

MAPA GEOLÓGICO
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
ESCALA 1:50.000

LAS GALERAS

(6373-I)

Santo Domingo, R.D., Octubre 2010

La presente Hoja 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 desarrollo geológico-minero (Programa nº 9 ACP DO 006). 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 de la Dirección General de Minería, habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA, COORDINACIÓN Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA

- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

PETROGRAFÍA DE ROCAS ENDÓGENAS Y METAMÓRFICAS

- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

PALEONTOLOGÍA Y PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Ing. Luis Granados (Geólogo Consultor)
- Dra. Ana Alonso (Universidad Complutense de Madrid, España)

SEDIMENTOLOGÍA Y LEVANTAMIENTOS DE COLUMNAS

- Dr. Fernando Pérez Varela (Inypsa)
- Dr. Manuel Abad de los Santos (Inypsa)

GEOMORFOLOGÍA

- Ing. Ángela Suárez Rodríguez (IGME)

TELEDETECCIÓN

- Ing. Juan Carlos Gumiel (IGME)

INTERPRETACIÓN DE LA GEOFÍSICA AEROTRANSPORTADA

- Dr. José Luis García Lobón (IGME)

DIGITALIZACIÓN, CREACIÓN DE LA ESTRUCTURA SIG Y EDICIÓN DE LOS MAPAS

- Ing. Fernando Pérez Cerdán (IGME)

DATAACIONES ABSOLUTAS

-
- Dr. Janet Jabites (Pacific Center for Isotopic and Geochemical research, Universidad de British Columbia, Canadá)
 - Dr. Richard Friedman (Pacific Center for Isotopic and Geochemical research, Universidad de British Columbia, Canadá)

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 (TYPSA) del Programa SYSMIN-II

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

- Prof. 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. Octavio López
- Ing. Santiago Muñoz
- Ing. María Calzadilla
- Ing. Jesús Rodríguez

Se quiere agradecer muy expresamente al Profesor Andrés Pérez Estaún la estrecha colaboración mantenida con los autores del presente trabajo; sus ideas y sugerencias sin duda han contribuido notablemente a mejorar la 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
- Mapa de muestras
- 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 de Samaná (6373) y Memoria adjunta,
 - Mapa de Recursos Minerales del Cuadrante a escala 1:100.000 de Samaná (6373) y Memoria adjunta,
 - Geoquímica de Sedimentos Activos y Mineralometría. Mapa a escala 1:150.000 y Memoria adjunta.
- Y los siguientes Informes Complementarios:
- Informe Estratigráfico y Sedimentológico sobre las unidades estratigráficas cartografiadas
 - Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana
 - Informe de Petrología de las Rocas Ígneas y Metamórficas. Hojas de Las Galeras, Santa Bárbara de Samaná y Sánchez
 - Informe de Geoquímica de las Rocas Ígneas y Metamórficas. Hojas de Las Galeras, Santa Bárbara de Samaná y Sánchez
 - 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

Desde un punto de vista físico, la Hoja de Las Galeras (6373-I) se encuentra en la Región Norteste, en la división administrativa de la Provincia de Samaná. Geológicamente, incluye la parte oriental del Complejo de Samaná. En la Hoja de Las Galeras se distinguen cuatro conjuntos litológicos: (1) un complejo metamórfico relacionado con subducción cuya estructura interna consiste en un apilamiento imbricado de láminas, constituidas esencialmente por rocas metasedimentarias mesozoicas de alta-P; (2) un grupo de unidades siliciclásticas de edad Mioceno, que se disponen plegadas y fracturadas discordantes sobre el complejo; (3) un grupo de unidades carbonatadas de edad Mioceno a Pleistoceno, que se disponen volcadas o subhorizontales sobre el complejo; y (4) una conjunto de formaciones superficiales de edad Holoceno. El conjunto del Complejo de Samaná está deformado por un sistema de fallas inversas y de desgarre, relacionadas con el movimiento transcurrente senestro Neógeno de la gran Zona de Falla Septentrional. En la Hoja de Las Galeras el grupo de unidades siliciclásticas de edad Mioceno no está cartográficamente representado.

En el Complejo de Samaná han sido distinguidas cartográficamente de norte a sur, ascendiendo en la secuencia estructural y separada por zonas de falla de gran escala, las siguientes unidades tectonometamórficas:

- Unidad de Filitas de Playa Colorado, compuesta por filitas, metareniscas, esquistos cloríticos, metacarbonatos y chert.
- Unidad de Mármoles de El Rincón, constituida por varios tipos de mármoles.
- Unidad de Esquistos de Santa Bárbara, esencialmente formada por micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoquistos, con intercalaciones de mármoles.
- Unidad de Punta Balandra, litológicamente heterogénea y constituida por una alternancia de mármoles, calcoesquistos y micaesquistos con granate, con intercalaciones y bloques de eclogitas, esquistos azules con granate, onfacititas y glaucofanitas.
- Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos, compuesta por mármoles calcíticos y dolomíticos, masivos y bandeados, calcoesquistos y filitas.

Los bloques de eclogitas de la Unidad de Punta Balandra proceden de protolitos subducidos de características geoquímicas diversas: magmas máficos de tipo N-MORB, formados en una zona de dorsal de la corteza oceánica proto-Caribeña; y magmas máficos toleíticos relacionados con subducción (IAT), cuyos contenidos en LREE y HREE indican una pequeña variación del componente subductivo y del grado de empobrecimiento de la fuente.

El Complejo metamórfico de Samaná posee una estructura dúctil interna consistente en un apilamiento imbricado de láminas de esencialmente rocas metasedimentarias mesozoicas de alta-P. Ascendiendo en la secuencia estructural de norte a sur y separadas por zonas de falla de gran escala, estas unidades son: Filitas de Playa Colorado; Mármoles de El Rincón; Esquistos de Santa Bárbara; Unidad de Punta Balandra; y Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos. Los cortes estructurales y los datos de orientación de la foliación principal, muestran que el apilamiento de unidades estructurales buza hacia el SE y S.

La evolución metamórfica seguida por cada unidad estructural y las condiciones de presión y temperatura máximas alcanzadas, permiten establecer un metamorfismo de la facies de los esquistos verdes inferior transicional a la superior para las Filitas de Playa Colorado y Mármoles de Majagual-Los Cacaos, de los esquistos verdes superior y esquistos azules para los Mármoles de El Rincón, de los esquistos azules en los Esquistos de Santa Bárbara, de los esquistos azules superior en los niveles estructurales más altos de esta última unidad, y de la facies eclogítica en la Unidad de Punta Balandra. Por lo tanto, en el apilamiento de unidades estructurales de alta-P las condiciones metamórficas P-T máximas aumentan estructuralmente hacia arriba, estableciendo un gradiente metamórfico invertido. Sin embargo, existe una pronunciada ruptura metamórfica (de hasta 10 kbar) hacia menores presiones y temperaturas a la base de la Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos.

Discordante sobre el complejo metamórfico de Samaná se depositaron facies carbonatadas y siliciclásticas de edad Mioceno-Plioceno y Cuaternario. Las unidades sedimentarias más importantes de la Península de Samaná son las Calizas de la Talanquera, la Formación Los Haitises, la Formación Sánchez y los conglomerados de Samaná. Adquieren cierta importancia cartográfica, también, las terrazas marinas arrecifales cuaternarias. Las Calizas de la Talanquera se presentan mal estratificadas y contienen una gran cantidad de fauna fósil de medios de plataforma marina somera (macroforaminíferos, algas rojas, moluscos, corales), aunque se encuentran muy recristalizadas. La Fm. Haitises está compuesta por calizas y calizas margosas bioclásticas, en ocasiones muy ricas en corales, interpretadas en conjunto como depositadas en diferentes ambientes de rampa carbonata, con desarrollo de parches de corales en sus zonas de rampa interna protegida y media. La Fm. Sánchez está dominada por lutitas y arenas muy ricas materia orgánica, con tramos de importante acumulación de lignito que han sido explotados económicamente. Las calizas con corales cuaternarias pueden integrarse dentro de la Fm. Isabela, interpretadas principalmente facies bioconstruidas de armazón arrecifal.

La estructura general de Samaná está dominada por numerosas fallas tardías. Estas fallas son desgarres subverticales que definen un sistema geométrica y cinemáticamente relacionado con la Zona de Falla Septentrional. La Zona de Falla Septentrional discurre justo al sur de la península siguiendo una dirección ONO-ESE a O-E. Esta traza se deduce a partir de la forma de la anomalía magnética que revela su presencia bajo el área sumergida, la batimetría del fondo marino en la Bahía de Samaná, y el levantamiento tectónico de formaciones bioconstruidas holocenas que forman cayos. Su movimiento Neógeno de desgarré sinistral inverso ha producido también el levantamiento de la península y su basculamiento hacia el norte.

ABSTRACT

The Las Galera 1:50000 Quadrangle (6373-I) is located in the Northeast Region, in the Administrative Division of the Samaná Province. Geologically, it includes the oriental part of the Samaná Complex. The general geology of the Samaná Peninsula is composed of four elements (Escuder-Viruete, 2008a, b; Fig. 2): (1) a subduction-related metamorphic complex whose internal structure consists of a imbricate stack of discrete high-P nappes; (2) a group of Miocene coarse-grained siliciclastic rocks that are both in fault contact and unconformably overlie the metamorphic complex along the south coast; (3) an unconformable cover of subhorizontal Late Miocene to Pleistocene limestone formations; and (4) a group of Holocene superficial formations. The whole Samaná Peninsula is deformed by sinistral strike-slip and reverse faults associated with the (at least) earliest Miocene to Present movement of the Septentrional fault zone. This large-scale, subvertical fault zone occurs onshore just south of the complex.

The nappe stacking of the Samaná complex is essentially composed of high-P metasedimentary rocks. In ascending order the major tectonic nappes are: Playa Colorado Phyllite, Rincón Marbles, Santa Bárbara Schists, Punta Balandra, and Majagual-Los Cacaos Marbles. Cross-sections and orientation data show that the nappe pile dips to the S-SSW. For each nappe, the regional tectonic unit, metamorphism, general lithology and characteristics are as follow:

- *Majagual-Los Cacaos Marbles (uppermost nappe)*. Accretionary prism. Subducted sediments of the continental margin. Upper to lower greenschist facies conditions. Composed by calcitic and dolomitic marbles, subordinate calcschists and phyllites. Locally, *Globotruncana* fossils yield a Campanian-Maastrichtian age.

- *Punta Balandra mélange-like* (uppermost structural levels). Accretionary prism. Ophiolitic material. Chaotic ductile to brittle disruption, with local *mélange-like* internal structure. Eclogite facies followed by retrograde blueschist facies conditions. Metabasic blocks wrapped in serpentinitic schists or in a metapelitic mechanically weak matrix *mélange* (<35 m thick). Serpentinized peridotite lenses. Mafic protholiths of IAT, MORB and BABB affinity. Subducted both oceanic crust (and mantle) and arc mafic material.
- *Punta Balandra*. Accretionary prism. Subducted sediments of the continental margin. Upper blueschist and eclogite facies Marbles, calcschists and micaschists, with minor mafic lenses of eclogites and Grt-blueschists. Coherent internal ductile structure. Mafic protholiths of MORB and BABB affinity.
- *Santa Bárbara Schists*. Accretionary prism. Subducted sediments of the distal continental margin. Blueschist and upper blueschist facies (uppermost structural levels). Micaschists and calcschists, with marbles and quartz-schists intercalations. Abundant marble intercalations at the bottom.
- *El Rincón Marbles*. Accretionary prism. Subducted carbonate platform of the proximal continental margin. Blueschist and upper greenschist facies conditions of metamorphism. Composed of >3000 m thick sequence of texturally heterogeneous calcitic marbles. Three mapped lithological subunits: clear banded marbles, calcschists and phyllites (upper), fine-grained dark marbles (middle) and massive white marbles (lower).
- *Playa Colorado Phyllites* (lowermost nappe). Accretionary prism. Subducted sediments of the distal continental margin. Lower greenschist transitional to upper greenschist facies. Phyllites, chlorite-schists, calcschists and chert. Similar lithologic association occurs at top El Rincón Marbles.

Within the Samaná complex, the spatial distribution of the maximum P-T metamorphic conditions increases structurally upward. A pronounced metamorphic break (up to 10 kbar) occurs towards lower pressures and temperatures above the Punta Balandra nappe. The general evolution in P-T conditions of the complex is characterized by three metamorphic events (M1 to M3). Maximum high-P assemblages in the Samaná complex developed during the first deformational event (D1) and are therefore referred to as M1. During the D2 deformation, the M1 high-P assemblages in the Samaná complex were replaced by M2 blueschist and transitional upper greenschist-facies assemblages. Maximum temperature in the uppermost structural levels of the Santa Bárbara Schists nappe occurred during the D2 deformation and therefore the upper blueschists-facies event is regarded here as M2. A subsequent greenschist-facies metamorphic event (M3) was mainly recorded by the

retrograde formation of actinolite, chlorite, epidote and white mica in metabasites of the Punta Balandra nappe. Escuder-Virueite and Pérez Estaún (2006) estimated about 5-8 kbar and 300-400°C for M3, which occurred during further decompression and cooling.

A discordant cover of Miocene-Pliocene to Quaternary carbonate and siliciclastic rocks was deposited onto the Samaná metamorphic complex. The more important sedimentary units in the Samaná Peninsula are the Talanquera Limestones, the Haitises Formation, the Sánchez Formation, and the Samaná Conglomerates. Marine arrecifal quaternary terraces also acquire a cartographic importance. The Talanquera Limestones are badly stratified and contain a great quantity of marine shallow platform fauna fossil (macroforaminifera, red algae, mollusks, corals), although they are often very re-crystallized. The Haitises Formation is composed by limestones and bioclastic limestones, very rich in corals in occasions. It was deposited in several environments of a carbonate ramp, with coral-reefs and patches development in the protected internal and middle zones. The Sánchez Formation is dominated by mud and sands very rich in organic matter, with important accumulation of lignite in sections, which have been exploited economically. The Quaternary corals-bearing limestones can be integrated inside the Isabela Formation, which is principally composed by bio-facies of arrecifal framework.

The rocks of Samana complex are affected by a number of late brittle deformation phases post-dating greenschist-facies overprint. Quite often, brittle deformation has considerable influence on the geometry of the whole structural succession. A common characteristic for all late events is that they lead to brittle behaviour in marbles. The brittle structures identified are: (1) left-lateral strike slip faults and (2) late normal faults. The Septentrional Fault Zone produces a 1 to 3 km width corridor of transpressional brittle deformation in the south coast of Samaná Peninsula. This corridor affects the metamorphic complex and the Tertiary and Pleistocene sedimentary rocks. Related to this event is a closely spaced system of ENE-WSW to W-E-trending, brittle left-lateral strike-slip faults. The last recorded deformation event is characterised by the development of steep normal faults cutting all other structures to the east of Samaná Peninsula. Recorded vertical displacements along the faults range between 10 and 100 m. The most prominent strike direction of steep normal faults is NNE-SSW.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Metodología
- 1.2. Situación Geográfica
- 1.3. Marco Geológico
 - 1.3.1. La Geología de La Española
 - 1.3.2. Macro unidades geológicas o terrenos
 - 1.3.3. Historia Geológica de La Española
 - 1.3.4. Macroestructura de La Española
 - 1.3.5. Unidades del prisma de acreción/colisión
- 1.4. Antecedentes
 - 1.4.1. El Complejo de Samaná
 - 1.4.2. Edades de los protolitos y del metamorfismo

2. ESTRATIGRAFÍA

- 2.1. Complejo Metamórfico de Samaná
 - 2.1.1. Unidad Filitas de Playa Colorado
 - 2.1.1.1. Filitas de Playa Colorado. Filitas, esquistos cloríticos, metacarbonatos y chert (1)
 - 2.1.2. Unidad de Mármoles de El Rincón
 - 2.1.2.1. Mármoles de El Rincón. Mármoles calcíticos claros, masivos, de grano fino a medio (2)
 - 2.1.2.2. Mármoles de El Rincón. Mármoles calcíticos oscuros, masivos y bandeados, de grano muy fino a fino (3)
 - 2.1.2.3. Mármoles de El Rincón. Mármoles calcíticos claros, bandeados y calcoesquistos (4)
 - 2.1.3. Unidad de Esquistos de Santa Bárbara
 - 2.1.3.1. Esquistos de Santa Bárbara. Micaesquistos, calcoesquistos y cuarzoquistos, con intercalaciones de mármoles (5)
 - 2.1.3.2. Esquistos de Santa Bárbara. Mármoles calcíticos claros y bandeados (6)
 - 2.1.4. Unidad de Punta Balandra
 - 2.1.4.1. Unidad Punta Balandra. Mármoles, calcoesquistos y micaesquistos con granate, con intercalaciones de eclogitas, esquistos azules y glaucofanitas (7)
 - 2.1.5. Unidad de Mármoles de Majagual-Los Cacaos
 - 2.1.5.1. Mármoles de Majagual-Los Cacaos. Mármoles calcíticos y dolomíticos, calcoesquistos y filitas (8)
- 2.2. Cobertera Terciaria y Cuaternaria
 - 2.2.1. Unidades carbonatadas de edad Mioceno a Pleistoceno
 - 2.2.1.1. Fm Los Haitises (9). Calizas arrecifales, calizas bioclásticas, calizas claras con foraminíferos y niveles de margas fosilíferas y arenas subordinadas Mioceno a Pleistoceno
 - 2.2.2. Formaciones superficiales de edad Holoceno
 - 2.2.2.1. Bioconstrucciones de corales (10)
 - 2.2.2.2. Abanicos aluviales y conos de deyección. Abanicos aluviales. Gravas, bloques, arenas y arcillas (11)
 - 2.2.2.3. Arcillas de descalcificación (12)
 - 2.2.2.4. Fondo de valle. Cantos, arenas, gravas y arcillas rojas (13)
 - 2.2.2.5. Marisma alta y medios transicionales, (a) canales y meandros. Limos y arenas bioclásticas (14)
 - 2.2.2.6. Áreas pantanosas y endorreicas. Ciénaga. Arcillas y limos (15)
 - 2.2.2.7. Marisma baja. Manglar. Arcillas, limos y arenas (16)
 - 2.2.2.8. Cordón litoral. (a) activo; (b) degradado. Arenas (17)