

CARLOS FERNANDO
MOSQUERA C.

LOS RECURSOS MINERALES DEL ECUADOR, SU DESARROLLO Y NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

RESUMEN

Las ocurrencias minerales en el Ecuador son verdaderamente numerosas; sin embargo, la única mina metalífera explotada hoy en día es la mina de oro de Portobelo. Comenzó a ser trabajada en tiempos de la Colonia, pero, en forma sistemática, desde 1904. El principal producto fue el oro, seguido de plata, cobre, plomo y zinc. Aunque el más importante al momento es el oro, sin embargo, las reservas están virtualmente agotadas. En la mina de Macuchi se explotaron cobre, oro y plata, como minerales sobresalientes. Más adelante en las zonas del Toachi, Sigchos, Molleturo y Pilzhum se efectuaron prospecciones variadas de cobre, plata, plomo y zinc.

En 1965, Naciones Unidas, conjuntamente con el recién creado Servicio Nacional de Geología y Minería, iniciaron un proyecto sobre recursos minerales que duró siete años. El descubrimiento más importante fue el depósito porfirítico de cobre-molibdeno de Chaucha, donde se probaron 55 millones de toneladas con 0.7% de cobre. Otras ocurrencias de pórfiros de cobre-molibdeno descubiertas fueron las de Los Linderos, Río Playas y Fierro Urco. En Fierro Urco se establecieron 53 millones de toneladas de mineral acompañado de bajos valores de oro. Se descubrieron también una

mineralización tipo veta (cobre, plomo, zinc, plata y oro) en Angas; una en San Bartolomé (plata y plomo) y una en Uri-tohuaser (zinc, plomo y plata). Cerca de Saraguro se localizaron anomalías de estaño y tungsteno.

La mayoría de las investigaciones se han efectuado en la parte sur de los Andes, donde el Terciario y rocas más antiguas se presentan instruidos por cuerpos graníticos. A causa de las dificultades de acceso y de la selva densa, los flancos de los Andes no han sido totalmente explorados. Gran parte de los Andes norcentrales está cubierta por volcánicos del Cuaternario que ocultan rocas más antiguas; de ahí que, no contándose al momento con facilidades que permitan efectuar pruebas, a través de ese manto volcánico sobre posibles mineralizaciones, su potencial sigue todavía desconocido. En todo caso, las posibilidades pueden ser buenas, pues la Sierra ecuatoriana forma parte de la gran cadena montañosa mineralizada que se extiende a lo largo de todo el Occidente de las Américas.

HISTORIA

El Ecuador es un país andino que, al igual que otros situados a lo largo de la costa del Pacífico, cuenta con importantes provincias metalogénicas.

... fue en la época colonial cuando se llevó a cabo la mayor extracción de oro ...

Los indicios minerales, conocidos desde muy antiguo, y el reciente desarrollo de la prospección minera confirman esta tesis geológico-económica, la misma que ha despertado inusitado interés en el mundo de la minería, junto con los recientes descubrimientos del petróleo.

La historia minera del país se remonta a la época precolonial en la que los aborígenes explotaban ricos yacimientos de oro de vetas y placeres auríferos, proveedores por siglos de grandes cantidades del metal precioso. Baste recordar que el rescate pagado por el Inca Atahualpa —hecho prisionero de los españoles y luego victimado— fue de un cuarto lleno de oro, lo que representaría alrededor de unos 20 millones de onzas, esto es, unos 3.000 millones de dólares al precio actual del oro, a parte de que esta fabulosa riqueza debió consistir principalmente en joyas y obras de arte.

Fue en la época colonial cuando se llevó a cabo la mayor extracción de oro de minas y de placeres auríferos. En 1549, 57 años después de que Colón zarpara del Puerto de Palos, España, para descubrir el Continente Americano, los españoles fundaron la población de Zaruma en el distrito minero de Portobelo, la única área donde se efectúan aún hoy día trabajos de explotación. Por el mismo tiempo, los españoles se inter-

naron en las selvas vírgenes del Oriente y edificaron numerosas villas en sitios donde existían placeres auríferos. Esta febril actividad minera de los siglos XVI y XVII cubrió todo el territorio nacional con exploraciones de las ricas vetas de oro y de los placeres auríferos, de plata y de platino. A los otros metales no se les dio en aquella época ningún valor.

A raíz de la Independencia Americana, la minería decayó completamente y las prospecciones y exploraciones de minas, desaparecieron o fueron olvidadas en una nueva época en la que el país se entregó por entero a las actividades agrícolas.

Fue en 1904, ochenta años después de las guerras de la Independencia, cuando el célebre distrito minero de Portobelo comenzó a ser trabajado sobre bases sistemáticas. THE SOUTH AMERICAN DEVELOPED COMPANY explotó las minas con magníficos resultados hasta 1950. La producción anual promedio obtenida fue de 60.000 onzas de oro y 40.000 onzas de plata. El cobre, el plomo y el zinc fueron desechados hasta 1939. Iniciada la Segunda Guerra Mundial subieron los precios de los metales y los distritos mineros de Portobelo y Zaruma tomaron nuevo impulso, produciendo concentrados de cobre, plomo y zinc, a más de los precipitados de metales preciosos.

... las áreas con indicios de minerales son: los yacimientos del Toachi, de Molleturo y de Pilzhum ...

En este mismo año, 1939 - 1940, la actividad se extendió a otra zona que fuera explotada ya por los españoles, la mina de Macuchi, donde la compañía americana, THE COTOPAXI EXPLORATION COMPANY, comenzó a explotarla sistemáticamente. Durante los años de guerra las actividades mineras se vieron complementadas con la instalación de un horno de reverbero y convertidor Smith para el tratamiento metalúrgico de los concentrados, lográndose una producción de 3.500 toneladas anuales de cobre "blister".

La producción de oro, plata, cobre, plomo y zinc constante en los cuadros anexos (Figs. 1 y 2) y que pertenece a los años 1932 - 1972, se refiere exclusivamente a las minas de Portobelo y Macuchi; el incremento de la producción de estos metales en 1939 responde al repunte de producción en Macuchi, producción que terminó en 1947 por haberse cerrado la mina.

En 1950 se experimenta una nueva baja en la producción debida al retiro de la Compañía americana que había venido operando en Portobelo. En este mismo año, la Compañía ECUATORIANA INDUSTRIAL MINERA (CIMA), estimulada por el creciente aumento del precio del oro, inicia sus operaciones y continúa el trabajo de las minas con el mineral de bajo valor. Las reservas, en todo caso, están próximas a agotarse. Actual-

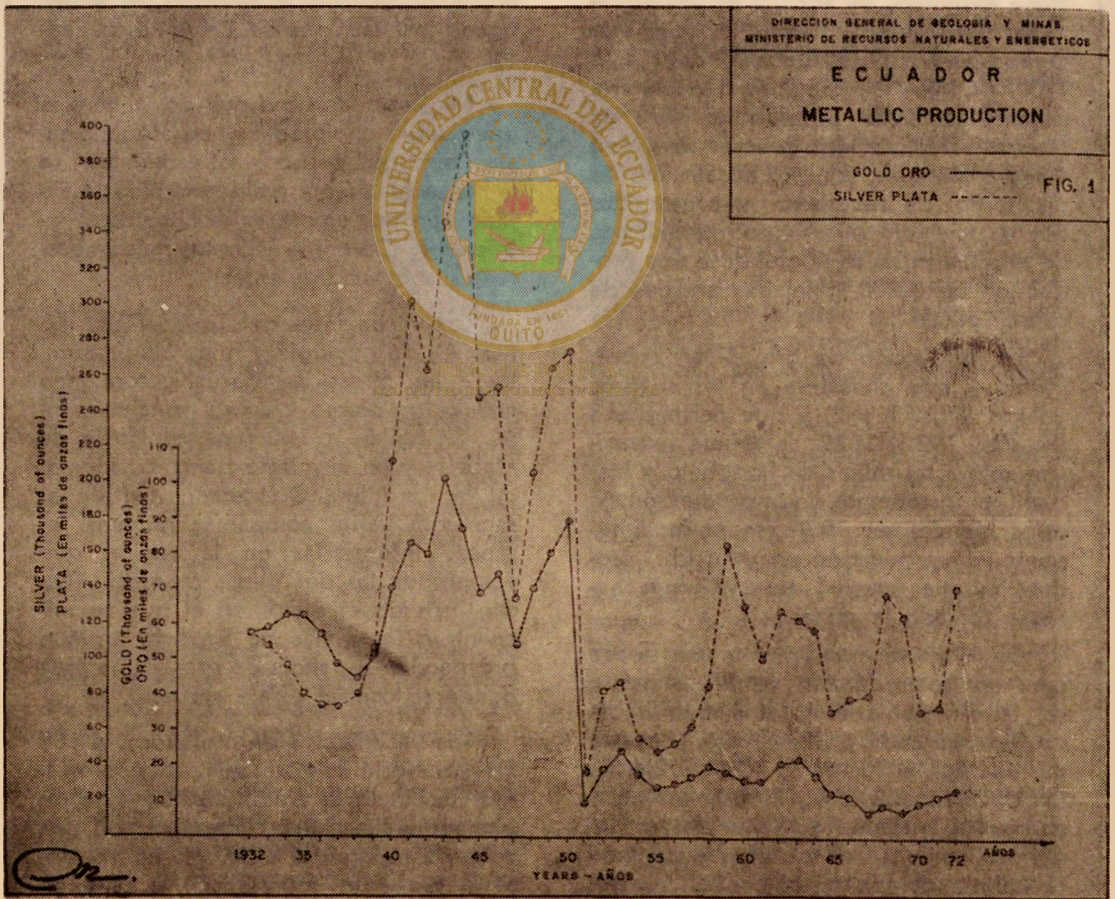
mente, los concentrados de oro, plata y cobre, y en veces de plomo, son enviados a Minero-Perú, propietaria de las antiguas instalaciones de Cerro-Pasco. (Perú).

Las áreas con indicios de minerales que fueran exploradas y en algunos casos explotadas por los españoles se hallan actualmente reabiertas para la exploración por empresas nacionales o extranjeras. De entre éstas las más importantes son las siguientes:

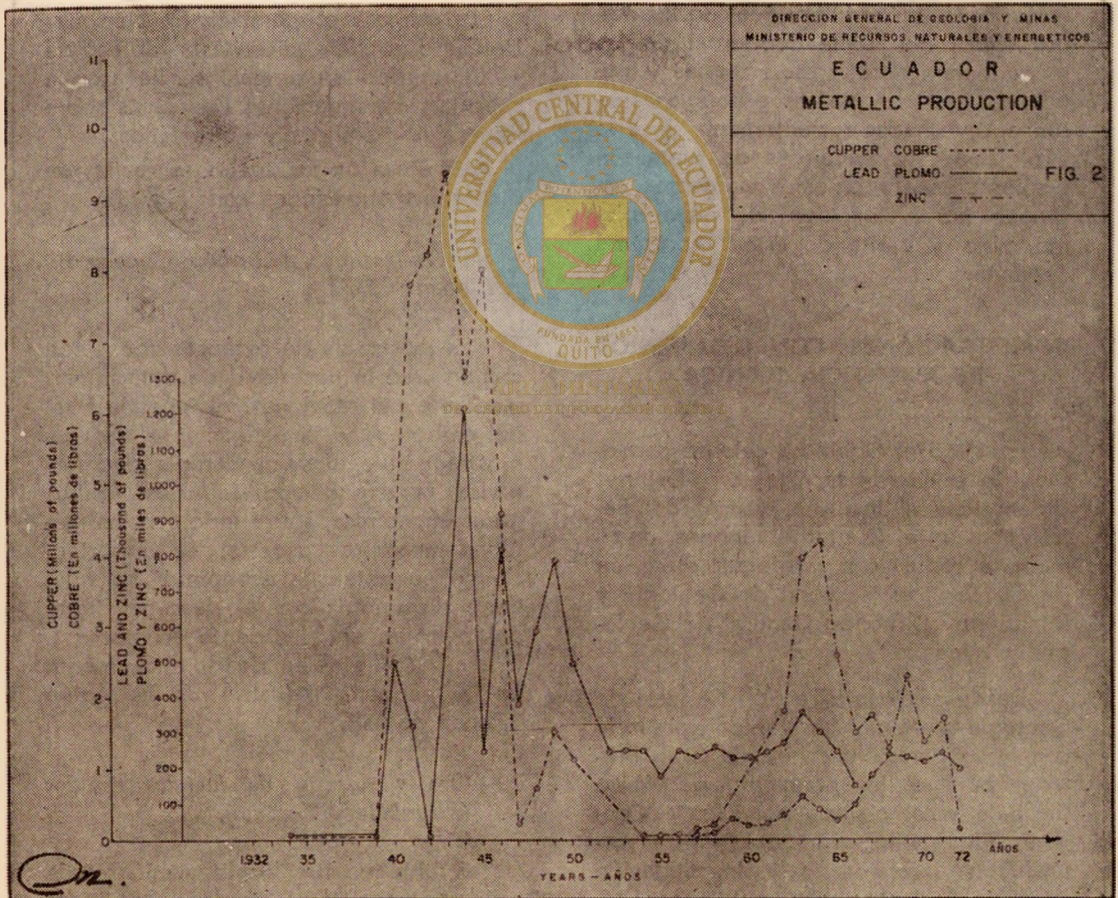
Los yacimientos del Toachi (Mina LA PLATA), de geología y mineralogía similar a las minas de Macuchi, contienen oro, plata, plomo y cobre principalmente. Se hallan a 100 kms. al Norte de Macuchi y en el mismo flanco occidental de la Cordillera Occidental. Existen al momento varias compañías mineras foráneas interesadas en la región que comprende las dos minas Macuchi - Toachi, incluido el sector en el que se encuentran las minas de Sigchos, antigua prospección española de oro, y una área donde se conoce existe cobre.

Los yacimientos de Molleturo, a 100 kms. al Norte de Portobelo, sobre el mismo flanco de la cordillera. Se trata de una mineralización polimetálica. Es una zona de topografía difícil, y, no obstante la probable importancia, la falta de vías de acceso ha impedido una explotación significativa del lugar.

Los datos son indicativos de las variaciones de los precios de los metales
 Tachi, de Mollaturo y de Pichincha...



... la importancia del potencial económico del carbón ha disminuido por el petróleo del Oriente ecuatoriano ...



... la importancia del potencial económico del carbón ha disminuido por el petróleo del Oriente ecuatoriano ...

Las minas de Pilzhum, se hallan situadas en depósitos volcánicos del Cuaternario de la Cordillera Real de los Andes, cerca del límite occidental de las rocas metamórficas. Las antiguas y numerosas galerías de los españoles fueron aprovechadas recientemente para la explotación de minerales de plata. El Gobierno espera, en estos momentos, estimular las evaluaciones de plata, plomo, zinc y barita de este importante depósito.

INVESTIGACIONES CON CONVENIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA

En 1965 el Gobierno celebró convenios de asistencia técnica con Naciones Unidas, con el Instituto Francés del Petróleo y con el Gobierno Japonés, destinados a robustecer y reforzar el recién creado Servicio Nacional de Geología y Minas, hoy Dirección General de Geología y Minas.

Desde 1969 la Dirección General de Geología y Minas ha venido contando con la cooperación técnica de Gran Bretaña para el levantamiento geológico del país, y como una ampliación al Convenio, dos geólogos ingleses más asesorarán en lo relativo a la investigación minera. Recientemente, noviembre/74, se firmó un nuevo convenio de cooperación técnica con Naciones Unidas, otro

con España y está en estudio la celebración de un convenio más con Bélgica.

La primera cooperación de Naciones Unidas duró siete años hasta febrero de 1972, tiempo en el cual se llevaron a cabo las investigaciones intensivas sobre minerales metálicos y no-metálicos.

Las áreas en las cuales se realizaron dichas investigaciones son (Fig. 3):

1.—*Investigaciones de carbón. Cuenca, Biblián y Loja.*

La existencia de extensas zonas con carbón creó la necesidad de determinar, mediante perforaciones, el tonelaje total del carbón. Las investigaciones han demostrado que, dada la complejidad tectónica, la explotación de estos lignitos no es económica, sobre todo con los métodos mecánicos usuales. La importancia de su potencial económico ha quedado disminuida con el descubrimiento del petróleo en el Oriente ecuatoriano. El combustible es empleado al momento en la pequeña industria de la región (hornos de cal).

2.—*Oro y sulfuros de metales pesados (Portobelo y Zaruma).*

El objetivo fue localizar mineral de calidad comercial en las zonas contiguas a las viejas minas a fin de prolongar su vida. La exploración geofísica determi-

... existen grandes reservas de arenas puras, blancas y friables y materias primas para la industria química ...

nó una prolongación del yacimiento en la zona de Vizcaya, lo que hizo posible que la minería continuará hasta hoy día.

3.—Arcillas y travertinos (mármol), (Azua y Cañar).

La operación cubrió un área igual a la 1. Su objetivo fue asegurar la materia prima, tanto en calidad como en cantidad, para abastecer a la industria de cerámica y a la industria de mármol de la región. Los resultados fueron favorables desde el punto de vista minero-geológico. Existen grandes cantidades y variedades de materia prima para la cerámica, para los materiales refractarios, para la industria química, y tan buenos y suficientes como la caliza que la emplean las fábricas de cemento, de fertilizantes, etc.

4.—Arenas de vidrio y cuarzo.

Los esfuerzos realizados por localizar materia prima de buena calidad que responda a los requerimientos de la industria del vidrio, no fueron bien recompensados; sin embargo, la reciente construcción de las nuevas vías a las zonas petroleras del Oriente ecuatoriano han permitido localizar, a lo largo del pie de la cordillera, grandes reservas de arenas puras, blancas y friables, que puede utilizárselas en las diferentes industrias indicadas, y otras relacionadas. Tal es el

caso de Limón Indanza y de la zona de Zamora.

5.—Exploración y evaluación preliminar de los depósitos de minerales metálicos (Azua - Cañar).

Teniendo como base el descubrimiento previo de anomalías geoquímicas de cobre, molibdeno, zinc, plomo y plata, se evaluaron en el área 14 zonas de prospección.

Los resultados más interesantes son los siguientes:

Chaucha (Cu - Mo).

Es el primer depósito porfírico de Cu - Mo descubierto en el Ecuador. Los estudios geológicos, geoquímicos y geofísicos preliminares dieron magníficos resultados en un área central de 3.500 hectáreas. El Gobierno celebró un contrato de exploración y explotación con la Compañía japonesa THE OVERSEAS MINERAL RESOURCES DEVELOPMENT Co. Ltda., la misma que probó 55 millones de toneladas de mineral obteniendo un 0.7% de cobre. Se efectuaron un total de 83 perforaciones a diamante (7.983 m. de perforación) y 497 metros de exploración por galerías. Las posibilidades de aumentar estas cifras de reserva, mediante una intensificación de la exploración, son buenas.

... San Bartolomé es un área mineralizada de plata, zinc, plomo y con perspectivas económicas ...

San Bartolomé (Ag, Zn, Pb).

Este proyecto, situado a 20 kms. al Sureste de Cuenca y accesible por vía carrozable, es un área mineralizada de plata, zinc y plomo, y con perspectivas económicas.

El trabajo geológico detallado —muestreo geoquímico, investigaciones geofísicas, trincheras, perforaciones (perforaciones a diamante con un total de 1.330 metros de perforación) y túneles (300 m. de exploración)— arrojó una cifra estimativa de unos 23 millones de toneladas de mineral con 2 Onz. Ag/ton. El área mineralizada tiene 400 metros de largo y 150 metros de ancho, y está formada por numerosas vetas paralelas y entrelazadas. Las perforaciones indicaron que la profundidad de la mineralización es de un mínimo de 200 m. Los estudios indicaron la existencia de ciertas zonas más ricas dentro de la mineralización en una cantidad de 10 millones de toneladas con un valor de 10 Onz. Ag/ton.

Angas (Cu, Zn, Pb, Ag, Au).

La zona de Angas es otra recientemente descubierta, con mineralización polimetálica. Se encuentra a 40 kms. al

Oeste de Cuenca, cerca de Chaucha al Noreste. En una área de 6 kms² se encontraron ocho zonas brechizadas y silicificadas. La excavación de trincheras en dos de ellas revelaron la presencia de mineralización sulfurosa que dieron interesantes valores de cobre, plata, zinc, plomo y oro. Con estos resultados halagadores, se debe continuar las exploraciones y está programada la apertura de 20 kms. de una vía de acceso entre Soldados y Los Yacimientos.

San Fernando (Ag).

En esta zona, que se halla a 45 kms. al Suroeste de Cuenca, se descubrió un área intensamente piritizada, en asociación con rocas volcánicas silicificadas. El área abarca una extensión de 3 km² y arrojó valores esporádicos que sobrepasan de 3% de zinc y las 2 Onz. Ag/ton. Se efectuaron investigaciones geológicas, geofísicas y perforaciones a diamante, pero no se halló todavía concentraciones de interés económico. La asociación mineralógica con depósitos formados por erupciones volcánicas, muestra semejanza con depósitos de otras partes del mundo donde hay concentraciones de importancia económica. En la cordillera existen otras zonas parecidas a la de San Fernando.

... en la región noroccidental del país crecen en importancia los placeres de oro y platino ...

6.—Investigación de placeres auríferos y de platino en la región noroccidental del país colindante con Colombia.

Los placeres de oro y platino de esa zona como en otras del país, crecen en importancia y el Gobierno ha celebrado ya contratos de exploración y explotación. Debido a las dificultades administrativas creadas por la antigua Ley de Minas y Lavaderos Auríferos, no fue posible llevar a cabo las investigaciones programadas para la zona con Naciones Unidas. El Gobierno está interesado al momento en promover la minería de oro de la región.

7.—Investigación de minerales de hierro y barita en la región costanera de Guayas y Manabí.

En esta región afloran rocas diabásicas en el núcleo de la Cordillera de la Costa. En los sitios cercanos a Pascuales existen vetas con minerales de hierro.

Las investigaciones llevadas a cabo abarcaron una área de 8.315 kms² y se iniciaron con el levantamiento magnetométrico y radiométrico con un avión especial.

Las líneas de vuelo representaron una longitud de 19.420 kms. lineales. Las anomalías detectadas no correspon-

dieron ni a yacimientos de hierro ni a radiactivos.

Los depósitos de barita de Pascuales se presentan en forma de cantos aluviales superpuestos a vetas silíceas con barita presentes en el subsuelo. Se calcularon alrededor de 3.000 toneladas de rodados con barita relacionados, en esa localidad.

8.—Prospección sistemática del área situada al Sur de la Operación 5, principalmente en la Cordillera Occidental, hasta la frontera con el Perú.

Esta área de 8.300 kms² fue primeramente cubierta por prospección geoquímica de sedimentos fluviales, con un promedio de 1 muestra por cada 1.8 km². En vista de que muchas zonas del área resultaban inaccesibles por los métodos normales, se empleó un helicóptero para el muestreo geoquímico, quizás por primera vez en los Andes. Fue una ayuda eficaz para acelerar el trabajo. Con tres equipos se cubrieron alrededor de 125 kms² al día; es decir, una hoja de 100 kms² durante cuatro días, con un total de 10 a 12 horas de vuelo. Los costos de operación fueron US \$ 20,56/km², US \$ 38,74/ muestra, frente a US \$ 17,00 y US \$ 30,00, respectivamente, por los métodos corrientes. Este trabajo, conjuntamente con el mapeo geológico regional, permitió delinear 15

... no se han fijado aún las zonas de mayores concentraciones de cobre y molibdeno ...

zonas con anomalías geoquímicas, la mayoría de ellas asociadas con zonas de contacto entre los intrusivos y rocas volcánicas. Siguió a él un estudio en cada una de las zonas con anomalías a fin de obtener una evaluación sistemática.

Las más importantes son las siguientes:

Fierro Urco (Cu-Zn-Pb-Mo).

Se trata de un depósito porfirítico que cubre un área de 93 kms², pero no se han fijado aún las zonas de mayores concentraciones de cobre y molibdeno.

Cerca de la cima de la montaña existe una antigua mina española que, además de vetas de cobre-zinc, contiene plata y oro. Se trata al parecer de una franja de mineralización de plomo relacionada con el desarrollo del mineral porfirítico de cobre-molibdeno de la zona. El Gobierno firmó un contrato de exploración y explotación con la MARSHALL MINING COMPANY la que, tras efectuar 11 perforaciones (un total de 2.136 metros de perforación), probó la existencia de 53 millones de toneladas de mineral, con estos valores: 0,20% de cobre; 0,01% de molibdeno y 0,01 Onz/ton. de oro. Es verdad que estos cálculos determinan que no es económicamente explotable; sin embargo, son suficientemente importantes para continuar la ex-

ploración en un área que puede tener una reserva de 200 millones de toneladas. De todas maneras, para ser explotable por el método a cielo abierto, se necesita tener un mínimo valor de 0,50% de cobre.

Uritohuaser (Pb - Zn).

Esta zona geoquímicamente anómala permitió descubrir una importante veta mineralizada relacionada a un contacto entre roca intrusiva y volcánica. El afloramiento oxidado, puesto al descubierto mediante trincheras cabadas a ambos lados en las orillas de la quebrada, aparece como de unos 30 o 40 m. de ancho. En determinados lugares arrojó valores de 25% de zinc+plomo y de 3 Onz/ton. de plata. En otras zonas los valores promedios son respectivamente de 7% y 1 Onz. Últimamente se llevaron a cabo muestreo sistemático de suelos, investigaciones geofísicas y perforaciones a diamante. La mineralización abarca más o menos 1 km. de largo por 250 m. de alto. Esto indica la importancia potencial del depósito. La exploración de este yacimiento va ha continuarse con la apertura de túneles.

Los Linderos (Cu - Mo).

Se trata de una zona muy árida situada cerca de la frontera con el Perú.

... las investigaciones mineras se han efectuado principalmente al suroeste de los andes ...

Dentro de los 5 km² que comprende la zona mineralizada, se encuentra un área de aproximadamente 0,75 km² con gran concentración de cobre, asociada con manchas de malaquita, en un pórfiro cuarcífero de grano grueso. Últimamente se ha efectuado muestreo geológico sistemático e investigaciones geofísicas, seguidos de 10 perforaciones a diamante (un promedio de 50 metros c/u.). La mineralización es de sulfuros, con valores de 0,20% de cobre, e indicios de molibdeno. Se ha iniciado la construcción de un camino de 20 kms. de largo que permita el transporte de la maquinaria de perforación grande, a efectos de alcanzar una profundidad de 300 m.

Río Playas (Cu - Mo).

Es también una zona árida que se halla a 40 kms. al Noreste de Los Linderos.

El área más importante es una zona de fuerte alteración hidrotermal de unos 10 km². Se perforaron cuatro hoyos con broca de diamante, totalizando 653 m. (las profundidades corrieron entre los 112 y 277 m.); previamente se realizó el muestreo de suelos y las investigaciones geofísicas. Se obtuvieron valores de cobre que fluctúan entre el 0,1 y el 0,5%. Creemos que los estudios no están concluidos y que es necesario efectuar in-

vestigaciones geofísicas adicionales y perforaciones a profundidades mayores.

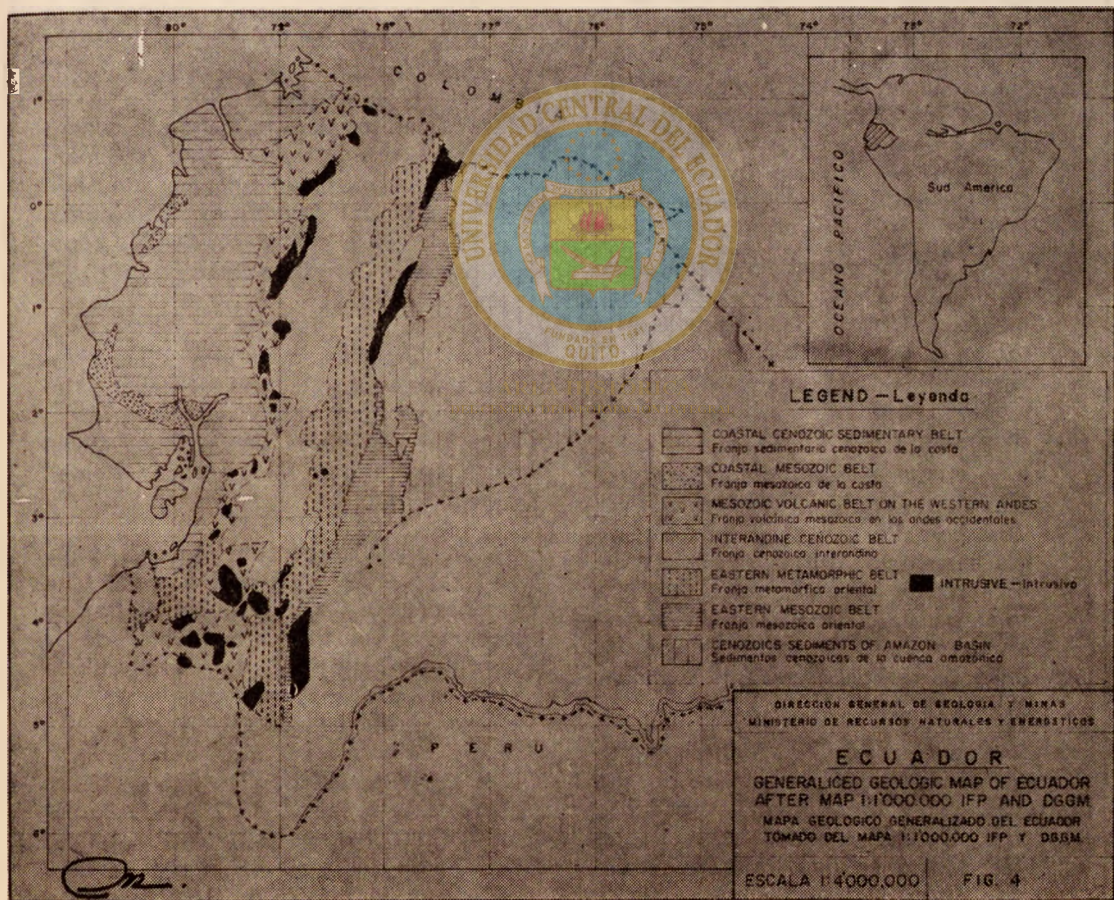
Saraguro (Sn - W).

Esta zona, con esquistos micáceos, gneisses y probables intrusivos hacia el Este, se halla situada a 35 kms. al N. de Loja. Durante un reconocimiento geológico regional se encontró que algunos materiales concentrados a la batea contenían indicios de casiterita y de shelita, cosa que ocurría por primera vez en el Ecuador. Se proyecta continuar los estudios.

PROSPECCIONES ACTUALES PARA NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

Como se puede deducir del presente estudio, las investigaciones mineras se han efectuado principalmente al Suroeste de los Andes. Las rocas del Terciario y del Cretáceo se hallan aquí instruidas por granitos y no están cubiertas por depósitos más recientes. Por otra parte, el clima seco de varias zonas permite solamente una vegetación dispersa. Una ligera visión del paisaje geológico regional del país es aquella que tiene la dirección de Norte-Sur, extendiéndose por provincias o franjas. De Oeste a Este, son las siguientes: (Fig. 4).

... el trabajo de prospección en la actualidad se localiza en el
 ... tancia occidental de la cordillera occidental



... el trabajo de prospección en la actualidad se localiza en el flanco occidental de la cordillera occidental ...

- 1.—Franja Costanera sedimentaria del Cenozoico: Sedimentos Terciarios y Cuaternarios, moderadamente a fuertemente plegados y fallados.
 - 2.—Franja Costanera del Mesozoico: Sedimentos y volcánicos Mesozoicos, fuertemente plegados y fallados a lo largo de la parte central de la Costa (Cordilleras de Chongón y Conlonche).
 - 3.—Franja volcánica del Mesozoico en los Andes Occidentales: Principalmente, volcánicos del Mesozoico, fallados y plegados fuertemente a lo largo de la Cordillera y cortados al medio por grandes batolitos granodioríticos.
 - 4.—Franja Interandina del Mesozoico (entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Real): Lavas del Terciario y Cuaternario, tobas y piroclásticos. Localmente, en el Terciario Sur, y a lo largo de los valles interandinos, se presentan cuencas sedimentarias de agua dulce ligeramente plegadas y falladas.
 - 5.—Región Metamórfica Oriental: Principalmente, rocas metamorfoseadas del Mesozoico, fuertemente plegadas e intruidas por grandes cuerpos granodioríticos en una franja que coincide aproximadamente con las estribaciones orientales de la Cordillera Real.
 - 6.—Franja oriental del Mesozoico: Rocas mesozoicas fuertemente plegadas y falladas sobre el eje anticlinal de la baja Cordillera Oriental en la Selva Amazónica.
 - 7.—Sedimentos Cenozoicos de la cuenca amazónica: Principalmente, sedimentos terciarios con abanicos de sedimentos del Cuaternario continental en la parte centro-occidental, pegados a la Cordillera Real.
- Los depósitos minerales y las prospecciones aquí señalados, se hallan principalmente en la región volcánica Mesozoica de los Andes Occidentales y, en parte, en la región Metamórfica Oriental. (Fig. 5).
- El trabajo de prospección que se lleva a cabo en la actualidad desde el bien explorado Sur hacia la región central, se localiza en el flanco occidental de la Cordillera Occidental; pero este trabajo tropieza con mayores problemas del acceso y de la vegetación densa. La región cuya prospección ha iniciado la Dirección General de Geología y Minas abarca una longitud de 290 kms. entre los 0° 20' Norte y 2° 20' de latitud Sur, parte del área en que el equipo de Asistencia Técnica de Gran Bretaña y la D.G.G.M. realizan el levantamiento geológico.

... los resultados de las prospecciones efectuadas en los últimos años son muy buenos ...

La región Metamórfica de la Cordillera Real, debido a su inaccesibilidad y a las altas elevaciones, presenta serias dificultades para la prospección. Al momento, la Dirección General de Geología y Minas se halla prospectando el valle subandino de Valladolid de Zamora-Chinchipec, donde se habrían observado importantes placeres auríferos y donde se supone existen mineralizaciones.

Los ricos placeres cargados de oro sobre los esquistos metamórficos de los altos páramos del Sur de la Cordillera Oriental, placeres que fueron explotados en tiempos antiguos, en la actualidad es posible revivan a la actividad minera.

En general, gran parte de los Andes de la región norcentral del país están cubiertos por volcánicos del Cuaternario que ocultan rocas más antiguas; de ahí que, mientras no se cuente con métodos que permitan probar, a través de esa gruesa capa, la existencia de mineralizaciones, su potencial permanecerá desconocido en esta región.

Como podemos deducir del resumen que precede, los resultados de las prospecciones efectuadas en los últimos años son muy buenos, y, es necesario decirlo, si la Sierra ecuatoriana es parte de la gran región montañosa mineralizada que se extiende a lo largo de todo el Occidente de las Américas, el resurgimiento de la minería en el Ecuador será un hecho.

8.—REFERENCIAS:

De Grys A. Vera J. and Goossens. 1970. — "Note on the hot springs of Ecuador". U.N. Symposium on the Development and Utilization of geothermal Resources, Pisa. 1970, Vol. 2, Part. 2.

Goossens Pierre J. 1972. — "Metallogeny in Ecuadorian Andes". Reprinted from Economic Geology. Col. 67. 1972, pp. 458 - 468.

IFP y SNGM. 1969. — Mapa Geológico de la República del Ecuador, 1:1'000.000. Publicación a colares, IGM. — Quito-Ecuador.

Kennerley J. B. 1973. — "Geology of Loja Province Southern Ecuador". Institute of Geological Sciences. — Overseas Division, London. Report N° 23.

Mosquera C. 1971. — "Evaluación de los resultados obtenidos en la 1ª fase del Convenio con Naciones Unidas para la investigación de minerales metálicos y no-metálicos en el Ecuador". Un publ. Rep. 14 pp. 1970.

Mosquera C. 1969. "Los recursos minerales del Ecuador". Un publ. Rep. 6 pp.

Müller-Kahle Eberhard. 1972. — "Geochemische Untersuchungen am., porphyry cooper". Vorkommen Chaucha, Ecuador.

"Systematic Geochemical Exploration of Operation N° 8". — Report N° EMK/6. Quito, mayo. 1971.

... el surgimiento de la minería en el Ecuador será un hecho ...

Petersen U. 1970. — "Metallogenic provinces in South America". Geol. Rounds chou. Vol. 59, pp. 834 - 897.

Petersen U. 1966. "Regional geology and mayor ore deposits of central Perú". — Econ. Geol. Vol. 80, Nº 3, mayo. 1968.

Ruiz C. 1965. — "Geología y Yacimientos Metalíferos de Chile". Instituto de Investigaciones Geológicas. Chile. 379 pp.

Sauer W. 1965. — "Geología del Ecuador". 1st ed.: Editorial del Ministerio de Educación. Quito, 383 pp.

U.N. Development Programme: 1972.

"Coal Investigations, Operation Nº 1, Cuenca - Biblián and Loja". — Technical Report Nº 1, 55 pp., 6 maps.

"Gold and base - metal sulphides, Operation Nº 2. Portobelo".

Technical Report Nº 2, 68 pp., 4 maps.

"Clays and travertine, Operation Nº 3. Cuenca, Technical Report Nº 3, 40 pp., 10 maps.

"Glass sand and quartz, Operation Nº 4, Santa Elena Península and Portobelo". — Technical Report Nº 4, 11 pp., 4 maps.

"Exploration and preliminary evaluation of metallic mineral deposits, Operation Nº 5, Austro", Technical Report Nº 5, 46 pp., 8 maps.

"Iron Ore and barite, Operation Nº 7, Guayas - Manabí, Technical Report Nº 6, 24 pp., 7 maps.

"Exploración de Minerales Metálicos al Sur del Ecuador", Operación Nº 8, Loja - El Oro. Evaluación de continuación de anomalías geoquímicas. Informe Técnico Nº 14, 120 pp., 2 mapas.

1970. "Informe provisional sobre los resultados, recomendaciones y conclusiones del proyecto". Confidential report DP/SF/UN 29 prepared for the Government. I Fase, 43 pp.

1972. "Informe sobre los resultados, conclusiones y recomendaciones del proyecto", Investigación de minerales metálicos y no-metálicos. II Fase, 83 pp.