

SERIE GEOLOGICA

AÑO 1985

Nº 3

PUBLICACION TECNICA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA

INDICE

	Pag.
1- LOS ERRORES DE TIPO I Y DE TIPO II EN LA ESTIMACION EXPERIMENTAL DE INTERFERENCIAS ANALITICAS. A. RODRIGUEZ	3
2- ALGUNAS PARTICULARIDADES DEL RELIEVE VINCULADAS A LA BUSQUEDA DE ORO E. GONZALEZ, N. PONCE, R. CARRAL, J. L. DIAZ	11
3- DETERMINACION SEMICUANTITATIVA DE Pt, Pd y Au EN MUESTRAS DE ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y CROMITA MEDIANTE E.O. E. F. BERTY, M. MONTERO, F. CASTILLO	27
4- ÁLGUNAS CARACTERISTICAS PETROLOGICAS DEL COMPLEJO INTRUSIVO DE COMPOSICION ACIDA MEDIA DE LA SIERRA MAESTRA. T. SOTO, M. PEREZ, K. SUKAR.	38
5- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA DE SELENIO EN MENAS Y MINERALES SULFUROSOS CON 2,3-DIAMINONAPTALENO. P. DOMINGUEZ	52
6- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA DE Fe(II) EN MAGNETITAS, BAUXITAS Y SILICATOS CON 2,2'DIPIRILO. C. SANTANA, A. RODRIGUEZ, E. RIVERO	58
7- METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD DEL PETROLEO (LIQUIDO) EN LA TUBERIA DE PRODUCCION EN LOS POZOS QUE SE EXPLOTAN CON BOMBAS DE PROFUNDIDAD A VASTAGO R. GONZALEZ, N. NAVARRO, M. KURBANOV	72
8- FACTORES QUE AFECTAN LA MEDICION DE LA TEMPERATURA EMPLEANDO EL METODO DEL PAR DE LINEAS. F. CASTILLO, J. GONZALEZ.	78

CONSEJO EDITORIAL

Lic. Jorge Garbalosa Cruz
Lic. Ida Alonso Barón
C.DR. Angel Rodríguez Ronda
Lic. Carlos González González
DR. Gustavo Furrázola Bermúdez
Ing. Silvia Valladares Amaro
Ing. Gustavo Echevarría Rodríguez
DR. Rafael Segura Soto
C.DR. Mireya Pérez Rodríguez
Ing. Nils Ponce Seoane

COLABORARON EN LA ELABORACION DE ESTE NUMERO: L. Valdés; A. Oliva

INSCRIPTA COMO IMPRESO PERIODICO EN LA DIRECCION DE CORREOS, TELEGRAFOS Y PRENSA DEL MINISTERIO DE COMUNICACIONES. PERMISO No.81955/204, EDITADO POR EL DPTO DE INFORMACION CIENTIFICO TECNICA DEL C.I.G. OFICIOS No.154, LA HABANA, CUBA.

CDU 553.41: 551.43

ALGUNAS PARTICULARIDADES DEL RELIEVE VINCULADAS A LA BUSQUEDA DE ORO.

Enio González Clemente; Nils Ponce Seoane; Rey Carral Chao;
José Luis Díaz Comesañas.

Centro de Investigaciones Geológicas, Ministerio de La Industria Básica.

Oficios No. 154, Habana Vieja.

RESUMEN

El análisis del relieve de la región estudiada, se ha hecho sobre la base de un complejo de métodos morfométricos, fotointerpretación geomorfológica y trabajos de campo.

La base topográfica son las hojas a escala 1:10 000.

El análisis de las cuencas fluviales; de las configuraciones predominantes de los perfiles longitudinales y transversales de ríos y arroyos seleccionados, así como la determinación de los sectores de levantamientos neotectónicos, permitió el establecimiento de zonas perspectivas para la búsqueda de placeres de oro.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se ofrecen los resultados parciales de las investigaciones geomorfológicas aplicada a la búsqueda de oro en la región la Gobernadora- Cerro Jibaro (Ver anexo No. 1) que actualmente se ejecuta por la E.G. de Santa Clara. El territorio se localiza al sureste de la ciudad de Santa Clara.

Para realizar ésta tarea, cuyo objetivo fundamentalmente es el análisis del relieve y su vinculación con la mineralización, fue aplicado un complejo de métodos morfométricos, la fotointerpretación geomorfológica y los recorridos de campo.

Los resultados finales que se obtengan serán parte del informe geológico general de este territorio, ya que los mismos son de importancia tanto para el análisis geológico de la región examinada, como para la recomendación de la ejecución de algunos trabajos de búsqueda.

La base cartográfica utilizada fueron las hojas topográficas a escala 1:10 000 y las fotos aéreas a escala 1:37 000 del proyecto K_{10} , ambos del Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.

1. METODOS. RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS MISMOS.

A continuación explicaremos brevemente cada método empleado en la ejecución de los trabajos geomorfológicos, sus resultados así como las principales conclusiones que se deducen de los mismos.

1.1 Métodos morfométricos.

La aplicación de éstos métodos, es una parte necesaria para el análisis complejo del relieve. No deben utilizarse solos, sino en conjunto con otros métodos de investigación.

Cuba, con una excelente base cartográfica, es campo propicio, para la aplicación cada vez más de los numerosos métodos morfométricos.

1.1.1 Levantamiento de la red fluvial. Análisis de las anomalías y configuración. Cuencas fluviales.

En toda el área investigada se realizó el levantamiento de la red fluvial.

Para ello se señalaron todos los valles posibles por donde pueden correr las aguas. (Ver anexo No. 2).

Como resultado de la aplicación de este método se confeccionó el mapa de la red fluvial con los parteaguas secundarios, que delimitan las cuencas locales. También se describen las configuraciones predominantes que corresponden generalmente a un tipo de estructura geológica.

Al analizar este mapa se observan cambios bruscos de dirección en varios ríos como el Sagua la Grande, La Bomba, Agabama y otros. Estos cambios y las alineaciones de los ríos y arroyos nos permiten trazar las neofallas.

En el mapa confeccionado se observan las siguientes características:

Áreas parciales de tres cuencas, cubren al territorio.

La más occidental, es la de río Los Canales. Aquí predomina la configuración sub-paralela, observándose una mayor densidad de la red fluvial en su parte centro-norte.

La cuenca central es la del río Sagua La Grande.

El límite entre ambas cuencas pasa por la loma La Gobernadora.

Esta cuenca es la de mayor área y comprende los ríos Los Pitos, Fraile, La

Bomba y el Naranjo.

La densidad de la red fluvial es variable. La mayor densidad está en el río Sagua La Grande, donde hay pronunciados meandros, cubiertos por depósitos aluviales. La configuración predominante en esta cuenca es la dendrítica, formada por arroyos que se van ramificando en forma arborescente.

El río Fraile que es afluente del Sagua La Grande bordea la loma del mismo nombre con una configuración radial, formada por ríos que partiendo de un punto elevado de forma más o menos cónica, se dirigen en todas las direcciones. Todo parece indicar que esta loma se está elevando y el río bordea este ascenso neotectónico.

La configuración radial se presenta también en la Loma Cerro-Jíbaro, en el límite entre la cuenca Sagua la Grande y la del Agabama que forma la cuenca oriental del polígono.

En el extremo Este que cubre esta cuenca hay una configuración paralela predominante donde la corriente principal y secundaria corren en la misma dirección. En el extremo noreste predominan la configuración dendrítica y hay una notable densidad de la red fluvial y pronunciados meandros.

Para toda la cuenca predomina la configuración dendrítica, aunque se presentan otras configuraciones.

Se destacan los meandros del Agabama. En el extremo noreste predominan la configuración subparalela, donde la corriente principal corre en sentido oblicuo a las secundarias, que son paralelas entre sí. En el resto de la cuenca la configuración es dendrítica.

En general los ríos existentes, atraviesan una estructura donde predominan las serpentinitas, tanto masivas como esquistosas alteradas. Además aparecen numerosos bloques tectónicos de esquistos cloríticos, esquistos anfibolíticos, esquistos sericiticos y otros bloques en menor cuantía.

La delimitación de las cuencas de este polígono nos permite conocer la orientación del acarreo de los sedimentos de las posibles fuentes madres hacia las zonas bajas, permitiendo ubicar, dentro de las cuencas, las zonas más favorables para la búsqueda.

1.1.2 Perfiles longitudinales y transversales de ríos y arroyos seleccionados.

Se confeccionaron sobre las hojas topográficas a escala 1:10 000, utilizando como material auxiliar el mapa de la red fluvial. La escala vertical se exageró dos veces (Escala horizontal 1:10 000, Escala vertical 1:5000).

Los perfiles fueron realizados para cada cuenca parcial que ocupan el territorio estudiando, así como en los ríos principales y sus afluentes. Un aspecto que se consideró también en la selección de los tramos de ríos y arroyos, para hacer los perfiles, fue la información de la presencia de oro, en el muestreo de jagua realizado hace algún tiempo.

Obviamente el objetivo final de la confección de los perfiles, es conocer la existencia de condiciones geomorfológicas en los ríos y arroyos para la acumulación de las corrientes auríferas. Ejemplo de ellos son las terrazas fluviales.

A continuación describiremos los perfiles confeccionados, los cuales no pudieron ser comprobados en el campo (ver anexo No. 3).

Cuenca del río Los Canales.

Aquí se realizaron 5 perfiles longitudinales y transversales.

No se observan terrazas, ni zonas acumulativas, son ríos cortos, por lo menos en el área que comprende la zona estudiada. Asumimos que son ríos jóvenes que no han sufrido notablemente la influencia de los movimientos neotectónicos.

Cuenca del río Sagua La Grande.

Se confeccionaron 11 perfiles longitudinales y 7 transversales.

Se observan claramente zonas de terrazas, que aparecen en los perfiles transversales y en los perfiles longitudinales.

Cuenca del río Agabama.

Se confeccionaron 7 perfiles longitudinales y 3 perfiles transversales. Según el análisis de éstos perfiles, no aparecen terrazas, aunque sí posibles zonas de acumulación.

1.1.3 Pendientes en grados.

En general la interpretación estructuro-geomorfológica de los mapas de pen-

dientes es bastante compleja.

En el mapa confeccionado se determinaron las neofallas considerando las alineaciones y cambios bruscos de los valores.

El cálculo y confección del mapa de pendientes en grados, nos muestran de conjunto la inclinación del relieve actual y las áreas con diferentes grados de pendientes en dependencia de su posición geólogo-geomorfológicas.

Las áreas con diferentes grados de pendientes nos muestran como ha actuado la erosión y la denudación en general obviamente las zonas de baja pendientes son zonas de acumulación y consecuentemente las zonas de alta pendiente son zonas denudativas, con mucho acarreo de sedimentos variados.

En el primer caso tenemos los depósitos eluviales y aluviales y en el segundo los deluviales.

Los aspectos más notables, observados son los siguientes:

Los valores de mayor área son los de más de 35° y se encuentran en una franja ancha irregular (Anexo No. 4), con dirección noroeste-sureste ubicada en la mitad meridional del territorio estudiado. Se corresponde con las altitudes mayores del territorio loma La Gobernadora (332 m) loma Frailes (312 m) y Cerro-Jíbaro (326 m).

Esta franja se encuentra sobre serpentinitas masivas con bastita, en la zona estructuro facial de Las Villas.

Los valores de menor área son los de $0-2^{\circ}$ y los de $2-5^{\circ}$ y se encuentran en el extremo suroeste de la zona y al norte de la loma La Gloria.

Otras áreas de 2-5 grados están al noroeste y noreste de la loma La Gobernadora. Estas áreas de bajas pendientes predominan en la zona estructuro facial Zaza (flanco Norte).

1.1.4 Disección vertical.

Como resultado de la aplicación de este método se obtiene el mapa de la disección vertical que nos muestra grado de erosión en profundidad.

Los valores más altos corresponden a zonas de mayor intensidad de los levantamientos neotectónicos, ya que los agentes erosivos en estas condiciones intensi-

fica su actividad, hasta alcanzar su nivel erosional. En caso contrario es decir, aquellas zonas en que la disección vertical es mínima indica un área de gran estabilidad tectónica.

Los mayores valores son de 70 metros y están en la Loma La Gobernadora (Ver anexo No. 5).

Los valores mínimos están al suroeste de la Loma La Gobernadora y al oeste y centro septentrional del polígono. Los valores de mayor área son los de 5-10 metros, los de 11-20 metros (ambos muy poco profunda) y 0-menos 5 metros (insignificante).

Los valores de menor área son los de 61-70 m; los de 51-60 m (ambos ligeramente profunda) y los de 41-50 m y 31-40 m (ambas poco profundas).

En general los mayores valores de disección vertical se corresponden con las serpentinitas masivas.

1.1.5 Disección Horizontal.

A diferencia de la disección vertical que nos da el grado de erosión en profundidad, la disección horizontal, nos da el grado de erosión lateral.

La erosión en profundidad aumenta en las zonas de ascenso y la erosión lateral aumenta en las zonas de descenso o acumulativas.

Con el mapa confeccionado podemos establecer el grado de fragmentación del área estudiada y la intensidad de los procesos erosivos (Ver anexo No. 6).

Los mayores valores más de $0,30 \text{ Km/Km}^2$ están en la cuenca del río Sagua La Grande, en donde este río presenta numerosos meandros.

Los menores valores, es decir de 0-0,10 y 0,10-0,20 Km/Km^2 están dispersos por todo el polígono.

Los valores de mayor área son precisamente estos valores menores y consecuentemente los de menor área son los valores mayores, es decir de más de $0,30 \text{ Km/Km}^2$.

1.1.6 Superficies básicas de erosión (isobasitas).

Esta es uno de los métodos morfométricos más utilizados. Fue propuesto por V.P. Filosofov y es empleado en el estudio de las deformaciones que sufren las

superficies básicas de erosión, por los movimientos neotectónicos.

Superficie básica es la curva, que enlaza a la superficie trazada, por el fondo de los valles. La clasificación de los valles fluviales, que se utilizó es la dicotómica de V.P. Filosofov.

Las diferencias en los órdenes de los valles, en esencia son diferencias del nivel, en las bases de erosión.

Uniéndolos los puntos de intercepciones de los valles con las isohipsas, se obtienen las isobasitas de diferentes órdenes.

A continuación se reflejan las características de las isobasitas trazadas en el polígono estudiado.

- Las isobasitas de segundo orden cubren prácticamente toda el área, son las isobasitas que más se parecen a las isohipsas.

En esta etapa el territorio presenta un alto grado de desmembramiento. Los valores fluctúan entre 160-320 m.

- Las isobasitas de tercer orden. Aparecen muy separadas y con grandes inflexiones, los valores fluctúan entre 160-260 m.

Al sur del área estudiada, las isobasitas aparecen algo paralelas.

- Las isobasitas de cuarto orden se manifiestan en unas pocas líneas fluctuando sus valores entre los 160-240 m. No aparecen isobasitas cerradas.
- Las isobasitas de quinto orden se manifiestan menos que las anteriores y con trazos casi rectos. Sus valores son de 160-180 m y 240 m.

1.1.7 Sectores de levantamiento neotectónico determinados por diferencias de isobasitas.

Estos mapas muestran las características cualitativas y cuantitativas de las manifestaciones de las elevaciones más modernas del desarrollo tectónico.

Si en una región han existido los movimientos positivos o negativos de la corteza terrestre, dislocarán las superficies básicas y las mismas se interceptarán. Analizando estas intercepciones podemos determinar el carácter de los movimientos neotectónicos (Ver anexo No. 7).

- Segundo con tercer orden.

Hay 26 sectores en total con amplitudes que van de 0-80 m. De esos, 21 sectores tienen amplitudes de 20 m.

La Loma Fraile tiene 80 m de amplitud y la configuración de la red fluvial es radial, aspecto que indica también que esta área se está levantando.

La Gobernadora tiene 60 m de amplitud. Otro sector con 40 m de amplitud, está al noreste de la Loma Fraile. Cerro Jíbaro tiene un sector de 20 m de amplitud.

Prácticamente en toda la mitad superior del polígono, no hay sectores de levantamientos, si exceptuamos el extremo noreste.

- Sectores de cuarto con quinto orden.

En el territorio estudiado no se reflejan estos sectores. La causa directa es que las pocas isobasitas de cuarto y quinto orden no se interceptan.

1.1.8 Niveles de cimas.

El mapa de los niveles de cimas, muestran el volumen de las rocas, que no han sido eliminadas por la erosión, así como la dirección y forma aproximada de las estructuras geomorfológicas.

Las cimas de máxima altitud están alineadas en rumbo noroeste-sureste y corresponden con la Loma La Gobernadora (332 m), Loma Fraile (312 m) y Cerro Jíbaro (326 m). (Ver anexo No. 8).

La densidad y altitud de las cimas disminuye en la mitad superior del territorio estudiado.

Considerando las altitudes y las alineaciones de las cimas podemos suponer que son restos de antiguas superficies de nivelación.

En general se ha establecido que la mayor parte de las regiones con yacimientos de placeres, se ajusta a regiones con relieve residual, con un gran desarrollo de las superficies de nivelación. Este relieve montañoso mediano o de relieve bajo o a veces de llanura o el relieve de montañas insulares, es el resultado de un corte profundo de las estructuras tectónicas y de los yacimientos de menas relacionadas con ellas.

Este mapa se hizo indicando conjuntamente con los niveles de cimas, los alineamientos del relieve y de los ríos y arroyos, para observar en ambos casos la dirección predominante de los movimientos neotectónicos.

Es necesario en el futuro, estudiar los trabajos tectónicos que se van a realizar, para analizar la dirección de las fallas controladoras de la mineralización.

1.2 Alineamientos.

Entendemos por alineamientos aquellos tramos rectos manifestados a través de diversas peculiaridades del relieve, tales como: escarpes, tramos rectos de ríos, cambios bruscos de la red fluvial, elevaciones en cadenas alineadas y otros, que se determinan, por el descifrado de las fotos aéreas a escala 1:37 000 y por la interpretación de las hojas topográficas a escala: 1:10 000.

También en el análisis de los mapas morfométricos confeccionados, se determinaron alineaciones cuando se observan franjas de iguales valores y cambios bruscos de estos, en áreas colindantes.

Este método nos permitió confeccionar el mapa de los alineamientos y sus direcciones.

La dirección predominante de las alineaciones es NE-SW-SE.

1.3 Fotointerpretación geomorfológica.

Este método nos facilitó realizar un reconocimiento general del área del polígono estudiado y de las áreas colindantes. También se pudo con más claridad determinar algunos de los valles fluviales y los parteaguas principales y secundarios.

Teniendo en cuenta que la escala de las fotos aéreas que se pudieron obtener y la pequeña área del polígono estudiado, consideramos que no obtuvimos una información litológica o tectónica y en general geológica, que se hubiera logrado con fotos aéreas de escala mayor, es decir, 1:7 000 aproximadamente.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Como resultado del complejo de métodos utilizados y su análisis, se determinaron las cuencas y las áreas favorables para la mejor ejecución del muestreo Jagua. Las mismas son:

a) Sagua La Grande

Es la cuenca más favorable para la realización de estos trabajos. Particularmente se proponen:

- El sector abarcado por el perfil longitudinal S-S', excluyendo algunos sectores aguas abajo.
- La cuenca parcial del río Sagua La Grande constituida por los ríos Los Sapos y La Bomba.

b) Agabama.

No se observan zonas claras de terrazas, se recomienda estudiar la detección de placeres en esta cuenca, especialmente hacia el perfil longitudinales GII GII' por presentar visibles zonas de acumulación. Además en la parte inferior de dicho perfil se han obtenido jaguas positivas de oro.

c) Los Canales.

Esta cuenca pequeña dentro del área de estudio, desde el punto de vista geomorfológico no ofrece perspectiva para la búsqueda de placeres.

No obstante considerando que el parteaguas que dividen esta cuenca de la del río Sagua La Grande, pasa por la Loma La Gobernadora, con sus manifestaciones conocidas, podría presentar áreas pequeñas de acumulación, con algún interés para nuestros propósitos.

Esto sólo se puede precisar después de la obtención de los resultados del muestreo de jagua para toda la zona.

2. La realización del muestreo de jagua para la búsqueda de oro, debe abarcar no solamente los ríos y arroyos, sino en general todas las formas negativas del relieve, donde haya sedimentos sueltos. Las muestras se deben tomar no solamente del aluvio, sino también de los sedimentos eluvio-deluviales. Muy importante son aquellos lugares donde el aluvio del valle aflora en superficies antiguas, por encima del nivel del agua en el río, es decir, las laderas que se encuentran por encima del valle fluvial. Particular significación tiene el muestreo de los sedimentos de terrazas.

3. Por primera vez en nuestro país, se utilizan las características del relieve en un Proyecto de Búsqueda Orientativa y Detallada de oro.

4. Se revelan los sectores de levantamientos neotectónicos y sus amplitudes, en la etapa más nueva del desarrollo. La amplitud máxima es de 80 metros.
5. Los resultados de los trabajos aquí expuestos muestran que se deben utilizar los trabajos geomorfológicos conjuntamente con los trabajos geológicos; para la búsqueda de yacimientos minerales útiles, por lo que se deben crear contrapartidas o grupos de geomorfología en todas las Empresas Geológicas de la República de Cuba.
6. Los trabajos geomorfológicos realizados, no han podido agotar todas las posibilidades de la geomorfología, ya que es necesario iniciar los trabajos paleogeomorfológicos para restablecer la historia del desarrollo del relieve, las direcciones principales de la antigua red fluvial y las vías de transporte del material fragmentario, en la búsqueda de placeres de oro.
7. Se deben realizar investigaciones análogas, a las hechas en este territorio, en regiones semejantes como por ejemplo. Río Arimao y Descanso-Melonera.

AGRADECIMIENTOS.

La confección de los perfiles geólogo-geomorfológicos y su análisis, fueron hechos por el Ing. Orestes Romero y el Ing. Abraham Fuentes Díaz, de la brigada Falcón, de la Empresa de Geología de Santa Clara.

Agradecemos su colaboración que en mucho ayudó a la ejecución de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Academia de Ciencias de Cuba; Academia de Ciencias de la URSS; Atlas Nacional de Cuba (1970).
2. Busto del, Alvarez, R; y otros; Geomorfología general. Universidad de La Habana, Facultad de Ciencias. Escuela de Geografía (1978).
3. Filosov, V.P; Base del método morfométrico en la prospección de las estructuras tectónicas. Año 1975 (en ruso) traducción del I. de Geografía A.C.G.
4. González, Clemente, E; Saunders, Pérez, E; Informe de los resultados de los métodos morfométricos yacimiento Yagrumaje. E.G.G. 1975.
5. González Clemente, E; Saunders, Pérez, E; Utilización de los métodos morfométricos en el estudio de las cortezas ferroniquelíferas de Cuba. Trabajo presentado en el XXIII Congreso Internacional de Geografía. Moscú, Julio (1976).
6. González, Clemente, E; Saunders, Pérez, E; Estudio de la corteza ferroniquelíferas de Cuba por métodos morfométricos Revista La Minería en Cuba Vol. 3 No. 2. 1977.

7. González Clemente, E; Barea Centeno, M; Garbalosa Cruz, J; Algunos datos del noroeste de P. del Río. Informe y publicación del CIG. Enero (1980).
8. González Clemente, E; Villena Miñoso, M; Strashevich, V; Métodos morfométricos en el oeste de Pinar del Río (como ayuda en la búsqueda de yacimientos de minerales endógenos). Serie Geológica No. 1 (1981) CIG.
9. González Clemente, E; Garbalosa Cruz, J; Villena Miñoso, M; La configuración de la red fluvial en el análisis geólogo-geomorfológicos, Serie geológica No. 1 (1982).
10. González Clemente, E; Cañete Pérez, C; Díaz Comesañas, J.L; Geomorfología y estructura geológica. Tema de investigación. Antigua provincia de Las Villas CIG. Febrero (1982).
11. Lamadrid Moron, J; Horta Carbonell, R; Geomorfología. Editorial Pueblo y Educación (1977).
12. Leontiev, O.K; Conferencias de geomorfología general. Impresora universitaria "Andre Voisin" (1969).
13. Lilienberg, D.A; Algunos problemas de la formación del relieve del archipiélago cubano ACC. I. de Geografía. Serie Espeleológica y Carsológica No. 48, 5 pág.
14. Orbera Hernández, L; González Clemente, E; Importancia de la neotectónica en la búsqueda de minerales sólidos y petróleo en Cuba. III Congreso Científico Técnico de las BTJ (1977).
15. Spiridonov, A.I; Metodología general de las investigaciones geomorfológicas y de la cartografía geomorfológica. Escuela de Geografía. U. de La Habana (1973).
16. Zvankova, T.V; Geomorfología aplicada. "Vishaya Sckola". Moscú (1970) URSS.

ABSTRACT

The analysis of the relief of the studied region, was made upon a complex of morphometric methods, geomorphologic fotointerpretations and field working.

The topographic basis are the topographic charts in scale 1:10 000.

Fluvial basins analysis, sketch of fluvial network, longitudinal and transverse profil of selected rivers and brooks, as soon as determination of neotectonic uplifts sectors, allows to stablish of perspectives areas for searching gold placers.