



CARTOGRAFIA GEOTEMATICA
EN REPUBLICA DOMINICANA

Santiago José Muñoz Tapia *

RESUMEN

El inventario de estudios Geotemáticos en la Republica Dominicana en los últimos 10 años ha arrojado resultados que enmarca al país en una excelente posición en cuanto a la calidad y cantidad de las informaciones geocientíficas generada por los diferentes proyectos, también se han realizado otros proyectos como la geofísica aerotransportada, geoquímica, ortoimágenes de satélites que proporcionan un soporte fundamental para su ejecución.

En el año 1996, la Unión Europea acometió el desarrollo del Programa Sysmin I para países ACP (Asia, Caribe y Pacífico) cuyo objetivo es dotar de una base infraestructural a dichos países, que posibilite el desarrollo del sector Geológico-minero. Diez proyectos se seleccionaron para la Republica Dominicana, cuya licitación se realizó a mediados del año 1996. Uno de los proyectos seleccionados fue el denominado “Cartografía Geotemática en la Republica Dominicana”, ejecutado en 36 meses generando informaciones georeferenciadas de hojas geológicas a escala 1: 50,000 complementadas con datos de estructurales apoyados en imágenes de satélites, geofísica, dataciones etc.

Palabras Claves: Cartografía Geotemática, Cartografía Geoquímica, Recursos Minerales, Geomorfología, Procesos Activos Geológicos, Previsión de Riesgos Geológicos.

ADVANCES OF GEOTHEMATIC STUDIES
IN THE DOMINICAN REPUBLIC

ABSTRACT

The inventory of Geothematic studies in the Dominican Republic in the last 10 years has produced results that frames the country in an excellent position as for the quality and quantity of the Geocience information generated by the different projects, also other projects have been carried out as the airborne geophysics, geochemistry, ortho satellite imagery that provide a fundamental backup for its implementation.

In the year 1996, the European Union has overcome the development of the program Sysmin I for countries ACP (Asia, Caribbean and Pacific), whose objective is to endow of a infrastructural base to these countries to enable the development of the Geological-Mining Sector. Ten projects were selected for the Dominican Republic whose tender was fulfill in the middle of the year 1996. One of the projects selected was named: “Geothematic Cartography in the Dominican Republic”, accomplished in 36 months generating geo-referenced information of geological scale sheets of 1: 50,000 complemented with data of structures supported satellite imagery, geophysical and others.

* Servicio Geológico Nacional, Rep. Dominicana

INTRODUCCION

La Cartografía Geotemática en la Republica Dominicana hasta la fecha se ha desarrollado dentro del programa Sysmin I en dos fases: Una primera fase con un proyecto denominado "Proyecto C" a cuya licitación se presentó el IGME (Instituto Geológico y Minero de España), en consorcio las españolas Informes y Proyectos S.A. (INYPESA) y PROINTEC S.A. El proyecto se adjudicó a finales de 1996 a dicho consorcio, comenzando los trabajos en enero del 1997, con un plazo de ejecución de 36 meses. La segunda fase de Sysmin I se inició en Julio del año 2002 con los proyectos de Cartografía Geotemática "K" o bloque Noroeste y "L" o zonas Suroeste y Este, ejecutados en esta ocasión por el consorcio IGME (Instituto Geológico y Minero de España), Informes y Proyectos S.A. (INYPESA) y el BRGM de Francia. Este proyecto es financiado por la Comunidad Económica Europea, con fondos remanentes de los diferentes proyectos de Sysmin I, la autoridad contratante es la Oficina Nacional para los Fondos Europeos (ONFED), con la Supervisión de la Dirección General de Minería. La Coordinadora del Proyecto es La Unidad Técnica de Gestión (U.T.G).

CONTENIDO DE LOS PROYECTOS

Proyecto "c" zonas sur y centro de Republica Dominicana

El Proyecto "C" de Cartografía Geotemática en la Republica Dominicana abarca los cuadrantes de Bonao, Constanza Y Azua, perseguía los siguientes objetivos:

-Cartografía Geológica de 12 Hojas a escala 1: 50,000.

-Cartografía Geomorfológica y de Previsión de Riesgos Geológicos de 3 Cuadrantes a escala 1: 100,000. Cartografía

-Geotécnica de 3 Cuadrantes a escala 1: 100,000.

-Elaboración de 3 Mapas de Recursos Minerales a escala 1: 100,000.

-Geoquímica de sedimentos activos y Mineralometría de 3 cuadrantes a escala 1: 100,000.

-Mapa de Síntesis de Recursos Minerales de la República Dominicana a escala 1: 350,000.

Proyecto "k" bloque noroeste y Proyecto "L" zonas Suroeste y Este

Los Proyectos de Cartografía Geotemática "K" bloque Noroeste abarca los cuadrantes Monte Cristi (5875), Dajabòn (5874), Mao (5974), restauración (5873) y Arroyo Limón (5973). El Proyecto "L" zona Suroeste abarca la cartografía geológica 1: 50,000, y cartografía geomorfológica 1: 100,000 de los cuadrantes Jimaní (5871), Neiba (5971), Barahona (5970) sólo (Barahona I y La Salina IV). Proyecto "L" zona Este Abarca los Cuadrantes Monte Plata 6272, El Seibo 6372 y la Hoja las Lisas IV del Cuadrante Las Lisas 6472, obteniéndose los productos finales:

-Cartografía Geológica de 35 hojas Escala 1:50.000 con sus Memorias explicativa.

-Cartografía Geomorfológica de 11 cuadrantes a Escala 1:100.000 y Memorias.

-Cartografía de Procesos Geológicos Activos de 11 cuadrantes a Escala 1:100,000.

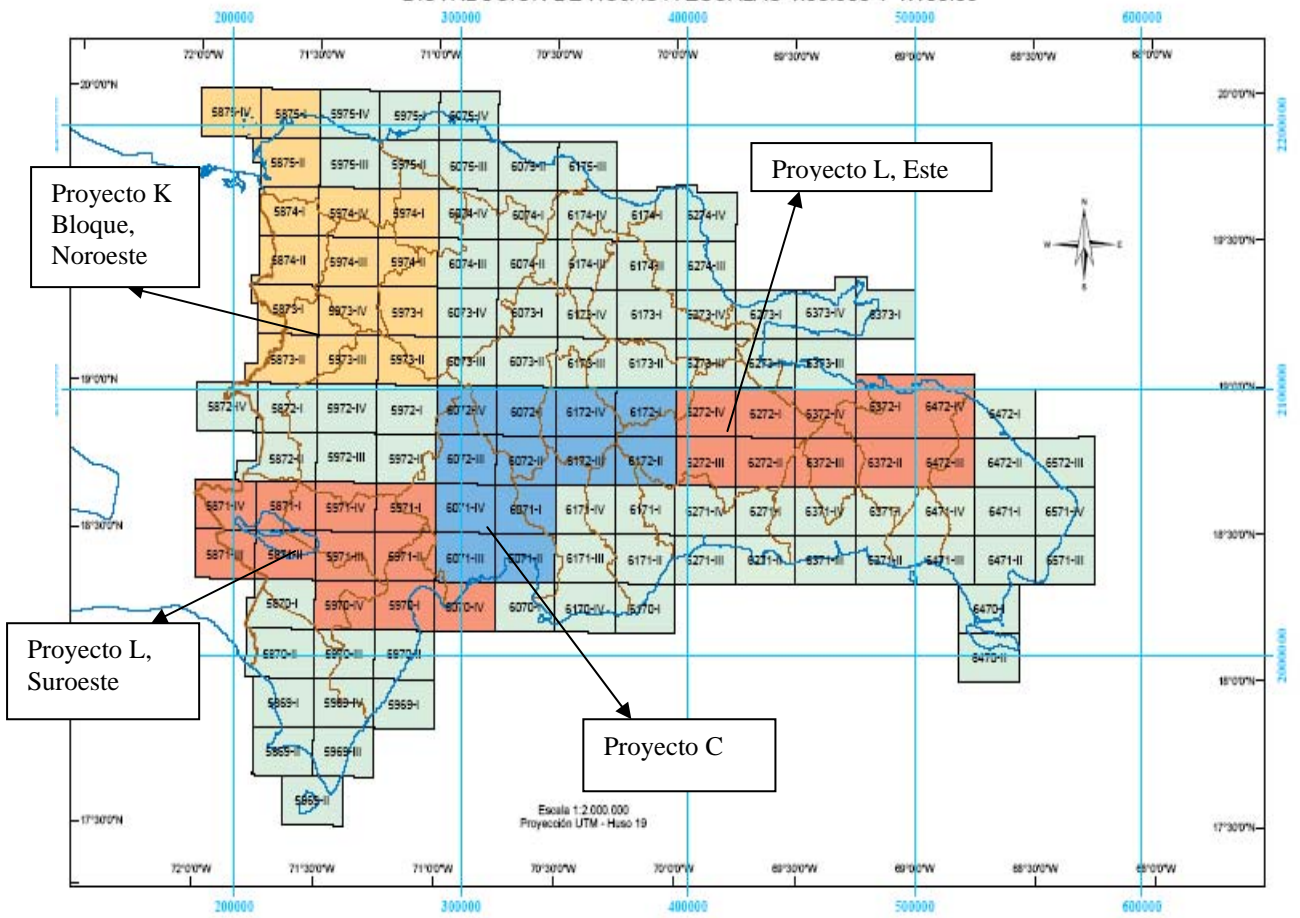
-Cartografía y Exploración Geoquímica. 360 Mapas a Escala 1:150.000.

-Elaboración de 11 Mapas de Recursos Minerales a Escala 1:100.000.

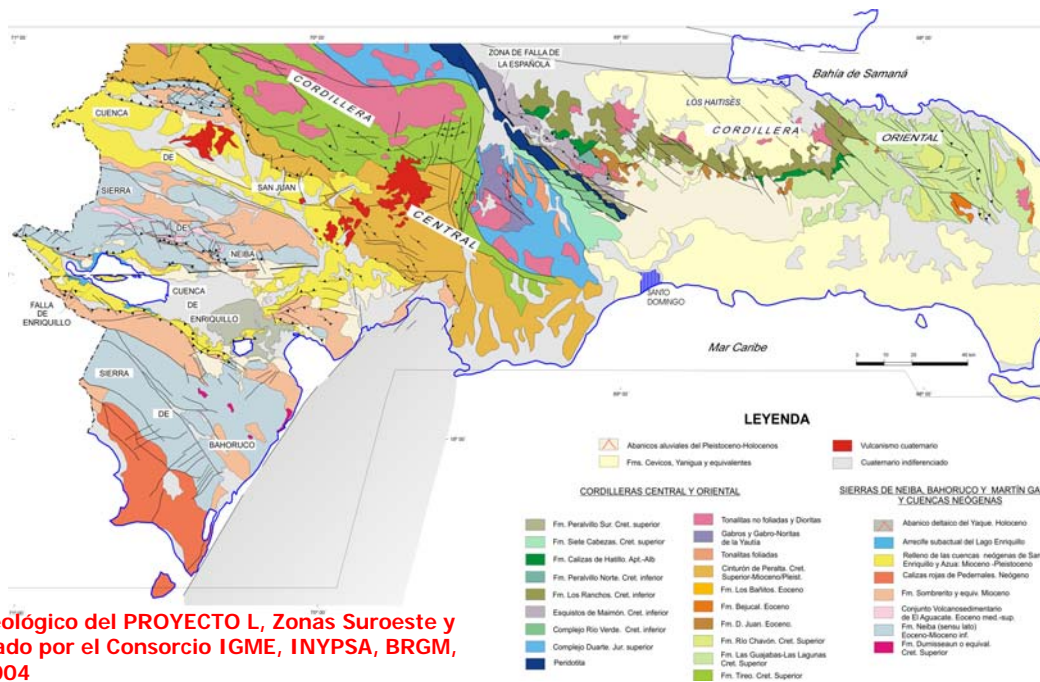
-Estudios Sedimentológico con sus columnas estratigráficas de ambos proyectos.



REPUBLICA DOMINICANA
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS A ESCALAS 1:50.000 Y 1:100.00



Mapa indicativo de los diferentes Proyectos



Esquema Geológico del PROYECTO L, Zonas Suroeste y Este. Realizado por el Consorcio IGME, INYPSA, BRGM, Sysmin I, 2004

DESARROLLO DE LOS PROYECTOS

La zona definida en el Proyecto “C” para la realización de los trabajos, fue la formada por los cuadrantes a 1: 100,000 de Bonaó, Constanza Y Azua. En estos cuadrantes se centraron todos los estudios excepto el Informe sobre la Minería Artesanal y el Mapa de Síntesis de Recursos Minerales que abarcaron todo el territorio Dominicano. El área seleccionada cubre una amplia zona de la Cordillera Central, en sus sectores oriental, central y meridional, y terrenos sedimentarios del borde Sur de dicha Cordillera.

Desde el punto de vista científico, el área estudiada es fundamental para la interpretación de la evolución geológica de la isla La Española y desde el punto de vista económico es igualmente importante puesto que en ella se encuentran las explotaciones de minería metálica más relevantes del país:

El Yacimiento de Pueblo Viejo (Au) de Rosario Dominicana y el Níquel en Bonaó (Ni) de Falconbridge Dominicana, así como numero de indicios metálicos y de rocas ornamentales.

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA PROYECTO “C”

Bajo la dirección del Instituto Tecnológico GeoMinero de España (IGME), las empresas PROINTEC e INYPSA fueron las encargadas materialmente de llevar a cabo esta tarea. Se cartografiaron 12 hojas a escala 1: 50,000 en ambientes geológicos muy diversos. Así, en los cuadrantes de BONAÓ y CONSTANZA, los materiales cartografiados pertenecen mayoritariamente a los generados en la construcción del arco de isla en sus dos fases (jurásico Superior-Cretácico inferior y Cretácico Superior). Son rocas de protolitos mayoritariamente volcánicos y los sedimentos son escasos.

Por el contrario, en el Cuadrante de AZUA, los materiales Sedimentarios son

mayoritarios y corresponden al relleno de una Cuenca de tipo tras Arco (back arc) y a sedimentos batiales, pelágicos y de plataforma, de edades paleógenas y neógenas, siendo de destacar la presencia de materiales volcánicos de edad pleistocena-holocena.

Los trabajos cartográficos han permitido definir de manera mas precisa varias formaciones, pobremente conocidas hasta ahora, y nuevas estructuras de ámbito regional, produciendo un incremento notabilísimo de datos que ha enriquecido de forma significativa el conocimiento de esta zona.

CARTOGRAFIA GEOLOGICA PROYECTOS “K” Y “L”

Los proyectos K (Bloque Noroeste y L (zonas Este y Suroeste), que se localizan en continuidad hacia el este y el oeste respectivamente, del proyecto C, al igual que este, se realizaron bajo la dirección del IGME de España acompañada de INYPSA y con una nueva sociedad en los proyectos K y L, el BRGM de Francia. Este consorcio se encargó de realizar toda la cartografía Geotemàtica.

En la realización de cada hoja geológica a escala 1: 50,000 se ha utilizado la información de diversa procedencia, así como las fotografías aéreas a escala 1: 40,000 del proyecto Marena (1983-1984) y las del proyecto ICM a escala 1: 60,000 (1958) Y las imágenes de satélite Spot P, Lansat TM y SAR. Para la identificación y el seguimiento de estructuras profundas o subaflorantes, se ha utilizado el Mapa Aeromagnético de la Republica Dominicana.

Los recorridos de campo se complementaron mediante fichas de control en las que se registraron los puntos de toma de muestras (petrológicas, paleontológicas y sedimentológicas), datos de tipo estructural y fotografías.

Todos los trabajos se efectuaron de acuerdo con la normativa del Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50,000 y Temáticas a escala 1:100,000 de la Republica Dominicana, elaborada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España y la Dirección General de Minería de la Republica Dominicana e inspirada en el Modelo del Mapa Geológico de España (escala 1: 50,000), 2 a serie (Magna).

MAPAS DE RECURSOS MINERALES

La actualización del Mapa de Recursos Minerales de la Republica Dominicana ha sido una de las tareas a realizar dentro del Proyecto de Cartografía Geotemática, estos mapas temáticos, son absolutamente novedosos en la Republica Dominicana. Sobre la base geológica, ligeramente simplificada, se superpusieron todos los indicios conocidos de sustancias metálicas y de rocas industriales y ornamentales.



Yacimiento Oro y Plata de Pueblo Viejo, en Montenegro Norte. Filón con pirita cortando a la estratificación. Reemplazamiento pirítico en capas.

Los mapas a escala 1 : 100,000, acompañados de sus memorias constituyen un documento básico, de fácil consulta y entendimiento que , de una manera rápida, permite una primera evaluación del potencial minero de las distintas formaciones geológicas aflorantes en la

zona de estudio. La base topográfica y geológica utilizada corresponde al mapa geológico a escala 1: 250,000 realizado por la DGM y el BGR de Alemania. Los indicios mineros, minas y canteras, situados en el mapa han sido de la información de la DGM y compañías exploradoras de minerales metálicos y no metálicos.

GEOQUIMICA

Y

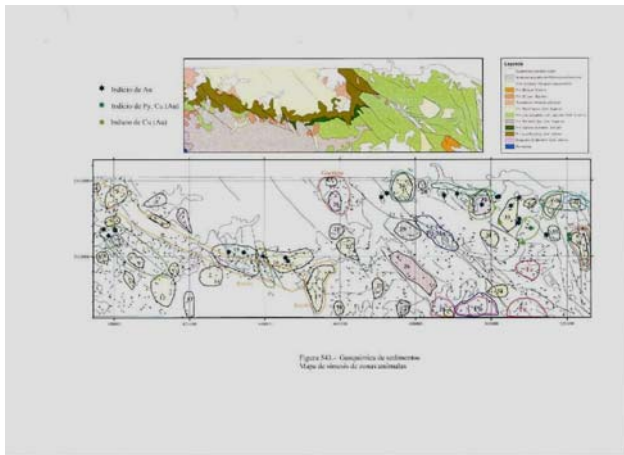
MINERALOMETRIA

La campaña de geoquímica y Mineralometría desarrollada a escala 1: 100,000 para el proyecto C y 1:150,000 para los proyectos K y L, tiene como objetivos servir de apoyo a los mapas de recursos minerales, en zonas donde no hay ningún indicio conocido, y sentar las bases de una cartografía geoquímica inexistente hasta ahora.

Las muestras de sedimentos activos se analizaron para 41 elementos, procediéndose a la elaboración y confección de los mapas de anomalías y de distribución para cada elemento, así como mapas de relación entre distintos factores.

La Mineralometría consistió en la identificación y análisis semicuantitativo y cuantitativo de las muestras y la elaboración de mapas de anomalías para cada mineral.

Estos trabajos han constituido un aporte básico en el conocimiento geoquímico y mineralométrico regional y son el primer eslabón de futuros trabajos de investigación que necesariamente deberán profundizar en el camino recorrido.



Mapa de Geoquímica de sedimentos. El Valle, Miches.

MAPA DE SINTESIS DE RECURSOS MINERALES DE LA REPUBLICA DOMINICANA

Aprovechando los nuevos datos adquiridos durante la realización del Proyecto, se ha procedido a la confección de un nuevo mapa de Recursos de la República Dominicana. La Escala de trabajo inicialmente propuesta era de 1: 500,000, pero la densidad de datos ha sido tal que el mapa se ha presentado a escala 1: 350,000, lo que permite una mejor lectura del documento.

La base geológica utilizada proviene de la síntesis realizada por el BGR de Alemania, en cooperación con el Instituto Geográfico Dominicano y la Dirección General de Minería en el año 1991. Dicha base ha sido modificada en el área correspondiente a la zona del proyecto así como en el trazado de algunas formaciones, con lo que se ha puesto al día la geología regional de la República Dominicana. Sobre esta base, y siguiendo el procedimiento de trabajo de los Mapas de Recursos Minerales a escala 1: 100,000, se han superpuesto los indicios metálicos, de rocas industriales y ornamentales, energéticos y piedras semipreciosas, delineándose los distintos metalotectos y dando una interpretación metalogenética novedosa del país.

MAPAS GEOMORFOLOGICOS, PREVISION DE RIESGOS y MAPAS GEOTECNICOS.

Estos trabajos son pioneros en la República Dominicana y se realizaron utilizando la base geológica generada en la fase de Cartografía Geológica. La escala a la que se realizó fue la de 1: 100,000, realizándose para el Proyecto C. Por primera vez se señalan zonas de peligrosidad para los asentamientos urbanos debido al riesgo de deslizamientos de laderas y al riesgo de inundaciones. El Proyecto de Cartografía Geotemática, desarrollado dentro del Programa SYSMIN, financiado por la Unión Europea, ha constituido un marco adecuado para la realización de los Mapas Geotécnicos a escala 1:100.000 de los cuadrantes de Azua (6071), Constanza (6072) y Bonao (6172) y sus memorias respectivas.

MAPA GEOMORFOLOGICO Y DE PROCESOS ACTIVOS SUSCEPTIBLES DE CONSTITUIR RIESGO GEOLOGICO

Los mapas geomorfológicos y de Procesos Activos susceptibles de constituir Riesgo Geológico han sido una innovación dentro de los proyectos K y L, estos mapas se presentan a escala 1: 100,000 acompañados de una memoria explicativa, la cual aborda la metodología seguida, la ubicación de la Hoja en los contextos regionales geográfico y geológico y los antecedentes más relevantes cubriendo la Descripción geográfica, Análisis morfológico, Estudio de las formaciones superficiales, Evolución e historia geomorfológico y los Procesos activos susceptibles de constituir riesgo geológico.

Los Procesos activos son aquellos fenómenos de origen endógeno o exógeno, potencialmente funcionales sobre la superficie terrestre y cuyo principal interés es que bajo determinadas circunstancias son

susceptibles de constituir riesgo geológico. Su cartografía supone, un inventario de procesos geológicos funcionales, siendo preciso recordar el carácter generalmente imprevisible de buena parte de los fenómenos naturales, tanto en zonas muy activas como de baja actividad geodinámica.



Mapa de procesos Activos Cuadrante El Seibo

PROYECTO “E” PROSPECCION GEOFISICA AEREA

El objetivo del Proyecto de Geofísica Aeroportada ha sido de dotar a la Republica Dominicana de una base de datos fundamentales de geofísica aeroportada de todo su territorio, para que constituya una base firme para los proyectos de cartografía geológica y estructural, además que sirva de apoyo fundamental para la exploración minera y petrolera.

El Proyecto se llevó a cabo por la compañía Compagnie Generales de Geophysique, C.G.G en dos fases: la primera en 1996 y la segunda en 1999, con un subsecuente procesamiento e interpretación de los datos. El tratamiento final de datos de ambas fases se realizó en el centro de procesamiento de Geoterrex.

Los Productos finales fueron:

Mapas de Intensidad de Campo Magnético Total (nt).

Mapas Radiométricos: Cuentas totales, potasio, uranio y torio.

Mapas geofísicos transformados:

- Mapas espectrométricos ternarios en color
- Mapas de campo magnético total reducido al polo en color

Primera derivada vertical en color.

Datos digitales:

Datos originales brutos

Datos finales procesados línea por línea.

Datos en malla finales de los datos magnéticos.

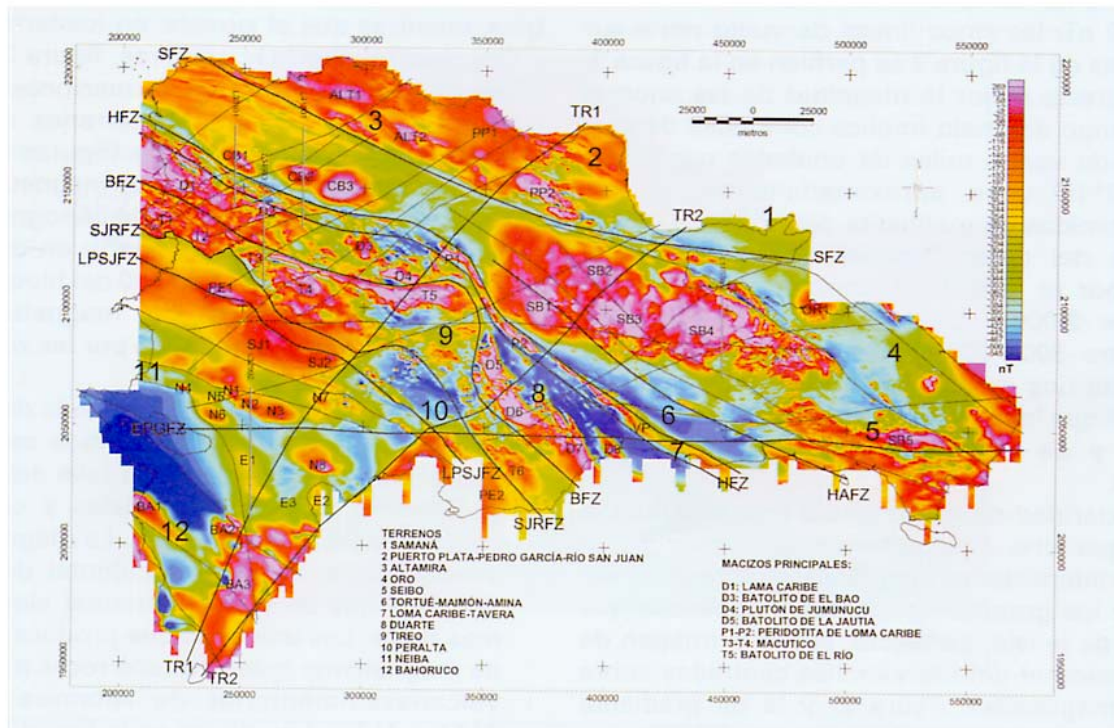
Datos en malla finales de cuatro ventanas espectrométricas.

Programa Sysmin II, Cartografía Geotemática, cuadrantes restantes.

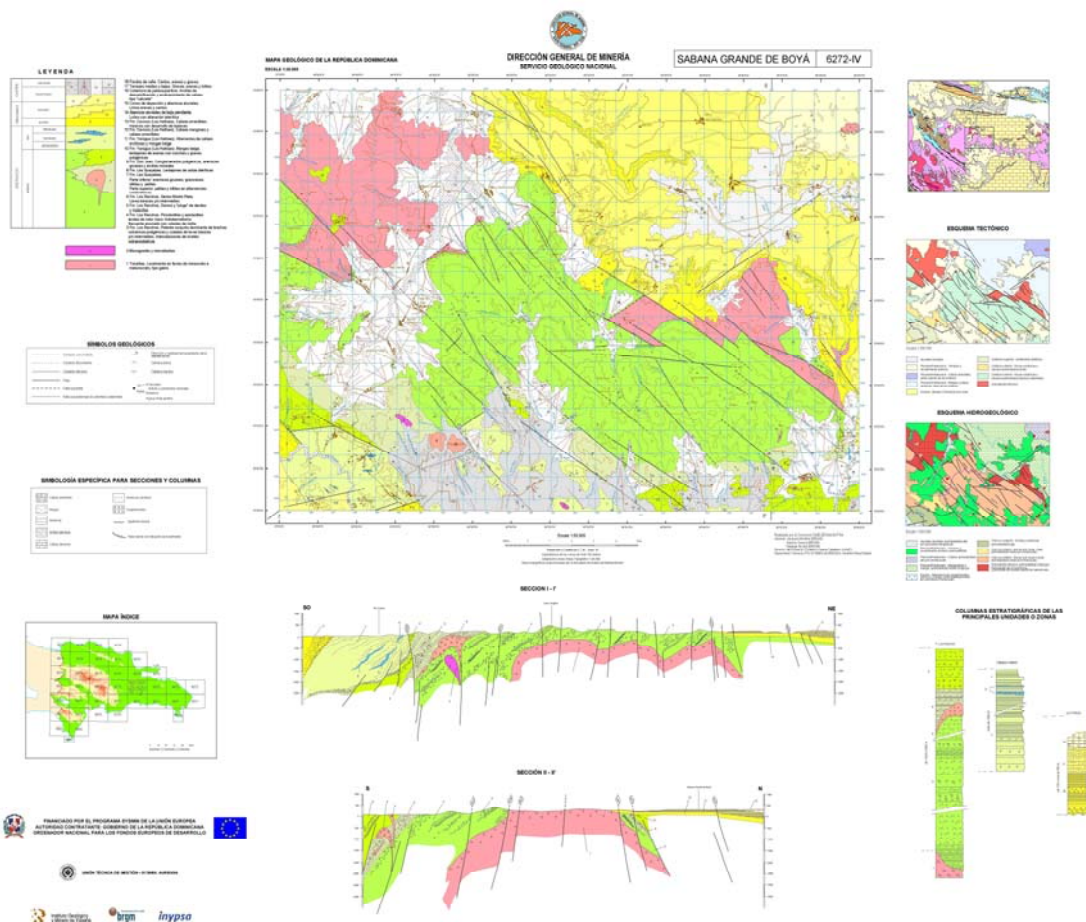
El objetivo específico del programa es el de reforzar la capacidad del Estado con vistas a promover el potencial geológico minero de la Republica Dominicana acerca de los inversores privados nacionales e internacionales y a regular y sanear este sector.

El objetivo principal del Proyecto de Cartografía Geotemática en Sysmin II es la realización del Mapa Geológico Nacional a escala 1: 50,000 y demás mapas Geotemáticos a escala 1: 100,000 (mapa geomorfológico, mapa de recursos minerales) siguiendo la normativa establecida en los anteriores proyectos de Cartografía Geotemática.

El programa se iniciará en el segundo semestre del año 2005 y se enfocará sobre las áreas que todavía no han sido cubiertas en los proyectos C, K y L, las cuales constituyen los cuadrantes siguientes: La Isabela (5975), Puerto Plata (6075), Santiago (6074), La Vega (6073), Sabaneta de Yásica (6175), Salcedo (6174), San Francisco de Macorís (6173), Nagua (6274), Sánchez (6273), Samana (6373), Enriquillo (5969, Barahona (5970-II, III), Cabo Rojo (5869) y Pedernales (5870).



Mapa Geofísico, Campo magnético Total Reducido al Polo.



Mapa Geológico 1:50,000

APLICACIONES DE LOS PRODUCTOS GENERADOS

MINERÍA y RECURSOS

Minería e Infraestructura Minera

-Recursos minerales: sulfuros masivos, yacimientos hidrotermales, concentrados lateríticos.

-Ornamentales y Minerales Industriales: Calizas y mármoles, yesos y sales, feldespatos, larimar, ámbar.

-Materiales de construcción: gravas, arenas y arcillas

-Promoción inversión en exploración y explotación minera: minería, cantería, hidrocarburos.

-Recursos hídricos. Caracterización del recurso aguas superficiales y subterráneas

CALIDAD DE VIDA

Aplicaciones socioeconómicas

-Protección del entorno ambiental de las labores mineras

-Infraestructura para estudios ambientales

-Evaluación y remediación de impactos en aguas y suelos

-Geotecnia e infraestructura civil. Infraestructura geológica para el trazado de vías de comunicación, presas, etc.

-Uso del territorio

-Estudio de procesos activos y su implicación en desastres naturales o usos del territorio (agrícola, forestal, urbano).

-Prevención de los efectos sísmicos

Infraestructura geológica para la búsqueda de depósitos de residuos sólidos.

CONCLUSIONES

Las informaciones generadas de todos los proyectos de Sysmin, principalmente los de Cartografía Geotemática confirman que de todas las islas del Caribe, La Española presenta el registro geológico más completo, para seguir el estudio de la placa del Caribe. La continuación de la Cartografía Geotemática en Sysmin II permitirá completar la geología de la parte restante de

la Cordillera Central, la Cordillera Septentrional y la Península de Samaná.

Las aplicaciones de todos los productos generados contribuirán en el descubrimiento de nuevos yacimientos de minerales metálicos, no metálicos, investigaciones geológicas, la protección del medio ambiente, la prevención de eventos sísmicos, ordenamiento territorial, estudios geotécnicos para puentes y carreteras etc.

BIBLIOGRAFIA

Auxiliar de Recursos y Energía, S. A. (AURENSA) Informe Final de la Asistencia Técnica, Programa Sysmin I de la Unión Europea. Santo Domingo, R. D. 2004.

Dirección General de Minería (DGM) y Bundesanstalt für R. Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR); Cooperación Minera Dominico Alemana (1991): Mapa Geológico de la Republica Dominicana, Escala 1: 250,000.

Dirección General de Minería-IGME-PROINTEC-Inypsa; Programa de Desarrollo Geológico Minero (Sysmin), Proyecto Cartografía Geotemática en la Republica Dominicana: Mapa de Recursos Minerales de la Republica Dominicana, Escala 1: 500,000

IGME, INYPSA, PROINTEC, 2000, Cartografía Geotemática de los cuadrantes Bonao, Constanza y Azua. Escala 1:50,000. Programa SYSMIN.

Locutora, J., Bel-lan, A., Lopera, E., Tornos, F., 2000. Mapa Recursos Minerales Cuadrante Bonao, En : IGME, INYPSA; PROINTEC, 2000, Proyecto Cartografía Geotemática de la Republica Dominicana.

Tornos, F., Bel-lan, A., Locutora, E., 2000. Mapa de Recursos Minerales. Cuadrante de Constanza. En: IGME, INYPSA, PROINTEC, 2000. Proyecto Cartografía Geotemática de la Republica Dominicana.