

MAPA GEOLÓGICO
DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

ESCALA 1:50.000

RÍO SAN JUAN

(6174-I)

Santo Domingo, R.D., Enero 2007-Diciembre 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 soporte al sector geológico-minero (Programa CRIS 190-604, ex No 9 ACP DO 006/01). Ha sido realizada en el periodo 2007-2010 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión de la Dirección General de Minería, habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

- Ing. Alberto Díaz de Neira (IGME)
- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

COORDINACIÓN Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA

- Ing. Alberto Díaz de Neira (IGME)
- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

PETROGRAFÍA DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS

- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

SEDIMENTOLOGÍA Y LEVANTAMIENTO DE COLUMNAS

- Dr. Juan Carlos Braga Alarcón (Universidad de Granada, España)
- Dr. Fernando Pérez Valera (Universidad de Jaén, España)
- Dr. Manuel Abad de los Santos (Universidad de Huelva, España)

MICROPALAEONTOLOGÍA

- Dr. Luis Granados (Geólogo Consultor)

PETROGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS

- Dra. Ana Alonso (Universidad Complutense de Madrid, España)
- Dra. María José Herrero (Universidad Complutense de Madrid, España)

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA

- Dr. Javier Escuder Viruete (IGME)

GEOMORFOLOGÍA Y PROCESOS ACTIVOS

- Ing. Alberto Díaz de Neira (IGME)

MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

- Ing. Eusebio Lopera (IGME)

TELEDETECCIÓN

- Ing. Juan Carlos Gumiel (IGME)

INTERPRETACIÓN DE LA GEOFÍSICA AEROTRANSPORTADA

- Dr. José Luis García Lobón (IGME)

DATACIONES ABSOLUTAS

- Dra. 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 (TYPESA) del Programa 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 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 o micropaleontológicas de cada una de las muestras
- Mapa 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 de Salcedo (6174) y Memoria adjunta
- Mapa de Recursos Minerales del Cuadrante a escala 1:100.000 de Salcedo (6174) 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 del Proyecto
- Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana
- Informe de Petrología de las Rocas Ígneas y Metamórficas. Hojas de Río San Juan, Guayabito, Salcedo, Gaspar Hernández, Pimentel, Cabrera y Villa Riva
- Informe de Geoquímica de las Rocas Ígneas y Metamórficas. Hojas de Río San Juan, Guayabito, Salcedo, Gaspar Hernández, Pimentel, Cabrera y Villa Riva
- 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 Río San Juan (6174-I) se encuadra en el denominado Complejo de Río San Juan, limitado estructuralmente al norte por la prolongación oriental de la Zona de Falla del Camú y al sur, por la Zona de Falla Septentrional. En la Hoja se distinguen tres conjuntos estratigráficos: (1) un complejo de basamento plutono-metamórfico relacionado con subducción, cuya estructura interna consiste en un apilamiento imbricado de láminas con rocas de alta-P; (2) un grupo de rocas siliciclásticas y turbiditas de edad Eoceno a Mioceno, de las Fms. Imbert y La Toca, que se disponen discordantes, plegadas y fracturadas, sobre el complejo; y (3) una cobertera discordante subhorizontal integrada por las rocas carbonatadas de las Fms. Villa Trina y Los Haitises, de edad Mioceno Superior-Pleistoceno, además de los depósitos cuaternarios.

El Complejo de Río San Juan está deformado por un sistema de fallas inversas y de desgarre sinistral, relacionadas con la tectónica cenozoica de grandes zonas de falla transpresivas. En él se pueden diferenciar cartográficamente, de norte a sur, las siguientes unidades litológicas, generalmente separadas por zonas de falla de gran escala:

- Peridotitas Serpentinizadas de Gaspar Hernández. Incluye varios macizos peridotíticos variablemente serpentinizados, con inclusiones de gabros, microgabros y doleritas.
- Mélange de matriz serpentinitica de Jagua Clara. Está constituida por una matriz foliada o cataclástica, con bloques de eclogitas y esquistos azules, metasedimentos, ortogneises ácidos, leucotonalitas y *greenstones*.
- Esquistos de Hicotea. Compuesta por esquistos máficos (metatobas y metalavas básicas) con intercalaciones de mármoles.
- Unidad de Loma El Morrito. Separada de la Mélange Serpentinítica de Jagua Clara por la Falla de El Higueral y compuesta por los Esquistos de Puerca Gorda y de El Guineal. Los Esquistos de Puerca Gorda están compuestos por esquistos máficos, metabasaltos porfídicos y metavulcanitas máficas. Los Esquistos de El

Guineal están constituidos por meta-riolitas porfídicas, metavulcanitas ácidas y esquistos cuarzo-feldespáticos. En la unidad intruye el Batolito del Río Boba, que constituye un complejo plutónico/metaplutónico formado esencialmente por tres series o conjuntos ígneos: (1) Gabronoritas y metagabronoritas de Quita Espuela; (2) Gabronoritas y metagabronoritas con óxidos de Martel; y (3) Gabros, dioritas y tonalitas con hornblenda de La Manaclá.

El Complejo de Río San Juan incluye una estructura de gran escala, la Zona de Falla de El Higüero, que separa las Serpentinitas de Gaspar Hernández y la Mélange de Jagua Clara, al norte, de la Unidad de El Morrito, al sur.

La estructura dúctil del basamento consiste en una mélangé de matriz serpentinitica, que rodea y envuelve bloques de escala centimétrica a kilométrica, como es el caso del macizo ultramáfico de Loma del Catey. Las rocas de la mélangé fueron deformadas no coaxialmente de forma muy heterogénea, desarrollando fábricas planares y plano-lineares en condiciones metamórficas de alta-P durante el pico térmico y en condiciones de media y baja-P durante la retrogradación. La orientación regional de la foliación plano-linear principal, Sp-Lp, indica que la deformación consistió en un cizallamiento inverso dirigido al NE, paralelo al plano Sp y en la dirección de Lp. Durante la deformación progresiva y el descenso de la temperatura, la deformación se particiona preferentemente hacia los niveles estructuralmente más bajos de la mélangé, en los que se superponen fábricas dúctil-frágiles y cataclásticas, así como una brechificación frágil. Los datos geocronológicos indican una edad Cretácico Inferior tardío para el pico eclogítico del metamorfismo a unos 23 kbar y 750°C, y una edad Campaniano Superior para el enfriamiento durante la exhumación, la cual continúa en el Maastrichtiano. La edad Campaniano-Maastrichtiano de las intrusiones de leucotonalitas tardi-cinemáticas registra los incrementos deformativos más tardíos en la mélangé.

Los materiales desorganizados de la base de la Fm Imbert indican la exhumación del complejo de subducción a condiciones submarinas con anterioridad al Eoceno Inferior-Medio. Esto indica que la deformación y estructura dúctil-frágil y frágil en la mélangé, y la yuxtaposición con la unidad de El Morrito a nivel de la Zona de Falla de El Higüero, tuvieron lugar en el intervalo Maastrichtiano-Paleoceno.

La macroestructura del complejo se caracteriza por una serie de pliegues y cabalgamientos frágiles, de dirección ONO-ESE y vergencia al NNE, que imbrican al

basamento metamórfico y a las rocas sedimentarias de las Fms. Imbert y La Toca. Estos cabalgamientos y fallas inversas no deforman a las unidades carbonatadas del Mioceno Superior-Pleistoceno, por lo que son estructuras previas. Sin embargo, gran parte de las fallas previas han sido reactivadas durante el levantamiento de la Cordillera Septentrional, que ha tenido lugar desde el Mioceno hasta la actualidad.

Este ascenso ha adquirido un desarrollo peculiar en el Promontorio de Cabrera, que constituye el sector nororiental de la Hoja, donde ha dado lugar al escalonamiento concéntrico de más de diez plataformas de abrasión elaboradas sobre los materiales calcáreos de las Fms. Los Haitises y La Isabela. El consiguiente incremento de la superficie emergida se ha visto completado por el desarrollo de la Llanura Costera del Atlántico, merced a la dinámica fluvial y marino-litoral, principalmente.

ABSTRACT

The 1:50.000 Río San Juan Sheet (6174-I) mainly includes the north half of the Río San Juan complex. The general geology of the northern Río San Juan complex is composed of three stratigraphic elements: (1) a subduction-related metamorphic complex whose internal structure consists of a imbricate stack of high-P rocks forming slabs; (2) a group of Eocene to Miocene siliciclastic and turbiditic rocks of the Imbert and La Toca Formations, that are both in fault contact and unconformable overlie the metamorphic complex along the western area; and (3) an unconformable cover of subhorizontal Late Miocene to Pleistocene limestone formations of the Villa Trina and Haitises limestone Formations, as well as the Holocene superficial formations, belonging to the Atlantic Coast Plain.

The Río San Juan complex is deformed by a left-hand strike-slip and reverse fault system, related with the (at least) earliest Miocene to Present movement of the Camú fault zone. This large-scale, subvertical fault zone occurs onshore just north of the complex. In ascending order, the major tectonic units forming the Río San Juan complex are:

- *Gaspar Hernández Serpentinized Peridotite-tectonite*. It is composed by massive, serpentized harzburgite and dunite forming “native” mélange blocks (protolith) that grade into surrounding sheared serpentinite or gouge. Gabbroic rocks and dolerite sills are sparse and they have not developed high-P metamorphism (altered to sub- and greenschists facies low-T, sea-floor, metamorphism). Original olivine, enstatite and sparse clinopyroxene are replaced by microscopic serpentine minerals, bastite pseudomorphs and dusty magnetite. Chrome-aluminous spinel (2 to 3%) is altered to opaque oxides. The serpentinite mineral assemblage is chrysotile, lizardite, brucite, magnetite, chlorite product of low-temperature hydrous alteration. Mafic dikes that cut the original peridotite are altered to whitish “rodingite” composed of hydrous calcium - aluminum silicate minerals
- *Jagua Clara Serpentinite-matrix* Mélange. The massive serpentinite with relict peridotite textures was overprinted by schistose and sheared serpentinite, and serpentinite gouge, recording various degrees and conditions of internal deformation. Serpentinite schistosity surfaces warp around mélange hard blocks,

which range from less than 1 meter up to 2.5 kilometer in diameter (Loma del Catey). Blocks are massive serpentinitized peridotite, and “non-native” high-pressure metamorphic rocks, greenstones, orthogneisses and foliated muscovite-bearing leucotonalites. “Non-native” blocks in the mélange are: high-P metamorphic rocks and Hicotea mafic schists. The high-P metamorphic rocks have meter- to hectometer-scale dimensions, they are mainly garnet, lawsonite, omphacite and jadeite-bearing blueschist; glaucophane and phengite-eclogites; garnet-amphibolites and greenstones. Felsic orthogneisses, marbles and metapelites also occur. The Hicotea schist is composed by mafic schists, with intercalations of white marbles and rare ribbon cherts. Protoliths are basic-intermediate volcanic rocks. The deformation and high- to low-P metamorphism (glaucophane and actinolite assemblages) mask the original textures and structures. The mélange was intruded by sills of muscovite-bearing foliated leucotonalites.

- *Loma El Morrito unit.* The El Morrito fault zone brings the El Guineal schist from the south onto the Jagua Clara mélange. The El Morrito unit is composed by the Puerca Gorda schists and the El Guineal schists. Protoliths of the Puerca Gorda schists are basic-intermediate volcanic rocks, often porphyritic. Protoliths of the El Guineal schists are felsic volcanic rocks. The unit was intruded by the Río Boba batholith. It is a meta-plutonic complex essentially composed by three igneous suites: (1) Quita Espuela gabbonorites and metagabbonorites; (2) Martel oxide-bearing gabbonorites and metagabbonorites; and (3) La Manaclá gabbros, diorites and hornblende-bearing tonalites.

The Jagua Clara mélange was intruded by concordant sheet-like bodies of strongly foliated muscovite-bearing leucogranites. Typically, these felsic intrusives are deformed from magmatic to solid-state conditions in the core and solid-state conditions in the rim. The internal magmatic foliation and the mylonitic fabric in the deformed external sector of the leucogranites parallels the intrusive contact and the regional foliation of the enclosing serpentinites. Zircons extracted from this sample gives a Concordia lower intercept of 68.9 ± 0.3 Ma, which match to other geochronological data recently published for cooling at $T < 400^\circ$ C in the high-P blocks. This Campanian-Maastrichtian boundary U-Pb age is interpreted as the crystallization age of the syn-kinematic leucogranite and, as field evidence indicates, ductile shearing deformation in the mélange was at least from 69 Ma. In this sample, a Concordia superior interception at 1042.8 ± 2.8 Ma (4 points regression) suggest Greenville core zircon ages mixed with

rims of Cretaceous ages. These leucogranites are probably melts of subducted siliciclastic sediments derived from the southern continental margin of North America plate (i.e. Mesozoic sediments deposited onto the Bahamas platform that eroded a Greenville basement).

The disorganized materials of the lower Imbert Formation indicate the exhumation of the subduction complex to submarine conditions before the Lower/Middle Eocene. This indicates that deformation and ductile-brittle and brittle deformation in the *mélange*, and the tectonic juxtaposition with the Morrito unit at El Higüero fault zone, took place in the Maastrichtian to Paleocene interval.

The macrostructure of northern Río San Juan complex is characterized by a series of folds and brittle thrusts, of WNW-ESE trend and NNE vergence that imbricate the metamorphic rocks with the sedimentary rocks of Imbert and La Toca Formations. These folds and thrusts do not deform the siliciclastic and carbonaceous rocks of the Late Miocene and Pliocene, so they are older structures. However, many fault zones have been reactivated during the Miocene to the Quaternary uplift of the Cordillera Septentrional.

This uplift acquired a peculiar development in the Promontorio de Cabrera domain, located in the northeastern sector of the Sheet, which has resulted in more than ten concentric abrasion platforms sculpted on calcareous materials of the Los Haitises and La Isabela Formations. The resulting increase in land surface has been completed by the development of the Llanura Costera del Atlántico, thanks to fluvial and marine-littoral activity.