

**MAPA GEOLÓGICO  
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA  
ESCALA 1:50.000**

**ESPERANZA**

**(6074-IV)**

**Santo Domingo, R.D. Enero 2007/Diciembre 2010**

La presente Hoja y Memoria forman 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 Informes y Proyectos S.A. (INYPSA), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión de la Dirección General de Minería.

Han participado los siguientes técnicos y especialistas:

#### CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

- Ing. José Ignacio Ramírez Merino (INYPSA)

#### COORDINACIÓN Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA

- Ing. José Ignacio Ramírez Merino (INYPSA)

#### SEDIMENTOLOGÍA Y LEVANTAMIENTO DE COLUMNAS

- Dr. Fernando Pérez Valera (INYPSA)
- Dr. Manuel Abad de Los Santos (INYPSA)
- Dr.. Juan Carlos Braga - Fms. Arrecifales del Neógeno y Cuaternario - (Universidad de Granada)

#### MICROPALAEONTOLOGÍA

- Dr. Luis Granados (Geólogo Consultor)

#### PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Dra. Ana Alonso Zarza (Universidad Complutense de Madrid)
- Dra. M. J. Fernandez (Universidad Complutense de Madrid)

#### PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS

- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

#### GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA

- Ing. José Ignacio Ramírez Merino (INYPSA)
- Dr. Pedro Pablo Hernaiz (INYPSA)

#### GEOMORFOLOGÍA

- Ing. Joan Escuer Solé (INYPSA)

#### MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

- Ing. Eusebio Lopera Caballero (IGME)

#### TELEDETECCIÓN

- Ing. Juan Carlos Gumiel (IGME)

#### INTERPRETACIÓN DE LA GEOFÍSICA AEROTRANSPORTADA

- Dr. Jose Luis García Lobón (IGME)

#### DATAACIONES ABSOLUTAS

- Dr. Janet Gabites (Earth & Ocean Sciences, Universidad de British Columbia)
- Dr. Richard Friedman (Earth & Ocean Sciences, Universidad de British Columbia)

#### DIRECTOR DEL PROYECTO

- Ing. Eusebio Lopera Caballero (IGME)

#### SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA UNIÓN EUROPEA

- Ing. Enrique Burkhalter. Director de la Unidad Técnica de Gestión (TYPESA) del proyecto SYSMIN

#### EXPERTO A CORTO PLAZO PARA LA ASESORÍA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA UNIÓN EUROPEA

- Dr. Andrés Pérez-Estaún (Instituto Ciencias de la Tierra Jaume Almera del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona, España)

#### SUPERVISIÓN TÉCNICA POR PARTE DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA

- Ing. Santiago Muñoz
- Ing. María Calzadilla
- Ing. Jesús Rodríguez

Se quiere agradecer muy expresamente al Dr. Andrés Pérez-Estaún la estrecha colaboración mantenida con los autores del presente trabajo; sus ideas y sugerencias sin duda han contribuido notablemente a la mejora de calidad del mismo.

Se pone en conocimiento del lector que en la Dirección General de Minería existe una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Fichas petrográficas y/o micropaleontológicas de cada una de las muestras
- Mapas de muestras
- Álbum de fotos
- Lugares de Interés Geológico

En el Proyecto se han realizado otros productos cartográficos relacionados con la Hoja:

- Mapa Geomorfológico y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico del Cuadrante a escala 1:100.000 correspondiente, y Memoria adjunta
- Mapa de Recursos Minerales del Cuadrante a escala 1:100.000 correspondiente, y Memoria adjunta
- Geoquímica de Sedimentos Activos y Mineralometría del Proyecto. Mapas a escala 1:150.000 y Memoria adjunta;

Y los siguientes Informes Complementarios

- Informe Estratigráfico y Sedimentológico del Proyecto
- Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana
- Informe de Petrología y Geoquímica de las Rocas Ígneas y Metamórficas del Proyecto: Cordillera Septentrional, sector Occidental
- Informe de Interpretación de la Geofísica Aerotransportada del Proyecto
- Informe de las dataciones absolutas realizadas por el método U/Pb
- Informe de las dataciones absolutas realizadas por el método Ar/Ar
- Informe/Catálogo de macroforaminíferos seleccionados

## RESUMEN

La Hoja de Esperanza está situada en el noroeste de la República Dominicana perteneciendo en su mitad nordoriental al dominio de la Cordillera Septentrional y en la sudoroccidental, al dominio del Valle de Cibao.

El relieve es contrastado, entre los menos de 80 m s.n.m. del valle de río Yaque del Norte en el extremo occidental de la Hoja, y las cotas de 1200 m que se alcanzan en la Loma Diego de Ocampo. El resto del sector de la Cordillera Septentrional aquí representado mantiene cotas comprendidas entre los 600 y 900 m s.n.m.

Aflora una sucesión geológica que abarca un intervalo de edades comprendido entre el Cretaceo y la actualidad.

La parte inferior de la sucesión estratigráfica está constituida por el complejo de arcos-isla del Cretaceo-Paleoceno, denominado Complejo de Palma Picada, que presenta una naturaleza intrusiva y composición básica a intermedia con flujos volcanoclásticos intercalados. Sobre éste se dispone la Fm. Los Hidalgos, de naturaleza mixta vulcanosedimentaria, composición calcárea y tufítica y edad Eoceno inferior-medio.

Estas unidades registran la deformación producida por el evento colisional entre la placa norteamericana y la caribeña, cuyo final se produce en el Eoceno superior, y a partir del cual se generan diversas cuencas de tipo turbidítico debido al régimen transtensivo izquierdo producto de la convergencia oblicua entre ambas placas.

Así, durante el resto del Paleógeno y hasta el Mioceno inferior-medio, se sedimentan las Fms. Altamira, con sus respectivos miembros El Ranchete, Cañada Bonita y El Limón, y La Toca, de naturaleza fundamentalmente siliciclástica, y en menor medida carbonatada.

En el Neógeno se produce una nueva fase de reorganización tectónica que termina con la mayoría de cuencas turbidíticas paleógenas, y con la instalación en el Dominio del Valle del Cibao de una plataforma marina somera donde se depositan las Fms. Cercado, de naturaleza siliciclástica, Gurabo, de naturaleza margosa, Mao Adentro, de naturaleza calcárea, y Mao, de nuevo siliciclástica.

En el Mioceno superior, una importante transgresión produce la instalación de materiales marinos que cubren todas las unidades, pero que muestran una tendencia somerizante, con la instalación de plataformas carbonatadas someras en todo el dominio de la Cordillera Septentrional. (Fms Villa Trina y Los Haitises).

Finalmente, en el Plioceno superior o Pleistoceno, se produce la elevación final de la Cordillera Septentrional, y la génesis de diversos sistemas de abanicos aluviales que se instalan hacia la cuenca del Cibao.

Las formaciones cuaternarias más recientes son principalmente deslizamientos y conos de deyección cuyo depósito está relacionado con la última creación de relieve, además de la formación de la llanura aluvial del río Yaque del Norte.

La estructura regional se genera en un contexto transpresivo levógiro producido por la convergencia oblicua entre las placas norteamericana y caribeña. En la Cordillera Septentrional se produce una intensa fracturación regulada por desgarres sinestrales con una cierta componente inversa, que, en conjunto configuran un domo de geometría anticlinal "en flor" elevado más de 2000 m.

## ABSTRACT

The Esperanza sheet is located in the northwest of the Dominican Republic. The northeastern half of the sheet represents the Cordillera Septentrional domain while the southwestern one represents the Valle del Cibao domain.

The abrupt relief ranges in elevation from less than 80 m at the Yaque del Norte River Valley on the western part of the sheet to 1,200 m in La Loma Diego de Ocampo area.

The elevation of the rest of the Cordillera Septentrional Sector represented here varied between 600 to 900 m.

Age-wise, outcropping geological series mapped in this area range from Cretaceous until present-day sedimentary materials.

The base of the stratigraphical sequence consists of the Complejo de Palma Picada Cretaceous-Paleocene island-arc intrusive complex showing basic to intermediate geochemical composition with interbedded pyroclastic flows associated with a volcanic arc event. Los Hidalgos Fm overlies the latter and has a mixed volcano-sedimentary nature of calcareous and tuffitic composition that is lower to middle Eocene in age.

These units exhibit the deformation produced by the collisional event between the North American and Caribbean Plates, which came to an end in Upper Eocene times, at which time a series of turbiditic basins formed as a result of a left-lateral transtensive tectonic event triggered by the oblique convergence between both plates.

Thus, during the remainder of the Paleogene period and up to the Lower-Middle Miocene period the Altamira Formation, along with its respective members El Ranchete, Cañada Bonita and El Limón and the mainly siliciclastic but less carbonated La Toca Formation were deposited.

The onset of a new tectonic reorganizational phase during the Neogene ends with most of Paleogene turbiditic basin deposition and gives way to the installation of a shallow marine platform in the Valle del Cibao domain in which the siliciclastic Cercado Fm is deposited together with the marly, calcareous and siliciclastic Mao Adentro, Gurabo and Mao formations respectively.

An important transgression occurs during the Upper Miocene whereby sedimentary materials of marine origin cover all the units. These materials exhibit an upward shallowing tendency leading to the installation of shallow marine carbonate platforms that cover all of the Cordillera Septentrional Domain (Villa Trina and Los Haitises Fms).

Lastly, during the Upper Pliocene-Pleistocene, the final uplift of the Cordillera Septentrional Domain leads to the formation of several alluvial fans located toward the Cibao basin.

The more recent Quaternary formations correspond mainly to materials associated with landslide processes and alluvial fan deposits whose deposition is linked to the most recent phase of topographical relief formation, including the formation of the Yaque del Norte River alluvial plain.

The overall regional structure is generated within the context of a compressional stress (oblique convergence) or a sinistral transpressive system. Intense fracturing occurs in the Cordillera Septentrional, regulated by sinistral wrenching linked to reverse faulting, which, altogether display a "flower" structure antiform that has been uplifted more than 2,000 meters

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Metodología.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Situación geográfica, fisiografía y economía.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Marco Geológico.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Antecedentes.....</b>	<b>13</b>
<b>2. ESTRATIGRAFIA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Dominio de la Cordillera Septentrional.....</b>	<b>15</b>
<u>2.1.1. Cretáceo superior- Paleógeno.....</u>	<u>23</u>
2.1.1.1. Complejo de Palma Picada (1). Rocas volcánicas y vulcanoderivadas: coladas basálticas, niveles piroclásticos, tobas. Cretáceo superior-Eoceno inferior. $K_2-E_1$ . .....	23
2.1.1.2. Formación Los Hidalgos (2). Tufitas cacáreas y limolitas con intercalaciones de calizas micríticas recristalizadas de colores grises y verdosos, estratificadas en capas gruesas. Eoceno inferior-medio. $P_1^{1-2}$ . .....	26
<u>2.1.2. Eoceno medio-Mioceno inferior-medio.....</u>	<u>28</u>
2.1.2.1. Formación Altamira. Miembro Ranchete (3). Brechas y conglomerados polimícticos con cantos de andesitas y calizas. Eoceno superior. $P_2^3$ . .....	29
2.1.2.2. Formación Altamira. Miembro Cañada Bonita (4). Alternancias de areniscas grauváquicas, limolitas y arcillas margosas. Localmente, niveles conglomeráticos. Eoceno superior-Oligoceno. $P_2^3-P_3$ . .....	30
2.1.2.3. Formación Altamira. Miembro Cañada Bonita (5). Conglomerados polimícticos bien redondeados y cementados. Eoceno superior-Oligoceno. $P_2^3-P_3$ . .....	33
2.1.2.4. Formación Altamira. Miembro El Limón inferior. (8). Conglomerados polimícticos clastosoportados. Oligoceno superior. $P_3$ . .....	33
2.1.2.5. Formación Altamira. Miembro El Limón intermedio. (9). Alternancias rítmicas de areniscas y margas arcillosas con intercalaciones de calizas micríticas blanquecinas y calizas arrecifales ocasionalmente slumpizadas. Oligoceno superior. $P_3$ . .....	34
2.1.2.6. Formación Altamira. Miembro El Limón superior (10). Conglomerados polimícticos clastosoportados, bien cementados. Oligoceno superior. $P_3$ . .....	35
2.1.2.7. Formación Altamira. Miembro La Pocilguita. (11). Alternancias rítmicas de areniscas y arcillas margosas. Ocasionales niveles calcareníticos. Oligoceno superior-Mioceno inferior-medio?. $P_3-N_1^2$ . .....	36

2.1.2.8. Formación La Toca. (6). Alternancias rítmicas de areniscas y margas arcillosas. Ocasionales niveles conglomeráticos. Oligoceno-Mioceno inferior-medio?. P <sub>3</sub> -N <sub>1</sub> <sup>2</sup> .....	37
2.1.2.9. Formación La Toca. (7). Conglomerados polimícticos bien redondeados y cementados. Oligoceno. P <sub>3</sub> .....	38
<b><u>2.1.3. Mioceno superior-Plioceno Inferior.....</u></b>	<b><u>39</u></b>
2.1.3.1. Formación Los Haitises. (13). Calizas micríticas de tonos blanquecinos y cremas con ocasionales parches de calizas arrecifales. Mioceno superior-Plioceno inferior. N <sub>1-2</sub> <sup>3-1</sup> .....	40
<b>2.2. Dominio de la Cuenca del Cibao .....</b>	<b>41</b>
<b><u>2.2.1. Mioceno superior-Plioceno superior.....</u></b>	<b><u>42</u></b>
2.2.1.1. Fm. Cercado. (12). Alternancia de areniscas de grano muy fino y lutitas calcáreas. Niveles de yesos secundarios centimétricos intercalados. Mioceno superior. N <sub>1</sub> <sup>3</sup> .....	42
2.2.1.2 Fm Gurabo. (14). Margas grises masivas, con intercalaciones centimétricas de areniscas de grano fino hacia techo. Plioceno inferior-medio. N <sub>2</sub> <sup>1-2</sup> .....	44
2.2.1.3. Fm Mao Adentro (15). Calizas arrecifales y calizas micríticas cremas. Localmente, margas calcáreas e intercalaciones de areniscas. Plioceno inferior-medio. N <sub>2</sub> <sup>1-2</sup> .....	45
2.2.1.4. Fm. Mao. (16). Areniscas masivas con niveles conglomeráticos, eventualmente alternantes con niveles de lutitas arenosas. Plioceno medio-superior. N <sub>2</sub> <sup>2-3</sup> .....	46
<b>2.3. Cuaternario.....</b>	<b>48</b>
<b><u>2.3.1. Depósitos cuaternarios asociados a la dinámica fluvial .....</u></b>	<b><u>48</u></b>
2.3.1.2. Depósitos de piedemonte de bajo ángulo, antiguos. (18). Conglomerados polimícticos heterogranulares en matriz limoarenosa con niveles de limos arcillosos intercalados. Pleistoceno. Q <sub>1-3</sub> . Depósitos de piedemonte de bajo ángulo, recientes. (22). Limos y arcillas arenosos de tonos rojizos. Localmente, gravas. Holoceno. Q <sub>4</sub> . .....	49
2.3.1.3. Terrazas altas (19). Conglomerados con cantos redondeados. Pleistoceno. Q <sub>1-3</sub> . Terrazas medias (20). Conglomerados con matriz arenosa. Niveles arenosos. Pleistoceno. Q <sub>1-3</sub> . Terrazas bajas (25). Arenas y gravas. Limoarcillas. Holoceno. Q <sub>4</sub> . .....	50
2.3.1.4. Aluviales (28). Cantos, gravas, arenas y limos. Holoceno. Q <sub>4</sub> .....	51
2.3.1.5. Llanura de inundación (29). Gravas y cantos, arenas y limoarcillas. Holoceno. Q <sub>4</sub> . Canales abandonados (30). Arcillas y limos con arenas y gravas. Holoceno. Q <sub>4</sub> . .....	52
<b><u>2.3.2. Depósitos cuaternarios asociados a la dinámica gravitacional .....</u></b>	<b><u>52</u></b>
2.3.2.1. Deslizamientos de ladera (21). Bloques principalmente de naturaleza calcárea, cantos, gravas y arcillas. Holoceno. Q <sub>4</sub> . .....	52
<b>3. PETROLOGÍA , GEOQUÍMICA Y GEOCRONOLOGÍA .....</b>	<b>54</b>



---

<b>3.1. Petrología.....</b>	<b>54</b>
<u>3.1.1. Petrología de las rocas del Complejo de Palma Picada –o El Paradero – (unidad cartográfica N° 1) .....</u>	<u>54</u>
3.1.1.1. Tipos petrológicos del Complejo de Palma Picada en la Hoja de Esperanza .....	55
<b>3.2. Geoquímica.....</b>	<b>59</b>
<u>3.2.1. Geoquímica de las rocas del Complejo de Palma Picada –o El Paradero –.....</u>	<u>59</u>
3.2.1.1 Descripción geoquímica de los materiales.....	59
3.2.1.2. Toleitas de arco isla (IAT), grupo I .....	61
3.2.1.3. Toleitas de arco isla empobrecidas en Ti y LREE, grupo II .....	61
3.2.1.4. Andesitas calco-alcalinas, grupo III.....	62
<b>3.3. Dataciones absolutas .....</b>	<b>69</b>
<b>4. TECTÓNICA.....</b>	<b>77</b>
<b>4.1. Contexto geodinámico y estructura general de la Cordillera Septentrional y Cuenca de Cibao .....</b>	<b>77</b>
<b>4.2. La estructura de la Hoja de Esperanza (en el contexto del sector occidental de la Cordillera Septentrional). .....</b>	<b>83</b>
<u>4.2.1. La estructura de los bloques de Altamira y la Toca.....</u>	<u>87</u>
<u>4.2.2. Estructura de la Cuenca de Cibao.....</u>	<u>89</u>
<b>4.3. Principales discordancias y edad de la deformación.....</b>	<b>90</b>
<b>4.4. Tectónica activa y sismicidad.....</b>	<b>91</b>
<b>5. GEOMORFOLOGÍA .....</b>	<b>97</b>
<b>5.1. Análisis geomorfológico .....</b>	<b>97</b>
<u>5.1.1. Estudio morfoestructural.....</u>	<u>98</u>
5.1.1.1. Formas estructurales .....	98
5.1.1.2. Formas fluviales .....	99
5.1.1.3. Formas gravitacionales .....	100
5.1.1.4. Formas poligénicas o de difícil adscripción.....	101
<b>5.2. Evolución e historia geomorfológica .....</b>	<b>102</b>
<b>6. HISTORIA GEOLÓGICA.....</b>	<b>104</b>

---

<b>7. GEOLOGÍA ECONÓMICA .....</b>	<b>108</b>
<b>7.1. Hidrogeología .....</b>	<b>108</b>
<u>7.1.1. Climatología e hidrología.....</u>	<u>108</u>
<u>7.1.2. Hidrogeología .....</u>	<u>109</u>
<b>7.2. Recursos minerales .....</b>	<b>111</b>
<u>7.2.1. Sustancias energéticas .....</u>	<u>111</u>
<u>7.2.2. Rocas industriales y minerales metálicos.....</u>	<u>111</u>
7.2.2.1. Minerales Metálicos .....	111
7.2.2.2. Rocas Industriales.....	113
7.2.2.3. Potencial Minero .....	113
<b>8. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO .....</b>	<b>114</b>
<b>8.1. Introducción .....</b>	<b>114</b>
<b>8.2. Relación de los L.I.G.....</b>	<b>114</b>
<u>8.2.1. L.I.G. nº 1. Firme de La Lomota de Altamira .....</u>	<u>115</u>
<u>8.2.2. L.I.G. nº 2. Mbs. El Limón y La Pocilguita en el Arroyo Las Lavas .....</u>	<u>115</u>
<u>8.2.3. L.I.G. nº 3. La Fm. Los Haitises en el Arroyo Arrenquillo .....</u>	<u>116</u>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>117</b>