

SESIÓN 5

Cartografía



**XV Congreso Geológico de América Central
V Congreso Guatemalteco de Geociencias Ambientales**

Del 27 al 29 de noviembre 2024, Antigua Guatemala

DESCRIPCIÓN PETROGRÁFICA Y TEXTURAS PRESENTES EN LOS BASALTOS Y KOMATIITAS DEL COMPLEJO DE NICOYA, ABANGARES, GUANACASTE, COSTA RICA

Abstrac ID 501

PETROGRAPHIC DESCRIPTION AND TEXTURES PRESENT IN THE BASALTS AND KOMATIITES OF THE NICOYA COMPLEX, ABANGARES, GUANACASTE, COSTA RICA

Arelys Sánchez¹, Gabriela Palma², Daniel Cascante³, Silvia Jiménez⁴, Daniel Vargas⁵, Wilmer Mora⁶ & Federico Rivera Flores⁷

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

Email: jose.riveraflores@ucr.ac.cr

RESUMEN

En Colorado de Abangares, Guanacaste, afloran rocas de composición basáltica y komatiítica asociadas al complejo ígneo denominado Complejo de Nicoya. Los basaltos se describen como rocas hipocristalinas porfiríticas de grano fino, con fenocristales de plagioclasa, clinopiroxeno y ocasional olivino. La matriz de los basaltos consiste en agregados microcristalinos de plagioclasa, clinopiroxeno y olivino, con opacos de textura esquelética. Esta textura se asocia con los basaltos en almohadilla de corteza oceánica que pertenecen al CLIP (*Caribbean Large Igneous Province*).

Por su parte, las komatiitas son rocas hipocristalinas altamente meteorizadas, con fenocristales de olivino y espinela; con una alteración abundante a serpentina y clorita. Las muestras del sector de Colorado presentan textura spinifex de orientación aleatoria, así como en el sector de Tortugal se observan fenocristales de grano grueso (mayor a 5 mm) de olivino, algunos con textura en malla, que se describen como las zonas basales de cúmulos de olivino en las coladas komatiíticas. Las texturas observadas en las muestras se asocian a facies basales e intermedias de coladas descritas en otros sitios como en la isla Gorgona, Colombia. La ausencia de texturas spinifex orientadas y otras texturas asociadas a las facies superiores de una colada de komatiita en las muestras indica que el sector superior de esta unidad no aflora debido a la meteorización y su posterior erosión de la zona.

Palabras clave: *basalto, komatiita, olivino, petrografía, spinifex.*

ABSTRACT

In Colorado de Abangares, Guanacaste, basaltic and komatiitic rocks associated with the igneous complex known as the Nicoya Complex outcrop. The basalts are described as fine-grained hypocrySTALLINE porphyritic rocks with phenocrysts of plagioclase, clinopyroxene, and occasional olivine. The basalt matrix consists of microcrystalline aggregates of plagioclase, clinopyroxene, and olivine, with opaque minerals exhibiting skeletal textures. This texture is associated with pillow basalts from oceanic crust belonging to the CLIP (*Caribbean Large Igneous Province*).

On the other hand, the komatiites are highly weathered hypocrySTALLINE rocks with phenocrysts of olivine and spinel, exhibiting abundant alteration to serpentine and chlorite. Samples from the Colorado area present randomly oriented spinifex texture, while in the Tortugal area, coarse-grained (greater than 5 mm) olivine phenocrysts are observed, some with mesh textures, which are described as the basal zones of olivine cumulates in komatiitic flows. The textures observed in the samples are associated with basal and intermediate facies of flows described in other locations, such as Gorgona Island, Colombia. The absence of oriented spinifex textures and other textures associated with the upper facies of a komatiite flow in the samples indicates that the upper sector of this unit does not outcrop due to weathering and subsequent erosion of the area.

Key words: basalt, komatiite, olivine, petrography, spinifex.

ANÁLISIS COMPOSICIONAL PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES ÍGNEOS DE LA FORMACIÓN SURETKA, LIMÓN SUR, COSTA RICA

Abstrac ID 502

COMPOSITIONAL ANALYSIS AND ATYPICALITY INDEX STUDY FOR THE CLASSIFICATION OF IGNEOUS ROCKS IN THE SURETKA FORMATION, LIMÓN, COSTA RICA.

Federico Rivera Flores¹, Pilar Madrigal², Guaria Cárdenes³ & Maximiliano Garnier⁴

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

Email: jose.riveraflores@ucr.ac.cr; mariadelpilar.madrigal@ucr.ac.cr; guaria.cardenes@ucr.ac.cr; maximiliano.garniervillarreal@ucr.ac.cr

RESUMEN

La Formación Suretka es un conglomerado polimítico de edad Plioceno – reciente, depositado en la cuenca Limón Sur, cuyo origen se atribuye al rápido levantamiento y erosión de la cordillera de Talamanca, en el sureste de Costa Rica. Con el fin de caracterizar las variaciones espaciales de aporte de materiales al conglomerado, se recolectaron 56 muestras representativas de bloques en tres localidades (Valle de Talamanca, Reserva Biológica Hitoy Cerere y Turrialba), para análisis petrográfico y comparación con las litologías aflorantes descritas en Talamanca. Se realizó un análisis composicional utilizando un índice de atipicidad, que compara las muestras recolectadas con la composición reportada para litologías de referencia. Este índice oscila entre 0 y 1: cuanto más se acerca a 1, más atípica es la composición dada, y se toma como norma que un índice de atipicidad mayor a 0,9 significa que la muestra no presenta una composición representativa de la unidad de referencia. Los resultados permiten identificar 33 muestras de lavas y 5 muestras de intrusivos descritos en la cordillera de Talamanca. También se encontraron muestras como tobas indiferenciadas, dacitas, andesitas y basaltos que mineralógicamente se asocian con la actividad volcánica postintrusivo del arco volcánico de Talamanca, pero que previamente no habían sido descritas en Talamanca. En Turrialba predominan materiales de vulcanismo post intrusivo, en Hitoy Cerere andesitas de edad Mioceno y en el Valle de Talamanca se observa el aporte más variado, con bloques de intrusivos y materiales de los arcos volcánicos del Mioceno y Plio-Pleistoceno.

Palabras clave: análisis composicional, conglomerado, Cordillera de Talamanca, índice de atipicidad, petrografía.

Key words: Atypicality Index, compositional analysis, conglomerate, petrography, Talamanca Mountain Range.

CLASIFICACION GEOMECHANICA DEL MACIZO ROCOSO DEL YACIMIENTO DE SAN LORENZO CON METODOLOGIA Q BARTON Y RMR

Abstrac ID 503

GEOMECHANICAL CLASSIFICATION OF THE ROCK MASS OF THE SAN LORENZO DEPOSIT WITH Q BARTON AND RMR METHODOLOGY

Melissa Madrigal¹, Federico Leandro², Pablo Morales³ & Kenneth Montero⁴

1: Terrasun Resources

2: Compañía Río Minerales

Email: amelissageol@gmail.com; fedeleandroc@gmail.com; kmontero@riomin.com

RESUMEN

El yacimiento de oro San Lorenzo ubicado en Miramar de Puntarenas, es un yacimiento epitermal de baja sulfuración. La exploración de este yacimiento consta de 12 perforaciones diamantinas de 2472 m, realizada en 1998.

Basado en el logueo realizado se analizó la caracterización geomecánica del macizo rocoso del yacimiento de San Lorenzo, utilizando las metodologías Q de Barton y RMR. La investigación tiene como objetivo evaluar la estabilidad y calidad del macizo rocoso para optimizar las prácticas de desarrollo minero y reducir riesgos asociados.

Las 3 fallas principales, la Falla Liz, la Falla San Lorenzo y la Falla 140, definen los 3 dominios estructurales. Los resultados obtenidos revelaron que las fallas son las zonas con calidades de roca clasificadas entre muy mala a mala, que se necesita un sostenimiento con marcos de madera o acero y paredes revestidas. Las zonas de vetas presentan calidades de muy malas a regulares, se debe tomar en cuenta para el método de extracción y para las vetas que no se van a extraer colocar el sostenimiento adecuado. Las rocas cajas (andesitas, basaltos y brechas) tienen buena calidad desde el punto de vista geomecánico. Por esta razón no es necesario soporte ni estabilización para la construcción de túneles, en ciertos sectores que presenta clasificación de mala calidad, esta zona se puede eludir para evitar el sostenimiento de estas áreas.

Palabras clave: *Modelado, geomecanica, RMR, Q Barton, yacimiento*

ABSTRACT

The San Lorenzo gold deposit located in Miramar de Puntarenas, is a low sulfidation epithermal deposit. The exploration of this deposit consists of 12 diamond drill holes of 2472 m, carried out in 1998.

Based on the logging carried out, the geomechanical characterization of the rock mass of the San Lorenzo deposit was analyzed using Barton's Q and RMR methodologies. The research aims to evaluate the stability and quality of the rock mass in order to optimize mining development practices and reduce associated risks.

The 3 main faults, the Liz Fault, the San Lorenzo Fault and the 140 Fault, define the 3 structural domains. The results obtained revealed that the faults are the zones with rock qualities classified as very poor to poor, requiring support with timber or steel frames and lined walls. The vein zones present very poor to fair qualities, which must be taken into account for the extraction method and for the veins that are not going to be extracted to place adequate support. The box rocks (andesites, basalts and breccias) have good quality from the geomechanical point of view. For this reason it is not necessary support or stabilization for the construction of tunnels, in certain sectors that present poor quality classification, this zone can be avoided to avoid the support of these areas.

Key words: Modeling, geomechanics, RMR, Q Barton, reservoir.

ACTUALIZACIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE LA CUENCA CARIBE SUR DE COSTA RICA

Abstrac ID 504

UPDATE OF THE GEOLOGIC MAP OF THE SOUTHERN CARIBBEAN BASIN OF COSTA RICA

Luis David Jara Díaz¹, Evelyn Rodríguez Coto², Sofia Huapaya Rodríguez Parra³, Martin Rojas Barrantes⁴, German González Marín⁵, Christian Vargas Bolaños⁶

Dirección de Geología y Minas-Ministerio de Ambiente y Energía, San José, Costa Rica

Email: ljara@minae.go.cr

RESUMEN

La Cuenca Caribe Sur de Costa Rica es una cuenca sin-orogénica de tras-arco relacionada a la evolución tectónica del cinturón deformado de Panamá, la fase tectónica compresiva del Mioceno Superior y el emplazamiento del intrusivo de la cordillera de Talamanca, lo que provocó fallas inversas de alto ángulo y plegamientos asociados, favoreciendo el levantamiento de una parte de la cuenca asociada a la evolución del arco de islas y contribuyendo con la progradación de sedimentos deltaicos provenientes de la erosión de rocas preexistentes en áreas internas de la cuenca y de la plataforma. Fue objeto de estudio en el pasado, principalmente por la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), la cual durante las décadas de los años 50 hasta los 90 realizó varias campañas para la exploración de hidrocarburos, elaborando una compilación de las hojas 1:50 000.

La Dirección de Geología y Minas (DGM) según el artículo 97 inciso 6 de la Ley 6797 del Código de Minería, tiene la función de elaborar el mapa geológico de Costa Rica, y actualmente desarrolla el programa cartográfico del Mapa Geológico de Costa Rica a escala 1:50 000. Como parte de este programa, a partir del año 2019 el Departamento de Investigación de la DGM realiza 3 campañas geológicas con el objetivo de actualizar y oficializar la geología de la cuenca Caribe Sur.

A la fecha se ha realizado el levantamiento geológico de 5 hojas topográficas a escala 1:50 000; cada hoja tiene un área promedio de 505 Km². Se han publicado los mapas geológicos de las hojas San Andrés y Sixaola, ambas a escala 1:50 000, con sus respectivos folletos explicativos. Un mapa está en proceso de edición (Hoja Amubri), y 2 mapas en procesamiento de datos de campo y revisiones (Hojas Cahuita y Estrella).

Los estudios han dado como resultado la corroboración y actualización de la secuencia vertical y horizontal de los sedimentos, los cuales comienzan para la zona de estudio desde el Mioceno Superior con rocas sedimentarias de plataforma continental silicoclástica, heterolítica interna y externa de la Formación Uscari; sedimentos de estuarios, bahías y sedimentos asociados a abanicos deltaicos (fan delta) propios de la Fm. Río Banano durante el Plioceno; depósitos de abanicos aluviales que se originaron durante el Plioceno y que se extendieron hasta la totalidad del Pleistoceno, representado por facies proximales hasta distales de conglomerados de la Formación Suretka y finalmente los depósitos recientes del Holoceno representados por rocas formadas a partir de sedimentos terrígenos, depositados en ambientes marginal marinos y marinos, asociados a la última regresión oceánica y al relleno final de la cuenca de Limón Sur.

Parte de los resultados con base en los análisis de laboratorio de las muestras de roca, permiten identificar un diacronismo de las formaciones Río Banano y Uscari (Mioceno Superior – Plioceno Inferior) probablemente relacionado al proceso de regresión - transgresión marina, así como al levantamiento cortical de la corteza y subsidencia local; además, la definición de la Formación Uscari en algunas zonas donde no se había identificado como tal, con base en dataciones bioestratigráficas.

**UNA DÉCADA DE CARTOGRAFÍA SISTEMÁTICA OFICIAL EN COSTA RICA -
APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS Y ESTÁNDARES, MAPA GEOLÓGICO
ESCALA 1:50 000
Abstrac ID 505**

A DECADE OF OFFICIAL SYSTEMATIC CARTOGRAPHY IN COSTA RICA - APPLICATION OF GUIDELINES
AND STANDARDS, GEOLOGIC MAP SCALE 1:50 000

Christian Vargas Bolaños¹

Dirección de Geología y Minas-Ministerio de Ambiente y Energía, San José, Costa Rica

Email: cvargas@minae.go.cr

RESUMEN

Los lineamientos y estándares cartográficos para construir mapas Geológicos facilitan la generación de productos con mayor y mejor eficiencia, mejorando la distribución de los elementos en las plantillas a trabajar, el uso de leyendas, notaciones y simbologías más acordes según la escala nacional o regional en la que se trabaje, así como colores y tramas para cada roca que conforman la composición de unidades cronoestratigráficas.

Es debido a esta tendencia en la mejora constante para la producción de mapas oficiales con temática Geológica en escala 1:50 000 que en Costa Rica desde el año 2012 se le asigna esta tarea a la Dirección de Geología y Minas (DGM) adscrita al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) de generar lineamientos y estándares para el Mapa Geológico, esto incluye la edición y oficialización.

Actualmente para cumplir con esta encomienda el territorio costarricense se componen de 133 hojas cartográficas, de las cuales se han publicado a la fecha 32 y se está en proceso de construcción 7 esto es un equivalente al 24%, ya que cada hoja en escala 1:50 000 abarca una media de 505 km².

Desde que se publicó la primera edición de los lineamientos y estándares para 2017, el material disponible se ha acompañado de una memoria explicativa donde se amplían las unidades geológicas encontradas para cada mapa, y el respaldo en el trabajo de campo planeado en la colecta de información y sistematización de una base de datos para los puntos de afloramiento que acompañan los resultados del proceso.

Actualmente se trabaja en una segunda edición de los lineamientos y estándares que incorporan nuevos colores en la paleta cronoestratigráfica, una actualización en geometría de símbolos (puntos, líneas, tramas de polígonos según textura de rocas), se agregaron nuevas nomenclaturas en la leyenda; además de una nueva codificación en colores y elementos de la simbología.

Finalmente, se espera generar conciencia en la comunidad científica centroamericana para que en un futuro cercano entre cada uno de los países que conforman la región se pueda llegar a un consenso para la aplicación de lineamientos de forma estandarizada en la generación de cartografía geológica, logrando con ello una mejor armonización entre los productos publicados y de uso científico.

**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL CUADRÁNGULO EL CHOL A
ESCALA 1:50 000, GUATEMALA**
Abstrac ID 506

GEOLOGICAL MAPPING OF THE EL CHOL QUADRANGLE AT 1:50,000 SCALE, GUATEMALA

Sergio David Morán Ical¹

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, Carrera de Geología. Finca Sachamach, Cobán Alta Verapaz. Guatemala¹

Email: sergiomical@yahoo.com

RESUMEN

Varias estructuras de tendencia E-W con morfología no tan evidentes se encuentran paralelas tanto al norte y sur al sistema de falla del Motagua (ZFM) y marcar importantes límites litológicos. Los límites de estos bloques litológicos parecen acomodarse o seguir una configuración arqueada de arco abierto al norte, como el arreglo más notorio tanto al norte de la zona de falla de Cuilco-Chixoy-Polochic (ZFP) y las que quedan encerradas dentro de ambas zonas de falla, como el contexto en la que se ubica y cubre el cuadrángulo El Chol de $\pm 497 \text{ km}^2$.

Se han reconocido por lo menos seis bloques litológicos al sur de la zona de cizalla de baja Verapaz y dentro de la zona del Motagua. Una compuesta por el Complejo Chuacús, formada por gneis migmatítico y eclogita (Chgme), gneis cuarzo feldespático (Chgcf), gneis biotítico (gb), junto a un intervalo compuesto de esquistos con granate, cuarcitas y mármoles (Checm), esto evidenciando metamorfismo retrogrado. Otra división comprende los cuerpos de peridotitas serpentinizadas o serpentinitas. Este bloque se ha subdividido en dos: una que frecuentemente posee bloques de anfibolita, y otra que aparecen asociadas con bloque de jadeíta y esquistos azules dentro una matriz de serpentinita, pertenecientes al Complejo El Tambor, que se expone a lo largo del río Motagua. Cuerpos aislados de caliza con chert con foraminíferos, junto a filitas a pizarras, son encontrados al sur del cuadrángulo. Así mismo, una secuencia de lutitas a pizarras con mayor frecuencia de niveles de caliza, adjudicadas a la unidad Cerro la Virgen. Por otra parte, existe afloramiento compuesto por arenisca, conglomerados y capas rojas (Formación Subinal), aflorando mayormente tanto al este como oeste del cuadrángulo El Chol. El último comprende depósitos volcánicos, tales como flujos de lava, tobas y material piroclástico.

Los planos de foliación, predominantemente se encuentran orientación media de N60W/55SW, formando parte de pliegues isoclinales, presentando pliegues superpuestos de tipo 3, donde sus flancos o ejes presentan una dispersión espacial variada.

Palabras clave: *Cuadrángulo El Chol, Complejo Chuacús, Complejo El Tambor, Caliza Cerro la Virgen y capas rojas.*

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL CUADRÁNGULO GRANADOS A ESCALA 1:50,000, GUATEMALA

Abstrac ID 507

GEOLOGICAL MAPPING OF THE GRANADOS QUADRANGLE AT A SCALE OF 1:50,000, GUATEMALA

Jaime Requena¹, Sergio Morán², Luis Chiquín³

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, Carrera de Geología

Finca Sachamach, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala

Email: katmical@gmail.com

RESUMEN

Este informe presenta la información compilada en 2001, cuyo proyecto fue financiado por la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala; e incluye las actualizaciones a la fecha. La Zona de Falla del Motagua (ZFM) define una sutura cuya expresión es el valle del Motagua, a lo largo de la cual los bloques Maya y Chortís con diferentes historias geológicas están ahora unidos. Al Norte de la zona, en el cuadrángulo Granados, las montañas de la Sierra de Chuacús están compuestas de un complejo de rocas metasedimentarias y metaintrusivas denominadas Complejo Chuacús, el que fue subdividido en seis unidades litoestratigráficas de carácter informal: Gneis feldespático, Gneis migmatítico-anfibolita, Gneis cuarzo-feldespático, Esquistos Granatíferos, Gneis cuarzo-feldespático-biotita y Gneis de cuarzo-mica (del Bloque Maya), del Paleozoico inferior o más antiguas. Al Sur de la ZFM se mapearon Filitas, que representan metasedimentos del Complejo El Tambor, que ha sido atribuido al Cretácico Superior. La parte central de la ZFM está representada por rocas del complejo ofiolítico del Complejo El Tambor, que formaron parte de un océano que dividía a los bloques Maya y Chortís. Las rocas de este complejo son peridotitas serpentinizadas, pillow lavas, chert radiolarico?, lutitas y calizas fosilíferas, las cuales han sido atribuidas tentativamente al Cretácico Superior. Pero, durante la colisión Cretácico/Terciario, estas rocas cabalgaron tanto al Norte como al Sur. Esta colisión, también produjo metamorfismo en las rocas preexistentes, como se observa en la unidad de esquistos granatíferos, cuyos granates están parcialmente sustituidos por clorita, evidenciando un metamorfismo retrógrado. Además, hubo fusión parcial de rocas preexistentes, lo cual generó una serie de intrusivos, como el Granito Tres Sábanas (plutón San Pedro Ayampuc), de edad Cretácico/Terciario. Posteriormente, el área en estudio principió a emerger y los procesos de erosivos dieron origen a los sedimentos que conforman la Formación Subinal. La actividad volcánica Terciaria/Cuaternaria, también produjo material que cubrió ampliamente la zona estudiada. Finalmente, Aluviones y Coluviones son los depósitos Cuaternarios que afloran en el área estudiada. La historia estructural de las rocas metamórficas del Complejo Chuacús involucra varias fases, evidenciada por la sobreimpresión de pliegues en afloramientos aislados de la esquina noreste del cuadrángulo, observándose en capas de cuarcitas, donde pliegues cerrados o apretados P1, cuya traza de la superficie axial Norte-Sur es S1, esta sobreimpreso el pliegue abierto P2, cuyas trazas de la superficie axial S2 se orienta Este-Oeste, con vergencia hacia el Norte e inmersión de sus ejes hacia el sureste. La complejidad tectónica de la zona hace sumamente difícil la reconstrucción de la sucesión estratigráfica. La definición en la sucesión de los cuerpos rocosos separados cartográficamente, presenta serias dificultades, debido a la deformación poliepisódica de las rocas, poca datación radiométrica y escasos estudios estructural detallados. Asimismo, los datos estructurales revelan, a pesar de toda la complejidad expresada, la existencia de una dirección de paleoesfuerzo. El análisis de las fallas, define dos direcciones de compresión: N10E y N45E. Las fallas normales orientadas tanto al NE-SW, pueden corresponder a zonas de transtensión o al fallamiento normal que se da a lo largo de las charnelas de los pliegues. Por otro lado, las fallas inversas orientadas NW-SE pueden ser producto de transpresión que se generan a lo largo de ambientes transcurrentes. Entre los recursos minerales mapeados con condiciones económicas, identificamos cuarzo, pegmatitas de feldespato y granates; rocas ornamentales: peridotitas serpentinizadas (mármol verde), mármol, gneises, y calizas. Pero estos merecen más trabajos exploratorios, para determinar su potencial, lo cual redundará en beneficio de las comunidades que habitan en el cuadrángulo Granados.

Palabras clave: *geología, cartografía, Motagua, Granados, recursos.*

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL CUADRÁNGULO SALAMÁ A ESCALA 1:50,000, GUATEMALA

Abstrac ID 508

GEOLOGICAL MAPPING OF THE SALAMÁ QUADRANGLE AT A SCALE OF 1:50,000, GUATEMALA

Jaime Requena

Carrera de Geología - Dirección General de Investigación Universidad de San Carlos de Guatemala

Email: jaimereq@gmail.com

RESUMEN

Este informe contiene la información geológica recopilada durante la ejecución del proyecto "Geología del Cuadrángulo Salamá" el cual fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, durante 1999; e incluye las actualizaciones de varios autores. El cuadrángulo Salamá se localiza en la Cordillera Central de Guatemala, en el departamento de Baja Verapaz, entre las fallas transcurrentes Polochic y Motagua, que se consideran los límites actuales de las placas de América del Norte y Caribe. En esta zona la litología aflorante la constituyen 9 unidades: a) El Complejo Chuacús de pre-Silúrico o más antiguo, constituido de ortogneis, augen gneis, gneis biotita-plagioclasa y esquistos de muscovita-granate, mármoles-anfibolitas; b) Unidad San Gabriel del pre-Silúrico, constituida por rocas siliciclásticas levemente metamorfizadas; c) Suite Granítico Rabinal, calcoalcalino, de 462 – 453 Ma; d) el Grupo Santa Rosa del Mississippico, constituido por meta: calizas-areniscas-conglomerados y filitas-pizarras, agrupados en la Formaciones Sacapulas y Tactic; e) Formación Cobán (Miembro Superior) del Cenomaniano-Santoniano, constituido por wackstone y packstone fosilíferos; f) Ofolitas del Cretácico Superior, integradas por harzburgitas, lherzolitas, micro gabros, parcialmente serpentinizadas; g) Formación Sepur del Maastrichtiano, constituida por areniscas y lutitas turbidíticas; h) Depósitos Pomáceos Eólicos e i) Aluviones del Cuaternario. Las rocas del Complejo Chuacús muestran un patrón preferencial de foliación con rumbo E-W, cuyo último evento metamórfico se ha datado del Cretácico Superior, y ha sido relacionado a la colisión entre los bloques Maya y Chortís. Un fallamiento inverso pone en contacto al Complejo Chuacús sobre el Grupo Santa Rosa, aunque las rocas actualmente presentan lineaciones horizontales, posiblemente producto de una tectónica más reciente. El bajo grado metamórfico regional y de dislocación que presenta el Grupo Santa Rosa, es el responsable de elevar a este grupo a las subfacies de cuarzo-albita-muscovita-clorita de las facies de esquistos verdes. El fallamiento inverso, plegamiento isoclinal, inversión de las sucesiones estratigráficas Cretácicas y el cabalgamiento de las ofiolitas, ponen de manifiesto la intensa actividad tectónica que ha afectado el área estudiada.

Palabras clave: *geología, Salamá, geología estructural, recursos.*

ABSTRACT

This report contains the geological information collected during the execution of the project "Geology of the Salamá Quadrangle" which was funded by the National Council of Science and Technology during 1999; and includes the updates of several authors. The Salamá quadrangle is located in the Central Mountain Range of Guatemala, in the Baja Verapaz department, between the Polochic and Motagua strike-slip faults, which are considered the current limits of the North American and Caribbean plates. In this area the outcropping lithology is made up of 9 units: a) The pre-Silurian or older Chuacús Complex, made up of orthogneiss, augen gneiss, biotite-plagioclase gneiss and muscovite -garnet schists, marbles-amphibolites; b) the pre-Silurian San Gabriel Unit, made up of slightly metamorphosed siliciclastic rocks; c) the Rabinal Granite Suite; calc-alkaline, from 462-453 Ma; d) the Santa Rosa Group of the Mississippian, consisting of meta: limestone-sandstone-conglomerates and phyllites-slates, grouped in the Sacapulas and Tactic Formations; e) Cobán Formation (Upper Member) of the Cenomanian-Santonian, consisting of fossiliferous wackstone and packstone; f) Ophiolites of the Upper Cretaceous, consisting of harzburgites, lherzolites, micro gabbros, partially serpentinized; g) Sepur Formation of the Maastrichtian, consisting of turbidite sandstones and lutites; h) Aeolian Pomaceous Deposits and i) Quaternary Alluvium. The rocks of the Chuacús Complex show a preferential EW-trending foliation pattern, whose last metamorphic event has been dated to the Upper Cretaceous, and has been related to the collision between the Maya and Chortís blocks. A reverse faulting puts the Chuacús Complex in contact with the Santa Rosa Group, although the rocks currently present horizontal lineations, possibly the product of more recent tectonics. The low regional metamorphic and dislocation grade presented by the Santa Rosa Group is responsible for elevating this group to the quartz-albite -muscovite -chlorite subfacies of the greenschist facies. The reverse faulting, isoclinal folding, inversion of the Cretaceous stratigraphic successions and the thrusting of the ophiolites reveal the intense tectonic activity that has affected the studied area.

Keywords : geology, Salamá, structural geology, resources.

GEOLOGÍA DEL CUADRÁNGULO EL PROGRESO

Abstrac ID 509

GEOLOGY OF THE EL PROGRESO QUADRANGLE

Mauricio Chiquin Yoj

Carrera de Geología - Dirección General de Investigación Universidad de San Carlos de Guatemala

Email: chiquin@inteln.net.gt

RESUMEN

Este informe contiene la información geológica recopilada durante la ejecución del proyecto "Cartografía Geológica del Cuadrángulo El Progreso"; este proyecto tuvo el apoyo del Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el 2003. Entre los objetivos principales se encuentran: la caracterización y descripción de las unidades litológicas existentes en el cuadrángulo, la geología estructural, geología económica y algunas consideraciones de geología ambiental. Como producto de esta investigación, se reconocieron las siguientes diecinueve unidades litológicas: Gneis cuarzo-feldespático (Grupo Chuacús), Migmatitas (Grupo Chuacús), Granulita (Grupo Chuacús), Peridotita Serpentinizada (Grupo El Tambor), Anfibolita (Grupo El Tambor), Pizarra y filitas (Grupo El Tambor), Esquisto Micáceo (Grupo El Tambor), Mármol (Caliza Cerro de La Virgen), Caliza Cerro de La Virgen, Lavas Almohadilladas-Espilitas (Grupo El Tambor), Mélange, Diorita, Capas Palo Amontonado, Formación Subinal, Formación Guastatoya, Depósitos Volcánicos, Coluviones, y Aluvión. En este informe, basado en aspectos litológicos, químicos, y relaciones del campo, se sugiere que mucho de lo que ha sido considerado Grupo Chuacús, es de hecho, una sucesión gruesa de metasedimentos que incluye a un miembro de mármol; posiblemente una unidad alóctona asociada a ofiolitas. Otro hecho importante aquí establecido es la existencia de una asociación caótica de bloques ofiolíticos en una matriz pelágica y serpentinitica, llamado Mélange. La existencia de una asociación mineral de alta presión y baja temperatura en esta unidad hace pensar en la posibilidad de la existencia primitiva de un prisma de acreción. Muchos autores durante muchos años han reconocido esta asociación mineral y han pensado en estas rocas como inclusiones tectónicas en serpentinita, idea que podría ser equivocada. Con estos criterios, se reconoce la existencia de un cinturón metamórfico apareado, típico de zonas de la subducción: una de baja temperatura-alta presión, la asociación ofiolítica, y otra de presión baja, el Grupo de Chuacús. La geología estructural es muy compleja, considerando que en el cuadrángulo hay tres unidades tectónicas: el Bloque maya, la Motagua Sutura Zona, y el Bloque de Chortis; cada uno con historias de deformación diferentes, así como es su geología en general. Se reconocieron rocas y minerales de posible interés económico, para estos se señalaron ejemplos de afloramientos potenciales; existen materiales no metálicos y metálicos. Finalmente se presentan algunas consideraciones medioambientales, acerca de riesgos geológicos en el área. Éstos son sísmicos, deslizamientos, derrumbes, inundaciones y contaminación de agua. Este informe no pretende ser exhaustivo, ninguno es, sino recoger toda la información posible de campo y escrita sobre el cuadrángulo, poner algunas nuevas ideas con respecto a la geología de Zona de Sutura y ayudar en la comprensión de la geología regional. Para eso, es todavía necesario continuar con el estudio de otros cuadrángulos, como El Chol, San Jerónimo, Gualán, San Diego, como los ejemplos.

Palabras clave: *Atitlán, geología, El Progreso, geología estructural, geología económica.*

ABSTRACT

This report contains geologic information gathered during the execution of the project "Cartografía Geológica del Cuadrángulo El Progreso"; this project had the support of the Dirección General de Investigación of the San Carlos University in Guatemala, during 2003. Among the main objectives were the characterization and description of the different lithological units in the quadrangle, the structural geology, economic geology and some considerations of environmental geology. As product of this research, there were recognized the following nineteen lithological units: Quartz-feldspar gneis (Chuacús Group), Migmatites (Chuacús Group), Granulite (Chuacús Group), Serpentinized Peridotite (El Tambor Group), Amphibolite (El Tambor Group), Slate and phyllites (El Tambor Group), Mica Schist (El Tambor Group), Marble (Caliza Cerro de La Virgen), Cerro de La Virgen Limestone, Pillow Lavas, Espilites (El Tambor Group), Mélange, Diorite, Palo Amontonado Beds, Subinal Formation, Guastatoya Formation, Volcanic Deposits, Coluvions, Aluvions. In this report, due to lithological, chemical, and field relations, it is made the suggestion that much of what has been considered Chuacús Group, is indeed, a thick sequence of metasediments, which includes a marble member; a allocthonous unit associated to the ophiolites. Another important fact here stated is the existence of a chaotic assemblage of ophiolitic blocks in a pelagic and serpentinitic mass, called Mélange. The existence of a high pressure and low temperature mineral association in this unit suggest the possibility of the existence of a primitive accretion prism. Many authors have for many years recognized this mineral association and have thought of these rocks as tectonic inclusions in serpentinite, which could be wrong. With these criteria, it is recognized the existence of a paired metamorphic belt, typical of subduction zones: one of high pressure-low temperature, the ophiolitic association, and another of low pressure, the Chuacús Group. The structural geology is very complex, considering that in the quadrangle there are three tectonic units: the Mayan Block, the Motagua Suture Zone, and the Chortis Block; each with different deformation histories, so is their geology in general. There were recognized many rocks and minerals that could have economic interest, so they were described pointing out examples of outcrops; there are non metallic and metallic materials. Finally, there are some environmental considerations about geological hazards in the area. These are seismic, landslides, rock falling, floods and water contamination. This report does not mean to be exhaustive, none is, but gather all the field and written information about the quadrangle, put some new ideas regarding the Suture Zone geology and help in the understanding of the regional geology. For that, it is still necessary to continue with the study of other quadrangles, as El Chol, San Jerónimo, Gualán, San Diego, as examples.

Key words: geology, El Progreso, structural geology, economic geology.

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL CUADRÁNGULO SAN PEDRO AYAMPUC A ESCALA 1:50,000, GUATEMALA

Abstrac ID 510

GEOLOGICAL MAPPING OF THE SAN PEDRO AYAMPUC QUADRANGLE AT A SCALE OF 1:50,000, GUATEMALA

Jaime Requena, Alejandro Cacao

Departamento de Geología y Minas, Cementos Progreso, S.A.

Email: jaimereq@gmail.com

RESUMEN

En la década de los 90's hubo un intercambio de equipo e información científica entre Insivumeh y la Carrera de Geología de la Universidad de San Carlos de Guatemala; fue en esa ocasión en que conocimos el borrador del mapa de la Geología del Cuadrángulo San Pedro Ayampuc (SPA) no publicado por Montgomery Warren, quien desafortunadamente había fallecido. En seguimiento y actualización de dicho mapa presentamos estos resultados, con el objeto de enriquecer el conocimiento geológico de nuestro país. Guatemala está constituida por fragmentos de las placas tectónicas de América del Norte, Caribe y Cocos. La región central del país limitada por fallas transcurrentes Polochic-Motagua-Jocotán, actualmente se denomina Zona de Sutura de Guatemala (ZSG) ya que para su formación se han requerido múltiples eventos tectónicos (subducción, acreción, colisión, obducción y exhumación) que se han podido observar en las múltiples edades metamórficas y en los patrones de presión/temperatura registrados en las rocas de alta presión/baja temperatura. En este contexto, en el cuadrángulo SPA hemos mapeado: a) Complejo Las Ovejas (CLO) del Carbonífero-Jurásico, en una restringida distribución, constituido por rocas de alto grado metamórfico: gneiss, migmatitas, metasedimentos y metaígneas, muy deformadas; y b) Complejo El Tambor (CET) del Cretácico Superior-Jurásico en amplia distribución (25 % del área), constituido por metasedimentos y metabasaltos oceánicos, metacherts, mármol, anfibolitas, eclogitas en matriz de serpentinitas. Estas rocas son láminas tectónicas que cabalgan al CLO. Ambos Complejos forman el basamento de esta región; c) Filitas Agua Salóbrega del Cretácico Superior?, compuestas por una intercalación de filitas, calizas y grauwasas; d) Formación Cerro La Virgen del Cretácico Superior; compuesta de calizas (algunas con chert), dolomitas y siliciclásticos; e) Formación Átima (Grupo Yojoa) del Aptiano-Albiano, compuesta de calizas de aguas someras, andesitas, conglomerados y chert, constituyendo una secuencia vulcano-sedimentaria; f) Suite Granítico Tres Sábanas y Buena Vista, integrada por granitos y dioritas, datadas por K-Ar en 91 Ma., intruyendo a las anterior unidades de roca; g) Grupo Valle de Ángeles del Cretácico/Paleógeno, una secuencia de aguas someras de capas rojas de grano fino y conglomeráticas, además de calizas de aguas someras y conglomeráticas. Finalmente, todas estas unidades de roca están cubiertas por rocas de naturaleza volcánica (basaltos, andesitas, riolitas, cenizas volcánicas piroclásticas) producto de actividad volcánica reciente (Terciario-Cuaternario); y por Aluviones Cuaternarios. Las rocas volcánicas descritas son producto del segundo escenario geotectónico del país: subducción; el cual es responsable de crear el arco volcánica de América Central (CAVA) desde el Mioceno Temprano. La característica del vulcanismo silícico en Guatemala procede de la fusión de las rocas de basamento cristalino Paleozoicas o más antiguas del Bloque Chortís, de naturaleza continental.

Palabras clave: *geología, San Pedro Ayampuc, geología estructural, recursos.*

ABSTRACT

In the 1990s, there was an exchange of equipment and scientific information between Insivumeh and the Geology Department of the University of San Carlos of Guatemala; it was on that occasion that we learned about the unpublished draft of the San Pedro Ayampuc Quadrangle (SPA) Geology map by Montgomery Warren, who unfortunately had passed away. In follow-up and updating of said map, we present these results, with the aim of enriching the geological knowledge of our country. Guatemala is made up of fragments of the North American, Caribbean and Cocos tectonic plates. The central region of the country, limited by the Polochic-Motagua-Jocotán strike-slip faults, is currently called the Guatemala Suture Zone (ZSG) since its formation required multiple tectonic events (subduction, accretion, collision, obduction and exhumation) that have been observed in the multiple metamorphic ages and in the pressure/temperature patterns recorded in the high pressure/low temperature rocks. In this context, in the SPA quadrangle a) Las Ovejas Complex (CLO) from the Carboniferous-Jurassic, in a restricted distribution, consisting of high grade metamorphic rocks: gneiss, migmatites, metasediments and metaigneous, very deformed; and b) El Tambor Complex (CET) from the Upper Cretaceous-Jurassic in wide distribution (25 % of the area), consisting of oceanic metasediments and metabasalts, metacherts, marble, amphibolites, eclogites in a serpentine matrix. These rocks are tectonic sheets that ride on the CLO. Both Complexes form the basement of this region; c) Agua Salóbrega Phyllites from the Upper Cretaceous?, composed of an intercalation of phyllites, limestones and greywackes; d) Cerro La Virgen Formation from the Upper Cretaceous; (e) Aptian-Albian Atima Formation (Yojoa Group), composed of shallow-water limestones, andesites, conglomerates and chert, constituting a volcano-sedimentary sequence; (f) Tres Sábanas and Buena Vista Granite Suite, composed of granites and diorites, dated by K-Ar at 91 Ma, intruding the previous rock units; (g) Valle de Ángeles Group, Cretaceous/Paleogene, a shallow-water sequence of fine-grained and conglomeratic red layers, as well as shallow-water and conglomeratic limestones. Finally, all these rock units are covered by volcanic rocks (basalts, andesites, rhyolites, pyroclastic volcanic ash) resulting from recent volcanic activity (Tertiary-Quaternary); and by Quaternary Alluvium. The volcanic rocks described are the product of the second geotectonic scenario of the country: subduction; which is responsible for creating the Central American Volcanic Arc (CAVA) since the Early Miocene. The characteristic of silicic volcanism in Guatemala comes from the fusion of the Paleozoic or older crystalline basement rocks of the Chortís Block, of continental nature.

Keywords: *geology, San Pedro Ayampuc, structural geology, resources.*

GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA DEL VOLCÁN CACHO NEGRO (COSTA RICA) Y SUS ENIGMAS TECTÓNICOS Y TERMALES

Abstrac ID 511

GEOMORPHOLOGY AND GEOLOGY OF THE CACHO NEGRO VOLCANO (COSTA RICA) AND ITS TECTONIC AND THERMAL ENIGMAS

Alejandro Argüello-Sáenz^{1,2}, Gerardo J. Soto^{1,3} & Andrés Ulloa^{1, 2}

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

3: Consultor geológico

Email: alejandro.arguello@ucr.ac.cr; katomirodriguez@yahoo.com; andres.ulloa@ucr.ac.cr

RESUMEN

El volcán Cacho Negro es un estratovolcán relativamente desconocido ubicado en la vertiente norte del volcán Barva, provincia de Heredia, Costa Rica. Se encuentra emplazado dentro de una caldera de erosión que produjo los flujos piroclásticos de Tiribí hace 322 mil años. Este volcán se encuentra en el trasarco proximal y la relación con la caldera sugiere una edad menor a los 300 mil años. Pese a que este volcán es una estructura prominente y visible desde diferentes puntos clave de rutas nacionales, continúa siendo una de las formaciones volcánicas menos estudiadas y exploradas del país, debido a la densa jungla que lo rodea. Este trabajo presenta un análisis geomorfológico detallado del macizo a partir de una base cartografía a escala 1:10 000 y en un fotomapeo exhaustivo. El Cacho Negro se caracteriza por un cono desportillado hacia el NW, con un volumen de $\sim 5.5 \text{ km}^3$, de 6 km de diámetro en su base, con una altitud máxima de 2130 metros sobre el nivel del mar. El volcán se eleva unos 1000 metros por encima de su base noreste y 600 metros sobre su base occidental. Las pendientes de sus laderas promedian 22° , mientras que las zonas distales muestran inclinaciones entre 10° y 15° . El patrón de drenaje es predominantemente radial. Los alrededores del volcán presentan importante erosión, con cañones y barrancos profundos, así como cataratas reportadas que superan los 150 metros de altura, lo cual denota un alto grado de actividad fluvial y erosión en la zona. En términos geomorfológicos, se identificaron dos unidades principales: el Cacho Negro Viejo, con signos evidentes de erosión avanzada y laderas empinadas que alcanzan inclinaciones de hasta 23° en algunas zonas, y la unidad del Cacho Negro Nuevo, una unidad más reciente, caracterizada por flujos de lava más jóvenes, pendientes menos pronunciadas y menor disección erosiva. En el flanco sur del volcán se encuentran dos conos parásitos, Cachito 1 y Cachito 2, que se formaron durante fases eruptivas posteriores y tienen un volumen conjunto de $1-6 \times 10^3 \text{ km}^3$. Análisis geoquímicos previos de muestras rocosas revelan una composición de traquiandesitas basálticas. Aunque la región es de difícil acceso, algunos excursionistas expertos han reportado la presencia de aguas termales en el cañón central del volcán, así como varias cascadas, lo que sugiere un alto potencial para investigaciones futuras. La existencia de fallas neotectónicas que afectan el área y el cono refuerza la necesidad de un análisis geológico más profundo para comprender mejor los patrones tectónicos y termales asociados con esta estructura volcánica.

Palabras clave: *Geomorfología, vulcanología, Cacho Negro, Volcán Barva, Costa Rica.*

ABSTRACT

Cacho Negro is a relatively unknown stratovolcano located on the northern slope of Barva Volcano, in the province of Heredia, Costa Rica. It is situated within an erosional caldera that produced the Tiribí pyroclastic flows 322,000 years ago. This volcano is in the proximal back-arc region, and its relationship with the caldera suggests an age of less than 300,000 years. Despite being a prominent structure visible from key points along national routes, it remains one of the least studied and explored volcanic formations in the country, mainly due to the dense jungle surrounding it. This work presents a detailed geomorphological analysis of the massif based on a 1:10,000 scale cartographic base and exhaustive photomapping. Cacho Negro is characterized by a breached cone towards the NW, with a volume of $\sim 5.5 \text{ km}^3$, a base diameter of 6 km, and a maximum altitude of 2,130 meters above sea level. The volcano rises approximately 1,000 meters above its northeastern base and 600 meters above its western base. The average slope of its flanks is 22° , while distal areas show inclinations between 10° and 15° . The drainage pattern is predominantly radial. The surrounding area shows significant erosion, with deep canyons and ravines, as well as waterfalls reported to exceed 150 meters in height, indicating a high degree of fluvial activity and erosion. In geomorphological terms, two main units were identified: the Old Cacho Negro, showing signs of advanced erosion and steep slopes reaching up to 23° in some areas, and the New Cacho Negro, a more recent unit characterized by younger lava flows, gentler slopes, and less erosional dissection. Two parasitic cones, Cachito 1 and Cachito 2, are located on the southern flank of the volcano, formed during later eruptive phases, with a combined volume of $1-6 \times 10^3 \text{ km}^3$. Previous geochemical analyses of rock samples reveal a composition of basaltic trachyandesites. Although the region is difficult to access, some experienced hikers have reported the presence of hot springs in the central canyon of the volcano, as well as several waterfalls, suggesting high potential for future investigations. The existence of neotectonic faults affecting the area and the cone underscores the need for a deeper geological analysis to better understand the tectonic and thermal patterns associated with this volcanic structure.

Key words: Geomorphology, volcanology, Cacho Negro, Barva Volcano, Costa Rica

EL BASAMENTO PRECÁMBRICO DE GUATEMALA: UN ESTUDIO PETROGRÁFICO Y GEOCRONOLÓGICO EN ROCAS PERTENECIENTES AL COMPLEJO CHUACÚS Y RABINAL, AL OCCIDENTE DE CUBULCO, BAJA VERAPAZ

Abstrac ID 512

THE PRECAMBRIAN BASEMENT OF GUATEMALA: A PETROGRAPHIC AND GEOCHRONOLOGICAL STUDY IN ROCKS BELONGING TO THE CHUACUS AND RABINAL COMPLEX, WEST OF CUBULCO, BAJA VERAPAZ

Helen Morán^{1,2}, Roberto Maldonado³, Sergio Morán⁴

1. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, Carrera de Geología.

2. Instituto de Investigaciones de Ingeniería, Matemática y Ciencias Físicas, Ine3. Universidad Mariano Gálvez de Guatemala.

3. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.

Email: helen.moran@umg.edu.gt, maldonadovr@gmail.com, moran.sergio@usac.edu.gt

RESUMEN

La región central de Guatemala está conformada por unidades plutónico-metamórficas que incluyen a los complejos Chuacús y Rabinal, que representan dos de los basamentos pre-mesozoicos más importantes de Guatemala. Estas rocas están siendo afectadas por la Zona de Cizalla de Baja Verapaz que es el límite aparente entre ambos complejos. Existen numerosos estudios petrológicos y geocronológicos sobre esta área, sin embargo, hacen falta estudios a detalle sobre el origen de estas unidades de basamento. Por ello, se llevó a cabo un estudio en los alrededores del municipio de Cubulco, Baja Verapaz, que incluyó cartografía, petrografía y geocronología de U-Pb en circón (LA-ICPMS), de muestras representativas, con el fin de conocer y describir las unidades aflorantes. Durante el trabajo de campo se observó que las unidades expuestas presentan grados metamórficos contrastantes y una deformación milonítica variable, principalmente al contacto entre ambos complejos. Se dataron dos muestras de gneiss granítico, una perteneciente al Complejo Chuacús en el área de Cubulco y otra colectada a partir de un xenolito dentro del Granito Rabinal. Los circones datados arrojaron una edad de cristalización de ca. 1.0 Ga, correlacionable con edades en rocas más al sur del Complejo Chuacús.

Palabras clave: *Deformación milonítica, Complejo Rabinal, Complejo Chuacús, Geocronología de U-Pb.*

ABSTRACT

The central region of Guatemala is conformed by plutonic-metamorphic units that include the Chuacús and Rabinal complexes, which represent two of the most important pre-Mesozoic basement of Guatemala. These rocks are being affected by the Baja Verapaz Shear Zone which is the apparent boundary between both complexes. There are numerous petrological and geochronological studies on this area, however, detailed studies on the origin of these basement units are lacking. Therefore, a study was carried out in the surroundings of the municipality of Cubulco, Baja Verapaz, which included mapping, petrography and U-Pb geochronology in zircon (LA-ICPMS), of representative samples, in order to know and describe the outcropping units. During the field work it was observed that the exposed units present contrasting metamorphic grades and variable mylonitic deformation, mainly at the contact between both complexes. Two samples of granitic gneiss were dated, one belonging to the Chuacús Complex in the Cubulco area and the other collected from a xenolith within the Rabinal Granite. The dated zircons yielded a crystallization age of ca. 1.0 Ga, correlatable with ages in rocks further south in the Chuacús Complex.

Key words: Mylonitic deformation, Rabinal Complex, Chuacús Complex, U-Pb geochronology.

MAPAS GEOLÓGICOS DE LAS HOJAS TÉRRABA (3442 I) Y CHÁNGUENA (3542 IV) A ESCALA 1:50000, COSTA RICA

Abstrac ID 513

Geological maps of the Térraba (3442 I) and Chánguena (3542 IV) sheets at a scale of 1:50000, Costa Rica.

Valentin Chesnel^{1,2,3}, César Sequeira⁴, Jonathan Godínez⁵

1: Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

2: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica

3: Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica

Email: valentin.chesnel@ucr.ac.cr; cesar.sequeira@ucr.ac.cr; jonathan.godinezvargas@ucr.ac.cr

RESUMEN

La Fila Costeña es un cinturón plegado y fallado que se extiende 150 km en dirección NW-SE, desde el río Savegre en Costa Rica hasta el río Chiriquí Viejo en Panamá. De las 14 hojas geográficas costarricenses a escala 1:50,000 que abarcan esta cadena montañosa, solo seis cuentan con un mapa geológico publicado. En las dos hojas aquí cartografiadas afloran cuatro formaciones sedimentarias: Fm. Fila de Cal (Eoceno-Oligoceno), Fm. Térraba (Oligoceno), Fm. Curré (Mioceno) y Fm. Paso Real (Plioceno-Pleistoceno). Rocas intrusivas de la Fm. Puerto Nuevo (Mioceno) afloran exclusivamente en la hoja Chánguena. La Fm. Fila de Cal, del Eoceno, está compuesta por calizas y margas someras a profundas depositadas en una plataforma continental, y aflora en ambas hojas. Las areniscas se encuentran principalmente en el noreste de la hoja Térraba y en el noroeste de Chánguena. El Oligoceno incluye calciturbiditas de la Fm. Fila de Cal (Miembro Palmar Sur-Coobó) intercaladas con turbiditas siliciclásticas distales de la Fm. Térraba. El Miembro Zapote-Lagarto (Aquitano-Burdigaliano) de la Fm. Curré está presente en ambas hojas, con depósitos turbidíticos y megaturbidíticos intercalados con lutitas. El Miembro Curré-Escuadra (¿Mioceno Medio-Superior?) aflora en el noreste de la hoja Chánguena y está compuesto por intercalaciones masivas de lutitas, limolitas, areniscas y conglomerados de ambiente somero. La Fm. Paso Real aflora en Chánguena con conglomerados fluviales gruesos. Se identificaron cuatro fallas inversas paralelas a la estratificación y pliegues asociados, tres fallas dextrales con rumbo N-S, y dos fallas sinestrales con rumbo SW-NE.

Palabras clave: *mapa geológico, Chánguena, Térraba, Fila Costeña, Costa Rica*

ABSTRACT

The Fila Costeña is a fold-and-thrust belt that extends 150 km in a NW-SE direction, from the Savegre River in Costa Rica to the Chiriquí Viejo River in Panama. Of the 14 official quadrangles at a 1:50,000 scale that encompass this mountain range, only six have a published geological map. Four sedimentary formations outcrop in the two mapped quadrangles presented here: Fila de Cal Fm. (Eocene-Oligocene), Térraba Fm. (Oligocene), Curré Fm. (Miocene), and Paso Real Fm. (Pliocene-Pleistocene). Intrusive rocks from the Puerto Nuevo Fm. (Miocene) outcrop exclusively in the Chánguena quadrangle. The Fila de Cal Fm., from the Eocene, is composed of shallow to deep marine limestones and marls deposited in a continental platform, and it outcrops in both sheets. Sandstones are mainly found in the northeast of the Térraba sheet and the northwest of Chánguena. The Oligocene includes calciturbidites from the Fila de Cal Fm. (Palmar Sur-Coobó Member) interbedded with distal siliciclastic turbidites from the Térraba Fm. The Zapote-Lagarto Mb. (Aquitano-Burdigalian) of the Curré Fm. is present in both sheets, with turbiditic and megaturbiditic deposits interbedded with shales. The Curré-Escuadra Mb. (Middle-Upper Miocene?) outcrops in the northeast of the Chánguena sheet and consists of massive interbeddings of shales, siltstones, sandstones, and shallow marine conglomerates. The Paso Real Fm. outcrops in Chánguena with coarse fluvial conglomerates. Four thrust faults parallel to stratification with associated folds, three dextral faults trending N-S, and two sinistral faults trending SW-NE were identified.

Key words: *geologic map, Chánguena, Térraba, Fila Costeña, Costa Rica*

ENSEÑANZA EXPERIENCIAL Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS: DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO A LA INTERPRETACIÓN DE LOS FENÓMENOS NATURALES. EL PROYECTO CASTES, UN EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS EN COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Abstrac ID 514

EXPERIENTIAL TEACHING AND KNOWLEDGE TRANSFER: FROM FIELD RESEARCH TO INTERPRETATION OF NATURAL PHENOMENA. THE CASTES PROJECT, AN EXAMPLE OF GOOD PRACTICE IN INTERNATIONAL COOPERATION

Sergio Calabrese^{1,2*}, Miguel Angel Hernández Martínez³, Christian Conoscenti¹

1. Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 36, 90123 Palermo, Italy

2. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sez. Palermo, Via Ugo La Malfa, 90 Palermo Italy

3. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

Email: sergio.calabrese@unipa.it

RESUMEN

Hay muchas formas de transmitir información en el aula: conferencia, instrucción directa, recitación de libros de texto, aprendizaje cooperativo, método de debate, aprendizaje basado en problemas y método de descubrimiento, por mencionar algunas [1]. Algunos de estos métodos son más pasivos y otros más activos. El “Curso de monitoreo volcánico: la geoquímica de fluidos” celebrado en El Salvador en mayo de 2023 fue una oportunidad para experimentar una metodología de enseñanza activa con un enfoque de aprendizaje experiencial. El curso organizado en el marco del proyecto CASTES contó con la participación activa de seis profesores y seis alumnos de la Carrera de Geología de la Universidad de El Salvador. Comprendió 72 horas de actividades divididas en seminarios presenciales, ejercicios prácticos de campo y laboratorio, procesamiento de datos brutos e interpretación de resultados. Las actividades de campo se desarrollaron en los principales sistemas volcánicos activos del país: La Viejona, Cráter El Hoyón, Laguna de Alegría, Lago de Coatepeque, Cerro Pacho, San Salvador (Infiernillo), Santa Ana. Se adoptó el enfoque didáctico del aprendizaje experimental, que requiere la participación activa de los alumnos, así como del instructor, que actúa como facilitador del proceso de aprendizaje. Pretende ser una alternativa activa y dinámica a la enseñanza tradicional en el aula, que debe resultar interactiva y colaborativa para los participantes. El curso fue muy apreciado, y los resultados científicos producidos por el grupo de trabajo (profesores y estudiantes) se presentaron en el congreso internacional “Cities on Volcanoes 12” celebrado recientemente en Guatemala [2,3].

Palabras clave: *aprendizaje experimental; geoquímica de fluidos; volcanes activos.*

ABSTRACT

There are multiple ways to deliver information in classroom settings: lecturing, direct instruction, textbook recitation, cooperative learning, discussion method, problem-based learning, and Discovery method to mention a few [1]. Some of these delivery methods are more passive and others are more active. The “Curso de monitoreo volcánico: la geoquímica de fluidos” held in El Salvador in May 2023 was an opportunity to experience an active teaching methodology with a learning-experiential approach. The course organised as part of the CASTES project actively involved six lecturers and six students from the University of El Salvador's Geology Course. It comprised 72 hours of activities divided into classroom seminars, practical field and laboratory exercises, processing of raw data and interpretation of results. Field activities took place on the country's main active volcanic systems: La Viejona, Cráter El Hoyón, Laguna de Alegría, Lago de Coatepeque, Cerro Pacho, San Salvador (Infiernillo), Santa Ana. The experiential learning didactic approach was adopted, which requires the active engagement of the students as well as the instructor who serves as the facilitator of the learning process. It is intended to be an active, dynamic alternative to traditional classroom instruction that should be interactive and collaborative for those involved. The course was highly appreciated, and the scientific results produced by the working group (professors and students) were presented at the international congress “Cities on Volcanoes 12” held recently in Guatemala [2,3].

Key words: *experiential learning; fluid geochemistry; active volcanoes.*

CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA Y ESTRATIGRÁFICA DEL CERRO BLANCO, PITAL, SAN CARLOS, COSTA RICA

Abstrac ID 515

PETROGRAPHIC AND STRATIGRAPHIC CHARACTERIZATION OF CERRO BLANCO, PITAL, SAN CARLOS, COSTA RICA

Arelys Sánchez¹, Federico Rivera Flores² & Andrés Ulloa Carmiol³

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

Email: arelys.sanchez@ucr.ac.cr, jose.riveraflores@ucr.ac.cr, andres.ulloa@ucr.ac.cr

RESUMEN

El Cerro Blanco se ubica en Pital, San Carlos, y consiste en un cerro relicto que preserva una secuencia volcanosedimentaria asociada al arco volcánico de Sarapiquí, que tuvo su actividad en el Mioceno (22,2 – 14,1 Ma). En la cima del Cerro se encuentra una colada de lava de composición basáltica subyacida por una secuencia de depósito de cenizas, en las que se observan varios pulsos eruptivos que presentan espesores entre 1,5 y 2 m, con gradación normal. En la base de los eventos eruptivos se observan bloques prismáticos angulares y subangulares de tamaño entre 30 y 50 cm, con una matriz vítrea entre los bloques compuesta por litoclastos angulares y ceniza, gradándose a depósitos laminares de ceniza cada vez más fina, con presencia de fragmentos de vidrio angular, fenocristales de plagioclasa, clinopiroxeno y ortopiroxeno altamente fracturado. En contacto directo con la colada de lava se observa una zona de metamorfismo de contacto, con variaciones texturales y mineralógicas. En el tope de la secuencia de materiales piroclásticos se ubica una cueva pequeña de 7m cuyo origen aún es debatido. El domo cuspidal consiste en basaltos con textura glomeroporfirítica, fenocristales abundantes y poca matriz. Se interpreta que el flujo de lava, pese a ser de composición basáltica, presenta una viscosidad alta debido al contenido de fenocristales.

Palabras clave: *cueva, cerro relicto, domo basáltico, flujo de bloques y cenizas, petrografía.*

ABSTRACT

Cerro Blanco is located in Pital, San Carlos, and consists of a relict hill that preserves a volcanosedimentary sequence associated with the Sarapiquí volcanic arc, which was active during the Miocene (22.2 – 14.1 Ma). At the summit of the hill, there is a basaltic lava flow underlain by a sequence of ash deposits, where several eruptive pulses with thicknesses between 1.5 and 2 meters are observed, showing normal grading. At the base of the eruptive events, angular and subangular prismatic blocks between 30 and 50 cm in size are observed, with a glassy matrix between the blocks composed of angular lithoclasts and ash, grading into increasingly fine laminar ash deposits with the presence of angular glass fragments, highly fractured plagioclase, clinopyroxene, and orthopyroxene phenocrysts. In direct contact with the lava flow, a contact metamorphism zone is observed, with textural and mineralogical variations. At the top of the pyroclastic material sequence, there is a small cave of 7 meters, the origin of which is still debated. The summit dome consists of basalts with a glomeroporphyritic texture, abundant phenocrysts, and little matrix. It is interpreted that the lava flow, despite being basaltic in composition, has high viscosity due to the phenocryst content.

Key words: basaltic dome, block-and-ash flow, cave, petrography, relict hill.

NUEVAS PERSPECTIVAS GEOLÓGICAS: ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE LA SUBCUENCA GUACERIQUE MEDIANTE TÉCNICAS GEOFÍSICAS

Abstrac ID 516

NEW GEOLOGICAL PERSPECTIVES: UPDATING THE MAP OF THE GUACERIQUE SUB-BASIN USING GEOPHYSICAL TECHNIQUES

Marcio Josué Chirinos Escobar¹, Manuel de Jesús Rodríguez Maradiaga², Mynor Alberto Ruz³

1. Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Ciudad Universitaria, Tegucigalpa, Honduras¹

Email: marcio.chirinos@unah.edu.hn

RESUMEN

La subcuenca Guacerique, declarada como “Zona Forestal Protegida del Patrimonio Público Forestal inalienable” por la Secretaría de Recursos Naturales, es una región vital para el suministro hídrico de la ciudad de Tegucigalpa, albergando el embalse Los Laureles que abastece aproximadamente el 23% de su población. Este estudio se centra en la caracterización geológica de la subcuenca, utilizando ensayos de Tomografía de Resistencia Eléctrica (ERT) para mejorar la precisión del Mapa de la Geología Superficial. Los resultados obtenidos no solo enriquecen la base de datos geológicos existente, sino que también permiten una identificación más precisa de las unidades litológicas, lo que es crucial para la gestión sostenible de los recursos hídricos. La metodología empleada incluyó la integración de datos geofísicos con información geológica previamente disponible, validada mediante talleres con geólogos expertos. Este enfoque interdisciplinario garantiza la fiabilidad de la información generada, lo que es fundamental para la toma de decisiones en la gestión del agua y la planificación territorial en la región. Los hallazgos subrayan la necesidad de adoptar estrategias de conservación y manejo que promuevan la sostenibilidad ambiental, garantizando la protección de los ecosistemas que sustentan los recursos hídricos de la subcuenca. Este trabajo no solo contribuye al conocimiento geológico y hidrogeológico de la Subcuenca Guacerique, sino también establece un modelo aplicable a otras regiones con características similares, enfatizando la importancia de la investigación en la gestión de recursos hídricos y la protección del medio ambiente.

Palabras clave: Ensayos geofísicos, Geología superficial, Gestión de recursos hídricos, Hidrogeología, Subcuenca Guacerique.

ABSTRACT

The Guacerique sub-basin, declared as “Protected Forest Zone of the inalienable Public Forest Heritage” by the Secretariat of Natural Resources, is a vital region for the water supply of the city of Tegucigalpa, housing the Los Laureles reservoir that supplies approximately 23% of its population. This study focuses on the geological characterization of the sub-basin, using Electrical Resistance Tomography (ERT) tests to improve the accuracy of the Surface Geology Map. The results obtained not only enrich the existing geological database, but also allow a more accurate identification of lithological units, which is crucial for the sustainable water resources management. The methodology employed included the integration of geophysical data with previously available geological information, validated through workshops with expert geologists. This interdisciplinary approach ensures the reliability of the information generated, which is fundamental for decision making in water management and territorial planning in the region. The findings underscore the need to adopt conservation and management strategies that promote environmental sustainability, ensuring the protection of the ecosystems that sustain the sub-basin's water resources. This work not only contributes to the geological and hydrogeological knowledge of the Guacerique sub-basin, but also establishes a model applicable to other regions with similar characteristics, emphasizing the importance of scientific research in water resource management and environmental protection.

Key words: Geophysical testing, Surface geology, Water resources management, Hydrogeology, Guacerique sub-basin.

RECOPIACIÓN DE DATOS ESTRUCTURALES BRÚJULA VS CLINO APP

COMPASS VS CLINO APP STRUCTURAL DATA COLLECTION

Luis Alfredo Godoy Morales

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, Carrera de Geología
Finca Sachamach km 2010, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala

Email: luisgodoygeo@gmail.com

RESUMEN

La caracterización de estructuras geológicas en rocas metamórficas es fundamental para comprender los procesos tectónicos que las han deformado. En este contexto, la precisión y confiabilidad de las herramientas de medición son importantes.

Tradicionalmente, la brújula geológica, como la Brunton, ha sido el instrumento estándar para medir estructuras geológicas. Sin embargo, el avance de las tecnologías digitales ha introducido aplicaciones como FieldMOVE Clino, que prometen mayor eficiencia en la adquisición y análisis de datos.

Esta investigación se llevó a cabo en un afloramiento de rocas metamórficas plegadas ubicado en la Comunidad Pacalaj, Salamá, Baja Verapaz, con el objetivo de comparar los datos estructurales obtenidos mediante ambos métodos.

Se midieron y analizaron parámetros clave, como foliación (S1), ejes de pliegue (Ep), planos axiales (S2) y planos S3. Posteriormente, los datos fueron graficados en estereogramas utilizando el software Stereonet, permitiendo evaluar la consistencia y variabilidad entre los métodos.

Los resultados de este estudio fueron diferencias de hasta 07° en las direcciones de rumbo y hasta 05° en buzamientos de las distintas estructuras medidas en campo. Este análisis resalta la necesidad de evaluar el contexto geológico y los requerimientos específicos del estudio para seleccionar la herramienta más adecuada, considerando las implicaciones de las diferencias observadas en la interpretación estructural.

Recomendación: Integrar ambas herramientas en estudios futuros para aprovechar sus fortalezas complementarias, asegurando resultados más confiables y eficientes.

Palabras clave: Brújula Brunton, *Clino app*, *Estructuras Geológicas*, CUNOR

ABSTRACT

The characterization of geological structures in metamorphic rocks is fundamental to understand the tectonic processes that have deformed them. In this context, the accuracy and reliability of measurement tools are important. Traditionally, the geological compass, such as the Brunton, has been the standard instrument for measuring geological structures. However, the advance of digital technologies has introduced applications such as FieldMOVE Clino, which promise greater efficiency in data acquisition and analysis.

This research was carried out in an outcrop of folded metamorphic rocks located in the Pacalaj Community, Salamá, Baja Verapaz, with the objective of comparing the structural data obtained by both methods.

Key parameters such as foliation (S1), fold axes (Ep), axial planes (S2) and S3 planes were measured and analyzed. Subsequently, the data were plotted in stereograms using Stereonet software, allowing the consistency and variability between methods to be evaluated.

The results of this study were differences of up to 07° in strike directions and up to 05° in dips of the different structures measured in the field. This analysis highlights the need to evaluate the geological context and the specific requirements of the study to select the most appropriate tool, considering the implications of the differences observed in the structural interpretation.

Recommendation: Integrate both tools in future studies to take advantage of their complementary strengths, ensuring more reliable and efficient results.

Key words: Brunton Compass, *Clino app*, Geological Structures, CUNOR.