



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

MAPA DE RECURSOS MINERALES

DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

ESCALA 1:100.000

CUADRANTE 5875: MONTE CRISTI

MEMORIA

Proyecto "K": Cartografía Geotemática de la República Dominicana

Santo Domingo, Julio 2002 -Octubre 2004

ÍNDICE

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Situación geográfica	2
1.2	Antecedentes.....	3
2	SÍNTESIS GEOLÓGICA.....	4
2.1	División de la hoja en dominios	4
2.2	Estratigrafía	5
2.2.1	Cretáceo (1).....	5
2.2.2	Oligoceno Superior - Mioceno Medio. Fm Las Lavas (2 y 3).....	6
2.2.3	Mioceno Medio-Superior. Unidad de MONTECRISTI (4)	7
2.2.4	Mioceno Superior. Unidad de Isabel de Torre (5).....	8
2.2.5	Mioceno Superior- Plioceno Inferior. Unidad de El Morro (6)	8
2.2.6	Plioceno Inferior. Formación Gurabo (7, 8)	9
2.2.7	Cuaternario (9, 10).....	9
2.3	Síntesis tectónica del cuadrante Monte Cristi.....	10
2.3.1	Marco geológico estructural.....	10
2.3.2	Principales estructuras	11
2.4	Historia geológica	13
3	RECURSOS MINERALES.....	14
3.1	Minerales metálicos y no metálicos	14
3.1.1	Titanio	15
3.1.2	Yeso.....	18
3.2	Rocas industriales y ornamentales.....	18
4	Síntesis metalogenética.....	22
5	Análisis de los recursos minerales del cuadrante.....	23
6	BIBLIOGRAFÍA.....	23

ANEXO I: LISTADO DE MINERALIZACIONES

ANEXO II: LISTADO DE ROCAS

ANEXO III: TABLA DE CORRELACIÓN N° EDICIÓN – N° FICHA

1 INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente estudio se enmarca dentro del Proyecto K "Cartografía Geotemática en la República Dominicana" auspiciado y financiado en su totalidad por la Unión Europea, formando parte del conjunto de proyectos del Programa SYSMIN, cuyo objetivo general es promover el conocimiento y desarrollo del sector geológico-minero del país.

Dicho proyecto ha sido adjudicado al consorcio integrado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) e Informes y Proyectos S.A. (INYPSA) bajo el control de la Unidad Técnica de Gestión (UTG, cuya asistencia técnica corresponde a AURENSA) y la supervisión del Servicio Geológico Nacional (SGN).

El Mapa de Recursos Minerales de los cuadrantes integrados en el Proyecto K se ha confeccionado siguiendo 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 (SGN), con algunas modificaciones consensuadas previamente entre las distintas partes.

El equipo técnico que ha realizado el estudio ha sido el siguiente:

Pedro Florido Laraña (IGME)

Juan Locutura Rúperez (IGME)

Eusebio Lopera Caballero (IGME)

Alejandro Bel Lan (IGME)

Antonio Arribas Moreno - Consultor IGME

Han colaborado en aspectos geológicos:

Enrique Bernárdez (INYPSA)

Francisco Contreras (INYPSA)

Marc Joubert (BRGM)

Pol Urien (BRGM)

Gilbert Stein (BRGM)

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

José Virgilio Hernández - IGME en Rep. Dominicana.

1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El cuadrante 5875 de Monte Cristi está ubicado en el extremo Noroeste de la República Dominicana (Figura 1), a unos 230 Km en línea recta de la capital, Santo Domingo, y unos 265 Km por carretera. La vía de acceso más cómoda en vehículo, es de Santo Domingo a Santiago (150 Km) por la autopista Duarte (2h) y de Santiago a Montecristi (115 Km) por la carretera homónima (1,1/2h).

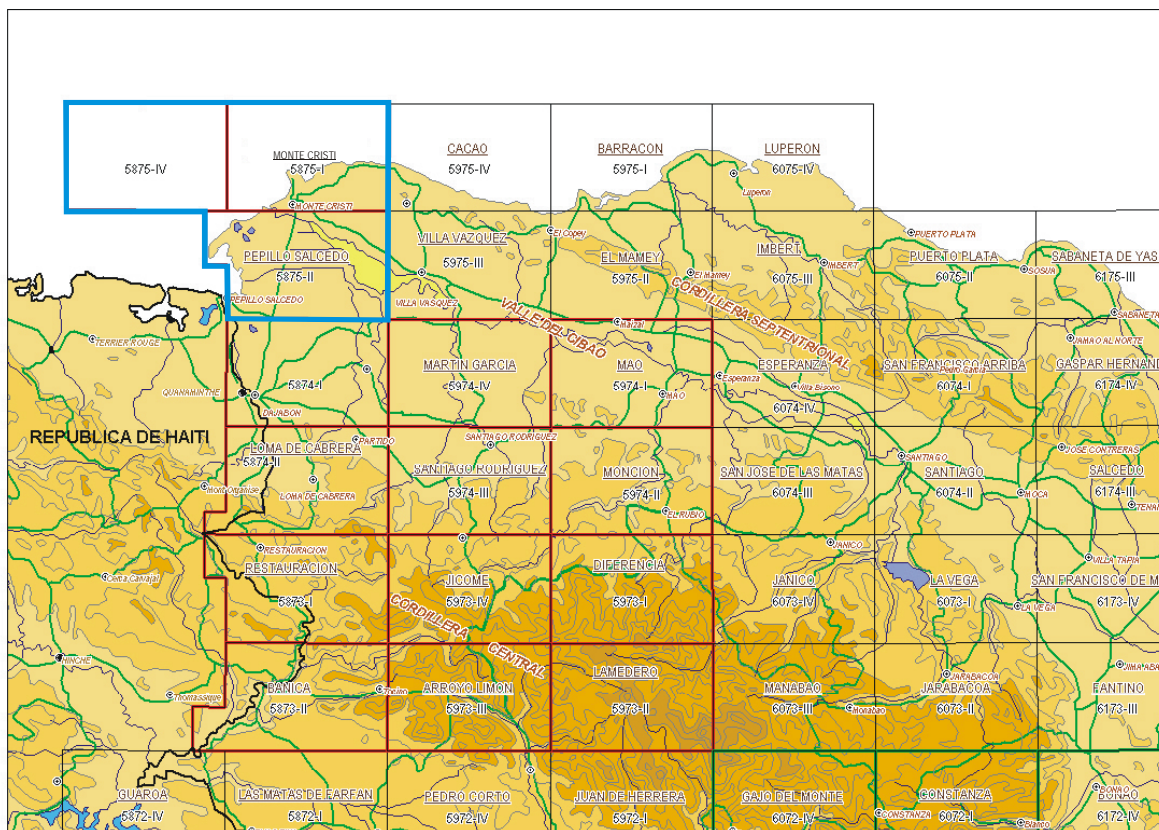


Figura 1.- Ubicación del cuadrante 5875 - Monte Cristi en el marco del proyecto K

La totalidad del cuadrante pertenece a la Provincia de Monte Cristi (95.700 habitantes).

La población mas importante es la ciudad de Montecristi (14.200 habitantes). Otras poblaciones importantes son las ciudades de Pepillo Salcedo (3000 habitantes) Castañuelas (4000 habitantes, en el borde SE de la hoja, a caballo con la vecina de Villa Vázquez) y Las Matas de Santa Cruz (7500 habitantes), Isabel de Torre y Jaiquí.

Las únicas carreteras asfaltadas dentro del cuadrante son la de Santiago-Montecristi, la carretera Montecristi-Dajabón, la de Copey a Pepillo Salcedo, la de Copey a Las Matas de Santa Cruz y la de El Vijiador a Castañuelas. Otras vías de

comunicación son la pista que va de Montecristi a la playa de Petí Salina (o playa Popa) pasando por la población de Isabel de Torre, y la que parte de esta última población hacia la carretera Santiago-Montecristi pasando por la población de Jaiquí.

La red fluvial de la mitad meridional del cuadrante pertenece a la cuenca del Yaque, si bien en su extremo SO tiene lugar la desembocadura del río Masacre, haciendo de frontera con la República de Haití. La zona más septentrional carece de cauces permanentes, estando limitada a una serie de cauces temporales de escaso recorrido parte de los cuales desemboca en el Atlántico.

El relieve de la zona nororiental pertenece a las estribaciones occidentales de la cordillera Septentrional con elevaciones moderadas entre las que destacan la Loma de El Muerto (305 m), la Loma de El Morro (237 m), la Loma de Los Magueyes (204 m) la Loma de Isabel de Torre (157 m), el Cerro de Los Cayucos (154 m) y Cerro del Guarabao (137 m). En la orla litoral hay un importante desarrollo de manglares, centrado sobre todo en las bahía de Icaquitos y Manzanillo. En la esquina Suroeste del mapa aparecen restos de una meseta degradada en relación con los materiales terciarios del Valle del Cibao, alcanzándose alturas de unos 30 m. El resto del cuadrante destaca por su topografía sumamente plana y baja (menos de 25 m de altura máxima, en extremo Este), coincidente con el valle del Yaque.

El cuadrante de Monte Cristi en la República Dominicana se limita a sus dos hojas orientales: 5875-I (Monte Cristi) y 5875-II (Pepillo Salcedo).

1.2 ANTECEDENTES

Obviamos en este capítulo los antecedentes relacionados con los temas de geología general del área de estudio, los cuales ya han sido contemplados en las memorias de las cartografías 1:50.000 utilizadas como base geológica del presente Mapa de Recursos, y realizadas en la primera fase del **proyecto K**.

Desde el punto de vista del conocimiento y síntesis de los recursos mineros de la superficie incluida en el proyecto K, las referencias son casi nulas. Solo se dispone de un informe sobre "*Evaluación de las arenas metalíferas de Monte Cirsti*" del año 1980 realizado por la compañía Stolberg Ingenieurberatung.

En el Proyecto C de la fase anterior del programa SYSMIN en el que se acometió la cartografía geotemática de los cuadrantes de Constanza, Bonao y Azúa, se elaboraron dos documentos generales de gran valor para la síntesis de recursos de los cuadrantes 1:100.000 del país, que fueron el "Mapa de Recursos Minerales de la República Dominicana a escala 1:350.000" y el "Estudio de la minería Artesanal de la República Dominicana".

Ya en estos trabajos se contemplaron otras síntesis anteriores como “El Mapa Geológico preliminar (Blessch, 1966), el Mapa geológico de la República Dominicana de 1991 realizado en colaboración con el SGN y el BGR alemán y otros informes generales del país como el “informe sobre la metalogénesis en la República Dominicana” de las Naciones Unidas (1978).

Los trabajos de Man et al. (1991) y Drapper et al (1994), de carácter geológico general, son fundamentales para la comprensión del entorno geológico de las mineralizaciones. Agrupan los materiales aflorantes en la isla de la Española en una serie de dominios con carácter de “terreno” de rangos diferentes: tectónicos, metamórficos, estratigráficos o de carácter mixto (tectonometamórfico, tectonoestratigráfico, etc.). Estos criterios se retomaron en los trabajos de cartografía 1:50.000 del presente proyecto y en función de las características específicas de los cuadrantes cartografiados se establecieron una serie de dominios tectosedimentarios tal como se contempla en el capítulo siguiente.

Por último, hay que considerar las publicaciones resultantes del citado **proyecto C**: Pérez-Estaún et al., Lewis et al., Escuder-Virueite et al., Díaz de Neira y Solé Pont., Hernáiz Huerta y Pérez-Estaún., y Locutura et al., todas ellas en Acta Geológica Hispánica (Pérez-Estaún et al., 2002).

2 SÍNTESIS GEOLÓGICA

El presente capítulo sintetiza la geología establecida y cartografiada en las 2 hojas 1:50.000 del cuadrante 5875 realizadas en el presente **proyecto K**

2.1 DIVISIÓN DE LA HOJA EN DOMINIOS

La cartografía 1:50.000 realizada en el Proyecto K de Cartografía Geotemática en la República Dominicana pone de manifiesto la gran diversidad de materiales y medios sedimentarios presentes en los cuadrantes cartografiados: desde conglomerados continentales a abanicos turbidíticos, desde coladas de lavas y brechas vulcano sedimentarias a calizas micríticas, desde plataformas siliciclásticas a calizas pelágicas etc., además de la presencia de numerosos cuerpos intrusivos representados por los batolitos de Loma Cabrera, El Bao y Macutico, a su vez con importantes cortejos filonianos.

La repartición espacial de este conjunto de materiales es muy heterogénea, pudiendo diferenciarse, dentro del área abarcada por el proyecto K, una serie de dominios tectosedimentarios con características diferenciadas. La naturaleza de estos dominios es desigual, ya que mientras unos representan terrenos alóctonos emplazados a favor de grandes fallas de desgarre, otros corresponden a diferenciaciones menores dentro de un mismo terreno y otros corresponden a materiales de cobertura posteriores a las principales etapas de deformación.

De estos dominios, el cuadrante de Monte Cristi abarca los siguientes de Norte a Sur:

Dominio de la Cordillera Septentrional (DCS). Está limitado al Norte por el océano atlántico y al Sur por la Falla Septentrional. Los materiales representados dentro del área de estudio pertenecerían en principio al denominado Bloque de Altamira de Zoeten (1988). En el cuadrante de Monte Cristi, discordantemente sobre materiales marinos profundos del Cretáceo Inferior, se encuentra una potente serie de carácter fundamentalmente turbidítico, con episodios de margas de cuenca y facies de talud, que abarca una edad Oligoceno Superior a Plioceno Inferior.

Dominio del Valle del Cibao (DVC). Abarca un conjunto de materiales de cobertera limitado al Sur por su discordancia basal. Las facies y litologías representadas son bastante variadas yendo desde conglomerados aluviales a margas de cuenca con buena representación de facies de plataforma somera y construcciones arrecifales. La potencia máxima acumulada, con un rango de edades Oligoceno Superior a Plioceno Superior, podría superar los 4000 m en su sector central, en las proximidades de la Falla Septentrional que constituye el límite Norte del dominio. En conjunto se trata de una cuenca con una historia compleja, que incluye en la parte alta del Plioceno la formación de subcuencas, dispuestas de forma escalonada, en las que se acumularon grandes espesores de sedimentos. A estos materiales hay que añadir los depósitos aluviales que rellenan en la actualidad el valle del río Yaque del Norte.

2.2 ESTRATIGRAFÍA

2.2.1 Cretáceo (1)

Los materiales Cretáceos ocupan una extensión muy limitada, aflorando solo en la esquina Noreste del Cuadrante. Están representados por la Unidad de El Cacheal, definida por primera vez por Calais *et al* (1992) con el nombre de Serie de El Cacheal. La unidad se presenta intensamente fracturada, diaclasada y alterada, no siendo posible reconstruir una serie general.

La serie esta constituida fundamentalmente por capas de grauvacas de 3 a 30 cm con laminaciones lutíticas de hasta 4 cm. Esporádicamente se intercalan algunas capas de calizas micríticas, de espesor entre 3 y 10 cm pero que en algún afloramiento pueden constituir una capa de calizas tableadas de mas de 5 m de potencia.

Tanto grauvacas como calizas se presentan en los afloramientos intensamente fracturadas y diaclasadas, estando los planos de diaclasas generalmente teñidos con óxidos de hierro y manganeso, lo que junto con las sideritizaciones y silicificaciones de las calizas indicaría la presencia de un ligero hidrotermalismo que no afecta a unidades más modernas dentro de la hoja.

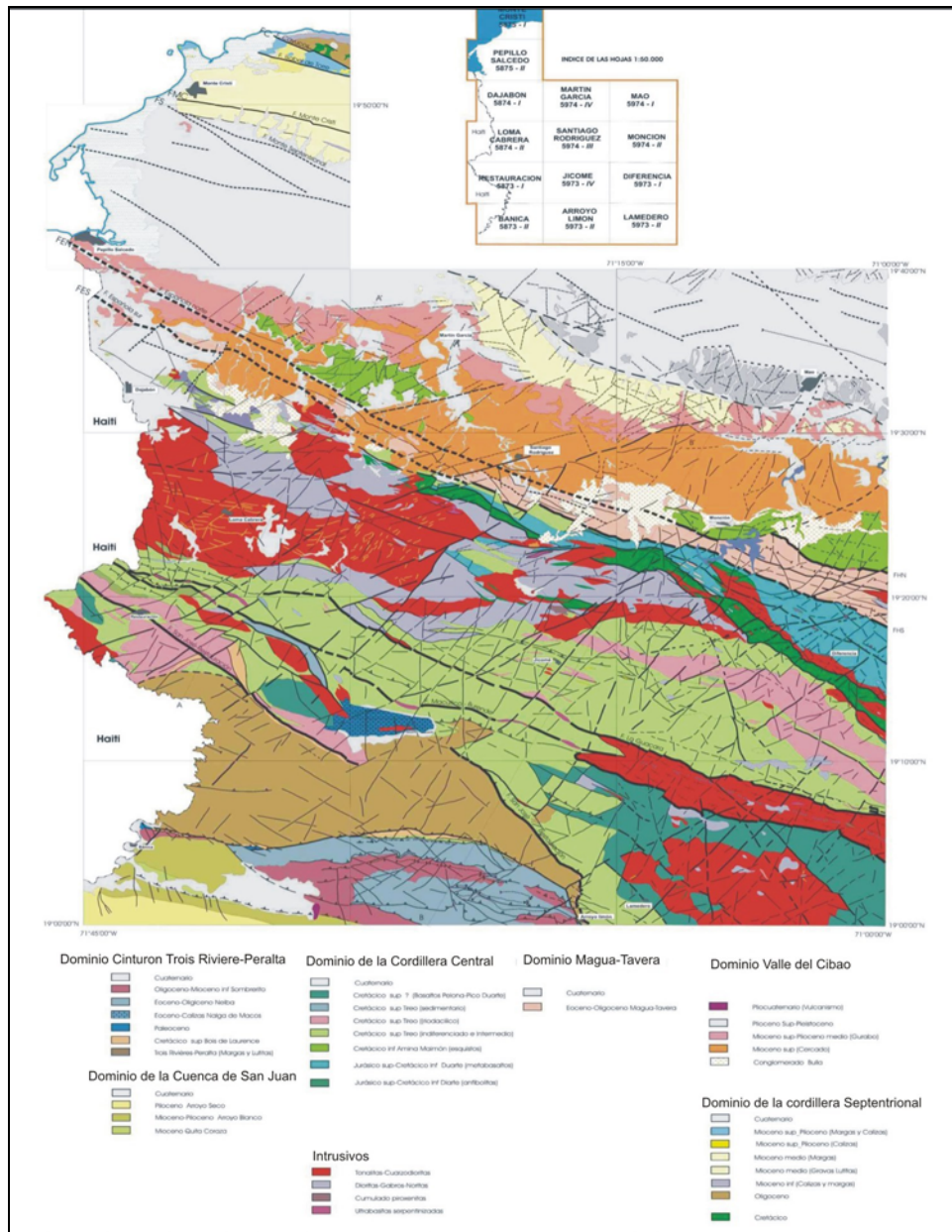


Figura 2.- Síntesis geológica y tectónica del proyecto K

La unidad se ha datado, basándose en la fauna de amonites, como Cretáceo probablemente Superior o incluso terminal.

2.2.2 Oligoceno Superior - Mioceno Medio. Fm Las Lavas (2 y 3).

La formación Las Lavas aflora en la parte Noreste de la Hoja de Montecristi, con neta discordancia sobre la Unidad de El Cacheal, ocupando la zona costera situada aproximadamente entre el Caño Gran Gossier y el extremo Este de la hoja en la playa de Gran Mangle.

Consta de dos miembros: Miembro El Limón (2) constituido por brechas y megabrechas calcáreas con bloques de rocas volcánicas, y Miembro La Pocilguita (3) constituido por margas, calizas y brechas calcáreas en facies turbidítica.

El muestreo realizado durante la elaboración de la cartografía 1:50.000 del presente **proyecto K** ha proporcionado asociaciones de foraminíferos planctónicos indicativas en general de un rango indeterminado Oligoceno Superior-Mioceno Inferior. Una de las muestras, tomada en los acantilados Oeste de la playa de Gran Mangle, ha permitido precisar más la edad, caracterizando el intervalo Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior, aproximadamente coincidente con el límite Mioceno Inferior-Medio, por lo que cabe suponer que el Mioceno Medio esté representado en la parte alta de la Formación.

2.2.3 Mioceno Medio-Superior. Unidad de MONTECRISTI (4)

Esta unidad se ha diferenciado como tal por primera vez en la cartografía 1:50.000 realizada en el presente **proyecto K**.

La unidad tiene una potencia mínima de unos 3.000 m, no siendo visible su muro en este cuadrante. En general los afloramientos, siempre incompletos, no permiten observar más allá de unos 20-30 m de serie continua.

La litología predominante son grauvacas alternantes con limolitas, entre las ocasionalmente se intercalan algunas capas margosas y niveles conglomeráticos. En la mayor parte de la serie, las grauvacas presentan potencias del orden de los 15-30 cm con laminaciones predominantemente paralelas, raramente con “rippels” y granoselección positiva. Excepcionalmente se intercalan capas de potencia entre 50 y 100 cm de calizas brechoides.

Las turbiditas carbonatadas son “grainstones –rudstones” bioclásticas con abundantes algas rojas y macroforaminíferos con hasta un 6% de intraclastos consistentes fundamentalmente en fragmentos de rocas carbonatadas y algunos granos de cuarzo.

Sedimentológicamente Ardevol (2004) ha podido diferenciar tres asociaciones de facies dentro del sistema turbidítico: a) Facies de llanura submarina, b) Facies de lóbulo distal y c) Facies de canal.

Las muestras micropaleontológicas tomadas dentro de la unidad en el marco del presente **proyecto K** han proporcionado asociaciones de foraminíferos planctónicos indicativas de una edad indeterminada dentro del intervalo Mioceno Superior- Plioceno Inferior.

2.2.4 Mioceno Superior. Unidad de Isabel de Torre (5)

La Unidad de Isabel Torre aflora en el área próxima al pueblo que le da nombre y al norte de la loma del mismo nombre en el paraje de Siete Varas. La potencia de la unidad es del orden de los 200 m siendo el contacto de muro neto a escala de afloramiento y el de techo gradual, realizándose el tránsito con la unidad suprayacente en unos 25-30m.

La unidad esta constituida básicamente por margas masivas gris-azules de cuenca con abundantes foraminíferos planctónicos y muy escasa macrofauna. Los 15 metros basales presentan intercalaciones de potencia centimétrica o subcentimétrica de areniscas grauváquicas de grano fino espaciadas a distancias de entre 20 y 70 cm. Los 25-30 metros superiores presentan intercalaciones de centimétricas a decimétricas, en secuencia estratocreciente de calcarenitas con laminaciones paralelas. El resto de la serie es totalmente homogénea.

Esta unidad corresponde a los materiales más antiguos aflorantes del cuadrante a excepción de un pequeño afloramiento no cartografiado que aflora en relación con la falla de Montecristi en el aliviadero de la presa de Jaiquí. Se trata de un “diapiric blade” extruido en la caja de falla compuesto por yesos y arcillas de tonos rojizos. En las inmediaciones de este afloramiento se sitúa el denominado Arroyo Salado, con lo que, aunque no ha podido apreciarse la existencia de indicios salinos en el campo, parece bastante probable que algún material salino haya aflorado en algún momento a favor de esta estructura diapírica.

Esta unidad representan un medio marino profundo en facies de cuenca con fuerte componente pelágico.

Las muestras micropaleontológicas tomadas durante la realización de la cartografía 1:50.000 proporcionado asociaciones de foraminíferos planctónicos indicativas de una edad indeterminada Mioceno Superior- Plioceno Inferior. En base a estos datos y su posición dentro de la serie general puede asignarse a la unidad una edad Mioceno superior.

2.2.5 Mioceno Superior- Plioceno Inferior. Unidad de El Morro (6)

Esta unidad había sido incluida (junto con la Formación Las Lavas) en la “Serie de Gran Mangle” por Calais *et al.* (1992), y había sido cartografiada como el Miembro Pocilguita de la Formación Las Lavas por Zoeten *et al.* (1991)

Está compuesta por dos facies principales: 1) El grueso de la unidad está constituido por una alternancia de margas y calcarenitas generalmente con predominio de las primeras, y 2) calizas detríticas en facies de abanico turbidítico, que se

interdigitan con las facies anteriormente descritas en la parte alta de la serie, siendo esta interdigitación bien visible en la playa de El Morro

La unidad puede interpretarse, de acuerdo con Ardevol (2004), como un sistema, progradante hacia el Sur, de lóbulos y canales de talud de procedencia Norte, que hacia el Sur evoluciona hacia facies más margosas dentro del talud.

Las muestras micropaleontológicas tomadas durante la realización de la cartografía 1:50.000 han proporcionado asociaciones de foraminíferos planctónicos indicativas por lo general de una edad indeterminada dentro el intervalo Mioceno Superior-Plioceno Inferior.

2.2.6 Plioceno Inferior. Formación Gurabo (7, 8)

La Formación Gurabo aflora en la esquina SO del cuadrante en los alrededores de Pepillo Salcedo, y en la zona central en un pequeño afloramiento en las proximidades de la carretera de Montecristi y el curso del Yaque.

La mayor parte de la serie esta constituida por una alternancia de margas con intercalaciones de arenas y calizas coralinas. En el afloramiento más septentrional la litología predominante son niveles de potencia decimétrica a métrica de margas y lutitas calcáreas, con intercalaciones decimétricas de areniscas de grano fino, y algunas intercalaciones lenticulares de calizas coralinas con potencias de hasta 2 m.

Los datos suministrados por las muestras recolectadas durante la realización de la cartografía 1:50.000 no permiten precisar su edad mas allá del intervalo Mioceno Superior-Plioceno. Por correlación regional se le ha asignado a la formación Gurabo una edad Plioceno Inferior.

2.2.7 Cuaternario (9, 10)

Dentro del Cuaternario se han diferenciado las siguientes facies y litologías:

a) Asignadas al Pleistoceno (9):

Abanicos aluviales antiguos: Conglomerados, arenas y limos

Formación La Isabela: Calizas arrecifales

Terrazas altas: Conglomerados con pátina ferruginosa

b) Asignadas al Holoceno (10):

Arenas eólicas

Fangos arenas y gravas de Llanura de inundación

Fondo de valle: Arenas y gravas con cantos

Abanico aluvial: arenas gravas y cantos

Coluvión: gravas y cantos

Glacis: arenas y gravas

Cordón litoral: arenas

Marisma baja: manglar

Marisma alta: limos y arenas finas

Antrópico: salinas

2.3 SÍNTESIS TECTÓNICA DEL CUADRANTE MONTE CRISTI

2.3.1 Marco geológico estructural.

El cuadrante de Monte Cristi se ubica entre el dominio de la Cordillera Septentrional y el del Valle del Cibao.

El dominio de la Cordillera Septentrional está limitado al Sur por la Falla Septentrional, con un movimiento de desgarre sinistro (Bowin, 1975), según el cual este movimiento se habría iniciado en el Plioceno. La Cordillera Septentrional es una alineación montañosa en dirección aproximada Este-Oeste con alturas de hasta 1250 m que recorre el borde Norte de la Republica Dominicana desde la península de Samaná, al Este, hasta la región de Montecristi al Oeste. La tectónica de este dominio está condicionada por dos factores fundamentales a escala de placas: el desplazamiento sinistro entre las placas norteamericana y caribeña, y la subducción oblicua de la plataforma de Las Bahamas bajo la Isla de La Española.

Dentro del dominio de la Cordillera Septentrional Mann *et al.* (1991) han diferenciado tres “terrenos”: El Terreno de Samaná, el Terreno de San Juan-Puerto Plata-Pedro García y el Terreno de Altamira. Esta división ha sido modificada por Zoeten y Mann (1991, 1999) renombrando como “bloque” al terreno de Altamira y modificando sus límites y dividiendo el terreno de San Juan-Puerto Plata-Pedro García en un bloque de Puerto Plata, al Norte de la Falla de Camú, y un Bloque de La Toca, al Sur de dicha falla.

Zoeten y Mann (1991) en la parte central de la Cordillera Septentrional distinguen tres etapas de deformación. La primera, durante el Eoceno Medio-Superior estaría relacionada con el movimiento de desgarre sinistro de la zona de Falla de Río Grande. La segunda, durante el Mioceno Medio estaría relacionada según estos autores con el inicio de los movimientos transpresivos de la falla Septentrional. La

tercera etapa se iniciaría con posterioridad al Plioceno Inferior y continuaría hasta la actualidad con un carácter transpresivo. Winslow *et al.* (1998) en la parte oriental del valle del Cibao concluyen la inexistencia de deformaciones asociadas a la Falla Septentrional con anterioridad al Mioceno Superior-Plioceno.

El dominio del Valle del Cibao corresponde a una cuenca de edad principalmente neógena con una historia compleja, dentro de la cual pueden diferenciarse al menos cuatro etapas evolutivas, Una primera etapa, correspondiente al Oligoceno Superior- Mioceno Inferior, está caracterizada por la presencia, en el borde Sur de la cuenca, de “fan deltas” que constituyen el relleno de valles excavados en la cordillera Central en sentido Sur-Norte. En una segunda etapa (Mioceno Superior- Plioceno Medio) la cuenca tiene una polaridad predominante de oeste a este, con la facies más profundas situadas hacia el área de Santiago, o más al este, y la línea de costa muy próxima a su posición actual en la hoja de Pepillo Salcedo. En la tercera etapa (Plioceno Medio-Plioceno Superior) la cuenca, en su sector occidental, se compartimenta en subcuencas donde se acumulan grandes potencias de sedimentos, aunque manteniendo una polaridad aproximadamente Sur-Norte; la compartimentación de la cuenca está seguramente relacionada con la actividad de fallas ligadas al emplazamiento de la Cordillera Septentrional. En una cuarta etapa, que se iniciaría en el Pleistoceno, o tal vez ya en el Plioceno más alto, la cuenca adquiere su configuración actual de valle fluvial con desembocadura hacia el Oeste. En esta etapa final tienen lugar los principales movimientos en relación con la zona de falla de la Falla Septentrional y la emersión de la Cordillera Septentrional.

2.3.2 Principales estructuras

La estructuras tectónicas mas relevantes del cuadrante de Monte Cristi corresponden a fallas de dirección aproximada N60°-70°O . De norte a Sur las fallas más importantes son:

Falla de Los Cayucos: Tiene un desplazamiento vertical aparente superior a los 4 Km. Pone en contacto una potente serie sedimentaria de edad Mioceno Medio-Plioceno con materiales de edad Cretáceo Inferior. Su traza cartográfica es rectilínea, indicando un buzamiento subvertical de su plano, pero los mapas geomagnéticos muestran una fuerte anomalía en relación con esta falla ligeramente desplazada, perpendicularmente a su plano, hacia el noreste, lo que puede interpretarse como una inclinación en profundidad del plano de falla. Teniendo en cuenta este buzamiento y el desplazamiento vertical aparente de la falla se puede suponer para ella un importante componente cabalgante, sin negar un probable movimiento principal de desgarre.

Falla de Isabel de Torre: tiene un trazado muy rectilíneo que indica la verticalidad de su plano de falla y el juego probablemente transcurrente, dado el contexto regional. Su expresión morfológica es muy fuerte, dando lugar a un escarpe morfológico invertido respecto a su movimiento vertical aparente, lo que, por un lado apoya su

interpretación como una estructura de desgarre y por otra indica una edad muy reciente para sus últimos movimientos. La traza de esta falla tiende a converger hacia el Este, ya fuera de la hoja, con la de la de Los Cayucos formando un ángulo próximo a los 17° y posiblemente represente una fractura Riedel asociada a un rejuego tardío de la Falla de Los Cayucos.

Falla de Montecristi: Se trata junto con la falla de Los Cayucos, de la estructura mas importante del Cuadrante. Afecta a materiales dentro del dominio de la Cordillera Septentrional. Man *et al.* (1998) la identifican como un gran desgarre actualmente inactivo. Se muestra con una fuerte expresión morfológica, cuyo neto escarpe se debe, para los autores citados, al contraste litológico entre los materiales de ambos bloques y la falla estaría fosilizada por aluviones de edad pleistocena.

En el corte del aliviadero de la presa de Jaiquí, la caja de la falla esta ocupada por una extrusión de materiales evaporíticos, yesos y arcillas rojas, a los que probablemente acompañaron sales más solubles, lo que explicaría la denominación actual del Arroyo Salado. En las areniscas masivas del lado Norte de la Falla hay pequeñas fallitas con planos de falla muy alabeados e irregulares, lo que puede indicar que se trata de fallas con componente extensional. Igualmente en el labio Sur hay pequeñas fallas, subparalelas a la falla principal, con salto vertical aparente extensional. Esto podría indicar que la Falla de Montecristi, en este sector, ha tenido, al menos en algún momento, un movimiento transtensional en contraste con el carácter transpresional general que parecen tener las fallas de la Cordillera Septentrional. Alternativamente estas pequeñas fallas normales podrían ser el resultado de un colapso local de la estructura diapírica presente en este afloramiento.

Falla de El Duro: representa en este cuadrante el límite meridional de los afloramientos pertenecientes al dominio de la Cordillera Septentrional. Esta falla en las proximidades de su terminación cartográfica occidental, inmediatamente al Oeste del puente Benito Monción, pone en contacto materiales del dominio del Valle del Cibao (Formación Gurabo) con materiales del dominio de la Cordillera Septentrional (unidad de Montecristi), con lo que la falla puede considerarse, en este sector, como la expresión de la Falla Septentrional. Los materiales afectados no presentan indicios de movimientos sinsedimentarios asociables a la actividad de la falla, por lo que la actuación de la falla en este sector ha tenido lugar con posterioridad al menos al deposito de la Formación Gurabo en el Plioceno Inferior.

Otra falla con desplazamiento relativamente importante es la que se detecta en la zona Sureste de El Morro, en la hoja 1:50.000 de 5875-I, con dirección aproximada N50°E y buzando unos 65-70° hacia el NO. El desplazamiento vertical es de unos 250 m y tanto los criterios cartográficos como cinemáticos indican un juego normal.

2.4 HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales más antiguos aflorantes en el cuadrante corresponden a la Unidad de El Cacheal, de Edad Cretáceo inferior y en facies marinas profundas, con abundante participación de granos de origen volcánico en sus facies detríticas. Dado el contexto tectónico transcurrente sinistro de la Cordillera Septentrional, parece posible que los materiales de la unidad de El Cacheal se hubieran depositado originalmente en un área próxima a la del afloramiento actual de la Formación Los Ranchos, tal vez ocupando una posición cercana a la que ocupa ahora la península de Samaná. como mínimo los materiales de esta unidad sufrieron un fuerte basculamiento con anterioridad al depósito de la Formación las Lavas.

Los materiales de El Miembro El Limón de la Formación Las Lavas corresponden a un talud submarino de fuerte pendiente, muy probablemente en relación con la Falla de Los Cayucos e indicarían una edad mínima para los primeros movimientos de esta falla.

Durante el Mioceno Inferior tiene lugar, al Norte de la Falla de Los Cayucos al menos, el depósito de una serie turbidítica con aportes procedentes del Sureste.

Durante el Mioceno Medio y Superior tiene lugar, al menos al Sur de la Falla de Los Cayucos, el depósito de una potente serie turbidítica siliciclástica con aportes procedentes de una plataforma muy estrecha. En un momento posterior del Mioceno superior los aportes turbidíticos cesan, depositándose margas de cuenca marina profunda, que son seguidas durante la parte final del Mioceno y el Plioceno Inferior por el depósito de otra serie turbidítica, esta vez con aportes procedentes de una plataforma carbonatada situada hacia el Norte. Esta plataforma probablemente se situaría en el bloque elevado de la Falla de Los Cayucos, que habría continuado su actividad hasta ese momento.

Durante la parte alta del Mioceno Superior los aportes detríticos arenosos cesan y tiene lugar el depósito de la Unidad de Isabel de Torre, representada por margas de cuenca marina profunda de carácter hemipelágico. La disminución de los aportes detríticos está probablemente relacionada con un ascenso relativo del nivel del mar.

Durante la parte más alta del Mioceno Superior y el Plioceno Inferior tiene lugar el depósito de una nueva unidad turbidítica, la unidad de El Morro, con aportes fundamentalmente biodetríticos procedentes en este caso de una plataforma carbonatada situada al Norte. El contraste entre las facies marinas profundas que se depositan durante el Plioceno inferior al norte de la Falla Septentrional, y las facies marinas someras y transicionales que se depositan simultáneamente al Sur de la misma, da una idea de la magnitud del desplazamiento que esta implica.

La actuación de la falla ha continuado hasta la actualidad, dando lugar en el pleistoceno a la emersión de la cordillera con la consiguiente erosión y depósito de abanicos aluviales dirigidos hacia el valle del Yaque.

Asociadas a la zona de falla septentrional se han desarrollado numerosas fallas en el Valle del Cibao, probablemente ya desde el Plioceno Superior, que dan lugar a la compartimentación de la cuenca durante el depósito de la Formación Mao.

La actividad tectónica continúa en la actualidad, con desarrollo de varias fallas de edad holocena en la llanura del Yaque y reactivación de fallas anteriores, con rejuego de bloques, en el dominio de la Cordillera Septentrional.

3 RECURSOS MINERALES

Siguiendo la sistemática normal en este tipo de mapas, se agrupan los recursos en Minerales metálicos y no metálicos y Rocas industriales y ornamentales. No aparece ningún indicio de minerales energéticos.

La presencia de indicios en el cuadrante de Monte Cristi es escasa. Las únicas labores existentes corresponden a 6 canteras para áridos. Se han representado además dos indicios de minerales uno de Ti sobre el que se hizo una exploración a finales de la década de los 70 del siglo pasado, y un singular afloramiento de yeso identificado durante la realización del mapa geológico a escala 1:50.000 de la Hoja 5875-II de Pepillo Salcedo, en el presente **proyecto K**.

Los indicios se han numerado de Oeste a Este, es decir siguiendo el orden ascendente de la coordenada X-UTM. Además se ha considerado por separado la numeración de los indicios minerales y la de las rocas industriales y ornamentales, comenzando ambos listados por el nº 1. Es decir aparecerán en el mapa numeraciones repetidas que se diferenciarán por el recurso a que se refieran, mineral o roca.

Se ha elaborado una información complementaria constituida por las "fichas de indicios". Estas tienen una numeración de campo, a la cual se refiere toda la documentación complementaria: Nº de muestra, fotos, esquemas, análisis etc. Esta numeración no coincide con la que aparece editada en el mapa. Se acompaña un "listado de correlación" entre los número de edición y número de ficha de cada indicio.

3.1 MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

Se han representado dos indicios: uno de titanio (indicio nº 1) en las arenas costeras de Punta Presidente y otro de yeso (indicio nº2) anecdótico, detectado en la cartografía 1:50.000 de la hoja de Pepillo Salcedo. Ninguno presenta labores.

3.1.1 Titanio

A lo largo del Cordón litoral de Punta Luna se ha desarrollado un placer costero cuyo potencial titanífero fue investigado por la compañía Stolberg Ingenieurberatung, evaluándose unos recursos probables de 1.000.000 t, con un enriquecimiento en la parte superior del placer, de 0 a 1m, donde los recursos se reducirían a 250.000 t con un contenido de apenas 5% concluyendo la inviabilidad económica del yacimiento.

El aporte sedimentario de dichos depósitos está ligado a la deposición final de cauces abandonados reflejados en el entorno de la desembocadura del río Yaque del Norte

Situación y antecedentes:

El indicio n°1 de Ti corresponde al cordón litoral desarrollado entre la desembocadura del río Yaque y Punta Presidente en el extremo occidental de la Playa Punta de Luna. Esta extensión de terreno costera se sitúa en la esquina NO de la hoja 1:50.000 de Pepillo Salcedo. Las coordenadas indicadas en el listado de indicios es una generalización intermedia de la zona investigada.

La única documentación referente a las características del indicio la aporta un informe sobre "*Evaluación de los resultados de exploración de las arenas metalíferas de Montecristila en la República Dominicana*" de octubre de 1980 realizado por la compañía Stolberg Ingenieurberatung en el denominado yacimiento de Monte Cristi o Punta Presidente. La información consultada carece de planos, a los que hace referencia el estudio, que pudieran ilustrar la situación de los sectores evaluados. Por otro lado en el informe se hace referencia a una campaña de sondeos superficiales (máximo de 18 m) previa planificada en 4 sectores y cuyos estudios analíticos y mineralógicos son la fuente para la evaluación del yacimiento. Se desconoce el origen de dichos sondeos, su situación y estudios geológicos complementarios, etc, es decir el informe relativo a dicha campaña de sondeos.

Geología:

Un gran cordón litoral arenoso se desarrolla desde Punta Presidente hasta la desembocadura del Yaque. Se trata de arenas finas a medias, con estratificación cruzada plana y niveles de concentración de minerales pesados, que tierra adentro han dejado una serie de crestas correspondientes a cordones relictos. En las zonas situadas entre crestas se desarrollan pequeños campos de dunas, nucleadas por la vegetación, con alturas decimétricas. En las crestas, sobre todo en la adyacente a la costa y las próximas al límite con la marisma, se superponen también en ocasiones pequeñas dunas que pueden llegar a alcanzar alturas próximas a un metro.

El conjunto del cordón litoral presenta una forma característica de un delta dominado por las olas, que sería, en gran parte, un delta relictado relacionado con la antigua desembocadura del Yaque en Punta Luna.

El extremo Noreste del cordón litoral está afectado en estos momentos por una fuerte erosión costera, habiendo llegado a retroceder la línea de costa más de 300 m, como puede comprobarse comparando los mapas topográficos a escala 1:50.000 de 1984 con la ortoimagen de satélite a la misma escala de 2002. Este retroceso probablemente está relacionado con la fuerte antropización de la llanura de inundación del Yaque, en la que se han construido numerosos canales artificiales que disminuyen la carga de sedimentos aportada por este a la costa.

Su desarrollo ha tenido lugar dentro del Holoceno. Los minerales pesados contenidos en estas arenas han sido objeto de exploración minera

Mineralización:

La concentración magnética de la fracción pesada de muestras tomadas por la Stolberg Ingenieurberatung presenta la siguiente mineralogía:

- Magnetita, titanomagnetita y martita. Se observan, además de magnetita pura y sin entrecrecimiento, magnetitas entremezcladas con ilmenita.

Junto a los granos de magnetita aparecen frecuentemente entrecrecimientos de silicatos y magnetita, especialmente en concentrados con bajo contenido en Fe. Este mineral se comporta durante la separación magnética como la magnetita pura de tal manera que aparece con la fracción fuertemente magnética.

- Ilmenita: Aparece parcialmente en forma de ilmenita pura, totalmente libre de impurezas. La ilmenita como mineral levemente magnético se concentra especialmente en la fracción levemente magnética.

- Hematites: aparece en forma aislada en la fracción levemente magnética. Cuantitativamente no presenta una concentración significativa. Tiene un magnetismo menor que la ilmenita.

- Fuera de estos minerales magnéticos de Fe y Ti se observan también, especialmente en las fracciones altamente magnéticas, silicatos ricos en Fe: augita, fayalita, granates. Estos silicatos forman en parte granos sin entrecrecimientos. Sus propiedades magnéticas se deben a inclusiones submicroscópicas de magnetita.

- Esporádicamente rutilo, titanita y zirconio siempre acompañando a la ilmenita.

Yacimiento:

La característica morfológica del yacimiento corresponde a un placer o concentración aluvionar asociada a la evolución de la desembocadura del río Yaque del Norte. En este sentido se pueden diferenciar 4 zonas:

- 1) Zona de la desembocadura del río Yaque del norte
- 2) Primera sedimentación desde la desembocadura hasta punta Luna
- 3) Primera resedimentación entre Punta luna y Punta Icacos
- 4) Segunda resedimentación éntrela Suroeste de Punta Icacos.

La potencia media del yacimiento sobre el nivel del mar se estima en 1-1,5 m

Se han realizado ensayos de concentración sobre 40 muestras procedentes de distintos puntos del yacimiento hasta una profundidad de 1 m. Se mezclaron y sometieron a ensayos de concentración magnética

Del ensayo granulométrico se deduce que aproximadamente 2/3 de la arena consta de granos mayores de 0,2 mm. Esta fracción gruesa no es prácticamente magnética. Consecuentemente se concluye que se puede obtener una preconcentración apreciable con el cribado a 0,3 mm en el lugar mismo de la extracción.

La separación magnética de las arenas metalíferas dieron los siguientes resultados:

Fracción granulométrica Mm	No Magnético %	Magnético %
0,5	3,7	
0,3-0,5	16,3	
0,2-0,3	25,1	2,8
0,1-0,2	23,6	18,8
0,075-0,1	1,4	1,1

De esto se concluye que la mayor parte de los minerales magnéticos se encuentran en las fracciones 0,1-0,2 mm y que los granos mayores de 0,3 mm y menores de 0,1 prácticamente no contienen partes metalíferas.

Los valores medios de los análisis químicos de los concentrados son 55% Fe y 3,5% TiO₂. El resto está compuesto por SiO₂.

Los estudios geoestadístico, cubicación y viabilidad realizado por la Stolberg Ingenieurberatung concluyen en unas reservas probadas de 1.000.00 t de las que solo 264.175 t son recuperables. Esta cantidad está contenida en 5.700.000 t de arena.

3.1.2 Yeso

Situación y antecedentes:

Durante la realización del mapa geológico de la hoja 5875-II de Pepillo Salcedo se ha puesto de manifiesto la presencia de un pequeño afloramiento de yeso, no representable a la escala de la cartografía, que por su singularidad morfológica tipo "diapiric Blade" se ha considerado oportuno representar en el mapa metalogénico.

Aflora en la trinchera del aliviadero de la Presa de Jaiquí, situada al N de la carretera Duarte unos 2,5 km al N de El Baitoal.

Geología y cuerpo mineralizado:

El indicio se presenta como un pequeño afloramiento no cartografiable dentro de la zona ocupada por la Unidad de Montecristi. Aflora en relación con la falla de Montecristi en el aliviadero de la presa de Jaiquí. Se trata de un "diapiric blade" extruido en la caja de falla compuesto por yesos y arcillas de tonos rojizos. En las inmediaciones de este afloramiento se sitúa el denominado Arroyo Salado, con lo que, aunque no ha podido apreciarse la existencia de indicios salinos en el campo, parece bastante probable que algún material salino haya aflorado en algún momento a favor de esta estructura diapírica.

3.2 ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES

De las seis canteras representadas, todas ellas para áridos, tres se sitúan sobre la formación Monte Cristi y las otras tres sobre formaciones cuaternarias.

Canteras en la Unidad de Monte Cristi.

Situación y entorno geológico. Corresponden a los indicios 2, 3 y 5. Las tres se sitúan en la Hoja 1:50.000 de Pepillo Salcedo, dentro del Dominio de la Cordillera Septentrional. La 2 y 3 en torno a las poblaciones de La Cañada y El Rincón. La tercera se sitúa casi en el borde de las dos hojas 1:50.000 del cuadrante continuando hacia el Norte la pista de acceso a la presa de Jaiquí

Recursos y geología. Las canteras 2 y 3 explotan un material mas fino utilizado como "tierra" para el mantenimientos y nivelaciones de los caminos ("bacheo").

La litología en la cantera 2 está constituida por una arenisca beige con clastos fundamentalmente de cuarzo, que a lo máximo puede constituir un microconglomerado en algunos niveles. Se intercalan capas carbonatadas centimétricas. Las capas

presentan una dirección N100°E buzando 73° N. El conjunto detrítico aflorante en esta cantera está coronado por una costra calcarea arenosa.



Figura 3.- Indicio nº 2 de rocas.

En la cantera más occidental (indicio nº 5) aflora una secuencia rítmica de lutitas, margas y siltitas, subhorizontales, de carácter turbidítico. También se ha utilizado para el mantenimiento de caminos y pistas.

Labores. La de menor dimensiones es la cantera del indicio nº3. La cantera N°2 es una labor irregular, pseudotriangular. Se trata de excavación superficial para sacar tierra para nivelar los caminos..

La cantera del indicio nº 5 presenta un material menos alterado y su utilización requeriría un machaqueo previo. Se trata de un desmonte rectangular de 47x 26 m y altura de unos 4-5 m.

Graveras en el Cuaternario:

Situación: Las canteras de los indicios 1 y 6 se sitúan en la hoja 1:50.000 5875-I y la cantera nº 4 en la de Pepillo Salcedo. A la cantera 1 se accede fácilmente por la carretera que accede al Club náutico y a El Morro por la costa N de Monte Cristi. La cantera 6 de Isabel Torre se halla al unos 100 m al N de la pista que desde Montecristi se dirige a "La Finca".

Recursos y geología:

Todas estas canteras han funcionado como graveras para áridos.

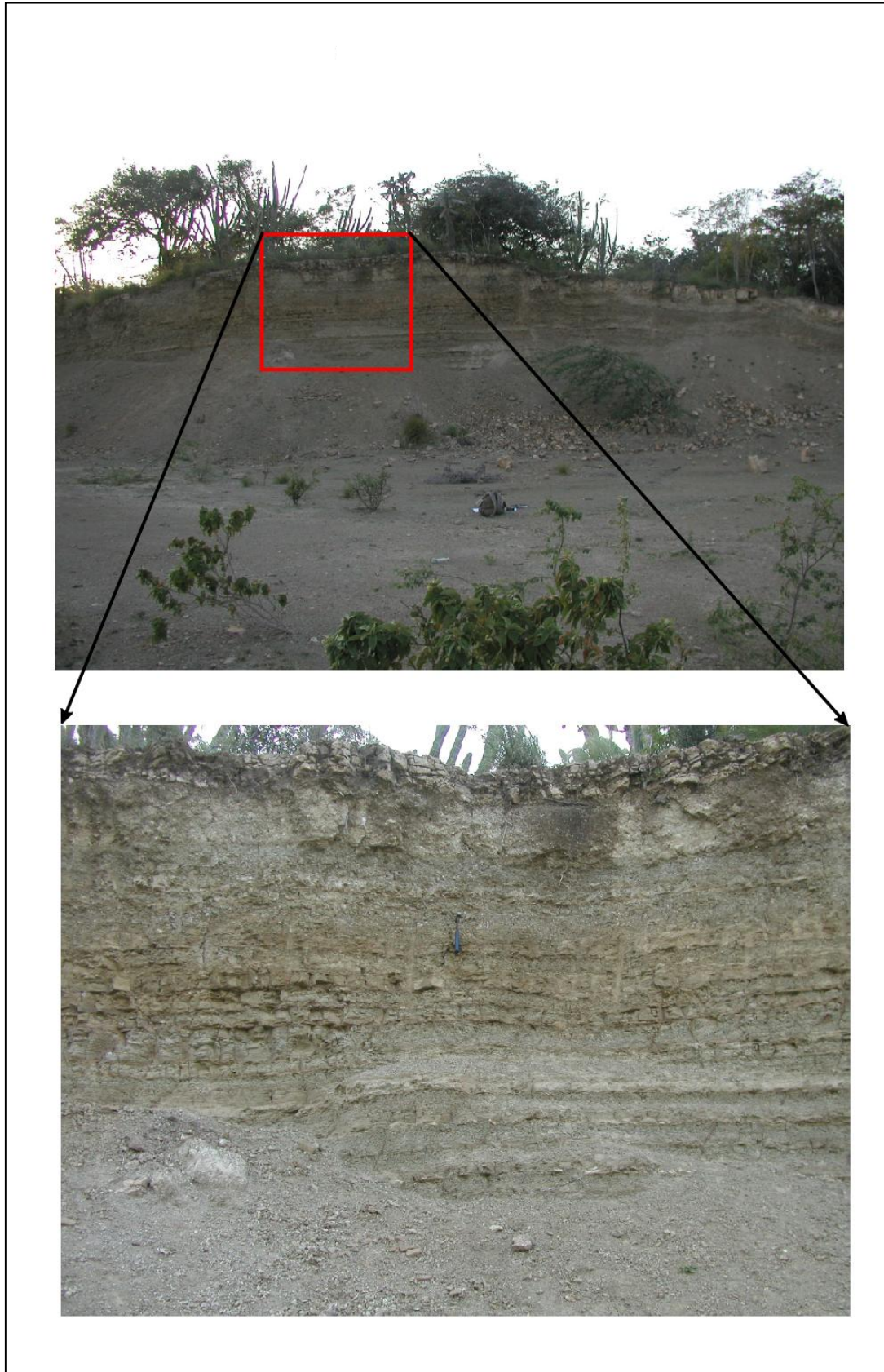


Figura 4.- Detalle de la secuencia de limos, margas y siltitas de la Unidad Monte cristi explotada en la cantera del indicio nº 5

Las canteras de los indicios 1 y 6 explotan unos coluviones asignados al Holoceno, de litología variada según el substrato sobre el que se deposita. En general se trata de depósitos muy heterométricos, con acumulación caótica de bloques y gravas con escasa matriz limosa, probablemente lavada. La forma de los cantos es generalmente angulosa. En la cantera de El Morro (nº 1) sin embargo han quedado unos resaltes a modo de testigo de la zona explanada que muestra un afloramiento con una cierta ordenación alternante o cíclica de las capas, limos y arcillas con conglomerados que pueden ser reflejo de pulsaciones durante el Cuaternario relacionado con el borde norte de la placa caribeña.



Figura 5.- Cantera del indicio nº 1

En la cantera de Isabel Torre el coluvión descansa sobre el contacto del Oligoceno con el Cretáceo. El Oligoceno en esta zona está representado por brechas calcáreas con bloques de rocas volcánicas pertenecientes al Miembro Limón de la Formación Las Lavas. El Cretáceo por grauvacas, calizas y lutitas de la unidad El Cacheal.

Los materiales explotados en la cantera del indicio nº 4 son depósitos de glaciares, constituidos por arenas y gravas con una estratificación plana difusa, que se sitúan inmediatamente al Sur de la Falla de Montecristi.

Labores : La cantera de El Morro está actualmente desfigurada ya que se ha peneplanizado con fines urbanísticos, que al parecer no han progresado por limitaciones medioambientales. En su momento se utilizó en las obras de

acondicionamiento de la carretera a El Morro y construcciones aisladas de recreo en el litoral de la playa Juan Bolaños.

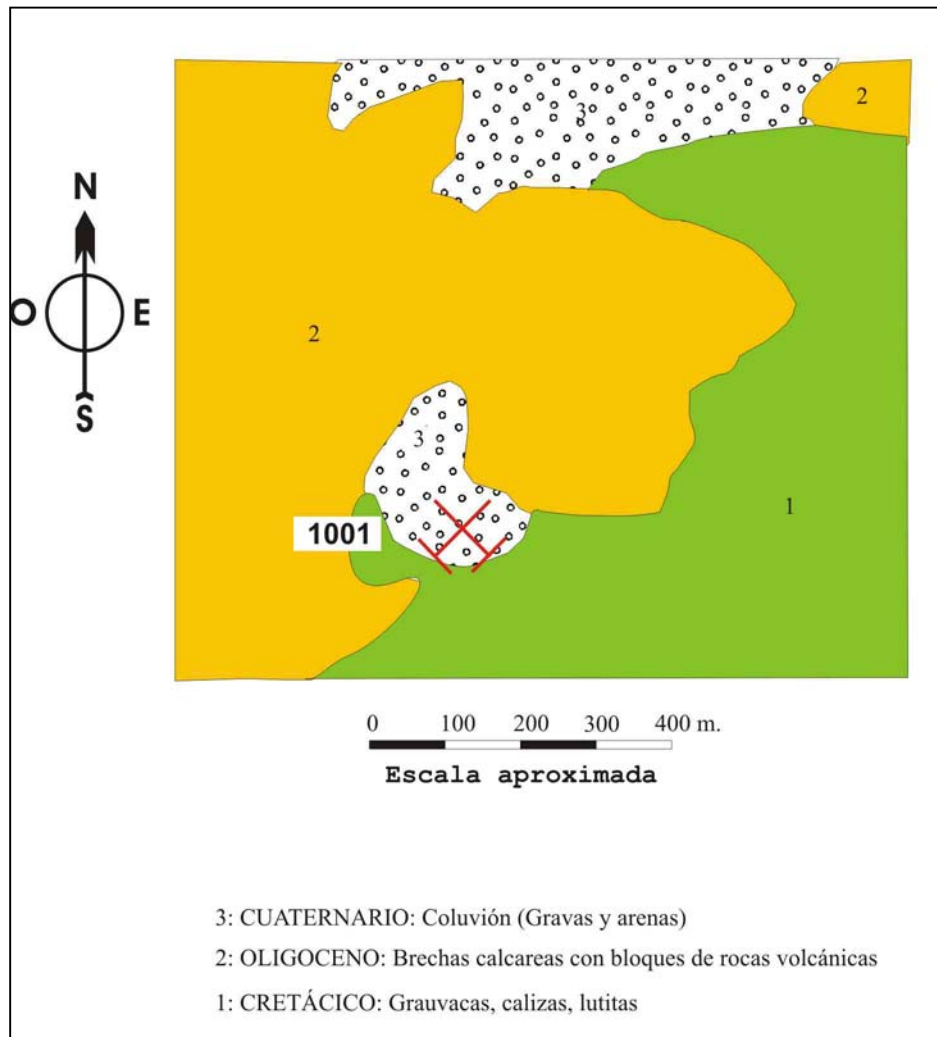


Figura 5.- Esquema geológico de la cantera Isabel Torre (indicio nº 6)

La cantera de Isabel Torre ha aportado gran parte del material utilizado para la presa de Jaiquí, en el Arroyo Caño Salado y en las numerosas pistas del entorno

4 SÍNTESIS METALOGÉNICA

Como se puede constatar por la descripción de los recursos minerales, la signatura metalogénica del cuadrante de Monte Cristi es muy simple.

La única tipología que se puede definir está representada por las concentraciones aluvionares de titanio del cordón litoral entre punta Presidente y la desembocadura del río Yaque del norte.

Se trata de una tipología de “*placer costero*”, caracterizada por los procesos que inciden en su concentración y génesis: por un lado los aportes fluviales en una zona

deltaica en la desembocadura del Yaque y por otro las variaciones seculares del nivel del mar que dan lugar a procesos recurrentes de deposición.

Con respecto al yeso su presencia en el cuadrante, como ya se ha comentado en su momento, es anecdótica y su asignación tipológica sería muy especulativa. De todos modos hay que tener presente las puntualizaciones hechas en la memoria de la cartografía de la hoja 1:50.000 de Pepillo Salcedo respecto a su posible relación con depósitos diapíricos.

5 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS MINERALES DEL CUADRANTE

En relación con los recursos metálicos la única guía exploratoria está relacionada con la ampliación de las reservas de titanio ya evaluadas por la compañía Stolberg Ingenieurberatung, aunque este objetivo se presenta muy limitado por la protección medio ambiental del Parque Natural de Monte Cristi,

Con respecto a la minería de canteras su evolución está condicionada al desarrollo de la red viaria y urbanizaciones del entorno. Por otro lado, la instalación de graveras está también condicionada por la profundidad del nivel freático ya que una gran parte de la zona corresponde a llanuras de inundación con abundantes cauces abandonados.

6 BIBLIOGRAFÍA

Ardévol, L.I. (2004). Informe Sedimentológico del Proyecto K de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo

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.

Calais, E., Bethoux, N. y Mercier de Lepinay, B. (1992). From transcurrent faulting to frontal subduction: A seismotectonic study of the northern Caribbean Plate boundary from Cuba to Puerto Rico. *Tectonics*, vol. 11, pp. 114-123

Clauré, M. (1981). Inventario minero. Documento inédito. Dirección General de la Minería (1981).

Draper, G., Mann, P., Lewis, J.F. (1994): Hispaniola. En *Caribbean Geology*, an introduction, UWI Publishers, Kingston, pp.129-150.

IGME (1998). análisis y ordenación de la minería artesanal en la República Dominicana. Proyecto de cartografía geotemática de la R.D. SYSMIN (inédito)

- Mann, P., Draper, G. y 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 p.
- Mann, P., Prentice, C.S., Burr, G., Peña, L.R. and Taylor, F.W., (1998). Tectonic geomorphology and paleoseismology of the Septentrional fault system, Dominican Republic. In: J.F. Dolan and P. Mann (Editors), Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. *Special Papers. Geological Society of America*, Boulder, CO, p. 63-123.
- Mann, P.; Draper, G. y Lewis, J.F. (1991B): An overview of the geological and tectonic development of Hispaniola. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (MANN, P.; DRAPER, G. y LEWIS, J.F., Eds.). Geological Society of America Special Paper. 262 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.
- Stolberg Ingenieurberatung, 1980. Evaluación de los resultados de exploración de las arenas metalíferas de Monte Cristi en la República Dominicana. Informe inédito. *Dirección General de la Minería*
- Winslow, M.A., Guglielmo, G., Nadai, A.C., Vega, L.A. y McCann, W.R. (1991) Tectonic evolution of the San Francisco Ridge of the eastern Cibao basin, northeastern Hispaniola, en Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. eds., Geologic and tectonic development of the North America- Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special Paper* n° 262, pp. 301-313.
- Zoeten, R. de (1988). Structure and stratigraphy of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. *Tesis Inédita, Universidad de Texas, Austin*, 298 pp.
- Zoeten, R. de y Mann, P. (1991). Structural geology and Cenozoic tectonic history of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. en Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special Paper* n° 262, pp. 265-279.
- Zoeten, R. de, Draper, G. y Mann, P. (1991) Geologic map of the Northern Dominican Republic. In: Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. *Special Paper - Geological Society of America*, 262.
- Zoeten, R. de, y Mann, P. (1999) Cenozoic El Mamey Group of Northern Hispaniola: Asedimentary record of subduction, collisional and strike-slip events within the

North-America-Caribbean Plate Boundary Zone. pp. 247- 286 en P. Mann ed.
Caribbean Basins, Elsevier, Amsterdam.

ANEXO I

LISTADO DE INDICIOS DE MINERALIZACIONES DEL CUADRANTE 5875: MONTE CRISTI

LISTADO DE INDICIOS DE MINERALIZACIONES DEL CUADRANTE 5875: MONTE CRISTI

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO							CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES	
Nº	U.T.M.		HOJA 1/50.000	NOMBRE O PARAJE	SUSTANCIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD			DOMINIO
	X	Y								UE	UI		
1	215000	2193500	5875-II	Punta Presidente	Ti	mg,il,hm,cir	A	Ar	Q ₂	10		DVC	Proyecto de investigación de Arenas metalíferas. (1980) en facies costeras.
2	233513	2193486	5875-II	Presa de Jaiquí	Ys.	yes	R	Arc	N ₁	4		DCS	"Diapiric blade" en caja de falla

Sustancia.- Ti: Titanio. Ys.: Yeso

Mineralogía.- cir: zirconio. Hm: hematites. Ilmenita. Mg: magnetita. Yes: yeso

Morfología.- A: Aluvionar. R: Irregular

Litología.- Ar: Arena. Arc: Arcilla

Edad.- N₁: Mioceno. Q₂: Holoceno

Unidad Estratigráfica (UE).- 4: Unidad Montecristi. 10: Cordón litoral

Dominio.- DCS: Dominio de la Cordillera Septentrional. DVC: Dominio Valle del Cibao

ANEXO II

INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE 5875: MONTE CRISTI

INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y ORNAMENTALES DEL CUADRANTE

5875: MONTE CRISTI

Nº	U.T.M.		HOJA 1/50.000	NOMBRE O PARAJE	RECURSO	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	OBSERVACIONES
	X	Y						UE	UI		
1	222063	2200738	5875-I	El Morro	Con	Cg, Lim	Q ₁	9		DCS	Zona actualmente allanada para urbanización (paralizada)
2	225273	2193996	5875-II	La Bonita	Are	Grw, Lim	N ₁	4		DVC	Desmonte pseudotriangular de 67x58x38 para mantenimiento de caminos
3	226124	2194253	5875-II	La Cañada	Are	Ar	N ₁	4		DCS	Pequeña cantera abandona
4	231305	2193766	5875-II		Are	Ar, Grv	Q ₂	10		DCS	Gravera abandonada
5	232787	2194797	5875-II		Are	Mrg, Lim, Are	N ₁	4		DCS	Cantera de 47x26x3 para mantenimiento de caminos
6	234404	2201241	5875-I	Isabel Torre	Con	Grv, Ar	Q ₁	9		DCS	Coluvión sobre la Formación Las Lavas (Oligoceno).

Recursos.- Are: Arenas y limos; arenas. Con: Conglomerado, materiales de aluvión, terrazas

Litología.- Ar: arena. Are: Arenisca. Cg: Conglomerado. Grv: Grava. Grw: Grauvaca. Lim: limolita. Mrg: Marga

Edad.- N₁: Mioceno. Q₁: Pleistoceno. Q₂: Holoceno

Unidad Estratigráfica (UE).- 4: Unidad de Montecristi. 9: Coluvión. 10: Glacis

Dominio.- DCS: Dominio Cordillera Septentrional. DVC: Dominio Valle del Cibao

ANEXO III

CORRELACIÓN ENTRE N^{OS} DE EDICIÓN Y FICHAS DE LOS INDICIOS DEL
CUADRANTE 5875 - MONTE CRISTI

CORRELACIÓN ENTRE N^{OS} DE EDICIÓN Y FICHAS DE LOS INDICIOS DEL CUADRANTE

5875 - MONTE CRISTI

MINERALES				ROCAS			
Nº FICHA	Nº EDICIÓN	Nº EDICIÓN	Nº FICHA	Nº FICHA	Nº EDICIÓN	Nº EDICIÓN	Nº FICHA
2005	2	1	2006	1001	6	1	1002
2006	1	2	2005	1002	1	2	2001
				2001	2	3	2003
				2002	4	4	2002
				2003	3	5	2007
				2007	5	6	1001