Los registros existentes más antiguos, aunque muy precarios, sugieren que en el Cretácico Superior la región formaba parte de la meseta oceánica caribeña (Pindell y Barret, 1990), ya que en la sierra de Bahoruco se reconocen basaltos toleíticos de

fondos oceánicos y calizas pelágicas con niveles de cherts (Fm Río Arriba; Llinás, 1972), por otro lado, en la sierra de Neiba, la unidad de El Manguito está integrada por calizas y lutitas pizarrosas subordinadas de ambientes marinos abiertos.

#### **4.1.- LA CUENCA PALEÓGENA**

La ausencia de depósitos paleocenos impide precisar la secuencia de acontecimientos seguida entre el cese de la actividad magmática de la meseta oceánica y el comienzo de la sedimentación paleógena. Ésta se produjo en el contexto de una extensa cuenca carbonatada, subsidente y afectada por un régimen de desgarres relacionado con la apertura de la fosa de Caimán. Las variaciones de la sedimentación a lo largo del tiempo estarían provocadas por los cambios batimétricos, sufriendo interrupciones por las esporádicas emisiones volcánicas de afinidad alcalina.

La sedimentación paleógena dio comienzo probablemente durante el Eoceno, mediante el depósito de la Fm Plaisence en el ámbito de la sierra de Bahoruco y de la Fm Neiba, en el de la sierra del mismo nombre. La estabilidad de la cuenca se vio perturbada a mediados del Eoceno debido a la emisión de productos volcánicos, proceso que se repetiría nuevamente, aunque con menos intensidad, en periodos posteriores. Tras este periodo de inestabilidad, se generalizó el depósito de la Fm Neiba, con la región configurada como una extensa y uniforme cuenca subsidente de afinidad pelágica.

La homogeneidad de las facies de la Fm Neiba en las sierras de Bahoruco, Neiba y Martín García parece indicar que durante el Paleógeno formaban parte de una misma cuenca y que los importantes accidentes estructurales que afectan hoy en día al dominio suroccidental de La Española han sido generados posteriormente o que, al menos, permanecieron inactivos durante el dicho periodo de tiempo.

Esta notable uniformidad se truncó a comienzos del Mioceno, de tal forma que el sector oriental constituiría una llanura submarina que recibiría aportes de naturaleza turbidítica, denunciando síntomas de la inestabilidad del borde activo constituido al Noreste por la cordillera Central. Su resultado son las potentes acumulaciones de la típica Fm Sombrerito, a diferencia de los sectores occidental y meridional, donde la sedimentación miocena se llevó a cabo en condiciones carbonatadas más someras, dando lugar al depósito del Mb Barahona. Los signos de actividad en el borde de la cuenca se acentuaron a finales de dicho periodo, como sugieren los aportes terrígenos

intercalados en el depósito del Mb Gajo Largo, precursores de la llegada masiva posterior.

#### **4.2.- LAS CUENCAS NEÓGENAS**

La abundancia de datos relativos a los materiales neógenos y cuaternarios permite mayores precisiones paleogeográficas que en el caso de las etapas anteriores, si bien aún permanecen algunas imprecisiones dentro de la región suroccidental, como la correlación de la Fm Lemba, la relación de la Fm Angostura con las Formaciones Trinchera, Quita Coraza y Arroyo Blanco, la de ésta con la Fm Arroyo Seco y la génesis de los eventos volcánicos cuaternarios. La extensa cuenca marina paleógena se quebró a finales del Mioceno debido a la aproximación entre el dominio suroccidental de La Española y el constituido por el resto de la isla, produciendo la mayor transformación paleogeográfica de la historia cenozoica de la región, con la creación de las cuencas y cordilleras observables hoy en día.

A partir de este momento, el flanco suroccidental de la cordillera Central actuó como un frente activo, mediante el avance de un cinturón de pliegues y cabalgamientos (Cinturón de Peralta; Dolan, 1989) hacia las cuencas de San Juan y Ázua, que constituirían su cuenca de antepaís; el avance del frente no sólo provocó el ascenso de la cordillera, sino también la restricción y somerización de las áreas de sedimentación, además de una diacronía en el registro sedimentario de los diversos sectores. En algunas áreas, este esquema evolutivo general se vio modificado por el desarrollo de otros dos acontecimientos de envergadura geodinámica: los desgarres de dirección E-O generados como consecuencia de la convergencia oblicua entre las placas Norteamericana y Caribeña y la aproximación de la cresta oceánica de Beata desde el Suroeste, cuyos efectos se han sentido especialmente en el extremo oriental de la región.

El ascenso y el avance de la cordillera Central provocaron la irrupción en la cuenca de ingentes cantidades de materiales terrígenos mediante dispositivos turbidíticos y deltaicos correspondientes a la Fm Trinchera, que a pesar del obstáculo que configurarían las incipientes sierras de Neiba y Martín García, conseguirían llegar a la cuenca de Enriquillo por la depresión existente entre ambas.

Las potentes acumulaciones de la Fm Trinchera tendieron a nivelar las áreas sedimentarias, en las que se generalizarían los ambientes someros, de tal forma que a

comienzos del Plioceno la cuenca correspondería a una plataforma poco profunda salpicada por diversos relieves emergidos. Con el ámbito de las cuencas de Ázua y San Juan configurando una amplia bahía, se produciría el depósito de la Fm Quita Coraza coincidiendo con un periodo de cierta estabilidad, confirmada por el desarrollo inmediatamente posterior de complejos arrecifales. Simultáneamente, en el sector de la cuenca de Enriquillo se darían las condiciones climáticas y geográficas necesarias para el depósito evaporítico de la Fm Angostura.

La tendencia somerizante en las cuencas de elevación de las cadenas montañosas prosiguió a lo largo del Plioceno, con las cuencas dispuestas bajo un contexto litoral, en tanto que los sistemas montañosos alcanzaron prácticamente su configuración actual. La inestabilidad regional dio lugar a nuevos aportes procedentes de la cordillera Central, característicos de la Fm Arroyo Blanco; los sistemas deltaicos iniciales serían sustituidos paulatinamente por la progradación hacia el Sur de sistemas aluviales, generalizados a finales del Plioceno en las cuencas de San Juan y Ázua con motivo del depósito de la Fm Arroyo Seco y que pueden considerarse los antecesores directos de los sistemas aluviales que orlan actualmente las áreas montañosas.

Simultáneamente, la cuenca de Enriquillo seguiría sometida a condiciones marinas, configurándose como un estrecho que uniría las bahías de Neiba y Puerto Príncipe, flanqueado por las sierras de Neiba, Martín García y Batoruco. El depósito de la Fm Jimaní durante el intervalo Plioceno-Pleistoceno se caracterizó por la alternancia entre niveles carbonatados de afinidad marino-litoral y niveles conglomeráticos de afinidad aluvial, indicando que los diversos intentos de estabilización de la cuenca a lo largo de este periodo, puestos de manifiesto por el desarrollo de ambientes arrecifales y lagunares, serían abortados por las perturbaciones sufridas en sus bordes, principalmente por la acción de los sistemas de desgarres asociados a ellos, de entre los que destaca la zona de falla de Enriquillo.

#### **4.3.- LA EVOLUCIÓN HOLOCENA**

La evolución holocena ha estado presidida por la acción de procesos externos de notable envergadura, sin que ello implique el cese en la actividad de la actividad tectónica de esta región.

A comienzos del Holoceno las cuencas de Enriquillo y San Juan evolucionarían bajo condiciones sensiblemente diferentes. La primera persistiría como un estrecho marino

colonizado por bioconstrucciones, en tanto que la segunda se desarrollaría en un contexto continental presidido por la actividad fluvial del río Yaque del Sur, que recogiendo los drenajes de su amplia cuenca, desembocaría en la bahía de Ocoa. Simultáneamente, la actividad de las sierras de Neiba, Bahoruco y Martín García se desarrollaría principalmente mediante la activa incisión de la red fluvial, la creación de desnivelamientos provocados por la acción neotectónica y, en las áreas asociadas a las litologías más favorables, una intensa actividad kárstica.

El acontecimiento decisivo en la evolución de la región sobrevino con la llegada del río Yaque del Sur a la cuenca de Enriquillo, con el consiguiente abandono de la bahía de Ocoa. Aunque las causas de este hecho no han sido convenientemente aclaradas, probablemente la captura desencadenante del proceso haya sido favorecida por la acción de la falla de Enriquillo o por las modificaciones producidas en el entorno de la bahía por el avance del *ridge* de Beata. Si bien en el caso del valle de San Juan no se han producido modificaciones aguas arriba de la captura y la evolución ha seguido presidida por la dinámica del Yaque del Sur, los cambios acaecidos en la cuenca de Enriquillo han sido notables.

La irrupción del río en el sector oriental del estrecho dio lugar a su invasión por un amplio delta que a partir de entonces ha impedido la conexión entre el sector occidental y la actual bahía de Neiba. Privada de su conexión con el mar Caribe, la depresión occidental se convirtió en el lago Enriquillo, que posteriormente ha sufrido una tendencia al encajamiento, fundamentalmente por razones climáticas. En el sector oriental, el delta alcanzó el borde septentrional de la sierra de Bahoruco, pero la interposición de una serie de relieves menores ha dejado fuera de su influencia una pequeña depresión, a modo de “zona de sombra”, que ha permitido la instalación de la laguna del Rincón.

Actualmente, la región está sometida a una dinámica muy variada, destacando las acciones fluvial (especialmente en relación con el río Yaque del Sur), lacustre y endorreica (principalmente en la hoya de Enriquillo), kárstica (ligada a los materiales carbonatados de las sierras) y litoral (en el ámbito de la bahía de Neiba).

## **5.- RECURSOS MINERALES. DESCRIPCIÓN**

Los cuadrantes de Barahona-Sabana Buey presentan un panorama de actividad minera, pasada o actual, relativamente limitado por comparación con otros sectores, incluso próximos, de la República Dominicana.

No existen indicios de sustancias metálicas en su superficie. Existen, eso sí, afloramientos de mayor entidad de secuencias evaporíticas en las que aparecen horizontes de yesos y sal de cierta consideración, algunos de los cuales están actualmente en explotación. Las rocas industriales u ornamentales, de las cuales existen importantes recursos geológicos, están condicionados, desde el punto de vista de su aprovechamiento económico, por factores geográficos y sociales determinantes. De hecho son así mismo muy escasas las actividades, pasadas o presentes, de extracción de estos recursos, excepción hecha de una cantera de áridos. Por el contrario, es el relacionado con la explotación de hidrocarburos, el que ha suscitado mayor interés, por su significado económico, y al cual se han dedicado más atención y recursos, el de mayor interés económico del cuadrante de Barahona. Los Recursos Minerales de los que existen indicios o explotaciones mineras son de varios tipos.

### **5.1.- RECURSOS ENERGÉTICOS.**

En Las últimas décadas el territorio de los cuadrantes de Barahona – Sabana Buey y en general de gran parte de la región Suroeste del país ha suscitado, como consecuencia de su estructura geológica favorable, un gran interés y una subsiguiente actividad de exploración de hidrocarburos.

#### **5.1.1.- Aspectos generales e historia minera.**

Una interesante puesta al día sobre estos aspectos es la elaborada por Mann y Lawrence (1991), resumiéndose a continuación los rasgos más relevantes relativos a las estructuras regionales del Llano de Azua, Valle de San Juan y Cuenca de Enriquillo. Diversas razones, principalmente la compleja evolución tectónica de la región y las pobres condiciones para el desarrollo de rocas madre en ámbitos de arco insular, han provocado una tradicional desconfianza general sobre la potencialidad del sector septentrional del Caribe en cuanto a la posible explotación de hidrocarburos. No obstante, la aparición de éstos, tanto en Cuba como en La Española, ha sugerido una cierta potencialidad desde los primeros compases del presente siglo.

Las primeras perforaciones en la región tuvieron lugar en 1905 en los campos Maleno e Higuero, algunos kilómetros al Oeste de la ciudad de Azua, situada en el cuadrante del mismo nombre, al este del cuadrante de Neiba, donde se obtuvo petróleo de buena calidad y gas. No obstante, la producción no alcanzó un nivel relevante hasta 1927, en el campo de Higuero, llevándose a cabo por parte de la Texas Company.

Los trabajos fueron interrumpidos entre 1928 y 1939, en que la Seaboard Oil Company adquirió una amplia concesión. Sus primeros sondeos, Maleno-1 y Maleno-1A encontraron petróleo en las areniscas de la Fm. Arroyo Blanco; además, se señalaron diversos anticlinales fuera de los campos Maleno e Higuero y se desarrollaron campañas geofísicas entre 1944 y 1946 (gravedad, sísmica), así como tres nuevas perforaciones (Quita Coraza-1, El Mogote-1 y Las Hormigas-1).

Las exploraciones sufrieron un nuevo abandono hasta que en 1956 la Compañía Petrolera Dominicana adquirió concesiones que cubrieron la mayor parte del país. Su filial, la Compañía Petrolera Azuana inició sus trabajos con dos nuevas perforaciones en 1958 (kilómetro 19-1 y Arroyo Blanco-1). En 1960 se efectuaron dos nuevos sondeos (kilómetro 19-2 y Maleno DT-1), volviendo la vista nuevamente al sector de Maleno, cuya producción resultó, no obstante, insignificante.

En 1969 Gas y Petróleo Dominicana e International Resources Limited reiniciaron los estudios de la región mediante sísmica, seguida por una serie de perforaciones que, en su mayor parte, encontraron petróleo y gas, que no fueron objeto de explotación. Simultáneamente, Tenneco desarrolló diversas campañas sísmicas en la plataforma marina, entre ellas una en la bahía de Ocoa.

La información disponible de las labores efectuadas por la Mobil Oil Company desde 1991 comprende diversas líneas sísmicas de dicha bahía. Durante la realización del anterior proyecto de Cartografía Geotemática (1997-2000) se tuvo constancia de la realización de una nueva campaña en la región Llano de Azua por parte de Murphin Dominicana; dada su confidencialidad no se ha tenido acceso a ningún tipo de información, aunque se tiene conocimiento de la elaboración de una nueva campaña sísmica. Igualmente, durante la realización del presente proyecto, la misma compañía finalizó la perforación del sondeo "Boca Cachón" (71° 51,7' W; 18° 32,5' N), situado en la hoja del mismo nombre, dentro de este cuadrante, pero no nos ha sido posible recabar ningún dato para corroborar la estratigrafía de las formaciones en profundidad.

<b>COMPAÑÍA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>SONDEOS</b>
TEXAS COMPANY	1905-29	Llano de Azua	Maleno Higuerito
SEABOARD OIL COMPANY	1939-47	Llano de Azua  Valle de Enriquillo Valle de San Juan	Maleno Maleno-1 A El Mogote-1 Las Hormigas-1 Quita Coraza-1 Mella-1 Comendador-1
COMPAÑÍA PETROLERA DOMINICANA	1956-60	Valle del Cibao Llano de Azua  Valle de Enriquillo	Kilómetro 19-1 Arroyo Blanco-1 Kilómetro 19-2 Maleno DT-1 Palo Alto-1 Mella-2 Cabritos-1
QUISQUEYA OIL CO.	1964-78	Valle del Cibao	Sorpresa-1
GAS Y PETROLEO	1964-70	Sierra de El Número Llano de Azua	Dominicanos-1
TENNECO	1969	Bahía de Ocoa Bahía de Neiba Valle del Cibao Bahía de Samaná	
PETROLERA  LAS MERCEDES	1978-79	Cuenca de San Pedro  Valle del Cibao Llano de Azua	San Pedro-1 San Pedro-2 Santo Domingo-1
CANADIAN SUP.OIL.	1979	Valle de Enriquillo	Charco Largo-1
ANSCHUTZ CORP.	1980-81	Valle de San Juan	Candelón-1
MOBIL OIL COMP.	1991-95	Bahía de Ocoa	
ONCE-ONCE	1991	Valle Cibao Oriental	San Francisco Patch Reef. Pimentel Reef.
MOBIL-MURPFIN DO.	1995	Bani	Salinas
MURFIN DO-MALENO OIL OFFSHOX	1997	Azua-San Juan	

El resultado de las exploraciones realizadas hasta hoy, si bien ha sido estimulante por haberse puesto de manifiesto acumulaciones o pequeños yacimientos, y haber

permitido un avance en el de la estructura de estas cuencas, no ha concluido con el hallazgo de grandes o importantes reservas.. A continuación se mencionan algunas cifras de productividad de las explotaciones que han tenido lugar (Hernández, 2004). La primera extracción de la que se tiene noticia se cifra en torno a 400 barriles diarios de petróleo en el pozo Higuero (Texas Company, 1905). La producción de los campos de Maleno e Higuero alcanzó 19.000 barriles de petróleo de 20° API (Seaboard Oil Company, 1939). De los sondeos efectuados por esta compañía entre 1940 y 1947, Las Hormigas-1 mostró hidrocarburos en cantidades irrelevantes. Un nuevo intento de explotación del campo de Maleno por la Petrolera Azuana en 1960, concluyó cuando se habían extraído 10.000 barriles y apareció agua, sin que se disponga de ninguna cuantificación de producción posterior. En la cuenca de Enriquillo la explotación ha sido prácticamente nula. Estas cifras de los resultados extractivos de casi un siglo en los principales campos no son optimistas con respecto a la potencialidad petrolífera futura, aunque tal vez los nuevos modelos geológicos de la región sugieran un replanteamiento de las estrategias.

### **5.1.2.- Potencial en hidrocarburos**

Trabajos efectuados sobre la potencialidad petrolífera de la región (Mann y Lawrence, 1991) han señalado a la Fm. Sombrero y la parte inferior de la Fm. Trinchera como rocas madre de la mayor parte de los hidrocarburos existentes; igualmente, la roca almacén de éstos correspondería a los niveles areniscosos de la Fm. Trinchera y a ciertos tramos porosos, cuya génesis no ha sido bien explicada, de la Fm. Sombrero. Una segunda génesis, de mucha menor entidad, podría estar relacionada con la Fm. Arroyo Blanco, que además serviría como roca almacén. En cuanto a su mejor trampa, corresponde a una serie de estructuras anticlinales selladas por cabalgamientos, dispositivo que además se relaciona con el grado de madurez más óptimo.

Sea como fuere, no existen datos que permitan cuantificar las reservas de ninguno de los potenciales almacenes de hidrocarburos.

No obstante, existen algunas cifras orientativas acerca de la posible productividad, basadas en las explotaciones pasadas. El resultado de las exploraciones realizadas hasta hoy, si bien ha sido estimulante por haberse puesto de manifiesto acumulaciones o pequeños yacimientos y haber permitido un avance en el de la estructura de estas cuencas no ha concluido con el hallazgo de grandes o importantes

reservas.. A continuación se mencionan algunas cifras de productividad de las explotaciones que han tenido lugar (Hernáiz, 2004). La primera extracción de la que se tiene noticia se cifra en torno a 400 barriles diarios de petróleo en el pozo Higuero (Texas Company, 1905). La producción de los campos de Maleno e Higuero alcanzó 19.000 barriles de petróleo de 20º API (Seaboard Oil Company, 1939). De los sondeos efectuados por esta compañía entre 1940 y 1947, Las Hormigas-1 mostró hidrocarburos en cantidades irrelevantes. Un nuevo intento de explotación del campo de Maleno por la Petrolera Azuana en 1960, concluyó cuando se habían extraído 10.000 barriles y apareció agua, sin que se disponga de ninguna cuantificación de producción posterior. En la cuenca de Enriquillo la explotación ha sido prácticamente nula. Estas cifras de los resultados extractivos de casi un siglo en los principales campos no son optimistas con respecto a la potencialidad petrolífera futura, aunque tal vez los nuevos modelos geológicos de la región sugieran un replanteamiento de las estrategias a seguir en futuras exploraciones.

## **5.2.- RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS**

Como ya se ha indicado no hay indicios conocidos de mineralizaciones de sustancias metálicas en la superficie de los cuadrantes de Barahona-Sabana Buey.

Si que existen, sin embargo, indicios de mineralizaciones de minerales no metálicos, algunos de los cuales corresponden a explotaciones activas. Estos recursos no metálicos son la sal gema y el yeso, son minerales de génesis evaporítica.

### **5.2.1.- Yeso**

En los cuadrantes de Barahona-Sabana-Buey existen varias pequeñas explotaciones, abandonadas y una de ellas activa y de mucha mayor importancia, de yeso. Estos indicios corresponden a labores mineras que extraían o extraen yeso de las unidades evaporíticas de la Formación Arroyo Blanco y de la Fm. La Salina.

Como ya se ha visto, la extensa cuenca marina paleógena de Enriquillo se parceló a finales del Mioceno, debido a la colisión entre el dominio suroccidental de La Española y el constituido por el resto de la isla, produciendo la mayor transformación paleogeográfica de la historia cenozoica de la región, con la creación de las cuencas y cordilleras observables hoy en día. Las potentes acumulaciones de la Fm Trinchera tendieron a nivelar las áreas sedimentarias, en las que se generalizaron los ambientes

someros, de tal forma que a comienzos del Plioceno la cuenca correspondía a una plataforma poco profunda salpicada por diversos relieves emergidos. En la cuenca de Enriquillo se dieron las condiciones climáticas y paleogeográficas necesarias para los depósitos evaporíticos de las Fms. Angostura, Arroyo Blanco y La Salina. Se han reconocido y ubicado tres canteras de yeso, todas ellas localizadas en el cuadrante de Barahona, en las hojas 1/50.000 de Barahona (6070-I) y de La Salina (60-70-IV). Todas ellas (nº 3, 4, 5) aprovechan niveles de yeso de la Fm. Angostura.

La **mina de yeso de La Salina** (indicio minero nº 3) de la cual es operadora CEMEX Dominicana, es la explotación minera más importante de la región y se halla junto a la población de la Salina. El capital de la empresa CEMEX Dominicana es cien por cien mejicano (CEMEX Mejicano).

Extrae yeso de un paquete potente de capas de yeso, de potencia variable (50 a 100 m) de la Fm. Angostura que, en esa zona constituye una alineación de cerros llamadas Loma de Sal y Yeso, don dirección N100º-120º. Constituye una ventana alargada sobre la que cabalgan al N la Fm. La Salina y al S una unidad de calizas fosilíferas del Pleistoceno.

La explotación tiene 6 años de antigüedad, aunque CEMEX opera desde el año 2000. La explotación se efectúa a cielo abierto. El mineral es arrancado y posteriormente triturado y clasificado, obteniéndose yeso de  $\frac{3}{4}$  de pulgada y yeso de 3 pulgadas. La venta de la producción de estos productos se hace a granel. La producción se vende, en parte, en la R.D, para la construcción y para la fabricación de cemento, y el resto se exporta al extranjero para la fabricación de cemento.. La producción fue de 200.000 t en el año 2003, esperándose alcanzar las 300.000 t el año 2004.



Foto 1. Capas de yeso dentro de la explotación de CEMEX. Capas métricas buzando al S.  
Foto 2. Pliegue del paquete de capas de sal en la cantera



Foto 3. Mina de La Salina. Frentes de arranque de la explotación a cielo abierto. Bermas de 12 m.



Foto 4. Preparación de la pega. Arranque con explosivos

Foto 5. Mina de La Salina. Panorámica de las explotaciones

Foto 6. Operaciones mineras de transporte. Instalaciones de molienda y clasificación.



También en la Loma de Sal y Yeso y más hacia el E, existen varias pequeñas labores, hoy abandonadas que explotaban de forma totalmente artesanal el yeso. (agrupadas en el indicio nº 4 )



Foto 7. Antigua pequeñas labores en la vertiente NE de la Loma de Sal y Yeso. Indicio nº 4)

Otra pequeña y antigua explotación, ya abandonada, es la que se explotaba en la cantera que corresponde al indicio nº 7. Se encuentra en un afloramiento de la Fm. Angostura, al N de la laguna del Rincón.

### **5.2.2.- Sal**

En la superficie de la zona de estudio se encuentran dos explotaciones de sal de tipos absolutamente diferentes, por cuanto una corresponde a una explotación minera que extrae sal gema y la otra es una salina que recupera sal por evaporación del agua de mar, que mencionamos aquí de forma casi anecdótica. En la Loma de Sal y Yeso, existen dos indicios de sal gema (nº 1 y 2), de los cuales uno (nº 1) corresponde a una explotación activa de cierta importancia.

Las explotaciones mineras, que tienen una cierta antigüedad, no se encuentran a pleno funcionamiento, pues tras un cambio de empresa operadora, este último año la principal actividad ha consistido en una reorganización de las labores e instalaciones con vistas a una explotación más productiva. En simultaneidad con estas actividades se han producido del orden de 300.000 t el año anterior, que han sido casi totalmente exportadas a Estados Unidos para su utilización como fundente de hielo en las carreteras. Unas 20.000-30.000 t se han destinado a la República Dominicana con

destino a la alimentación animal. Existe una voluntad de enfocar la producción, en los años venideros, para su consumo principal en el interior del país.

La explotación se hace a cielo abierto sobre un paquete salino de potencia decámetrica, formado por capas métricas de sal, con algunas intercalaciones arcillosas y de yeso. La parte central de este paquete es la más rica en sal y tiene 25-30 m de potencia.



Fotos 8 y 9. Vista general de la mina y escombreras. A la derecha otra vista de la explotación.



Foto 10. Fragmentación de bloques de mineral.

Foto 11. Frente E de la cantera, entrado en el paquete de capas más ricas en sal. Potencia 25-30 m.



Fotos 12 y 13. Detalle del mineral salino, en el que se ven pequeños filetes de impurezas de yeso y arcillas.



Foto 14. Alternancias centimétricas de capas de sal y yeso, con algunas intercalaciones arcillosas en las zonas más externas del paquete salino.

Foto 15. Intercalaciones de yeso y sal en uno de los laterales de la cantera. Mineral marginal.

La salina marina (nº 6) se encuentra en la zona costera de la Bahía de Neiba, en Playa Andina.

### 5.3.- ROCAS INDUSTRIALES Y DE CONSTRUCCIÓN

La totalidad de las explotaciones, activas, intermitentes o abandonadas de rocas del cuadrante de Barahona-Sabana Buey, tienen por objeto la obtención de áridos. Los áridos son, en general, naturales o como tal puede considerárseles por su escaso grado de consolidación. No requieren por lo tanto instalaciones de machaqueo, siendo las infraestructuras mineras únicamente de clasificación (cribado).

Las explotaciones de áridos se encuentran en cuatro unidades cuaternarias, en la Fm. La Salina (Pleistoceno) y en las unidades holocenas de la Fm. Enriquillo, de las formaciones deltaicas del río Yaque del Sur y en cuaternarios indiferenciados (aluviales, conos de deyección).

#### Formación La Salina

En ella existen las explotaciones relativas a los indicios 1, 2, 5, 6 y 7. Son canteras pequeñas, con actividad intermitente cuyo objetivo es la obtención de **arenas** y, en menor medida, de gravas para las obras de construcción locales.



Foto 16. Cantera de explotación de explotación de arenas y gravas nº 4. Intermitente. Niveles de arena y grava de la Fm. La Salina inclinados.

Foto 17. Cantera nº 4. Explotación intermitente de gravas. Fm. La Salina



Foto 18. Indicio nº 7. Cribado para la separación de la arena en la Fm La Salina.  
Explotación pequeña y activa.

Foto 19. Indicio nº 7. Labores de arranque de material arenoso.



Foto 20. Cantera nº 6. Frente de arranque de capas de arena y arenas micro conglomeráticas en la Fm. La Salina

Foto 21. Cantera nº 6. Frentes en materiales más arenosos.

### **Formación Enriquillo**

Se explotan en ella arenas y gravas en la cantera nº 4.

### **Cuaternario indiferenciado (aluviales, conos de deyección)**

Existen varios indicios en los que se recuperan o se recuperaron materiales naturales groseros (gravas) y, eventualmente arenas, dentro de depósitos aluviales o en sistemas de abanicos aluviales y conos de deyección. (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.).

De todos ellos, el más importante, con mucho es el nº 8. Corresponde a una cantera grande, activa, en la que la empresa **Khoury** opera una explotación planificada y tecnificada (Cantera de planta de agregados de Khoury).

Explota niveles de gravas y arenas de un gran cono de deyección de la sierra de Bahoruco. La cantera actual tiene unas dimensiones de 300x 150 m haciéndose el arranque en dos niveles de 3 m cada uno. Tiene planta de trituración y de clasificación. Genera una amplia gama de productos:

Arena 3/16" clasificada

Arena 3/16" triturada

Gravilla triturada 3/8"

Grava triturada 3/4"

Grava triturada de 1 a 1,5"

La producción asciende a 1.000-1.200 m<sup>3</sup> /día. Estos materiales son transportados a Barahona para la fabricación de bloques que tiene la propia empresa.



Foto 22 .Panorámica de la cantera actual de Khoury Industrial, S.A.

Foto 23. Otra vista de la cantera. Explotación en dos niveles.



Foto 24. Frentes en zonas antiguas, ya abandonadas, contiguas a la cantera actual de Khoury

Foto 25. Extracción de grava del cauce de un río, cerca de La Guajara

En el listado del **anexo nº 1** se encuentran referenciadas las mineralizaciones e indicios de sales y petróleo inventariados en los cuadrantes de Barahona – Sabana Buey. En ella aparece, en forma resumida, sus principales características. El grado de información no es homogéneo, pues se han integrado en ella, las mineralizaciones o indicios visitados y aquellas a las que no se ha tenido acceso, pero de las cuales hay referencias bibliográficas, aunque sean pobres.

En el listado del **anexo nº 2** se presenta una relación de las canteras o lugares en los que ha habido un aprovechamiento, aunque sea pequeño, de rocas de construcción u ornamentales. La mayoría están inactivos a la espera de la reanudación de trabajos puntuales, de arreglo de caminos o carreteras locales, en su proximidad inmediata.

## **6.- ANÁLISIS DE POTENCIALIDAD DE RECURSOS**

### **6.1.- RECURSOS ENERGÉTICOS. PETRÓLEO Y GAS.**

En cuanto al potencial de las Formaciones, los estudios de los sistemas de petróleo (Mann y Lawrence, 1991) señalan la **Fm Sombrerito y la parte inferior de la Fm Trinchera como las rocas madre** de la mayor parte de hidrocarburos. En la cuenca de Enriquillo el espesor reducido de la Fm Trinchera disminuye la acumulación potencial, que no obstante se considera suficiente por el contenido en materia orgánica de sus facies distales. También tienen valor como roca madre algunos intervalos pelíticos intercalados entre las evaporitas de la Fm Angostura. Las condiciones óptimas de madurez se habrían alcanzado en las partes más profundas de la cuenca sedimentaria coincidiendo con el periodo de máximo enterramiento, justo antes del levantamiento principal que se inició en el Plioceno inferior-medio. **La roca almacén son los niveles areniscosos de la Fm Trinchera y ciertos tramos porosos de la Fm. Sombrerito en facies calcárea** (especialmente las denominadas, en este proyecto, calizas de Barahona). Un segundo sistema de mucha menor entidad parece relacionado con la Fm. Arroyo Blanco actuando como roca madre y almacén. Como se ha dicho, las cifras de los resultados extractivos de casi un siglo en los principales campos no son optimistas con respecto a la potencialidad petrolífera futura, aunque tal vez los nuevos modelos geológicos de la región sugieran un replanteamiento de las estrategias a seguir en futuras exploraciones.

### **6.2.- RECURSOS DE MINERALES NO METÁLICOS**

En lo que se refiere a minerales industriales, de los que en la zona de estudio hay varios yacimientos de yeso en explotación, hay que destacar unas posibilidades grandes. A escala regional, la evolución de las cuencas neógenas ha conducido en determinadas zonas a la formación de cuencas muy someras y restringidas en las que se han producido acumulaciones importantes de sedimentos de precipitación química, evaporíticos. Los recursos de minerales evaporíticos conocidos a nivel regional son los de yeso y sal . En una cuenca evaporítica, las secuencias de precipitación de minerales están controladas por los productos de solubilidad de los iones y aniones en las salmueras. Los minerales se van depositando a medida que, por procesos de evaporación, se alcanza el producto de solubilidad de los compuestos. Una secuencia típica sería : calizas-yesos-sal. Por ello, las Fms. de carácter evaporítico contienen

frecuentes pasos, en la serie, de horizontes de yeso a horizontes salinos. Ello es patente en este cuadrante de Barahona, en la que ambos tipos de recursos aparecen en proximidad espacial y en la Fm. Angostura. De hecho, en las respectivas explotaciones de sal o de yeso, en cada caso, el otro mineral constituye impurezas no deseadas en el otro, lo que es indicativo de la estrecha relación entre ambos.

Los depósitos de yeso y los de sales son de tipo estratoide, para diferenciarlos del otro gran tipo de yacimientos de minerales salinos en domos. Dados los grandes afloramientos de formaciones evaporíticas en la zona cabe señalar una potencialidad elevada y unos recursos elevados. Como ocurre en otros casos el problema está no tanto en el incremento de reservas sino en la demanda y en la implantación de industrias en la misma zona que produzca materiales más elaborados a partir del yeso o de la sal, y con mayor valor añadido.

### **6.3.- RECURSOS DE ROCAS DE CONSTRUCCIÓN**

El desarrollo de la minería de rocas de construcción es función de dos factores, la existencia de reservas de recursos de rocas adecuadas y la proximidad e importancia de la demanda.

A pesar de la abundancia de rocas carbonatadas en la Sierra de Bahoruco y la existencia abundante de litologías calizas (Fm. Neiba) los áridos explotados en la zona son áridos naturales, siendo inexistentes los áridos obtenidos, al menos en canteras de cierta entidad, directamente de afloramientos rocosos. Las reservas de rocas carbonatadas, esencialmente, y de conglomerados y arenas, actualmente objeto de explotación, son grandes. Las reservas de calizas, susceptibles de ser utilizadas como áridos de machaqueo, son enormes. Las formaciones calcáreas de las Sierras de Bahoruco tienen reservas ilimitadas. Se encuentran en la Fm. Neiba y en la Fm. Sombrerito, fundamentalmente, en el primer caso. Las formaciones arenosas o conglomeráticas (gravas y arenas) son fundamentalmente la Fm. La Salina, actualmente objeto de explotación y la Fm. Jimaní, además de las unidades cuaternarias. Los conglomerados de la Fm. Jimaní, son interesantes, aunque el componente arcilloso, excesivo en muchos casos, resta atractivo a esa litología.

La moderada actividad minera en este sector es debida, como ya se ha indicado, al relativamente bajo desarrollo económico y social (poca densidad de población) en las

áreas alejadas de Barahona, que no generan una demanda local importante, y al alejamiento de las partes más occidentales los centros de demanda potencial como Santo Domingo y, en menor medida, Barahona. El factor distancia es el determinante en la economicidad de la explotación de estos recursos. Sin embargo, en un futuro, y si existen las infraestructuras de transporte adecuadas, esta situación puede cambiar. El sector de los áridos está en clara evolución en los países más desarrollados, en muchos de los cuales se plantea un problema de aprovisionamiento. Por una parte, el fuerte desarrollo económico va acompañado por una demanda creciente a ritmos muy elevados y, por otra, las restricciones medio ambientales limitan las capacidades de producción, sobre todo en lo que se refiere a los áridos que se extraen de los depósitos aluviales. A ello se añade que en muchos países la estructura geológica y morfológica no es la adecuada para abrigar grandes recursos de materiales para uso como áridos. Ello hace que, a causa de una creciente necesidad en varias zonas del globo, la cotización de estos productos esté subiendo y que determinados países empiecen a importar áridos, lo que va contra la vieja idea de que estos materiales no admiten un transporte superior a unas decenas de km. Hoy en día empieza a haber un comercio internacional de áridos, en el que éstos son transportados en barco como lastre en los viajes de vuelta. Por ello, cabe pensar que en zonas como la presente, con grandes reservas de estos materiales, estos puedan tener salida al mercado, siempre que se mejoren sustancialmente las infraestructuras viarias y portuarias del país.

El ejemplo de la explotación de Khoury, en el que la producción in situ de toda una gama de productos, basada sobre todo en las granulometrías, y la combinación con una industria transformadora de bloques en Barahona, señala un camino a seguir.

En el cuadrante de Barahona, sólo existen actualmente infraestructuras propiamente mineras, ligadas a las explotaciones de yesos y sales, y a la de gravas de Khoury. La infraestructura viaria general, y energética es aceptable en las zonas próximas a los principales puntos de población, siendo muy deficiente en el resto, lo que originaría un fuerte incremento en los costos de producción de cualquier actividad extractiva que se localizase en esas áreas. Las facilidades portuarias más próximas se encuentran en la ciudad de Barahona a una hora y media por carretera. La proximidad a la frontera con el vecino país de Haití, no aclara el panorama dado el escaso poder adquisitivo de esta nación.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

- Arick, M.B., (1940a). Report on the geology of Hispaniola. Unpublished reports, Dominican Seaboard Oil Company, 12p.
- Arick, M.B. (1940b). Dominican Seaboard Oil Company, Inc.; Annual report of Geological Department. Unpublished reports, Dominican Seaboard Oil Company, 34 p.
- Biju-Duval, B., Bizon, B., Mascle, A., Muller, C. (1983). Active margin processes; field observations in southern Hispaniola. En J.S. Watkins, C.L. Drake, (eds.). Studies in continental margin geology. American Assotiation of Petroleum Geologist Memoir, 34, 325-346.
- Blesch, R.R. (1966). Mapa geológico preliminar. En : Mapas. Volumen 2. Reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la República Dominicana. Unión Panamericana, escala 1/250.000.
- Bold, W.A., 1975 . Neogène biostratigraphy (ostracoda) of southern Hispaniola: *Bulletins of American Paleontology*, v. 66 n°. 286, p.549-639.
- Bowin, C.O. (1975). The geology of Española. En: NAIM A. and Stehli F. eds. Plenum Press, New York., 501-552.
- Breuner, T.A., 1985 . The Geology of the Eastern sierra de Neiba. Tesis doctoral, Universidad de Washington (inédito), 120 pp.
- Burke K., Fox P. J. y Sengor A. M. C. (1978). Buoyant ocean floor and the evolution of the Caribbean. *Journal of Geophysical Research, A, Space Physics*, 83, 3949-3954.
- Burke, K. (1988). Tectonic evolution of the Caribbean. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 16, 201-230.
- Byrne D. B., Suarez G. y McCann W. R. (1985). Muertos Trough subduction; microplate tectonics in the northern Caribbean? *Nature (London)*, 317, 420-421.
- Calais E. y Mercier de Lepinay B. (1995). Strike-slip tectonic processes in the northern Caribbean between Cuba and Hispaniola (Windward Passage). *Marine Geophysical Researches*, 17, 63-95.
- Clauré, M. (1981). Inventario minero. Documento inédito. Dirección General de Minería.
- Dohm, C.F. (1941d). The geology of the Azua-Enriquillo Basin areas covered by Aerial Mosaics nº 7,14 and 15. Dominican Republic. Santo Domingo Office nº 15, Unpublished reports. Dominican Seaboard Oil Company, 17p.

- Dohm, C.F. (1942a). A geological report of the cerros de Sal, Valle Enriquillo-Dominican Republic describing mosaic Areas nos. 1 and 2. Unpublished reports. Dominican Seaboard Oil Company, 17p.
- Dohm, C.F. (1942b). The geology of the sierra de Neiba and Valles San Juan and Enriquillo in Mosaic Areas 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 32 and 33. Dominican Republic. Santo Domingo Office nº 20. Unpublished reports. Dominican Seaboard Oil Company, 18 p. (Appendix 1: Tectonic history of the sierra neiba and Adjoining Basin Areas by C.F. Dohm, 4p; Appendix 2: Index Fossil Foraminifera in San Juan- Azua Basins, Dominican Republic, by P.J. Bermudez, 3p.)
- Dolan, J. F. y Mann, P. (1998). Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. Volumen especial N 326 de la Sociedad Geológica Americana, 174 pp.
- Dolan, J. F., Mullins, H. T. y David, J. V. (1998). Active tectonics of the north-central Caribbean: Oblique collision, strain partitioning and opposing subducted slabs. In Dolan J.F. y Mann P. (eds.). Geol. Soc. Am. Spec. Paper, 326, 174
- Dolan, J., Mann, P., de Zoeten, R., Heubeck, C., Shiroma, J. y Monechi, S. (1991). Sedimentologic, stratigraphic, and tectonic synthesis of Eocene-Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico. *Special Paper Geological Society of America*, 262, 217-263.
- Donnelly T.W., Beets D., Carr M.J., Jackson T., Klaver G., Lewis J.F., Maury, R., Schellenkens H., Smith A.L., Wadge G. y Westercamp D. (1990). History and tectonic setting of Caribbean magmatism. En: Dengo G. and Case J. E. eds.: *The Caribbean region, Geol. Soc. Am., Boulder, CO, United States (USA)*.
- Draper G. y Gutierrez G. (1997). La estructura del Cinturón de Maimón en la isla de Española y sus implicaciones geodinámicas. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 10, 299.
- Draper G. y Lewis j. F. (1991). Geologic map of the central Dominican Republic. In: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. *Special Paper - Geological Society of America*, 262.
- Draper,G., Mann,P., Lewis,J.F. (1994). Hispaniola. En Caribbean Geology, an introduction, UWI Publishers, Kingston, 129-150.
- García Senz J. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 5871-III (Jimaní) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

- García, E., Harms, F. (1988). Informe del Mapa Geológico de la República Dominicana escala 1:100.000 San Juan (4972). Santo Domingo, 97 p.
- Genna A. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5871-II (Duvergé) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- Gómez Sainz de Aja, J.A. (2000<sup>a</sup>). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6072-IV (Gajo de Monte) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo
- Hernaiz Huerta, P.P. (2004a). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5971-IV (Galván) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo
- Hernaiz Huerta, P.P. (2004b). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 5871-I (La Descubierta) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- Hernaiz P. P. y Pérez-Estaún A. (2002). Estructura del cinturón de pliegues y cabalgamientos de Peralta, República Dominicana - Structure of the Peralta thrust and fold belt, Dominican Republic. *Acta Geologica Hispanica*, 37, 183-205.
- Hernández, P.P. (2000). Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Hoja a E. 1:50.000 n° 6172-II (Villa Altagracia). [6071-II]. Santo Domingo, Servicio Geológico Nacional. Proyecto Sysmin
- Heubeck, C, and Mann, P. (1991). Structural geology and Cenozoic tectonic history of the southeastern termination of the Cordillera Central, Dominican Republic. Geological Society of America Special Paper 262, pp. 315-336.
- Heubeck, C. (1988). Geology of the southeastern termination of the Cordillera Central, Dominican Republic. M.A. Thesis. University of Texas, Austin, 333 p.
- IGME (1998). análisis y ordenación de la minería artesanal en la República Dominicana. Proyecto de cartografía geotemática de la R.D. SYSMIN (inédito).
- Lewis, J.F., Escuder Viruete, J., Hernaiz Huerta, P.P., Gutierrez, G., Draper, G., Pérez-Llinás, R.A., (1972). Geología del área Polo-Duvergé, Cuenca de Enriquillo, Codia, Part 1. Publication of Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores, Santo Domingo, No.31 pp. 55-65.

- Llinás, R.A. (1972). Geología del área Polo-Duvergé, Cuenca de Enriquillo, Codia, Part 2. Publication of Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores, Santo Domingo, No.32 pp. 40-53.
- Mann P., McLaughlin P.P., van den Bold W.A., Lawrence S.R., Lamar M.E. (1999). Tectonic and Eustatic Controls on Neogene Evaporitic and Siliciclastic Deposition in the Enriquillo Basin, Dominican Republic. *In* Caribbeans Basins, Sedimentary Basins of the World, 4 (P. Mann Ed.), Elsevier Science B.V., Amsterdam, p. 287 – 342 ;
- Mann, P. and Lawrence, S.R., (1991). Petroleum potential of southern Hispaniola. *Journal of Petroleum Geology*, 14: 291-308.
- Mann, P., Calais, E., Ruegg, J.C., DeMets, C., Jansma, P.E., and Mattioli G.S. (2002). Oblique collision in the northeastern Caribbean from GPS measurements and geological observations. *Tectonics*, Vol. 21, N°6, 1057, pp. 7-1 to 7-26.
- Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F., Eds. (1991a). Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special Paper*. 262 pp.
- Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F. (1991b). An overview of the geologic and tectonic development of Española. En P. Mann, G. Draper, J.F. Lewis (eds.). *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper 262, 1-28.
- Mann, P., Lebrón, M., Rodríguez, J. and Heubeck, C. (1991c). Geologic maps of the southern Dominican Republic. In: P. Mann, G. Draper and J.F. Lewis (Editors), *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper 262. Plates 4a, 4b, and 4c, scale: 1:150,000.
- Mann, P., McLaughlin, P.P., Cooper, C. (1991d). Geology of the Azua and Enriquillo basins, Dominican Republic; 2, Structure and tectonics. In: P. Mann, G. Draper, J.F. Lewis (eds.). *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper 262, 367-390.
- Mann, P., Taylor, F.W., Burke K., and Kulstad, R., 1984. Subaerially exposed Holocene coral reef, Enriquillo Valley, Dominican Republic. *Geol. Soc. America Bull.*, vol. 95, 1084 – 1092
- Mann, P., Taylor, F.W., Edwards, R.L., Ku, T.L., 1995. Actively evolving microplate formation by oblique collision and sideways motion along strike-slip faults: An

- example from the north-eastern Caribbean plate margin. *Tectonophysics*, 246, 1-69.
- Mann, P., 1983. Cenozoic tectonics of the Caribbean structural and stratigraphic studies in Jamaica and Hispaniola. Thesis. New York University, Albany, 688 p. (Inédito).
- Maurrasse, F., Husler, G., Georges, G, Schmitt R., and Damond, P., 1979 b. Upraised Caribbean Sea floor below acoustic reflector B" and the Southern Peninsula of Haiti, *Geolo, Minjbuow.*, 8, 71-83.
- McLaughlin, P.P., van den Bold, W.A., Mann, P., 1991. Geology of the Azua and Enriquillo basins, Dominican Republic ; 1, Neogene lithofacies, biostratigraphy, biofacies, and paleogeography. *In* Geologic and Tectonic Development of the North America – Caribbean Plate Boundary in Hispaniola, Mann. P., Draper G. and Lewis J.F. (Eds), Geological Society of America Special Paper 262, 1991, p. 337 – 366 ;
- Mercier de Lepinay, B., 1987. L'évolution géologique de la bordure Nord-Caraïbe: L'exemple de la transversale de l'île d'Española (Grandes Antilles). Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie, 378 pp. (Inédito).
- Meschede, M.; y Frish, W. (2002). The evolution of the Caribbean plate and its relation to global plate motion vectors: Geometric constraints for an inter-American origin. *In*: T.A. Jackson (Editor), *Caribbean Geology Into the Third Millennium: Transactions of the Fifteenth Caribbean Geological Conference*. University of the West Indies Press, Mona, Jamaica, 1-14.
- Montgomery H., Pessagno E. A. y Pindell J. (1994). A 195 Ma terrane in a 165 Ma sea: Pacific origin of the Caribbean plate. *GSA Today*, 4, 1-6
- Naciones Unidas, (1978). Informe sobre la metalogénesis en la república Dominicana. *Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.
- Nemec, M. C., 1980. A two phase model for the tectonic evolution of the Caribbean, *Trans. Caribb. Geol. Conf.*, 9 th, 23-24.
- Norconsult, 1893. Dominican Republic. Petroleum Exploration Appraisal. Report for Dirección General de Minería. Santo Domingo (inédito)
- Osiris De León, R., 1983. Aspectos geológicos e hidrogeológicos de la región suroeste. Publicaciones especiales, número 4, Museo Nacional de Historia Natural, Plaza de la Cultura, Santo Domingo, República Dominicana, 25 p.
- Pérez-Estaún, A., Tavares, I., García Cortés, A., Hernaiz Huerta, P.P. (eds) (2002). Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe. *Acta Geologica Hispana*. V. 37 N° 2-3, 272 pp.

- Pindell J. I. y Barret S. F. (1990). Geology of the Caribbean region: a plate tectonic perspective. En: Dengo G. and Case J. E. eds. *The Geology of North America*, Volumen H, The Caribbean region, Geological Society of America, Boulder, Colorado, 404-432.
- Pindell, J. L. (1994). Evolution of the Gulf of Mexico and the Caribbean. En: Donovan S. K. and Jackson T. eds. *Caribbean geology: An introduction*, University of the West Indies, Kingston, Jamaica, 13-39.
- Pindell, J. L., and Barrett, S. F., 1990. Geological evolution of the Caribbean region: a plate tectonic perspective. En G. Dengo y J.E. Case (eds.). *The Caribbean*, Volume H, Decade of North American Geology. Geological Society of America, Boulder, Colorado, 404-432.
- Pindell, J.L., 1994. Evolution of the Gulf of Mexico and the Caribbean. En S.K. Donovan y T.A. Jackson (eds.). *Caribbean Geology: an introduction*, University of the West Indies Publishers Association. University of the West Indies Press, Kingston, Jamaica, 13-39.
- PROINTEC, 1999. Prevención de Riesgos Geológicos (Riesgos sísmicos). Proyecto del Programa de Desarrollo Geológico Minero (SYSMIN) en la República Dominicana. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.
- Pubellier, M., Mauffret, A., Leroy, S., Vila, J.M., Amilcar, H., 2000. Plate boundary readjustment in oblique convergence: Example of Neogene of Hispanila, Greater Antilles. *Tectonics*, Vol. 19, No. 4, pp 630-648.
- Sen, G. R., Hickey-Vargas, Waggoner, G., and Maurrasse, F., 1988. Geochemistry of basalts from the Dumisseau Formation, southern Haiti; Implications for the origin of the Caribbean crust. *Earth Planet Sci. Lett.*, 87, 423-437.
- Sinton, C. W., Duncan, R. A., Storey, M., Lewis, J., Estrada, J. J. (1998). An oceanic flood basalt province within the Caribbean plate. *Earth and Planetary Science Letters*, 155, 221-235.

## **ANEXO I**

### **LISTADO DE MINERALIZACIONES**

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO								CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE				OBSERVACIONES	
Número	XUTM	YUTM	Hoja 1/50.000	Nombre o Paraje	Sustancia	Mineralogía	Morfología	Litología	Edad	Unidad			Dominio
										UE	UI		
1	249600	2021950	5970-IV	Loma de Sal	Na.	hal	E95°	Arc,Arc	N2	7			Tamaño medio. Activa
2	251002	2021683	5970-IV	Loma de Sal	Na.	hal	E90°	Arc,Arc	N2	7			Desconocida
3	253500	2020350	5970-IV	Loma de Sal	ys.	yes,anh,arc	E95°	Arc,Arc	N2	7			Tamaño medio. Explotación activa. CEMEX
4	258250	2018850	5970-IV	La Lista	ys.	yes,anh,arc	E105°	Arc,Arc	N2	7			Desconocida
5	264050	2025740	5970-I	Cerro de Peñón Viejo	ys.	yes,anh,arc	E90°	Arc,Arc	N2	7			Desconocida
6	285200	2025750	5970-I	Playa Andina	Na.	hal	E						Estratiforme Horizontal. Pequeña.
7	274500	2023600	5970-I	Palo Alto	pet.	pet	S	Cza,Mrg	N1	5			Detectada por sondeos. Pequeño

## **ABREVIATURAS DEL LISTADO DE MINERALIZACIONES**

### **BARAHONA-SABANA BUEY**

#### **Sustancia.-**

Na.: sales. ys.: yeso. pet.: petróleo

#### **Mineralogía.-**

arc.: minerales arcillosos (s.d). hal : halita. pet : petróleo. yes: yeso

#### **Morfología.-**

E: Estratiforme. S: Concentración detectada por sondeo

#### **Litología.-**

Arc: arcilla. Are: arenisca. Cza: caliza. Mrg: marga. Salina: salina costera actual

#### **Edad.-**

N<sub>2</sub>: Plioceno. Q<sub>2</sub>: Holoceno

#### **Unidad Estratigráfica (UE).-**

5 : Formación Sombrerito. 7 : Formación Angostura. 15: Holoceno (actual)

#### **Dominio.-**

DCE: Dominio Cuenca Enriquillo. DSB: Dominio Sierra Bahoruco.

## **ANEXO II**

### **LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES**

Número	U.T.M.		Hoja 1/50.000	Nombre o Paraje	Recurso	Litología	Edad	Unidad		Dominio	OBSERVACION
	X	Y						UE	UI		
2	254604	2024590	5970-IV		Con, Are	Gv,Ar	Q <sub>2</sub>	8		DCE	Áridos. Intermitente
3	255787	2022406	5970-IV	La Salina	Con	Gv	Q <sub>2</sub>	13		DCE	Áridos. Abandonada. Abanico alu
4	256800	2021832	5970-IV	La Rinconada	Con,Are	Gv,Ar	Q <sub>2</sub>	13		DCE	
5	266875	2028493	5970-IV	Cerros de Mena	Are	Are	Q <sub>2</sub>	8		DCE	
6	269237	2028023	5970-IV	Mena	Are	Are	Q <sub>2</sub>	8		DCE	
7	270526	2027694	5970-IV	Palo de Leche (Los Robles)	Are	Are	Q <sub>2</sub>	12		DCE	Cantera activa de arena
8	263744	2018850	5970-IV	Las Barias (Cabral)	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	
9	262710	2016151	5970-IV	Koury (Cabral)	Con,Are	Con,Are	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Explotación activa de grava de Kf
10	273951	2018485	5970-I	La Hoya	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Cantera grande abandonada.
11	273800	2018250	5970-I	La Hoya	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Cantera grande abandonada.
12	278000	2017250	5970-I	Nuevo Amparo (Barahona)	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Abandonada
13	278011	2017631	5970-I	Nuevo Amparo (Barahona)	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Intermitente. Gravas y arenas alte
14	275393	2018444	5970-I	La Boquita del Río	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Explotación intermitente. Niveles c
15	275450	2017700	5970-I	La Boquita del Río	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Explotación intermitente. Niveles c
16	276000	2017700	5970-I	La Boquita del Río	Con	Con	Q <sub>2</sub>	15		DCE	Explotación intermitente. Niveles c

**ABREVIATURAS DEL LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE  
ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES**

**BARAHONA – SABANA BUEY**

**Recurso.-**

Con: Conglomerados, materiales de aluvión y terrazas

**Litología.-**

Are: Arena. Grv: grava

**Edad.-**

Q<sub>2</sub>: Holoceno

**Unidad Estratigráfica (UE).-**

12: Formaciones deltaicas del río Yaque del Sur. 13: Formaciones cuaternarias del lago Enriquillo. 15: Cuaternario indeferenciado

**Dominio.-**

DCE: Dominio Cuenca de Enriquillo