



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

REPÚBLICA DOMINICANA

MAPA DE RECURSOS MINERALES

DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

ESCALA 1:100.000

SANTO DOMINGO

(6271)

Santo Domingo, R.D., Enero 2007-Diciembre 2010

ÍNDICE

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA:.....	5
2.	MARCO GEOLÓGICO	9
2.1.	ANTECEDENTES	11
2.2.	ESTRATIGRAFÍA	13
2.2.1.	<i>Mesozoico</i>	13
2.2.1.1.	Jurásico Superior.....	13
2.2.1.2.	Cretácico Inferior.....	14
2.2.1.3.	Cretácico Superior.....	15
2.2.2.	<i>Cenozoico</i>	16
2.2.2.1.	Plioceno-Pleistoceno.....	16
2.2.3.	<i>Cuaternario</i>	20
2.3.	TECTÓNICA.....	21
2.3.1.	<i>Estructura</i>	21
2.3.2.	<i>Estructura del Cuadrante de Santo Domingo</i>	22
2.4.	HISTORIA GEOLÓGICA	23
3.	GEOLOGÍA ECONÓMICA	28
3.1.	RECURSOS MINERALES.....	28
3.1.1.	<i>RECURSOS ENERGÉTICOS</i>	28
3.1.1.1.	Aspectos generales e historia minera.....	28
3.1.1.2.	Potencial en hidrocarburos.....	32
3.1.2.	<i>RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS</i>	32
3.1.3.	<i>Rocas industriales y ornamentales</i>	32
3.1.3.1.	Materiales de construcción.....	32
3.1.3.2.	Cantera de Marmotech.....	33
3.1.3.3.	Cantera de Mármoles de La Ensenada.....	33
3.1.3.4.	Cantera de Áridos Bisonó.....	34
3.2.	ANÁLISIS DE POTENCIALIDAD DE RECURSOS	35
3.2.1.	<i>RECURSOS ENERGÉTICOS. PETRÓLEO Y GAS</i>	35
3.2.2.	<i>RECURSOS DE ROCAS DE CONSTRUCCIÓN</i>	36
4.	BIBLIOGRAFÍA	38
5.	ANEXO I. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES	42

1. INTRODUCCIÓN

El presente Mapa y Memoria forma parte del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto 1B, financiado en consideración de donación por la Unión Europea a través del programa SYSMIN II de soporte al sector geológico-minero (Programa CRIS 190-604, ex No 9 ACP DO 006/01). Ha sido realizada en el periodo 2007-2010 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional, habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

- Eusebio Lopera Caballero (IGME)
- Juan Locutura Rúperez (IGME)
- Pedro Florido Laraña (IGME)
- Alejandro Bel-Ian Ballester (IGME)
- Fernando Pérez Cerdán (IGME)
- Sandra Martínez Romero (IGME)

Ha colaborado en aspectos geológicos:

- Alberto Díaz de Neira (IGME)

Autor de la cartografía geológica del cuadrante de Santo Domingo

La realización del Mapa de Recursos pretende dotar a los usuarios de él, 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 metalotectos interesantes a la hora de programar futuras investigaciones.

Para su confección 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 recopilada en una "Base de datos informatizada de indicios mineros".

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 100m, 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 1B** de "Cartografía Geotemática en la República Dominicana" a escala 1/50 000. (Consortio IGME-BRGM-INYPSA).

No hay ninguna explotación ni indicios de sustancias metálicas. Por el contrario, abundan y existe una intensa actividad extractiva en el sector de las rocas industriales y ornamentales

1.1. **SITUACIÓN GEOGRÁFICA:**

El cuadrante a escala 1:100.000 de Santo Domingo (6271) se encuentra situado en el sector meridional de la República Dominicana, y está constituido por las Hojas a escala 1: 50.000 de Guerra (6271-I), Boca Chica (6271-II), Santo Domingo (6271-III) y Villa Mella (6271-IV).

La mayor parte de su territorio pertenece a la provincia de Santo Domingo (municipios de Santo Domingo Este, San Antonio de Guerra, Santo Domingo Norte, Distrito Nacional, Santo Domingo Oeste y Los Alcarrizos), excepto el sector nororiental, perteneciente al de Monte Plata (municipio de Monte Plata).

Su fisiografía queda definida por la presencia de la Cordillera Central en el extremo noroccidental y sobre todo, de la Llanura Costera del Caribe en el resto del cuadrante (Fig. 1.3), dos de los principales dominios fisiográficos de la República Dominicana (De la Fuente, 1976).

La Cordillera Central es el principal sistema montañoso de La Española, atravesándola en sentido NO-SE desde San Nicolás hasta las inmediaciones de Santo Domingo. Posee una longitud de 550 km y una anchura de 80 km, alcanzando su máxima altitud en el pico Duarte, con 3.087 m. Discurre entre el valle del Cibao, al

noreste, y el valle de San Juan y la Llanura de Ázua, al suroeste. Su relieve es muy irregular, pudiendo establecerse en su interior diversos subdominios de características fisiográficas sensiblemente diferentes. En la zona de estudio se incluyen sus estribaciones sudorientales, representadas por dos modestas alineaciones montañosas (Fig. 1.4), las lomas Los Mameyes (195 m) y Sierra Prieta (254 m), desde las que se domina el resto del cuadrante.

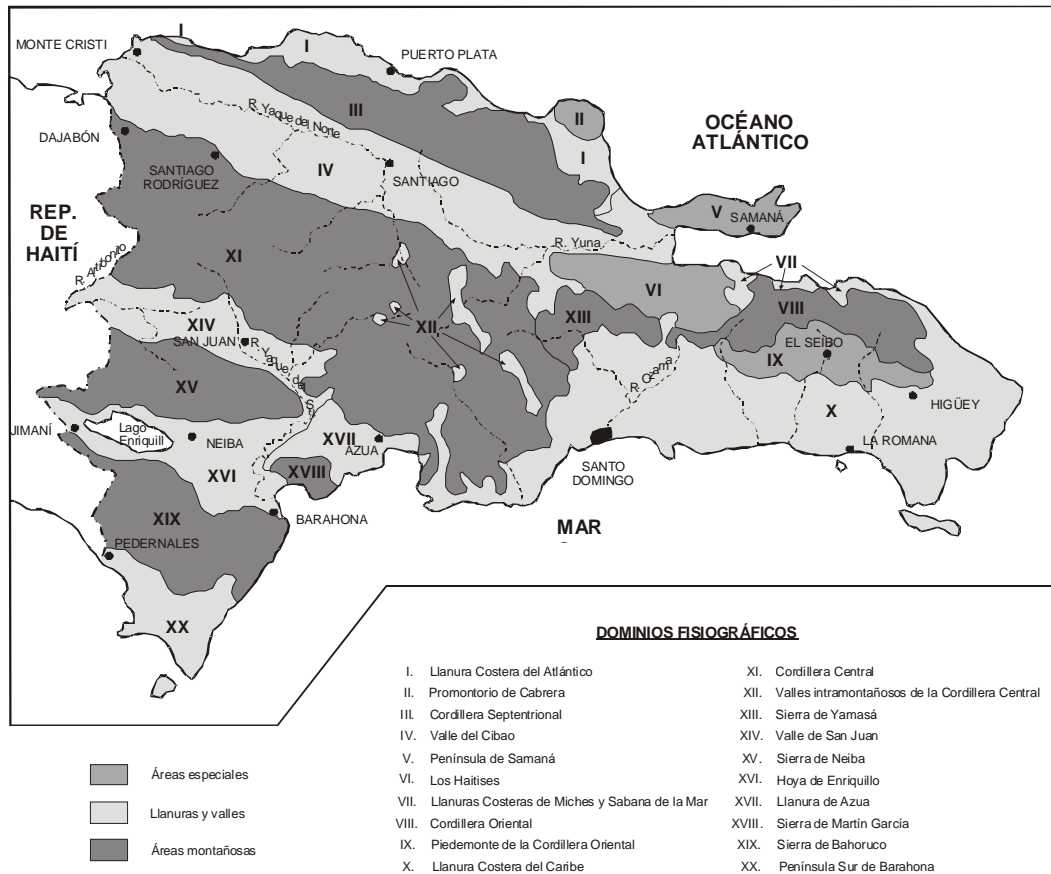


Fig. 1.- Dominios fisiográficos de la República Dominicana (Modificado de De La Fuente, 1976)

La Llanura Costera del Caribe es la más destacada de las planicies litorales de la República Dominicana, tanto por sus dimensiones (240 km de longitud y 10-40 km de anchura), como por albergar varios de sus principales núcleos de población: Santo Domingo, La Romana y San Pedro de Macorís. En un sentido estricto, se extiende al este del río Haina con dirección E-O, bordeando la Cordillera Oriental por el sur y el este. Se configura como una monótona planicie que sólo ocasionalmente supera 100 m de altitud, atravesada de norte a sur por esporádicos cursos fluviales de gran envergadura: Ozama, Higuamo, Soco, Cumayasa, Chavón y Yuma, de oeste a este.

Pese a ello, en general se trata de una región con drenajes deficientes, especialmente en su franja costera, cuya constitución carbonatada hace que predominen los procesos de karstificación, con numerosas pérdidas de drenaje. Su litoral se configura principalmente como una costa baja, pero acantilada, en la que se intercalan diversas playas, más frecuentes en el sector oriental.

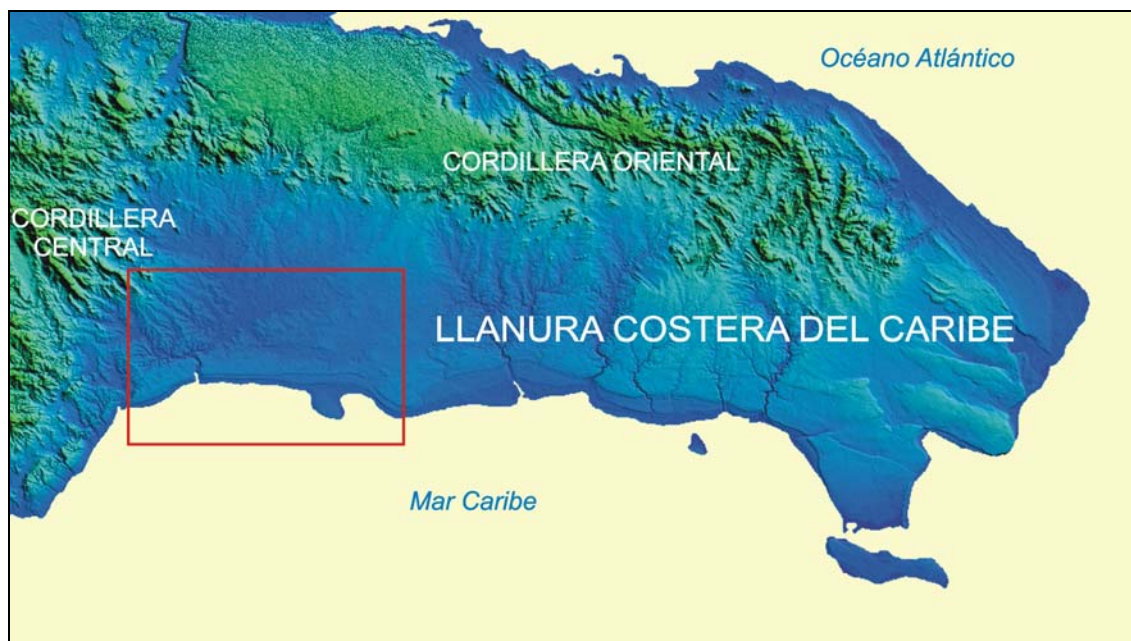


Fig. 2.- Modelo digital del terreno de la Llanura Costera del Caribe

En el ámbito del cuadrante, la fisonomía de la Llanura Costera del Caribe se caracteriza por pequeños contrastes altimétricos. Presenta una altitud máxima cercana a +100 m en el borde de la Cordillera Central, que disminuye suavemente hacia el sur y sureste hasta el valle de los ríos Ozama e Isabela, donde alcanza cotas mínimas ligeramente inferiores a +10 m, ascendiendo nuevamente al sur de los citados ríos, hasta sobrepasar +40 m en diversas zonas. A grandes rasgos, estos pequeños desniveles confieren al paisaje una fisonomía de gran planicie, si bien en detalle la aparente monotonía desaparece por la incisión de una densa red de arroyos, más encajados en el sector occidental.

La red de drenaje se articula en torno al río Ozama, que con dirección N-S atraviesa el sector central, y a sus afluentes Isabela y Yabacao. Debido a las bajas pendientes, sus amplias llanuras de inundación albergan numerosas lagunas y áreas pantanosas.

La región posee un típico clima tropical (De la Fuente, 1976), suavizado por su carácter insular, con temperaturas medias de 25-27° C y precipitaciones que aumentan de sureste a noroeste desde 1.700 hasta 2.100 mm/año; es frecuente la llegada de tormentas tropicales y huracanes, especialmente concentrados entre septiembre y octubre, observándose variaciones estacionales ligeras, siendo algo más acusadas las diarias. La estación de lluvias se extiende de marzo a diciembre y la seca, de diciembre a marzo.

Debido al desarrollo urbanístico, es escasa la flora autóctona preservada en el sector meridional. En el septentrional, la vegetación corresponde a un tipo húmedo subtropical, si bien son muy abundantes los pastizales y campos de cultivo.

La mitad meridional posee una densidad de población muy elevada, no sólo por incluir el sector de Santo Domingo (capital de la nación), sino también numerosas áreas urbanizadas cuyo crecimiento ha hecho que se extiendan de oeste a este sin solución de continuidad: Arroyo Hondo, Los Alcarrizos, Villa Mella, Sabana Perdida, San Luis San Isidro, los municipios de Guerra, Las Américas y Boca Chica en el sector meridional donde la actividad de la población se centra en los sectores de servicios, industrial y turístico. Por el contrario, en la mitad septentrional, La Victoria constituye el único núcleo de población destacado, centrándose la actividad humana en los sectores agrícola y ganadero.

2. MARCO GEOLÓGICO

El cuadrante de Santo Domingo (6271) se localiza en la confluencia entre la Cordillera Central y Llanura Costera del Caribe; el primer dominio representado de forma muy parcial en él, correspondiendo el resto del territorio al segundo (Fig. 3).

La Cordillera Central presenta una notable complejidad derivada de una azarosa evolución, reconociéndose en ella materiales mesozoicos de ambientes geodinámicos totalmente diferentes. Su flanco nororiental constituye un dominio con características específicas denominado Cinturón Intermedio (Bowin, 1960), en el que se encuentran incluidos los afloramientos del Cuadrante. Uno de sus rasgos principales es la presencia de la Zona de Falla de La Española, accidente geodinámico de primer orden que favorece la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe a favor de desgarres de dirección NO-SE, flanqueada en la región por materiales de arco insular, al noreste, y de meseta oceánica del Cretácico Inferior, al suroeste. Más recientemente, Escuder Viruete *et al.* (2008) han individualizado tres bloques tectónicos o corticales en la cordillera, en base a sus diferencias estratigráficas y geoquímicas: la Zona de Falla de La Española corresponde al Bloque de Bonaó, en tanto que los materiales situados al suroeste de ella (hasta la falla de San José-Restauración) forman parte del bloque de Jarabacoa.

La amalgama de dominios tan diferentes se produjo como consecuencia de un régimen transpresivo provocado por la colisión oblicua entre las placas Norteamericana y del Caribe, durante el Paleógeno. Flanqueando este complejo basamento mesozoico y los cortejos plutónicos intruidos en él, se depositaron potentes sucesiones sedimentarias paleógeno-miocenas, entre las que adquirieron una notable representación las de naturaleza turbidítica. A finales del Terciario, la cordillera se habría estructurado conforme al patrón reconocido hoy día, si bien no habría adquirido su envergadura actual como sistema montañoso.

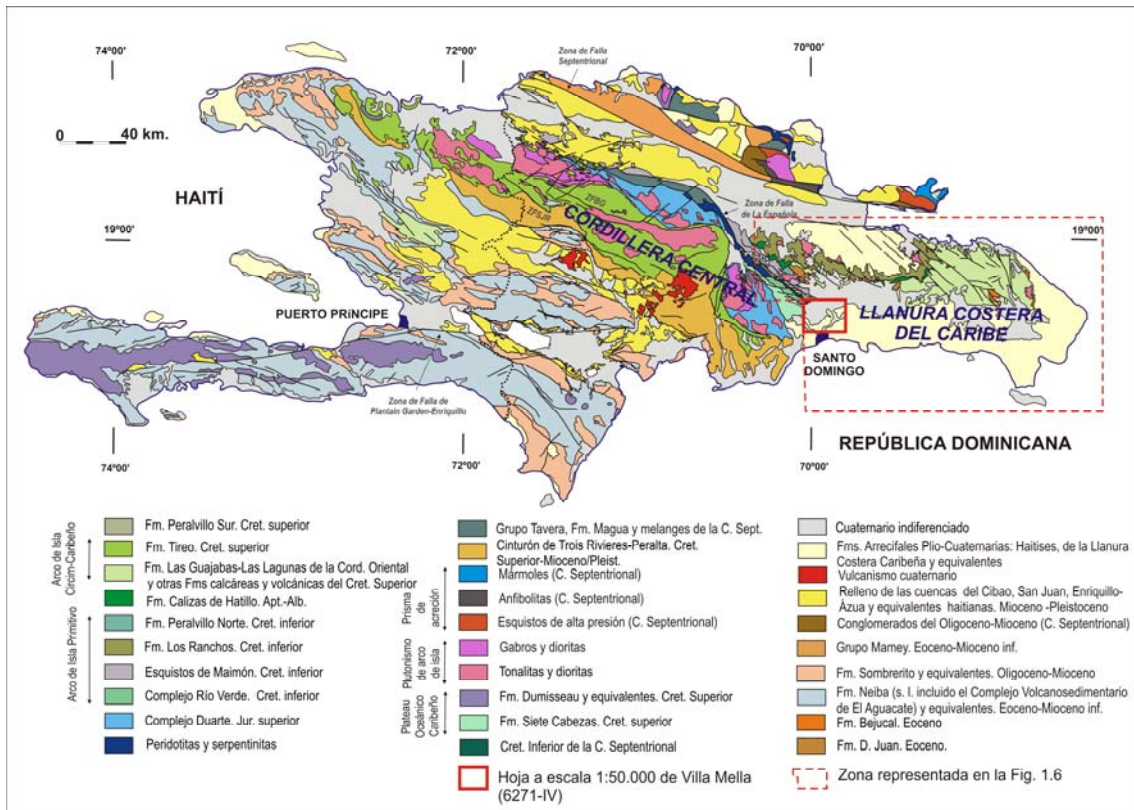


Fig.3.- Esquema geológico de La Española y situación del cuadrante de Santo Domingo

Por su parte, la actual Llanura Costera del Caribe (Fig.) constituiría durante el Plioceno una plataforma carbonatada en la que un sistema de construcciones arrecifales (Fm Los Haitises), protegería hacia el norte un *lagoon* (Fm Yanigua) que eventualmente sufriría la llegada de descargas terrígenas procedentes de unas incipientes cordilleras Central y Oriental. La emersión de la plataforma, con el consiguiente retroceso de los complejos arrecifales hacia el sur hasta su posición actual dio lugar a la migración de las construcciones arrecifales cuaternarias (Fm La Isabela), con elaboración de superficies de aterramiento asociadas. y el avance en el mismo sentido de abanicos y piedemontes procedentes de los relieves montañosos, son los condicionantes fundamentales de la morfoestructura general de la Hoja, sobre la que han actuado con mayor o menor eficacia los agentes externos, especialmente los de origen fluvial, lacustre-endorreico, kárstico y poligénico.

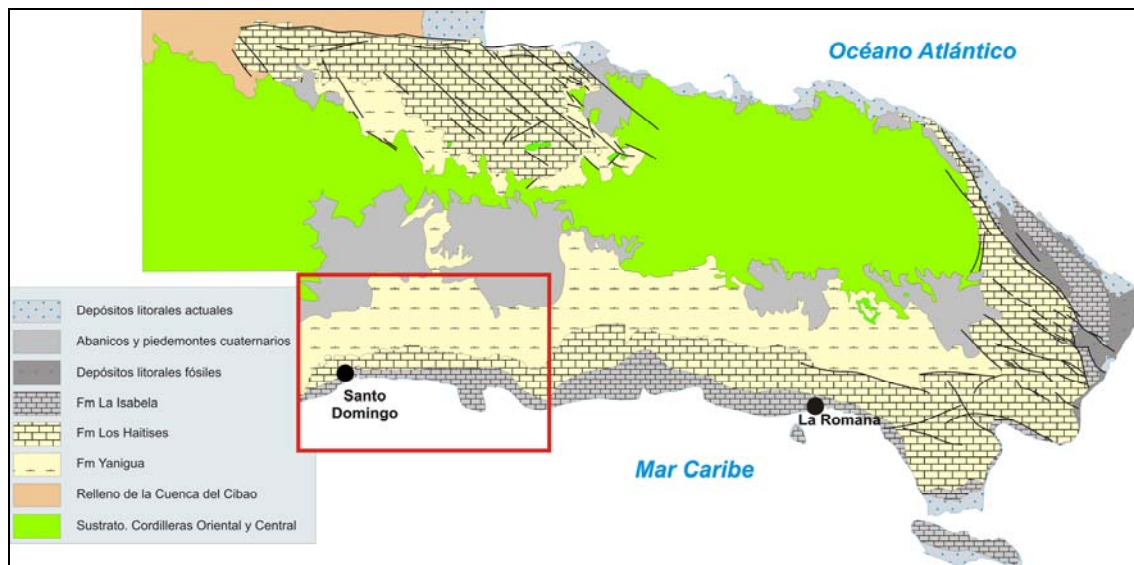


Fig. 4.- Esquema geológico de las plataforma plio-cuaternarias del sector oriental de la República Dominicana

Aunque el ascenso y la consiguiente retirada del mar son interpretadas en el contexto de fenómenos de envergadura geodinámica, prácticamente son inexistentes las estructuras de origen tectónico, concentrándose en el ámbito de la Cordillera Central. En cualquier caso, diversos métodos geofísicos han señalado la continuidad de la Zona de Falla de La Española en profundidad, manteniendo su dirección NO-SE (Fig.5).

2.1. ANTECEDENTES

Aunque los trabajos geológicos pioneros en la República Dominicana se remontan a la época del descubrimiento de América, el conocimiento actual se sustenta principalmente en el notable impulso que se produjo entre las décadas de los años sesenta y ochenta del pasado siglo, 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; Nagle (1966), relativa a la geología del sector de Puerto Plata; 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), con 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; y Dolan (1988), que aborda la sedimentación paleógena en las cuencas orientales de las Antillas Mayores.

Es imprescindible destacar la auténtica puesta al día de los conocimientos geológicos acerca de La Española que supuso la interesante monografía de Mann *et al.* (1991) para la Sociedad Geológica de América, documento básico para trabajos posteriores. No obstante, en ella se echa de menos algún trabajo relativo a un dominio de la extensión de la Llanura Costera del Caribe. Igualmente, aunque la Cordillera Central sí es objeto de varios estudios, ninguno de ellos afecta específicamente al territorio de la Hoja.

El volumen anterior va acompañado de cartografías de síntesis a escala 1:150.000 de diversos dominios, observándose también una importante escasez de datos en relación con la Llanura Costera del Caribe y el área de la Cordillera Central incluida en el Cuadrante. Además de estas cartografías de síntesis, es preciso destacar la efectuada a escala 1:250.000 por la Dirección General de Minería y el Instituto Cartográfico Universitario en colaboración con la Misión Alemana (1991).

Entre los trabajos más recientes es preciso señalar las monografías elaboradas a partir de la información acumulada en los anteriores proyectos del Programa SYSMIN: Pérez-Estaún *et al.* (2002), relacionada con el Proyecto C, desarrollado fundamentalmente en la Cordillera Central y la cuenca de Ázua; y Pérez-Estaún *et al.* (2007), relacionada con los proyectos K y L, desarrollados básicamente en las cordilleras Central y Oriental, las sierras de Bahoruco y Neiba y las cuencas de Enriquillo y del Cibao.

En relación con el territorio ocupado por el Cuadrante, los complejos arrecifales del sector suroriental de La Española han sido mencionados desde épocas remotas (Gabb, 1873; Cook, en Vaughan *et al.*, 1921). No obstante, la primera descripción detallada de estas terrazas es debida a Barrett (1962), que señala la existencia de ocho niveles principales. Posteriormente, Schubert y Cowart (1982) proponen una cronología preliminar para estos niveles y Geister (1982) se centra en aspectos paleoambientales y paleogeográficos del sector Santo Domingo-Boca Chica.

En cualquier caso, el trabajo de mayor interés al respecto es el Informe elaborado por Braga (2010) dentro del presente proyecto, en el que además de tener en cuenta los datos aportados por los trabajos previos, aborda la estratigrafía, sedimentología y paleogeografía de las formaciones arrecifales del Neógeno y

Cuaternario de la República Dominicana, incluyendo referencias concretas al Cuadrante de Santo Domingo.

En cuanto a los estudios de índole geomorfológica, son escasos, al igual que en el resto de la República Dominicana. De entre ellos, hay que resaltar el libro *Geografía Dominicana* (De la Fuente, 1976), que además de aportar una abundante cantidad de datos geográficos e ilustraciones, apunta numerosas consideraciones de orden geomorfológico; sus denominaciones geográficas han servido de referencia durante la realización del presente trabajo.

Por último, dentro del Programa SYSMIN y con carácter general en relación al ámbito dominicano, es preciso señalar los trabajos relativos a geofísica aeroportada (CGG, 1997) y a aspectos sísmicos (Prointec, 1999) e hidrogeológicos (Acuater, 2000; Eptisa, 2004).

2.2. ESTRATIGRAFÍA

En el Cuadrante de Santo Domingo afloran materiales de naturaleza y edad muy diversa, que constituyen tres conjuntos netamente diferenciados:

- Materiales mesozoicos de origen diverso, aflorantes en el ámbito de la Cordillera Central y, más concretamente, del denominado Cinturón Intermedio. Se trata de tres conjuntos ígneo-metamórficos cuya disposición actual responde exclusivamente a fenómenos de naturaleza tectónica.

- Materiales plio-pleistocenos, que configuran la morfoestructura básica Llanura Costera del Caribe. Se trata de una sucesión de rocas sedimentarias de origen marino cuya disposición es el resultado de la tendencia ascendente de la región.

- Materiales cuaternarios, que se disponen discontinuamente sobre los dos conjuntos anteriores. Responden a un espectro genético variado que incluye depósitos de origen fluvial, lacustre-endorreico, poligénico y kárstico.

2.2.1. Mesozoico

2.2.1.1. *Jurásico Superior*

Se atribuyen a este periodo los materiales conocidos como Peridotita de Loma Caribe, aflorantes a favor de la Zona de Falla de La Española. Se trata de uno de los

dominios más característicos de la Cordillera Central y también de los de interpretación más compleja al mostrar contactos de naturaleza tectónica con todas las unidades adyacentes.

2.2.1.1.1. Peridotita de Loma Caribe . Peridotitas y peridotitas serpentinizadas.
Jurásico Superior

Sus afloramientos en el Cuadrante se localizan en el extremo suroriental de una alineación peridotítica de dirección NO-SE (Figs. 2.1 y 4.2) que, con una longitud de unos 95 km y anchura variable entre unas decenas de metros y varios kilómetros, discurre al sureste de La Vega.

Los afloramientos de la Peridotita de Loma Caribe son relativamente fáciles de identificar, tanto en foto aérea como en el paisaje, ya que conforman relieves alomados caracterizados por una vegetación menos densa que la de los parajes circundantes. Sus mejores exposiciones se encuentran en la cantera situada junto a la carretera Villa Mella-Monte Plata en el ámbito de Sierra Prieta, y en las del paraje de Las Tres Bocas. En ellas se observan rocas de tonos oscuros (inicialmente peridotitas) de aspecto masivo, cizalladas y serpentinizadas e intruidas por diques; en detalle, se observan tonalidades azuladas oscuras con un “estampado” de color blanquecino debido a la serpentización.

Aunque por su origen mantélico no tiene sentido hablar de la edad de la peridotita, se ha asignado al Jurásico Superior por su posible asociación a las ofiolitas de la Loma de la Monja (Jurásico) y siguiendo los criterios de Hojas vecinas (Hernaiz, 2004).

2.2.1.2. Cretácico Inferior

Incluye el denominado Complejo Río Verde, conjunto integrado por metabasitas y ligado espacialmente a la alineación peridotítica de Loma Caribe y, por tanto, a la Zona de Falla de La Española.

2.2.1.2.1. Complejo Río Verde. Metagabros, metabasaltos y metadiabasas.
Cretácico Inferior

Se disponen tectónicamente entre las alineaciones de la Peridotita de Loma Caribe descritas (unidad 1), sin que se observen sus relaciones originales. El Complejo Río Verde fue definido por Lewis y Draper (1995), que basándose en sus características distintivas propusieron su individualización del Complejo Duarte, al que

se había asignado tradicionalmente (Bowin, 1960, 1966; Boisseau, 1987; Mercier de Lepinay 1987, entre otros).

Sus afloramientos, de muy deficiente calidad, se restringen al extremo noroccidental del Cuadrante, donde dan lugar a relieves deprimidos que contrastan con las elevaciones producidas por los restantes conjuntos mesozoicos. Constituyen el extremo suroriental de una banda de rocas metabásicas de protolito volcánico orientadas según NO-SE, de más de 30 km de longitud y 4-5 km de anchura (Fig. 2.1), pero que en el Cuadrante se estrecha hasta algo menos de 1 km.

Tan sólo son posibles algunas observaciones de poco detalle en la pista de acceso a Finca Navarro desde Sierra Prieta, por lo que para su descripción es necesario recurrir a los datos de zonas próximas (Hernaiz, 2004). Consiste en una asociación de metabasaltos, metagabros y términos metavolcanoclásticos relacionados, heterogéneamente deformada en condiciones dúctiles y afectada por un metamorfismo plurifacial en facies de prehnita-pumpellita a anfibolítica superior, configurando una secuencia tectonometamórfica invertida de esquistos y anfibolitas.

Se asigna al Cretácico Inferior en función de la edad de 110-118 Ma (Aptiano-Albiano) señalada por Escuder Viruete *et al.* (2010), coincidente con la propuesta por Hernaiz y Draper (2000) en base a argumentos indirectos: por una parte, la pertenencia de las formaciones contiguas Fms. Siete Cabezas y Peralvillo Sur al Cretácico Superior, sin deformación interna, sugiriendo su posterioridad; por otra, su correlación con unidades con litología (composición bimodal), grado de deformación y posición estructural similares (Fm Maimón) atribuidas al Cretácico Inferior.

2.2.1.3. Cretácico Superior

Está constituido por la Fm Siete Cabezas, conjunto integrado por basaltos con intercalaciones de niveles metavolcanoclásticos esquistosados, aflorante al suroeste de la Zona de Falla de La Española (Fig.).

2.2.1.3.1. Fm Siete Cabezas. Basaltos y esquistos máficos. Cretácico Superior

Constituye otro de los conjuntos característicos del sector suroriental de la Cordillera Central, configurando una banda de orientación NO-SE que aflora al sureste de Piedras Blancas con una anchura de hasta 10 km, estrechándose hasta desaparecer en el ámbito del Cuadrante. Da lugar a la destacada alineación montañosa de la loma de Los Mameyes, aflorando con calidad deficiente al estar

afectada frecuentemente por una intensa argilización. Las mejores observaciones, de carácter puntual en cualquier caso, pueden efectuarse en las pistas del paraje de Rincón, donde la unidad aparece como una sucesión de basaltos entre los que se intercalan niveles de espesor variable de esquistos correspondientes a un protolito volcanoclástico.

Se encuentra limitada por sendos accidentes tectónicos de dirección NO-SE, que la ponen en contacto con la Peridotita de Loma Caribe, al noreste, y el Complejo Duarte, al suroeste, en este caso fuera de los límites del Cuadrante. En cuanto a su relación original con otras unidades de la región, se considera discordante sobre el Complejo Duarte y posiblemente también sobre el Complejo Río Verde (Hernaiz y Draper, 2000), idea apoyada por su atribución al Cretácico Superior.

La litología típica de la Fm Siete Cabezas consiste en lavas basálticas afaníticas de carácter masivo, aunque localmente también se reconocen *pillow*-lavas de tono verde a gris oscuro, junto con proporciones variables de intrusiones diabásicas. Pese a la uniformidad que se observa en muestras de mano, petrográficamente se aprecian diferencias texturales, con tipos vítreos a holocristalinos.

Todas las edades determinadas, radiométricas y faunísticas, permiten atribuir la Fm Siete Cabezas al Cretácico Superior, si bien su correlación con el estadio magmático de intraplaca (Escuder Viruete *et al.*, 2008), invitan a acotar su edad al Campaniano-Maastrichtiano.

2.2.2. Cenozoico

2.2.2.1. Plioceno-Pleistoceno

Los sedimentos plio-pleistocenos son el constituyente fundamental de la Llanura Costera del Caribe. Se disponen sobre el paleorrelieve configurado por los materiales mesozoicos y paleógenos del basamento de las cordilleras Central y Oriental, intensamente deformados. Presentan una disposición horizontal y su espesor no puede precisarse al no observarse su contacto con el sustrato. Incluye dos conjuntos (Fig.):

– Fm Yanigua. Se trata de una monótona sucesión de margas depositadas en un *lagoon*, extendida ampliamente hacia el interior de la Llanura Costera del Caribe. En el sector septentrional, intercala niveles detríticos, en tanto que hacia el sur se

incrementan las intercalaciones calcáreas, de envergadura muy diversa, hasta pasar lateralmente a las calizas de la unidad siguiente.

- Fm Los Haitises. Es un peculiar conjunto calcáreo de origen arrecifal (unidad 3), que presenta una fisonomía muy característica debido a la evolución eustática de la región y a la intensa acción de la meteorización química. Aflora en el sector meridional de la Llanura Costera del Caribe, conformando las mayores elevaciones de la misma

- Fm La Isabela. Se dispone con morfología escalonada entre la unidad anterior y el mar Caribe, enmarcándose en el Pleistoceno. Está integrada por calizas arrecifales depositadas con motivo de la migración de la línea de costa hacia el sur.

2.2.2.1.1. Fm Yanigua. Arenas, arcillas y gravas. (5) Margas amarillentas y calizas. Plioceno-Pleistoceno Inferior

Constituye una de las unidades características de la Llanura Costera del Caribe, si bien hasta la fecha son prácticamente inexistentes los estudios relativos a ella. Se dispone al sur de las cordilleras Oriental y Central, oculta en buena medida por abanicos y piedemontes cuaternarios procedentes de aquéllas. Por su constitución litológica, paleogeografía y atribución cronológica se ha correlacionado con los materiales que en la región de Los Haitises describieron Brower y Brower (1982) como Fm Yanigua y precisaron posteriormente Iturralde (2001), Díaz de Neira y Hernaiz (2004), García-Senz (2004), Hernaiz (2004), Monthel (2004), Monthel y Capdeville (2004) y Monthel *et al.* (2004).

Sus afloramientos son de los más extensos del Cuadrante, presentando en general una deficiente calidad de observación debido a la fácil alterabilidad de los materiales margosos y a los escasos encajamientos y desniveles del terreno. Pese a ello, sus características esenciales pueden observarse y la Fm Yanigua aparece como una monótona sucesión de margas de tonos marrones, que intercalan niveles de calizas y acumulaciones de moluscos o de corales ramosos, así como de arenas. Por alteración proporciona al terreno típicas coloraciones amarillentas y ocreas.

Los niveles de calizas y acumulaciones fosilíferas son más frecuentes y potentes hacia el sur, alcanzando espesores de orden decamétrico. No aflora su base, de carácter discordante en otros puntos de la región donde se apoya sobre materiales mesozoicos y paleógenos de las cordilleras Central y Oriental, en tanto que su techo ha sido erosionado, aunque es probable que en algunas zonas originalmente se

encontrase próximo a las superficies estructurales del sector suroccidental y al contacto con los abanicos aluviales de baja pendiente del sector septentrional suprayacentes. De ello se deduce un espesor mínimo de 40 m.

Su paso hacia el sur a la Fm Los Haitises se produce mediante un enriquecimiento calcáreo, hasta la total desaparición del contenido margoso.

El contenido faunístico de los niveles margosos es escaso, pese a lo cual se ha distinguido fauna que lo atribuye al Plioceno.

2.2.2.1.2. Fm Los Haitises. Calizas arrecifales y calizas. Plioceno-Pleistoceno Inferior

Se trata del conjunto calcáreo que constituye las zonas más elevadas a modo de umbral entre las zonas deprimidas topográficamente situadas al norte y la vertiente caribeña. Pese al elevado grado de antropización en algunas zonas, como Santo Domingo y Boca Chica, es posible la observación de las principales características de la unidad en las exposiciones puntuales que ofrecen las diversas obras en ejecución.

Por su semejanza litológica y edad equiparable, la unidad se ha correlacionado con los materiales calcáreos que en la región de Los Haitises fueron descritos por Brower y Brower (1982) como Fms. Cevicos y Los Haitises y agrupados por Iturralde (2001) como Fm Los Haitises, criterio seguido y precisado por Díaz de Neira y Hernaiz (2004) y García-Senz (2004). Las evidentes diferencias morfológicas que muestra el presente conjunto en la Llanura Costera del Caribe con respecto a la región de Los Haitises derivan de su distinta evolución estructural y del diferente grado de meteorización sufrido.

Aparecen como un monótono conjunto de calizas grises a blanquecinas, en las que el elevado contenido fosilífero es observable a simple vista. Generalmente, se agrupan en bancos de espesor métrico a decamétrico, aunque con frecuencia su estratificación no es fácilmente observable, lo que acentúa su aspecto masivo y uniforme, aspecto incrementado por la notable karstificación que afecta a la unidad a diversas escalas.

Su muro no es visible, en tanto que su techo original debió aproximarse a su actual superficie topográfica, de lo que se deducen espesores mínimos de 45 m.

Hacia el norte pasa a la Fm Yanigua mediante cambio lateral, habiéndose establecido el contacto a partir de las primeras apariciones de margas, criterio que además coincide con el desarrollo de drenaje superficial, ausente en la presente unidad debido a la eficacia de los procesos kársticos.

Petrográficamente aparecen como calizas fosilíferas (biomicritas) con grado de recristalización variable y porosidad tanto primaria como secundaria. Predominan los *boundstones* de corales, reconociéndose además *packstones* y *wackestones* bioclásticos con proporciones variables de aloquímicos (20-50%), matriz (15-70%) y cemento (<40%); también se reconocen *wackestones* bioclásticos cuyo contenido de aloquímicos (15-35%) corresponde básicamente a fósiles (>95%), con una elevada proporción de matriz (60-85%), superior a la de cemento (<40%).

Las facies más frecuentes corresponden a construcciones de corales, especialmente ramosos, que pueden aparecer fragmentadas o dispersas en un sedimento bioclástico con matriz micrítica, o bien como colonias masivas.

Además de los Corales, que constituyen el integrante principal, la unidad alberga un abundante contenido fosilífero que incluye Algas rojas, Miliólidos, Nummulítidos, Bivalvos, Gasterópodos, Briozoos, Ostrácodos y espículas de Equinodermos. En cualquier caso, la presencia de *Acropora cervicornis*, *A. palmata* y *Stylophora* en diversos puntos de la presente unidad a lo largo de la Llanura Costera del Caribe, acota la edad de la unidad al Plioceno-Pleistoceno Inferior, sin que deba descartarse que su base se sitúe en el Mioceno Superior (Braga, 2010).

2.2.2.1.3. Fm La Isabela. Calizas arrecifales. Plataforma Superior. Plataforma Inferior. Pleistoceno Medio-Superior

Las presentes unidades configuran las plataformas o escalonamientos dispuestos entre el umbral constituido por la Fm Los Haitises y la línea de costa. Se reconocen dos plataformas principales de gran continuidad, que constituyen espectaculares planicies, desdoblándose localmente ambas en escalonamientos de entidad menor. Están constituidas fundamentalmente por calizas arrecifales correlacionables con los materiales similares que Marcano y Tavares (1982) definieron como Fm La Isabela en las proximidades de esta localidad.

La diferencia básica entre ambos niveles estriba en su disposición morfológica. El nivel más antiguo, que además presenta un mayor grado de karstificación, se

dispone a cotas de hasta +50 m en el Mirador del Sur (Hoja de Santo Domingo), decreciendo ligeramente hacia el este hasta situarse a menos de +30 m al este del río Ozama (Hoja de Santo Domingo); está limitado al sur por un pronunciado escarpe, correspondiente a un paleoacantilado que puede alcanzar 20 m de desnivel. Por su parte, el nivel inferior tan sólo sobrepasa +20 m en el extremo occidental, estando limitado al sur por el acantilado actual, de 5-6 m de desnivel.

En general, están constituidas por la superposición y acumulación de esqueletos de colonias de coral, en posición de vida o más o menos volcadas y con distintos grados de fragmentación, que presentan en muchos casos costras de diverso grosor de algas rojas coralinas. Entre las colonias se observa un sedimento interno de calcirrudita-calcarenita bioclástica, compuesta por fragmentos de coral, algas, moluscos, equinodermos y briozoos en una matriz micrítica.

No se ha observado la base de la Fm La Isabela en punto alguno de la zona, deduciéndose espesores superiores a 20 m.

Estas facies representan los restos conservados *in situ* de arrecifes de coral, muy semejantes, tanto en componentes como en la zonación de la composición, a los arrecifes actuales del Caribe.

De acuerdo a los estudios cronológicos realizados, el depósito de la Fm La Isabela en esta zona de la Llanura Costera del Caribe se habría producido durante el Pleistoceno Medio-Superior.

2.2.3. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios posteriores a la Fm La Isabela aparecen muy desigualmente repartidos, observándose un predominio de los de carácter fluvial en el sector noroccidental. Sobre los materiales carbonatados de las Fms. Los Haitises y La Isabela, prácticamente sólo se reconocen depósitos de origen kárstico, que junto con los de origen litoral y antrópico completan el espectro de materiales cuaternarios del Cuadrante.

Se citan a continuación los depósitos identificados sin entrar en su descripción pormenorizada. Al lector interesado en los detalles de estas unidades se le remite a la descripción que, de ellos se hace, en las correspondientes memorias geológicas de las Hojas que forman el Cuadrante.

Fondo de dolina o uvala . Arcillas de descalcificación. Pleistoceno-Holoceno

Terrazas. Gravas y arenas rojizas. Pleistoceno Superior

Llanura de inundación. Gravas, arenas y lutitas. Holoceno

Cono de deyección. Lutitas y cantos. Holoceno

Fondo de valle. Gravas, arenas y lutitas. Holoceno

Playas. Arenas. Holoceno

Depósitos antrópicos. Cemento, hormigón, bloques. Holoceno

2.3. TECTÓNICA

2.3.1. Estructura

El Cuadrante de Santo Domingo (6271) se localiza en el sector occidental de la Llanura Costera del Caribe, espectacular planicie bajo cuya cobertera sedimentaria plio-cuaternaria se ocultan las estructuras de dirección NO-SE de las cordilleras Central y Oriental. El espesor de esta cobertera sedimentaria es variable, pudiendo señalarse como cifra orientativa los más de 600 m atravesados por los sondeos efectuados en el ámbito de San Pedro de Macorís (Valladares *et al.*, 2006), que también han señalado una profundidad superior a 1.000 m para los materiales del sustrato mesozoico-paleógeno. Entre ambos conjuntos se constata la existencia de una serie sedimentaria de algo más de 300 m de potencia, atribuida con reservas al Mioceno.

El mapa de gradiente vertical de la región señala la prolongación en profundidad de las estructuras de dirección NO-SE de las cordilleras (Fig.), que en el sector oriental de la Llanura Costera se manifiesta a través de un sistema de fracturación que parece guardar relación, al menos parcialmente, con la deformación de la Cordillera Oriental. La morfología de la Llanura, con escalonamientos de gran continuidad paralelos al litoral, es el resultado de la relación eustatismo-sedimentación y del ascenso generalizado de La Española, durante el Plioceno-Cuaternario, provocando la consiguiente retirada marina. En cualquier caso, en la llanura dicho ascenso se articula sin la actividad de falla alguna.

2.3.2. Estructura del Cuadrante de Santo Domingo

En el ámbito del Cuadrante, el mapa de gradiente vertical refleja nítidamente la estructuración del sustrato según la dirección preferente NO-SE (Fig. 3.1), identificándose en el sector nororiental la prolongación de la Zona de Falla de La Española, caracterizada en superficie por la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe. Aunque se desconoce su profundidad aquí, pueden servir como referencia tanto su afloramiento en el sector noroccidental de Hoja de Villa Mella (6271-IV), como los más de 1.000 m de profundidad señalados en las proximidades de San Pedro de Macorís (Valladares *et al.*, 2006).

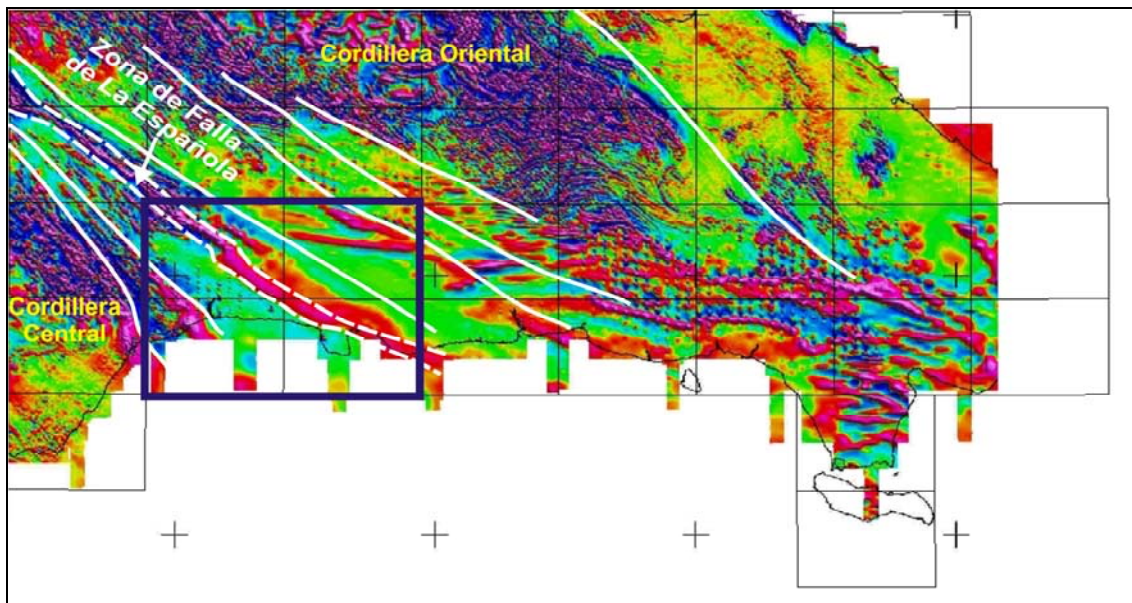


Fig. 5.- Principales estructuras del subsuelo de la Llanura Costera del Caribe deducidas del mapa de Gradiente vertical.

Aunque no se han identificado estructuras superficiales de origen tectónico, es indudable la actividad tectónica durante el Cuaternario. El ascenso de la plataforma carbonatada pliocena no es justificable únicamente por variaciones del nivel del mar, sino que debe enmarcarse en un proceso de envergadura geodinámica que se refleja en el ascenso de La Española y el consiguiente incremento de su superficie.

Este ascenso se ha producido con tasas de elevación diferentes en los distintos dominios de la isla. En este sentido, pese a la escasez existente de dataciones en materiales cuaternarios, los datos aportados por los aterrazamientos marinos asociados a las Fms- La Isabela y Los Haitises, permiten establecer al menos pautas generales y tasas de elevación orientativas.

Así, en el sector occidental de la Llanura Costera del Caribe, la terraza datada como MIS 5e (121 ± 9 ka) por Schubert y Cowart (1982) entre Punta Caucedo y San Pedro de Macorís y que constituye la Superficie Inferior de la Llanura Costera del Caribe, alcanza en dicha zona 10 m de altitud máxima. Esto implica un levantamiento de 0,050 a 0,083 mm/año si se considera la altura en que la muestra fue tomada (6-7 m) o la máxima de la terraza, respectivamente (Braga, 2010). Esta misma terraza alcanza 20 m de altitud al pie del paleocantilado que limita meridionalmente el Parque Mirador del Sur, lo que implica doble tasa de levantamiento (0,100 a 0,165 mm/año). Por tanto, desde el MIS 5e (117-128 ka) la zona occidental de la Llanura Costera del Caribe ha estado elevándose con una velocidad media bastante moderada de entre 0,050 y 0,165 mm/año.

En cualquier caso, el levantamiento se mantiene desde el cese del depósito de la Fm Los Haitises, es decir, al menos desde el Pleistoceno Inferior, pero la imprecisión sobre la edad de los carbonatos más recientes dentro de esta formación deja muy abiertas las estimaciones sobre tasas de levantamiento, si bien la altitud actual de sus calizas someras puede dar una idea de dichas tasas. En concreto, en el ámbito de Santo Domingo, la Fm Los Haitises presenta su altitud máxima del sector occidental de la Llanura, con una cota próxima a +70 m. Considerando que el depósito de las calizas concluyó en el Pleistoceno Inferior (781 ka), la tasa de levantamiento sería de 0,090 mm/año y si por el contrario, se asume que las calizas dejaron de acumularse y empezaron a emerger al final del Plioceno Inferior (hace 3,5 millones de años, lo que sería el otro extremo del impreciso intervalo de edad en que podemos acotar la formación), la tasa sería de 0,020 mm/año. En el sector de Boca Chica, donde la cota máxima es de +60 m, la tasa de elevación se reduce a 0,017-0,077 mm/año. En cualquier caso, esta tasa de elevación de 0,017-0,090 mm/año resulta sensiblemente inferior a la experimentada por la Fm Los Haitises en otros lugares de la isla, como las cordilleras Oriental y Septentrional.

2.4. HISTORIA GEOLÓGICA

Las rocas aflorantes en el Cuadrante de Santo Domingo registran los episodios acontecidos en la isla de La Española desde sus orígenes, que se remontan a hace más de 130 Ma y que se relacionan con la evolución de la placa del Caribe, desde su inicio como un arco de islas primitivo (Donnelly *et al.*, 1990), hasta su colisión oblicua con la placa de Norteamérica y la traslación a lo largo de fallas transcurrentes subparalelas al límite de placas.

Para establecer lo ocurrido durante el Mesozoico y el Paleógeno es preciso acudir al ámbito de las cordilleras Oriental y Central. Por ello, poco puede decirse de lo acontecido hasta el Plioceno que no sean los aspectos genéricos de La Española comúnmente aceptados, consistentes básicamente en la convergencia oblicua de orientación OSO a SO y la posterior colisión del margen continental de la placa Norteamericana con el sistema de arco isla caribeño, iniciada en el Eoceno y que continúa en la actualidad. Bajo este régimen geodinámico, la región se estructuró en una serie de unidades de procedencia oceánica y mantélica, amalgamadas por la actividad de los desgarres sinistros generados.

A lo largo del intervalo anterior, la zona habría estado sometida a procesos erosivos, al menos temporalmente, siendo en el Plioceno cuando la región comenzó a adquirir su fisonomía actual. Durante este periodo, la actual Llanura Costera del Caribe constituiría una extensa plataforma carbonatada situada al sureste de una incipiente Cordillera Central y al sur de la Cordillera Oriental, restringida durante dicha época a una serie de islas e islotes, a modo de archipiélago (Díaz de Neira *et al.*, 2007).

La plataforma se caracterizó por la presencia de una barrera arrecifal de orientación E-O (Fm Los Haitises), que protegía al norte un amplio *lagoon* (Fm Yanigua) al que llegaban descargas terrígenas procedentes de los incipientes relieves septentrionales (Fig. 6a). La tendencia ascendente de La Española debida a la convergencia entre placas prosiguió durante el Pleistoceno Inferior, provocando la elevación de la plataforma.

En primera instancia, el antiguo almacén arrecifal se configuraría como un umbral que separaba un mar interior o una gran laguna costera (al norte) del mar Caribe (al sur); el retroceso de la línea de costa iría acompañado de la migración de los edificios arrecifales (Fm La Isabela), cuyo primer depósito acontecería probablemente en el Pleistoceno Medio (Fig. 6).

En primera instancia, el antiguo almacén arrecifal se configuraría como un umbral que separaba un mar interior o una gran laguna costera (al norte) del mar Caribe (al sur); el retroceso de la línea de costa iría acompañado de la migración de los edificios arrecifales (Fm La Isabela), cuyo primer depósito acontecería probablemente en el Pleistoceno Medio (Fig.6b).

En el Pleistoceno Superior, el antiguo *lagoon* se encontraría totalmente emergido, configurándose como una gran zona endorreica a la que descargarían,

entre otros, unos incipientes ríos Ozama, Isabela y Brujuelas. La tendencia ascendente de las cordilleras Oriental y Central tuvo como consecuencia la formación de abanicos y piedemontes que tapizarían al menos el sector septentrional del antiguo *lagoon* (Fig.6 c). El continuo retroceso marino hacia el sur propició el desarrollo de las construcciones arrecifales más recientes de la Llanura Costera del Caribe.

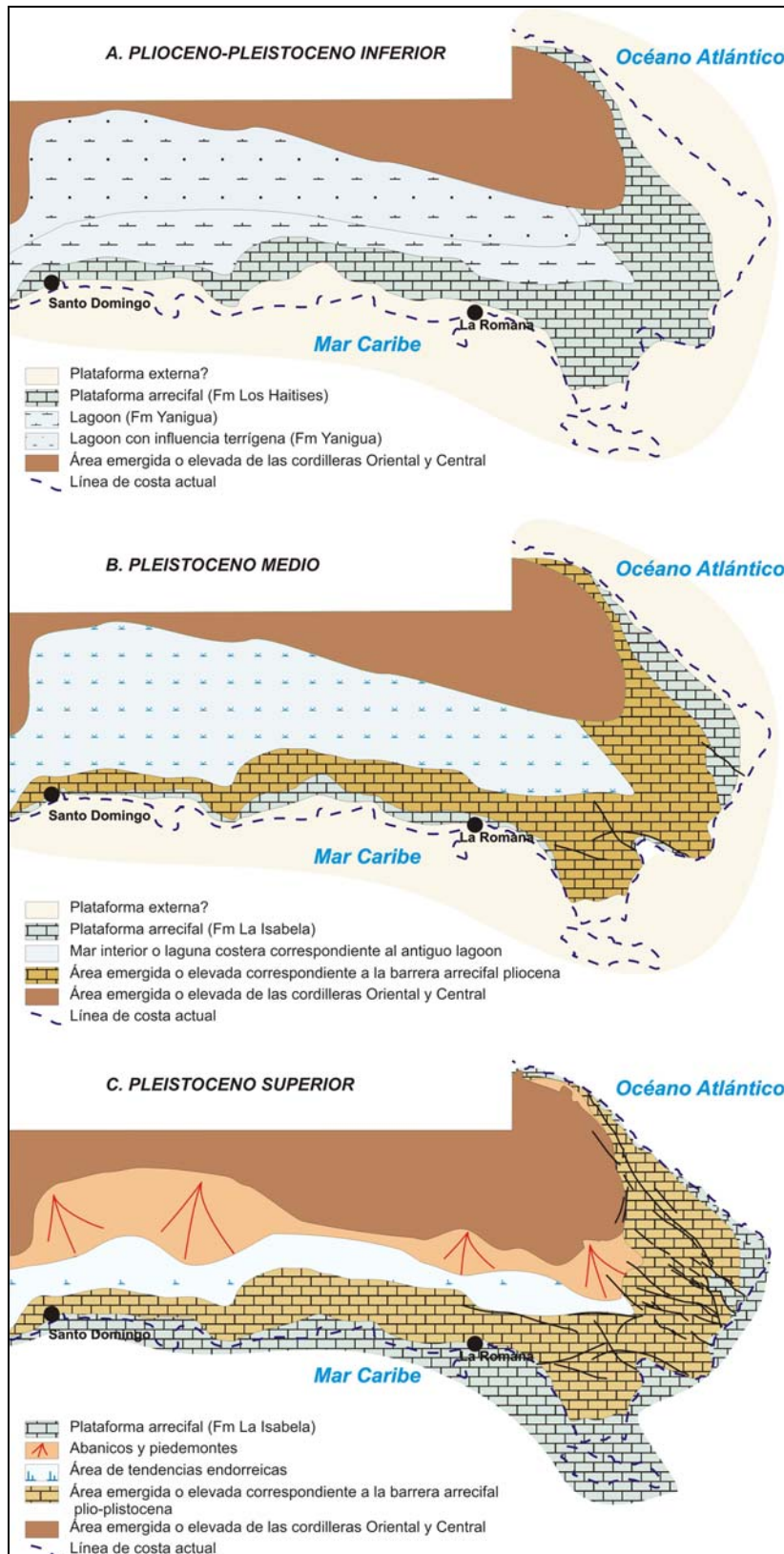


Fig. 6.- Evolución paleográfica de la Llanura Costera del Caribe durante el Plioceno-Pleistoceno

Probablemente, un proceso de erosión remontante provocó la captura del sector occidental de la zona endorreica, que pasaría a desaguar al mar Caribe merced a un río Ozama incrementado longitudinalmente. Este acontecimiento desencadenó una enérgica erosión en la cuenca de dicho río, si bien al este de la misma, en el ámbito de la Hoja a escala 1:50.000 de Guerra (6271-I) se mantendrían las tendencias endorreicas precedentes.

En el Cuadrante, la evolución holocena ha mantenido las pautas anteriores, destacando las notables deficiencias en el drenaje en los afloramientos calcáreos y la incisión lineal del sector occidental.

3. GEOLOGÍA ECONÓMICA

3.1. RECURSOS MINERALES.

En el cuadrante de Santo Domingo la actividad se centra en la extracción de calizas y margocalizas de las Formaciones Haitises, La Isabela y de rocas ultrabásicas serpentinizadas correspondientes a la unidad de Loma Caribe

El uso de estos recursos es diverso, así, mientras las calizas, margocalizas y las rocas ultrabásicas son explotadas para su uso en obras de infraestructura viaria en su mayor parte, las calizas de la Formación Isabela, sobre todo en el área de Boca Chica, son explotadas con fines ornamentales (calizas coralinas).

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.

Relacionado con el potencial de hidrocarburos, la zona ha suscitado interés, por su significado económico, dedicándose atención y recursos a nivel de investigación regional.

3.1.1. RECURSOS ENERGÉTICOS.

Aún cuando no hay nuevas investigaciones en la zona, se mencionan en esta Memoria, los trabajos realizados en las distintas partes del territorio nacional, por ser, los energéticos, un recurso de enorme trascendencia en la economía del país y, sobre todo, porque el Cuadrante encierra una cierta potencialidad.

En Las últimas décadas el territorio del los cuadrante de la región Suroeste y de la Plataforma Costera del Caribe han suscitado, como consecuencia de su estructura geológica favorable, un gran interés y una subsiguiente actividad de exploración de hidrocarburos.

3.1.1.1. 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 Higuerito, algunos kilómetros al Oeste de la ciudad de Azua, situada en el cuadrante del mismo nombre, al este del cuadrante de Neiba, dónde se obtuvo petróleo de buena calidad y gas. No obstante, la producción no alcanzó un nivel relevante hasta 1927, en el campo de Higuerito, 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 Higuerito 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 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 proyecto L, 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.

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.

COMPAÑÍA	FECHA	AREA	SONDEOS
TEXAS COMPANY	1905-29	Llano de Azua	Maleno Higuero
SEABORARD OIL COMPANY	1939-47	Llano de Azua Valle de Enriquillo	Maleno Maleno-1-A El Mogote - 1 Las Hormigas - 1 Quita Coraza -1 Mella -1

		Valle de San Juan	Comendador - 1
COMPAÑÍA PETROLERA DOMINICANA	1956-60	Valle del Cibao Llano de Azua Valle de Enriquillo	Kilometro 19-1 Arroyo Blanco-1 Kilometro 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	Bahia de Ocoa Bahia de Neiba Valle del Cibao Bahia 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	Candelòn-1
MOBIL OIL COMP.	1991-95	Bahia 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	

3.1.1.2. 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.

3.1.2. RECURSOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

En el Cuadrante, no hay indicios de minerales metálicos.

3.1.3. Rocas industriales y ornamentales

3.1.3.1. Materiales de construcción

Como se ha mencionado anteriormente, solo existe actividad extractiva en las rocas de las Formaciones Haitises, La Isabela y Unidad de Loma Caribe.

El total de canteras identificadas ha sido de 75 si bien, algunas de ellas se han mantenido en la relación por razones históricas, para significar dónde hubo actividad, puesto que hoy día, las plazas de extracción de dichas canteras han sido antropizadas e incorporadas a zonas urbanas (caso de Santo Domingo), haciendo prácticamente irreconocible la huella de su pasada actividad.

La mayoría de las explotaciones se encuentran inactivas o en actividad intermitente. Algunas de ellas, fueron de relativa importancia, dados los trabajos efectuados pero cesó su actividad cuando las necesidades para las obras públicas en marcha terminaron. Hoy día, la actividad se concentra en las explotaciones de roca ornamental, caliza coralina, ligada a la Formación La Isabela, a tres explotaciones de peridotita y otras siete de caliza y margas para producción de áridos de machaqueo.

En el listado del anexo nº 1 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.

3.1.3.2. *Cantera de Marmotech*

La compañía Marmotech se funda en el año 1991 con el objetivo de explotar mármol tras la obtención de una concesión minera. En el año 2000, y tras concurso, logra la adjudicación de la antigua empresa Marmolería Nacional, integrada en el complejo estatal denominado CORDE. Se hace así con las concesiones de 8 canteras e inicia la investigación y producción de mármoles y roca caliza en distintas zonas del país: Samaná, San Cristóbal, Vicente Noble y Boca Chica.

De la zona de Boca Chica extrae la roca Coralina, concretamente de la Formación La Isabela, en la concesión minera denominada Bohío (UTM, X=434623 Y=2041601).

La tecnología de extracción es de las más moderna, corte con hilo de diamante y la posterior transformación de los bloques en productos dimensionados según necesidades de mercado, cumple con lo más altos estándares CAD/CAM. Los productos abastecen el mercado nacional y son exportados, fundamentalmente, a Estados Unidos y a Europa.

La explotación presenta un solo banco de 3m de altura con unas dimensiones aproximadas de 50m de longitud por 20m de anchura.

3.1.3.3. *Cantera de Mármoles de La Ensenada*

La compañía Mármoles de La Ensenada se funda en 1995 con el objetivo de explotar rocas calizas en distintas partes del país. Actualmente posee 7 canteras con explotaciones en las zonas o provincias de Peravia, San Cristóbal y Boca Chica.

En la zona de Boca Chica, explota la roca coralina de la Formación La Isabela, en la cantera denominada El Coral (UTM, X=440568, Y=2038915) en un solo banco de 50m de frente por 5m de altura. La capacidad máxima de producción es de 4000 m³ y las reservas estimadas alcanzarían para 75 años.

La fábrica de corte y pulido se ubica en la proximidad de la cantera, proveyendo los distintos acabados para el mercado nacional y para la exportación.



Foto 1.- Cantera de producción de Roca Coralina de Mármoles de La Ensenada

3.1.3.4. Cantera de Áridos Bisonó

La compañía Block Bisonó, dentro del esquema empresarial integrado que tienen, explota una cantera de caliza para la producción de agregados para la fabricación de blocks para la construcción.

La cantera explota la roca caliza de la Formación Los Haitises, (UTM, X=432952, Y=2044615) en un banco de 5m de altura y planta circular de 100m de diámetro, aproximadamente. La dureza de la roca hace necesario la perforación y voladura para obtener una fragmentación adecuada, previa al envío, mediante camiones a la planta de trituración y clasificación que tienen en la proximidad de la explotación (500m).



Foto 2.- Cantera de Áridos Bisonó, sobre calizas de la Formación Los Haitises

3.2. ANÁLISIS DE POTENCIALIDAD DE RECURSOS

3.2.1. 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 Sombrero 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 areniscos de la Fm Trinchera y ciertos tramos porosos de la Fm. Sombrero 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.

3.2.2. RECURSOS DE ROCAS DE CONSTRUCCIÓN

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

Las canteras que están en actividad, de tamaño pequeño a mediano, dedicadas a la extracción de caliza ornamental para la fabricación de placas de caliza coralina, se concentran en el área de Boca Chica.

Su producción tiene salida tanto en el mercado local, fundamentalmente, como en la exportación (Europa y Estados Unidos).

La Formación La Isabela tiene grandes reservas aún cuando hay que tener en cuenta que las facies más llamativas, corresponden a aquellas donde se acumulan los corales en posición de vida, frente arrecifal, perdiendo vistosidad en los tránsitos a facies de frente arrecifal o lagoon.

La producción de áridos de machaqueo para la industria de la construcción y obras públicas, se mantiene a un ritmo moderado, favorecido en este particular caso, por la situación en el cuadrante del principal polo de consumo del país, la capital del mismo.

Las infraestructuras tanto viales como marítimas, potencial de recursos, tanto de calizas como de rocas ígneas, es enorme y su capacidad productiva viene limitada por factores medioambientales dada la densidad de población, sobre todo en la zona costera.

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.

4. BIBLIOGRAFÍA

ACUATER (2000). Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa nº 9/1/3 Escala 1:50 000. Programa SYSMIN, Proyecto J. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

BARRET, W. (1962). Emerged and submerged shorelines of the Dominican Republic. Rev. Geog., Inst. Panam. Geog. e Hist., 30, 51-77.

BOISSEAU, M. (1987). Le flanc nord-est de la Cordillere Centrale Dominicaine (Española, Grandes Antillas). Un édifice de nappes Crétacé polyphase. Tesis Doctoral, Universidad Pierre y Marie Curie, París, 200 pp.

BOWIN, C. (1960). Geology of central Dominican Republic. Tesis Doctoral. Universidad de Princeton, Nueva Jersey, 211 pp.

BRAGA, J.C. (2010). Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto 1B. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 73 pp.

BROUWER, S.B., BROUWER, P.A. (1982). Geología de la región ambarífera oriental de la Republica Dominicana. 9ª Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. Memorias, 1: 303-322.

CGG (COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE) (1999). Informe final sobre la prospección magnética y radiométrica aereoportada del territorio de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto E. Servicio Geológico Nacional. Santo Domingo.

DE LA FUENTE, S. (1976). Geografía Dominicana. Ed. Colegial Quisquevana S.A., Instituto Americano del Libro y Santiago de la Fuente sj; Santo Domingo, 272 pp.

DE ZOETEN, R. (1988). Structure and stratigraphy of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. Tesis Doctoral, Universidad de Texas, Austin, 299 pp.

DÍAZ DE NEIRA, J.A., HERNAIZ HUERTA, P.P. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 nº 6272-I (Antón Sánchez) y Memoria correspondiente. Proyecto de

Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

DÍAZ DE NEIRA, A., MARTÍN-SERRANO, A., ESCUER, J. (2007). Evolución geomorfológica de la Cordillera Oriental Dominicana. Boletín Geológico y Minero, IGME, 118-2, 385-399.

SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL (SGN), BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR); COOPERACIÓN MINERA DOMINICO-ALEMANA (1991). Mapa geológico de la República Dominicana Escala 1:250.000.

DOLAN, J.F. (1988). Paleogene sedimentary basin development in the eastern Greater Antilles; Three studies in active-margin sedimentology. Tesis Doctoral, Universidad de California, Santa Cruz, 235 pp.

EPTISA (2004). Estudio hidrogeológico Nacional de la República Dominicana. Fase II Programa SYSMIN, Proyecto N. Servicio Geológico Nacional. Santo Domingo.

GABB, W. M. (1881). On the topography and geology of Santo Domingo. Am. Philos. Soc. Trans., n.s., XV, 49-259.

GARCÍA-SENZ, J. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6372-III (Hato Mayor) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

GEISTER, J. (1982). Pleistocene reef terraces and coral environments at Santo Domingo and near Boca Chica, southern coast of the Dominican Republic. 9ª Conferencia Geológica del Caribe (Santo Domingo, 1980), 2, 689-703.

HERNAIZ, P.P. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6272-III (Monte Plata) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

ITURRALDE, M. (2001). Geology of the amber-bearing deposits of the Greater Antilles. Caribbean Journal of Science, 37, 3-4, 141-167.

LEA, D.W., MARTIN, P.A., PAK, D.K., SPERO, H.J. (2002). Reconstruction a 350 ky history of sea-level using planktonic Mg/Ca and oxygen isotope records from a Cocos Ridge core. *Quaternary Science Reviews*, 283, 283–293.

MANN, P. (1983). Cenozoic tectonics of the Caribbean structural and stratigraphic studies in Jamaica and Hispaniola. Tesis Doctoral. Universidad de Nueva York, Albany, 688 pp. (Inédito).

MANN, P., DRAPER, G., LEWIS, J.F., Eds. (1991). Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special Paper*, 262, 401 pp.

MARCANO, E., TAVARES, I. (1982). Formación La Isabela, Pleistoceno temprano. *Publicaciones especiales Museo Nacional de Historia Natural*, 3, Santo Domingo, 30 pp.

MERCIER DE LEPINAY, B. (1987). L'évolution géologique de la bordure Nord-Caraïbe: L'exemple de la transversale de l'île d'Hispaniola (Grandes Antilles). Tesis Doctoral, Universidad Pierre y Marie Curie, 378 pp. (Inédito).

MONTHEL, J. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6372-III (El Valle) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

MONTHEL, J., CAPDEVILLE, J. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6272-II (Bayaguana) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. D Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

MONTHEL, J., NICOL, N., FONDEUR, L., GENNA, A. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6272-IV (Sabana Grande de Boyá) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

NAGLE, F. (1966). Geology of the Puerto Plata area, Dominican Republic. Tesis Doctoral. Universidad de Princeton, Nueva Jersey, 171 pp. (Inédito).

PÉREZ-ESTAÚN, A., HERNAIZ, P.P., LOPERA, E., JOUBERT, M., Eds. (2007). Geología de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, IGME, 118-2, 155-413.

PÉREZ-ESTAÚN, A., TAVARES, I., GARCÍA CORTES, A., HERNAIZ, P.P., Eds. (2002). Evolución geológica del margen norte de la Placa del Caribe, República Dominicana. Acta Geologica Hispanica, 37, 77-80.

PROINTEC (1999). Prevención de Riesgos geológicos (Riesgo sísmico). Programa SYSMIN, Proyecto D. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

RODRÍGUEZ, H., FEBRILLET, J.F. (1982). Potencial hidrogeológico de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, IGME, 117-1, 187-200.

SCHUBERT, C., COWART, J.B. (1982). Terrazas marinas del pleistoceno a lo largo de la costa suroriental de la Rep. Dominicana: cronología preliminar. 9ª Conferencia Geológica del Caribe (Santo Domingo, 1980), 2, 681-688.

VALLADARES, S., LÓPEZ, J.G., SÁNCHEZ, J., DOMÍNGUEZ, R., PROL, J., MARRERO, M., TENREYRO, R. (2006). Evaluación preliminar del potencial de hidrocarburos de la República Dominicana. Centro de Investigaciones del Petróleo. 129 pp. (*Inédito*).

VAUGHAN, T.W., COOKE, W., CONDIT, D.D., ROSS, C.P., WOODRING, W.P., CALKINS, F.C. (1921). A Geological Reconaissance of the Dominican Republic. En: Editora de Santo Domingo. Colección de Cultura Dominicana de la Sociedad Dominicana de Bibliófilos, Santo Domingo, 18 (1983), 268 pp.

5. ANEXO I. LISTADO DE INDICIOS DE ROCAS INDUSTRIALES

ABREVIATURAS DEL LISTADO DE INDICIOS MINERALES Y DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

Sustancia.-

ys: yeso

Mineralogía.-

yes: yeso

Morfología.-

E: Estratiforme

R: Irregular.

Recurso.-

Are: Arena y limo.

Arn: Arenisca

Bas: Basalto, lavas básicas

Clz: Caliza

Con: Conglomerado, material de aluvión y terraza

Mar: Marga

Litología.-

Arc: Arcilla.

Are: Arena

Arn: Arenisca

Cin: Cinerita

Clz: Caliza

Con: Conglomerado.

Gv: Grauvaca

Lut: Lutita

Mar: Marga

Sil: Siltita

Tuf: Tufita

Vb: Volcanita básica

Edad.-

Q2: Holoceno

Q1: Pleistoceno

Q: Cuaternario

N2: Plioceno

N1: Mioceno

E3: Oligoceno

E2: Eoceno

K1: Cretácico Inferior

AL: Altamira

CH: Cacheal

FM: Formación Mao

GM: Gran Manglé

LH: Los Hidalgos

LI: La Isabela

LJ: La Jaiba

T: Terraza

UM: Unidad de Montecristi

Unidad intrusiva (UI) .-

PLC: Peridotita de Loma Caribe

Dominio.-

DCS: Dominio de la Cordillera Septentrional

DVO: Dominio de la Cordillera Oriental

DVC: Dominio del Valle de El Ciba

Unidad Estratigráfica (UE).-

LISTADO DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE**6271: SANTO DOMINGO**

Nº	CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO				CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE						OBSERVACIONES
	UTM		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	RECURSO	LITOLÓGIA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	
	X	Y						UE	UI		
62711001	421266	2059200	6271-1	Chucho Salas	Clz-Mar	Caliza-Marga	N2	Yanigua		P. Caribe	Inactiva. Pequeña
62711002	430570	2061691	6271-1		Clz-Mar	Caliza-Marga	N2	Yanigua		P. Caribe	Inactiva. Mediana
62711003	445422	2058846	6271-1	San Alfonso	Arc	Arcilla	Q	Cuaternario		P. Caribe	Intermitente. Grande Cemex
62711004	421475	2047023	6271-1	La Javilla	Clz	Caliza	N2	Haitises		P. Caribe	Inactiva. Grande
62711005	421782	2047148	6271-1	La Javilla	Clz	Caliza	N2	Haitises		P. Caribe	Inactiva. Grande
62711006	422818	2047160	6271-1	La Javilla	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Intermitente. Grande
62711007	425404	2046196	6271-1	El Maimon	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Inactiva. Grande
62711008	429578	2048712	6271-1	Mamey	Clz-Mar	Caliza-Marga	N2	Yanigua		P. Caribe	Activa. Grande
62711009	429792	2048633	6271-1	Mamey	Clz-Mar	Caliza-Marga	N2	Yanigua		P. Caribe	Activa. Grande
62711010	443193	2049315	6271-1	Guajabo	Clz-Mar	Caliza-Marga	N2	Yanigua		P. Caribe	Inactiva. Pequeña
62712001	430760	2042217	6271-2	Campo de Golf	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Pequeña
62712002	432952	2044615	6271-2		Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Activa. Grande
62712003	434623	2041601	6271-2	Los Tanquesitos	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Activa. ornamental-Grande Marmotech
62712004	441958	2043042	6271-2		Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Inactiva. Grande
62712005	441738	2043023	6271-2		Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Inactiva. Grande Forman un Grupo
62712006	442231	2042795	6271-2		Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Inactiva
62712007	442550	2042884	6271-2		Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Inactiva
62712008	444773	2042581	6271-2	Cruce El Ciego	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Inactiva. Pequeña
62712009	442409	2039690	6271-2		Clz	Caliza	N2	Los Haitises		P. Caribe	Activa. Agregados Borda
62712010	439950	2039206	6271-2	Bocaina	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Pequeña. Ornamental
62712011	441044	2039290	6271-2	Bocaina	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Activa. Pequeña Ornamental
62712012	440568	2038915	6271-2	Bocaina	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Activa. Mediana Ornamental (Ensenada)
62712013	441128	2038056	6271-2		Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Grande Ornamental
62712014	440909	2037911	6271-2		Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Ornamental
62712015	441146	2037777	6271-2		Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Ornamental
62712016	441796	2037005	6271-2	La Malena	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Ornamental
62712017	442625	2036709	6271-2	La Malena	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Ornamental
62712018	442307	2036005	6271-2	La Malena	Clz	Caliza	Q1	La Isabela		P. Caribe	Inactiva. Ornamental
62714001	394923	2063115	6271-4	Las Tres Bocas	Srp	Peridotita			Loma Caribe	DCC	Intermitente. Grande
62714002	394779	2062996	6271-4	Las Tres Bocas	Srp	Peridotita			Loma Caribe	DCC	Intermitente. Grande
62714003	395545	2062607	6271-4	Las Tres Bocas	Srp	Peridotita			Loma Caribe	DCC	Inactiva. Mediana
62714004	395857	2062297	6271-4	Las Tres Bocas	Srp	Peridotita			Loma Caribe	DCC	Inactiva. Grande
62714005	396360	2062301	6271-4	Las Tres Bocas	Srp	Peridotita			Loma Caribe	DCC	Inactiva. Pequeña

62714006	398753	2062852	6271-4	Sierra Prieta	Srp	Peridotita			Loma Caribe	DCC	Inactiva.Grande
62714007	410910	2061196	6271-4	La Ceiba	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714008	411918	2061154	6271-4	Rancho Arriba	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714009	415357	2060443	6271-4	Casueso	Clz-mar	Caliza-Mar	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714010	417045	2058530	6271-4	Los Mameyes	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714011	417395	2056334	6271-4	El Caimito	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714012	401081	2050280	6271-4	La Estrella	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714013	406901	2052929	6271-4	Naiboa	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714014	406267	2052408	6271-4	Mamey	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714015	406384	2052395	6271-4	Mamey	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714016	410283	2052551	6271-4	La Cueva	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Activa.Grande
62714017	412541	2054410	6271-4	San Joaquin	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714018	412619	2054253	6271-4	San Joaquin	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714019	415310	2055275	6271-4	El Miguelito	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714020	416646	2053731	6271-4	San Mateo	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Activa.Mediana
62714021	417124	2053090	6271-4	El Puente	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714022	417661	2052897	6271-4	El Puente	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714023	414536	2051997	6271-4	La Cortadera	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714024	415478	2051907	6271-4	Piragua	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Pequeña
62714025	417794	2052659	6271-4	Naranjo	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Activa.Grande
62714026	417328	2052052	6271-4	Naranjo	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Grande
62714027	417904	2051900	6271-4	Naranjo	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva..Mediana
62714028	415650	2051555	6271-4	Piragua	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714029	416847	2049785	6271-4	El Burrito	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Grande
62714030	417119	2049537	6271-4	El Burrito	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva. Pequeña
62714031	416343	2051900	6271-4	Piragua	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana
62714032	417837	2047940	6271-4	San Isidro	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		PC	Inactiva.Grande
62714033	417602	2047313	6271-4	San Isidro	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		PC	Inactiva.Grande
62714034	420015	2047799	6271-4	San Isidro	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		PC	Inactiva.Pequeña
62714035	420451	2047803	6271-4	San Isidro	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		PC	Inactiva.Grande
62714036	420306	2047558	6271-4	San Isidro	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		PC	Inactiva.Mediana
62714037	420711	2047346	6271-4	San Isidro	Clz	Caliza	N2	Los Haitises		PC	Inactiva.Grande
62714038	408949	2051010	6271-4	Majagual	Clz	Caliza	N2	Yanigua		PC	Inactiva.Mediana