



**ACTUALIDADES DE LAS  
GEOCIENCIAS**

**NEW EVENTS IN GEOSCIENCES**

**RESÚMENES DE PROYECTOS DE  
EMPRESAS APROBADOS EN EL  
CCT IGP/SGC**

**SUMMARIES OF APPROVED COMPANY  
PROJECTS IN THE CST/IGP**

**REVISTA GEOINFORMATIVA  
NO.2. 2023**



## **PROSPECCIÓN DE ORO ALREDEDORES DE GOLDEN HILL** **GOLD PROSPECTING AROUND GOLDEN HILL**

ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA GEOMINERA CAMAGÜEY

### **Autores:**

Eligio Eymil Romero  
Roberto Viltres Morales  
Francisco Rodríguez Elías  
Karel García Victoria  
Fidel Pereira Echemendía

El presente Informe se realiza después de seis años de ejecución de manera intermitente del proyecto de prospección de oro en los alrededores de Golden Hill, agotándose el presupuesto asignado para el mismo sin concluir todas las actividades proyectadas para este estadio por diversas causas. El mismo recoge los resultados de los trabajos de prospección hasta donde fueron ejecutados.

Los sectores Cebadero, Tuckahoe y Villa María constituyeron los objetos de estudio. Los dos primeros están ubicados al sur del poblado de Guáimaro, a estos se les dio mayor prioridad por encontrarse más cercanos a la planta de Golden Hill, mientras que el tercero se ubica al oeste de la ciudad de Las Tunas.

En Cebadero y Tuckahoe se desarrollan las rocas volcánicas y piroclásticas del arco volcánico cretácico correspondientes a la formación Guáimaro ( $K_1^{sp} - K_2^{cm}$ ), representadas por una gran variedad de litologías, donde prevalecen tobas, lavas y lavobrechas de composición andesíticas, hasta basálticas.

Además, están presentes afloramientos de rocas intrusivas representadas por dioritas piroxénicas y granodioritas, así como por varios diques de composición diorítica.

En parte del área se puede ver la presencia de rocas alteradas hidrotermalmente, escarnificadas, silicificadas, epidotizadas, con presencia de carbonatización y aparecen restos de vetas de cuarzo muchas veces oxidadas, también son frecuentes los afloramientos y fragmentos de rocas fuertemente oxidadas, con magnetita, hematita, goethita y limonita, que muchas veces presentan contenidos ligeramente por encima de 0.3 g/t de oro.

En estos sectores se realizaron trabajos topográficos y laboreos mineros previos para la apertura de los mismos, sobre todo las trochas y perfiles con buldócer que generaron grandes gastos, pero fue necesario debido al desarrollo del marabú en esas áreas. También se realizó el trazado de línea con una red de 100x20 m, donde posteriormente se realizó el muestreo litogeoquímico del suelo, los itinerarios geológicos, los trabajos geofísicos, los pozos de mapeo y las trincheras con sus respectivas documentaciones, muestreos y análisis.

Como resultado de estos trabajos se interceptaron pequeñas zonas mineralizadas y cuerpos minerales de baja ley, de poco espesor, que pudieran estar alojados en estructuras lineales o zonas de fallas.

En el sector Villa María tienen amplio desarrollo las rocas de la formación Crucero Contramaestre, constituidas por rocas volcánicas de composición media-básica llegando a ácida, representadas por tobas, tufitas, aleurolitas, argilitas, calizas, areniscas tefroides y conglomerados. También hay rocas pertenecientes al complejo granodiorítico.

Los trabajos realizados en este sector correspondieron solo al muestreo litogeoquímico de suelo, radiometría y capametría. Fue imposible estudiar los tipos de mineralización reportados en trabajos anteriores, continúa desconociéndose la presencia de zonas oxidadas.

El proyecto contemplaba la estimación de recursos de 1.3 ton (t) de oro en categoría de indicados. Cuando se escribió el proyecto, la mayor esperanza estaba centrada en los recursos que aportaría Villa María, al no concluirse los trabajos se incumple con la tarea técnica.



## **RECONOCIMIENTO DE CALIZA NAJASA** **RECOGNITION OF NAJASA LIMESTONE**

ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA GEOMINERA CAMAGÜEY

### **Autores:**

Alfredo González Hernández  
Bárbaro Gallego González

El informe recoge los resultados obtenidos durante la ejecución práctica del proyecto "Reconocimiento Calizas Najasa", cuyo objetivo fundamental fue evaluar áreas cercanas a la Planta de Minerales Técnicos de Najasa, que pudieran presentar potencial para el suministro futuro de los volúmenes requeridos de roca caliza, con propiedades similares a las del, actualmente en explotación, yacimiento "Las Pulgas", localizado a unos 15 km de distancia de la citada planta de procesamiento, con vistas a lograr disminuir los actuales costos de transportación y de reparación de caminos para el traslado de la materia prima y en consecuencia, reducir significativamente los gastos generales por concepto de ahorro de portadores energéticos.

Durante los trabajos se evaluaron dos sectores dentro del municipio de Najasa: 1- el Sector Norte de relieve positivo y dirección este-oeste, localizado a 9 km de la planta de zeolita, con unas 1152 hectáreas y 2- el Sector Suroeste, aledaño a la planta, a una distancia de 2 km de la cooperativa La Belén, con unas 567 hectáreas.

En la primera etapa de ejecución del proyecto se realizó la compilación, elaboración y reinterpretación de toda la información existente de los trabajos anteriormente ejecutados en Najasa, definiéndose como resultado las áreas de interés a reconocer. Posteriormente, en una segunda etapa, se realizaron los trabajos de campo proyectados, que comprendieron los itinerarios geológicos, trabajos topográficos, perforación, documentación, muestreos y ensayos de laboratorios.

Los trabajos realizados permitieron revelar la perspectividad del Sector Norte, ya que dentro de sus límites se observó la presencia de calizas pertenecientes a la Formación Presa Jimaguayú (Miembro El Chorrillo), de características semejantes a las rocas del yacimiento de calizas "Las Pulgas", de edad Cretácico Superior.

Como resultado de los trabajos realizados en el Área Norte, se lograron estimar recursos en categoría de inferidos en el orden de 8 835347 m<sup>3</sup>, sobrecumpléndose con lo solicitado en la tarea técnica.



## **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROSPECTO ORO JACINTO** **ORO JACINTO PROSPECT FEASIBILITY STUDY**

ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA GEOMINERA CAMAGÜEY

**Autores:**

Roberto Viltres Morales

Cuba es una isla con limitados recursos naturales, sin embargo, existen depósitos identificados de minerales metálicos valiosos como es el caso del yacimiento Oro Jacinto. El proyecto de inversión en cuestión propone poner en explotación el yacimiento ubicado en la provincia de Camagüey, en una zona cercana a la loma Jacinto.

El informe muestra los resultados de la evaluación de la viabilidad o factibilidad técnico-económica de poner en explotación el yacimiento de Oro Jacinto, mediante la modalidad de mina a cielo abierto, empleando una planta de tecnología de carbono en pulpa con una capacidad de procesamiento de 300,000 toneladas anuales de material bruto, para un rendimiento de 1,200 kg de oro dore anuales.



EMPRESA GEOMINERA  
Isla de la Juventud

**ESUBPROGRAMA CARTAGEOL - 50K  
MAPA GEOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DE CUBA A ESCALA 1: 50 000  
HOJA 3681-IV. NUEVA GERONA**

**OCARTAGEOL APPLLET - 50K  
GEOLOGICAL MAP OF THE REPUBLIC OF CUBA AT SCALE 1:50 000  
SHEET 3681-IV. NEW GERONA**

ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA GEOMINERA ISLA DE LA  
JUVENTUD

**Autores:**

Rolando González Arango

Ulyses Machado Isla

Betsy Vázquez Gainza

Evelio Ponce Dávila

Graciela Waite Serrano

Robert Ramírez Hernández

La hoja topográfica 3681-IV, "Nueva Gerona", ocupa una parte de la porción norte del territorio de la Isla de la Juventud, con su correspondiente zona marina, abarcando un área total de 477,62 km<sup>2</sup>, dentro de la cual se encuentra la ciudad de Nueva Gerona, capital de este municipio especial.

En la presente versión, los trabajos de cartografía geológica a escala 1: 50 000 en esta hoja, cumplieron los objetivos propuestos de migrar hacia un cambio radical en la metodología de su realización, así como en la edición y publicación del Mapa Geológico y su Memoria Explicativa, con la novedad de la inclusión de la zona marino-costera para elevar el grado de detalle. Su ejecución se realizó teniendo como base la Instrucción Metodológica para la Cartografía Geológica de Cuba a escala 1: 50 000, elaborada por el Instituto de Geología y Paleontología/Servicio Geológico de Cuba, diseñada para elevar al máximo y actualizar el conocimiento geológico del territorio de cada hoja, a la vez que estandarizar y completar su cartografía geológica.

El cambio metodológico fundamental, con relación a los últimos levantamientos geológicos realizados en la Isla, a escalas 1: 100 000 y 1: 50 000 - tomando este último como base de los actuales trabajos - consiste en la obtención, con un mínimo de investigaciones de campo y de laboratorio, de un Mapa Geológico y una Memoria Explicativa para la hoja en cuestión, tanto en formato digital como en copia dura editada y empleando nuevas tecnologías de procesamiento, a diferencia de aquellos autores que, según las posibilidades y exigencias del momento, presentaron el resultado de sus investigaciones en un informe final general para todo el territorio, en una copia dura mecanografiada y dibujada, más degradable con el tiempo.

Los resultados alcanzados se materializan en la obtención de un mapa moderno sobre una plataforma como es el sistema de información geográfica QGIS. Resaltan la reinclusión en el Léxico Estratigráfico de Cuba, de la Formación Sabana Grande, y la actualización del esquema geomorfológico del área investigada, tanto de tierra firme, como de la zona marino-costera. Se demuestra la gran riqueza de este terreno en minerales metálicos y no metálicos y en sitios de interés geológico.

Los conceptos petrológicos del texto del levantamiento 1: 50 000, "textura" y "estructura", fueron modificados a la acepción actual de la literatura geológica. Del mismo modo, todos los términos litológicos fueron actualizados.



## **CARTOGRAFÍA HIDROGEOLÓGICA, HOJA 4482 (MORÓN) A ESCALA 1:100 000 (MEMORIA DESCRIPTIVA). TOMO I**

### **HYDROGEOLOGICAL CARTOGRAPHY, SHEET 4482 (MORÓN) AT ASCALE OF 1:100,000 (DESCRIPTIVE REPORT). VOLUME I**

ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA DE INVESTIGACIONES Y  
PROYECTOS HIDRÁULICOS DE CIEGO DE ÁVILA

#### **Autores:**

Roberto A. Vázquez Salas

Marlén Torres Beltrán

Arelys de la Caridad Portal

Pérez

El agua subterránea juega un importante papel en el sostenimiento de la economía, el medio ambiente y el estándar de vida de la población. Esta no solo es la principal fuente de abasto en las áreas urbanas para uso doméstico e industrial, sino que también es la mayor fuente de suministro para la agricultura, que en los últimos tiempos ha tenido una mayor demanda debido a la expansión de la actividad agrícola. La creciente demanda de agua ha llevado a la explotación cada vez más intensa de acuíferos.

En ocasiones, se ha considerado el recurso hídrico como permanente, renovable e inagotable, creencia que ha estimulado su uso excesivo, llevando a una cada vez más frecuente situación de agotamiento de acuíferos, al ser superiores las tasas de extracción que las de recarga de los mismos. Este hecho tiene diversas implicaciones que van más allá del simple agotamiento del recurso, pues conlleva a la creciente contaminación de las aguas, debido a la intrusión de agua de mar (en los acuíferos cercanos al litoral marino) y por consiguiente la salinización de los acuíferos.

A partir de todo lo expresado anteriormente, como respuesta al cambio climático y formando parte de la Tarea Vida, es que se ejecuta, por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, apoyado por el Servicio Geológico de Cuba en Ciego de Ávila, el Mapa Hidrogeológico de Cuba a escala 1:100 000, y como parte del mismo, la Hoja Morón, que comprende las hojas cartográficas 4482 (Morón) y parte de la Hoja 4483 Punta Alegre, que entre las dos ocupan un área de 2041.67 Km<sup>2</sup>. Este mapa se confeccionó a partir de una metodología acordada entre el Instituto de Geología y Paleontología y Recursos Hidráulicos. El mismo está compuesto por una Memoria Descriptiva (Tomo I), Mapas Temáticos (Tomo II), compuesto por los Mapas Temáticos acordados y 5 Perfiles Geológicos, además de los Anexos (Tomo III).

Como resultado de esta importante investigación se ofrecen las características hidrogeológicas de toda la zona investigada, las características del régimen de las aguas subterráneas (niveles, dirección y gradiente del flujo, etcétera), así como la calidad físico-química de las aguas subterráneas. Además, se incluyen elementos

asociados a la capacidad acuífera (acuosidad), se definieron los complejos hidrogeológicos y de forma gráfica, la zonificación de la vulnerabilidad intrínseca o natural del acuífero.

Al final de esta memoria se detallan las conclusiones del trabajo investigativo, así como se recomiendan futuras líneas de investigación para estudios hidrogeológicos más detallados en zonas que mantienen incógnitas a solucionar, desde el punto de vista científico, por su importancia socio-económica o ambiental.



## **CARTOGRAFÍA PROFUNDA DE FALLAS EN EL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LAS FALLAS HICACOS Y COCHINOS, A PARTIR DE LOS DATOS SÍSMICOS, GRAVIMÉTRICOS Y MAGNETOMÉTRICOS**

### **DEEP MAPPING OF FAULTS IN THE SECTOR BETWEEN THE HICACOS AND COCHINOS FAULTS, BASED ON SEISMIC, GRAVIMETRIC AND MAGNETOMETRIC DATA**

ENTIDAD EJECUTORA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL PETRÓLEO (CEINPET-CUPET)

#### **Autores :**

María Caridad Rifá Hernández  
José Gemen Luis Prol  
Betancourt

El informe recoge las tres etapas del proyecto 2035 (IGP-SGC) 6508 (CEINPET), cuyo documento contentivo de su programación, sus aspectos metodológicos y de los costos de la investigación, fue aprobado en el Consejo Científico del Instituto de Geología y Paleontología/ Servicio Geológico de Cuba (IGP/SGC), en enero del 2021 (documento del proyecto).

Aliss M. Bejerano Kindelán  
Dayana Ojeda Jaile  
Noemí García Martínez

A partir de ese momento comenzó el desarrollo de las tareas proyectadas, hasta su culminación en el mes de febrero del 2023, cumpliendo así los plazos acordados. De esa manera, al IGP-SGC le fue entregado el informe parcial correspondiente a la etapa I en diciembre de 2021. En el presente documento se insertan los capítulos de la Etapa I y se expone el cumplimiento de las tareas correspondientes a la Etapa II y III, "Interpretación cualitativa de los datos gravimétricos y magnetométricos. Localización de las fallas en las líneas sísmicas. Utilización de los datos geológicos de superficie (mapa a escala 1: 100 000 del IGP en su versión digital y de pozos, además, el Modelo Digital del Terreno" e "Integración de todos los resultados obtenidos durante la investigación en el mapa de ubicación de las fallas del sector de estudio" respectivamente, con la cual se cierra la investigación.

#### **Colaboradores:**

Dania Brey del Rey  
Fidel Prieto Castro  
Pedro A. Fernández López  
Eduardo Ramírez Gil  
Amanda Verde Andrade

Durante la I etapa "Recopilación y estudio de la calidad de la información sísmica, gravimétrica, magnetométrica y geológica. Estudio de los mapas tectónicos presentes en publicaciones e informes disponibles" fue revisado un gran volumen de datos geofísicos, con el fin de obtener los mapas gravimétricos, magnetométricos, y de grado de estudio sísmico. Los mapas de anomalías de Bouguer completa, del campo magnético, así como los de alturas y batimetría, se confeccionaron mediante la unificación de datos numéricos utilizando el software Surfer. Los mapas antes mencionados realizadas en el área, los autores

del presente documento decidieron incluir en el mapa de grado de estudio sísmico solo los pozos más representativos.

Por otra parte, se realizó un estudio acerca de la evolución tectónica del área, para esta tarea fue necesario revisar los más recientes artículos publicados en la literatura con el objetivo de presentar una actualización acerca de esta temática, la cual permitió apoyar la cartografía de fallas. También fue incluido un epígrafe acerca de las fallas regionales que afectan el área de estudio, el mismo sirvió para describir las fallas teniendo en cuenta las ideas de diferentes científicos según las concepciones actuales. Como resultado de esta etapa, se confeccionaron los mapas de anomalía de Bouguer completa, del campo magnético delta T y el de grado de estudio sísmico, con la ubicación de los pozos más representativos de la región.

La segunda etapa comenzó con una explicación teórica de algunos conceptos acerca de la identificación de las fallas en el campo gravitatorio. Posteriormente, se procesaron los datos tanto del campo gravitatorio como del campo magnético en diferentes bandas del espectro en el dominio de las frecuencias, los cuales permitieron la confección de los mapas de anomalías locales del campo gravitatorio y del magnético. En dichos mapas fue posible identificar las alineaciones, probablemente asociadas a fallas. En ese sentido, se demostró la existencia de dos direcciones predominantes del rumbo (rumbo Cochino y rumbo Hicacos). Durante el desarrollo de esta etapa se cargaron los datos sísmicos que se encontraban disponibles en el software Petrel, a los cuales posteriormente se les aplicó el atributo sísmico chaos, con el fin de mejorar la resolución, lo que permitió visualizar con mayor precisión las fallas. Por otra parte, una vez definidos los marcadores estratigráficos, calibrados por pozos, se procedió a la interpretación de los diferentes horizontes de apoyo.

La etapa III "Integración de todos los resultados obtenidos durante la investigación en el mapa de ubicación de las fallas del sector de estudio", comenzó con la determinación de las fallas a partir del procesamiento matemático de los datos altimétricos y batimétricos, donde se confirman, en el relieve topográfico, las dos alineaciones, una con acimut este noreste (Hicacos), y la otra orientada al Norte (Cochinos), confirmadas parcialmente en el mapa geológico. Para las fallas más profundas fueron utilizados los perfiles regionales del método de correlación de ondas refractadas y por el método de ondas de cambio de los terremotos. Se realizó la modelación de 2 perfiles gravimétricos coincidentes con dos líneas arbitrarias ubicadas en el levantamiento sísmico 3D de Varadero Oeste. Todos estos documentos fueron cotejados con la información geológica, corroborando así, la existencia de las dos direcciones antes mencionadas.

La interpretación cualitativa y cuantitativa combinada de todos los resultados en conjunto con la información geológica, tanto de superficie como de pozos, permitió la confección del mapa de ubicación de las fallas a escala 1 :50 000.

Este proyecto fue redactado teniendo en cuenta la instrucción IAG04.A4: Elaboración de proyectos, del Manual de instrucciones de la actividad geológica, de la Oficina Central del Minem, emitido en marzo del 2015. La tarea técnica fue confeccionada según la instrucción IAG 02: Elaboración y aprobación de la tarea técnica, del mismo manual. El contenido de este informe fue elaborado atendiendo a la instrucción (Anexo IAG 05. A4) del Ministerio de Energía y Minas, emitida en julio del 2018, referente al contenido de un informe de trabajos temático-productivos.



**PROYECTO DE TRABAJO METODOLÓGICO-EXPERIMENTAL (ME):  
ORGANIZACIÓN DE LA LITOTECA DEL CENTRO DE  
INVESTIGACIONES DEL PETRÓLEO**

**METHODOLOGICAL-EXPERIMENTAL WORK PROJECT (ME):  
ORGANIZATION OF THE LITOTHEQUE OF THE  
PETROLEUM RESEARCH CENTER**

ENTIDAD EJECUTORA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL PETRÓLEO  
(CEINPET-CUPET)

**Autores :**

María Victoria Pérez Peña

Ramón C. Pico Peña

Yalena García Gil

Evelio Linares Cala

Olga Castro Castañeira

Marbelys Brito Hernández

Nora Misas Cariaga

Ramón E. Acosta Ramírez

Juan Carlos Pérez Expósito

Zulema Domínguez

Isabel Griñán

Liusmel Hernández Pérez

José Luis Pérez Gutiérrez

Aliena Flores Nieves

Lisandra Suárez Albuerne

Karen M. Caraballo Rosado

Oyaima González Ontivero

Dora Elisa García Delgado

En la actualidad, con las nuevas normativas del Minem sobre los objetos del patrimonio geológico en el país (Decreto 11/2020 del Patrimonio Geológico de Cuba), gana en importancia la conservación de los testigos de pozos, los que constituyen la única evidencia física de las rocas que conforman los yacimientos de petróleo.

Para el desarrollo de las investigaciones en la actividad petrolera es necesario la organización y control, dentro de una litoteca, de la conservación de los restos de perforación: núcleos, muestras de canal y de las colecciones de rocas de muestras de superficie, aspectos vitales para el procesamiento adecuado de la información orientada a la exploración y aprovechamiento sostenible de los recursos minero-energéticos de nuestro país. Para el control es necesaria la realización de una base de datos relacionada, que contemple los aspectos, tanto de control de inventarios, como de acceso eficiente de la información, así como garantizar el respaldo de la información primaria contenida.

Entre las tareas realizadas se completó el inventario físico de los testigos de pozos almacenados en el Caribe, a todos ellos se les realizó un mantenimiento profundo, se les organizó por varios criterios y se guardaron en las cajas que se lograron obtener. Se habilitó un local temporal en el CEINPET con las condiciones mínimas para la recepción de una parte de los testigos, de modo tal que quedaron organizados y controlados por diversas vías. Al no poder guardarlos en el local de litoteca definitivo, se abordaron las tareas de registro y control en bases de datos de los inventarios y la situación física de los mismos (en SUIE[1]), así como también se realizó el mantenimiento y envase en cajas plásticas de mejor calidad, de las secciones delgadas acumuladas en el almacén, y también se recuperaron varias tarjetas de campo de la exploración de superficie y se programó una aplicación (TarjetasSup) para el registro digital de la información de cada una de ellas.

En el proyecto se logró, parcialmente, el ordenamiento y restauración de valiosos materiales primarios y su conservación en locales adecuados. Además, se confeccionaron varias bases de datos para el control de la trazabilidad de los movimientos de las muestras, el estado físico actualizado y el acceso *online* de la

información por los especialistas; también se realizó una aplicación para la conservación de la información de las tarjetas de información sobre muestras de superficie. De esta manera se cumplieron los objetivos planteados en el proyecto.

Todas las acciones realizadas quedan como metodologías de trabajo y se convierten en servicios que se mantendrán en el tiempo, hasta que finalmente se logre la inversión y construcción del local definitivo.



## EXPLORACIÓN ORO MELONERAS

### MELONERAS GOLD EXPLORATION

#### ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA GEOMINERA CENTRO

#### **Autores :**

Yania Pedraza Rozón

Fidel Gómez Valdés

Pedro Luis Concepción Brito

Ángel Martínez Pérez

Lázaro Castillo Aguilar

Rafael Gallardo Colina

José Ramón González Varela

William Marzal García

Abdiel Díaz Carmona

Roselia Fraga Espinosa

El área de los trabajos de exploración del depósito de oro Meloneras se encuentra ubicada a 35 km al sureste de la ciudad de Santa Clara y a 4,5 km al suroeste del pueblo de Placetas. Es un área rural que está desocupada en la actualidad.

Durante los estudios de exploración se realizaron algunas labores de superficie y subterráneas, desde el año 2013 hasta el 2020. Se realizaron 4 campañas de perforación de superficie con un total de 52 (4067,7 m) pozos para interceptar la mineralización, de los cuales se tomaron 1 453 muestras básicas de núcleos de perforación para el análisis de oro y plata. Se abrieron 44 trincheras con retroexcavadora de un largo total de 474,4 m, de las que se sacaron 221 muestras de surco. Las labores subterráneas se llevaron a cabo en dos campañas, una en 2016, donde se limpió (25 m) y remuestreó el Socavón de San Román; y la otra en la realización del Pozo Criollo y galerías para la extracción de la muestra tecnológica. El pozo criollo tuvo 20 m de profundidad con sección de 2,2 m X 1,3 de ancho, la cortaveta hacia el norte se hizo de 12,0 m y la galería por el rumbo de la zona mineral se extendió hasta 19.30 m. Se tomaron un total de 62 muestras de surco en labores subterráneas para conocer los contenidos de oro y plata, básicamente. Todas las labores fueron documentadas y se tomaron muestras para ensayos físico-mecánicos. Se realizaron estudios ingeniero-geológicos, hidrogeológicos, ambientales y tecnológicos. Se realizó la actualización topográfica de todas las labores una vez concluidas. Se descubrió y comprobó la continuidad de la veta principal en superficie 34,0 m más allá del límite este de la concesión de exploración.

Geológicamente, el depósito se encuentra en rocas de la asociación ofiolítica septentrional de Cuba central. Las litologías presentes en el área son rocas serpentinizadas en general; serpentinitas plagioclásicas, serpentinitas sin plagioclasas, gabros y diabasas, pórfidos dioríticos, metasomatitas y serpentinitas esquistosas con boudinas de las rocas circundantes. En todos los casos las rocas están muy alteradas, con procesos de serpentización, cloritización y

carbonatización, preferentemente. Además, se observan, en muchas ocasiones, brechadas, con contactos tectónicos y metasomatizados, con un gran tectonismo en general, presencia de fallas y grietas. En muchos casos también las rocas están boudinadas y foliadas, sobre todo en la zona de falla que alberga la mineralización de oro.

La zona mineral se presenta siguiendo una zona fallada paralela a las estructuras principales E-O. Está compuesta por al menos 5 vetas y/o nidos minerales paralelos entre sí. Cuenta con una veta principal que aflora en superficie a casi todo lo largo de la concesión e, incluso, se extiende más allá del límite este de la misma. La VP es la más estudiada, no ocurre así con las vetas del sur, aunque con los estudios acaecidos hasta el momento se puede concluir que su extensión es limitada. No obstante, se puede resumir que toda la zona mineral conocida presenta características estructurales, mineralógicas y tecnológicas similares. Las vetas dentro de la zona mineral tienen rumbo general E-O, con buzamientos medios de 70° y potencias de 0.8 m, en ocasiones puede tener 4 m de potencia, lo cual parece ser producto de la acción tectónica. Las estructuras de las vetas es una combinación de rosario con plumaje, sumamente complejo.

En este informe se explican una serie de factores que limitan la estimación de los recursos a la categoría de inferidos. Estos factores se separan en geológicos y técnicos:

Factores geológicos que influyen en la categorización de los recursos:

- Control tectónico de la mineralización: Presencia de dos sistemas de fallas principales con boudinage, acuñaientos y desplazamientos de las estructuras mineralizadas.
- Presencia de una zona mineral con un sistema de vetas paralelo y/o subparalelo que posee continuidad limitada en su distribución, con características de vetas de rosario y de plumajes, que forman nidos mineralizados enriquecidos en una distribución no uniforme dentro de las propias fallas.
- Presencia de oro libre y grueso en más de un 40 % de la masa mineral.
- Distribución heterogénea del oro dentro de la mena.

Factores técnicos que influyen en la categorización de los recursos:

- Falta de grado de estudio de las vetas paralelas que no afloran, no obstante, de la falta de continuidad que tienen dada la complejidad geológica.
- La precisión y exactitud de los resultados del laboratorio primario no están confirmadas.
- Los pozos de perforación solo son adecuados para la ubicación de la zona mineral y sus potencias, pero los pesos de las muestras de núcleos de perforación no son idóneos para la representatividad de las muestras en este depósito.
- Las labores mineras antiguas donde se extrajo mineral en el pasado, no están totalmente mapeadas.

La estimación de los recursos se realizó utilizando software profesional y las herramientas geoestadísticas actuales. Se estimaron 105 000 t de menas totales, incluyendo los recursos fuera de la concesión. De ellos la VP cuenta con 66 000 t de mena dentro de la concesión y las vetas paralelas suman 31 000 t. Las 8 000 t restantes pertenecen a los recursos por debajo de la cota + 80 m snm. y a los que se prolongan 34 m hacia el este de la concesión.

La muestra tecnológica se hizo en dos etapas fundamentales: la de laboratorio y la de escala de banco. Los resultados de los estudios a escala de banco comprobaron los resultados de las muestras a escala de laboratorio. El oro libre presente en el mineral es recuperable por métodos hidro-gravimétricos de concentración centrífuga en un 53 %. Los estudios de los índices tecnológicos indicaron que un incremento del grado de molienda hasta un 90 % -0,074 mm muestra un aumento de la recuperación de oro del orden de hasta un 96 % con una concentración de cianuro de 1 g/l. La ley de Au en las colas se comportó entre 0,46-1,89 g/t, respondiendo este mineral, satisfactoriamente, al proceso de lixiviación con cianuro de sodio.



## **TTP DIAGNÓSTICO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE GRANMA**

### **TTP DIAGNOSIS OF CONSTRUCTION MATERIALS IN THE PROVINCE OF GRANMA**

ENTIDAD EJECUTORA: EMPRESA GEOMINERA ORIENTE. UEB

#### SERVICIOS GEOLÓGICOS

#### **Autores :**

Amarilis Núñez Silva

Yasmín Rodríguez Pérez

Maritza Rondón Cruz

A lo largo de los años se ha ejecutado una gran cantidad de trabajos de investigación geológica, tanto de carácter regional como investigaciones más locales, dirigidas a la prospección y exploración de yacimientos minerales evaluados como materiales de la construcción. Como resultado se dispone de un volumen considerable de datos en el territorio, los cuales conforman una Base de Datos de depósitos minerales que sirvió de punto de partida a todos los trabajos realizados en la ejecución del proyecto. El presente trabajo de investigación consiste en la realización de un diagnóstico en cada municipio de la provincia de Granma, con el fin de conocer la existencia de materias primas para la construcción que puedan ser utilizadas en la producción local, así como la confección de los mapas de inventario de depósitos minerales de cada territorio.

La provincia de Granma está formada por los territorios de trece municipios, según la nueva división político-administrativa y estos, a su vez, están divididos por Consejos Populares. Toda la provincia está cubierta por una red de carreteras, caminos y terraplenes que permiten el acceso y la comunicación.

Prácticamente toda la provincia ha sido cubierta por los levantamientos geológicos condicionales a escala 1: 50 000 CAME I, II y IV envolviendo casi todos sus municipios.

La ejecución y organización de los trabajos previstos en el proyecto se realizaron en 3 etapas con objetivos y tareas específicas.

- Primera etapa (etapa pre-campo)
- Segunda etapa (etapa de los trabajos de campo)
- Tercera etapa (etapa post-campo, etapa de oficina para la preparación del informe)

En la primera etapa se adquirió y localizó toda la información relacionada con el tema, disponible en los archivos de la Empresa Geominera Oriente y Oficina Territorial de Recursos Minerales. Se preparó e interpretó toda la información geológica de cada territorio y se crearon las fichas de cada depósito o punto de mineralización, para los trabajos de reconocimiento en el campo.

En la segunda etapa se realizaron trabajos mínimos de campo, organizados en campañas de reconocimiento y muestreo de cada depósito, con el objetivo de

evaluar su potencial para una posible realización de trabajos geológicos de exploración para su factible asimilación industrial.

La tercera etapa contempló todos los trabajos de gabinete necesarios, para la preparación de mapas y la redacción y edición del informe final.

El producto final del informe es, en primer lugar, el diagnóstico y evaluación de minerales para la producción local de materiales de construcción en la provincia de Granma, dando cumplimiento al "Objetivo General" en la tarea técnica aprobada. En total, existen en todo el territorio de la provincia: 99 depósitos de minerales no metálicos, relacionados con materiales para la construcción, de los cuales 28 son clasificados por el grado de estudio en yacimientos, 5 para estudios geológicos futuros, 18 son manifestaciones minerales; y 48 puntos por el tipo de materia prima: 16 son de calizas, en su mayoría para uso como áridos triturados para la construcción, también como fuente para la producción de cal, y 6 para roca decorativa; 18 son de arena aluvial y eluvial y 33 son de arcillas para la producción de cerámica roja. También aparece otra materia prima como andesita para áridos triturados, así como toba para aditivo para cemento.

Otros de los resultados son los mapas de inventario de depósitos minerales de cada territorio.

Las principales conclusiones de este trabajo son herramientas básicas para la toma de decisiones de los directivos gubernamentales de la provincia de Granma en relación con la disponibilidad, grado de estudio, potencial actual y futuro, de los depósitos de rocas y minerales industriales como fuente de materia prima para materiales de la construcción y, por otro lado, representa la base del Programa Nacional de Producción Local.

La etapa III "Integración de todos los resultados obtenidos durante la investigación en el mapa de ubicación de las fallas del sector de estudio", comenzó con la determinación de las fallas a partir del procesamiento matemático de los datos altimétricos y batimétricos, donde se confirman, en el relieve topográfico, las dos alineaciones, una con acimut este noreste (Hicacos), y la otra orientada al Norte (Cochinos), confirmadas parcialmente en el mapa geológico. Para las fallas más profundas fueron utilizados los perfiles regionales del método de correlación de ondas refractadas y por el método de ondas de cambio de los terremotos. Se realizó la modelación de 2 perfiles gravimétricos coincidentes con dos líneas arbitrarias ubicadas en el levantamiento sísmico 3D de Varadero Oeste. Todos estos documentos fueron cotejados con la información geológica, corroborando así, la existencia de las dos direcciones antes mencionadas.

La interpretación cualitativa y cuantitativa combinada de todos los resultados en conjunto con la información geológica, tanto de superficie como de pozos, permitió la confección del mapa de ubicación de las fallas a escala 1 :50 000.

Para la ejecución de esta investigación se utilizó un presupuesto de 1493284.51 MT, que incluyó los gastos de la investigación para 2021, 2022, y la entrega del informe final que por previo acuerdo con el cliente se entregó en febrero del 2023. Los costos proyectados en el 2021 correspondieron a un valor de 220200.00 MT, para el 2022 fueron 1217420 MT, y para el 2023 55665 MT.

Este proyecto fue redactado teniendo en cuenta la instrucción IAG04.A4: Elaboración de proyectos, del Manual de instrucciones de la actividad geológica, de la Oficina Central del Minem, emitido en marzo del 2015. La tarea técnica fue confeccionada según la instrucción IAG 02: Elaboración y aprobación de la tarea técnica, del mismo manual. El contenido de este informe fue elaborado atendiendo a la instrucción (Anexo IAG 05. A4) del Ministerio de Energía y Minas, emitida en julio del 2018, referente al contenido de un informe de trabajos temático-productivos.