De Re Metallica

De la Minería y los Metales

Revista del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

4 — Noviembre-Diciembre 1984
Lima-Perú

INDUSTRIAL CACHIMAYO S. A. — INCASA

CUSCO - PERU

PRODUCTO PERUANO DE ALTA CALIDAD PARA LA MINERIA NACIONAL

NITRATO DE AMONIO
GRADO ANFO

CALIDAD COMPROBADA EN UNIDADES MINERAS DE:

CUAJONE, TOQUEPALA,
MARCONA, CERRO VERDE,
TINTAYA y CENTROMIN PERU

PRODUCTOS CONTROLADOS
BAJO NORMAS TECNICAS
INTERNACIONALES Y
DEL ITINTEC.

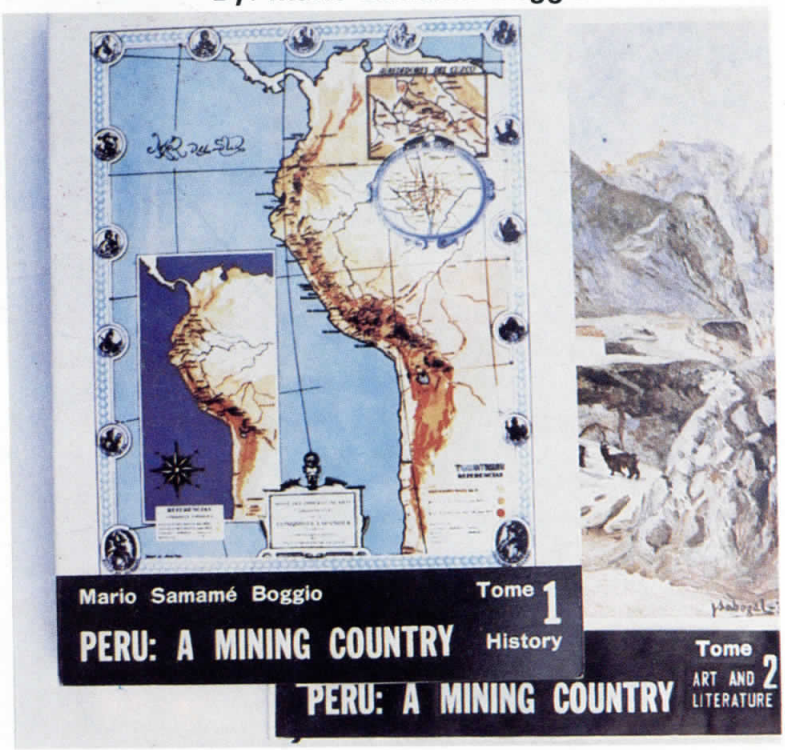
Av. 6 de Agosto 722-726
Telf. 248735 — Jesús María
LIMA - PERU

Cachimayo s/n
Telf. 225241 — Apartado 13
CUSCO - PERU

Foto: Disparo con ANFO - Cachimayo en Mina Cerro Verde, 1984.

PERU: A MINING COUNTRY

By: Mario Samamé Boggio



Under the Auspices of: INGEMMET

For sale: Pablo Bermúdez 211 - Lima 11 - Ap. 889 - Lima 100, Telf. 316233, LIMA - PERU

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO (INGEMMET)

PRESTACION DE SERVICIOS

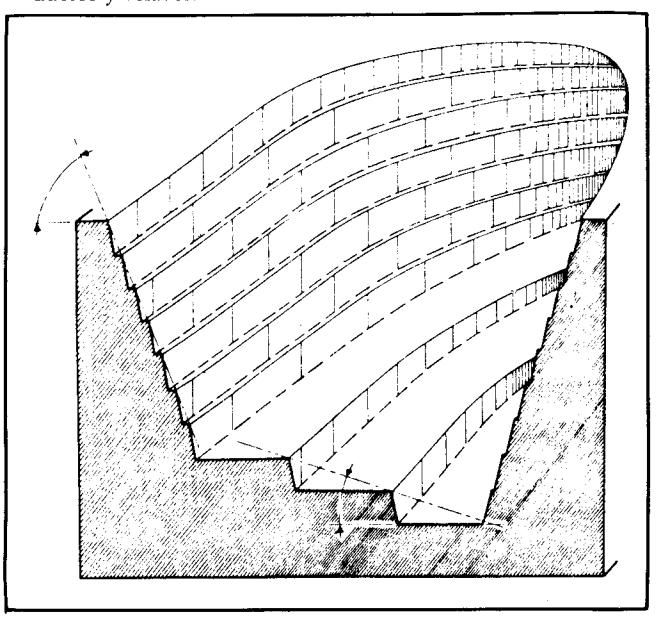
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA MINERA

La Dirección General de Investigación y Tecnología Minera, es un órgano de línea del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET, tiene por misión el estudio de los problemas científicos y técnicos que se plantean en la industria minera.

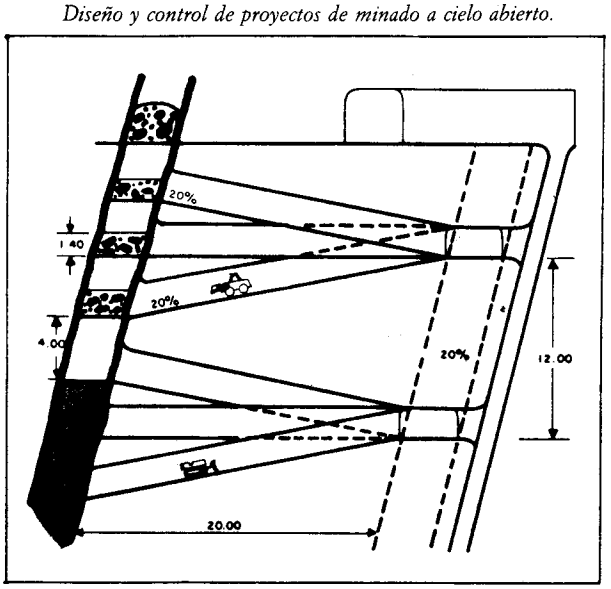
Los resultados conseguidos permiten proponer; a las empresas mineras, sociedades de consultoría, y asesoría minera, un gran número de servicios aplicados a la explotación de minas metálicas y no metálicas.

MINERIA SUBTERRANEA Y SUPERFICIAL

— Planeamiento y diseño de minas.
— Mecanización en minas convencionales y sin rieles.
— Formulación y evaluación de proyectos a nivel preliminar, pre-factibilidad y factibilidad.
— Selección de maquinaria y equipo.
— Estudios de rendimiento y reemplazo de maquinaria minera.
— Estudios de ventilación y contaminación en minas.
— Estudio de transporte de fluosólidos por tubería: mineroductos y relaves.



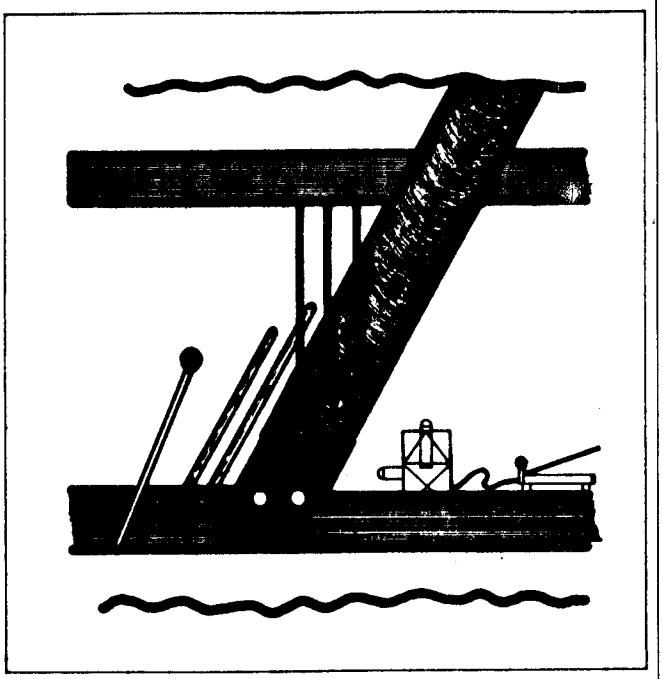
Diseño y control de proyectos de minado a cielo abierto.



Proyectos de Mecanización Minera — Minería Sin Rieles.

MECANICA DE ROCAS

— Propiedades mecánicas de las rocas; ensayo de laboratorio y campo.
— Mecánica de macizos rocosos; presiones, control y deformaciones, comportamiento de labores mineras.
— Diseño de excavaciones rocosas para labores mineras.
— Modelos matemáticos.



Pruebas in-situ de Mecánica de Rocas.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO

— Formación de técnicos para la industria minera.
— Capacitación a personal no calificado de las empresas mineras, en las especialidades de: Perforación, voladura, enmaderado, inspectores de seguridad, supervisión, etc.

Para información, sírvase escribir o telefonear a:
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA MINERA — INGEMMET
Pablo Bermúdez N° 211 — Jesús María Ap. 889
Telf: 316233 Anexo 53
LIMA - PERU

EDITORIAL

Instituto Tecnológico Superior "TECSUP"

Dentro del esfuerzo nacional para superar los problemas actuales, este año de 1984, que termina, ofrece, como realización muy valiosa y promisoria, la inauguración y funcionamiento del Instituto Tecnológico Superior "TECSUP", cuyo primer contingente de estudiantes ha iniciado su preparación.

La fundamental importancia de la tecnología en el desarrollo de los pueblos, es un hecho que se pone de manifiesto en todos los niveles y aspectos de la actividad, y que adquiere cada día mayor gravitación y trascendencia, dada la creciente velocidad de los descubrimientos y avances, y su uso cada vez más extenso, profundo y generalizado tanto en los procesos de la producción cuanto en las necesidades de la vida social.

Uno de los grandes axiomas de nuestro tiempo es que sin tecnología no hay progreso. No sólo se trata del manejo de instrumentos, herramientas, maquinarias, que son indispensables para el mejor aprovechamiento del trabajo, sino, sobre todo, porque es la condición de supervivencia en un mundo cada vez más sofisticado y complejo, a cuyo ritmo debemos palpitar si no queremos quedar rezagados en el camino de una sociedad que cambia sin cesar, y que obliga a redoblar energías para recobrar parte del tiempo que sin duda ya hemos perdido.

La urgencia de una política tecnológica, como reto apremiante para nuestro país, fue señalada hace más de veinte años, creándose entonces, en la Universidad Nacional de Ingeniería, la Escuela de Tecnología que entró en funciones en 1964; primera realización que fue seguida de otras acciones destinadas a la debida formación de los técnicos que requieren las industrias y la producción en general.

Ahora, con la implantación del Instituto Tecnológico Superior "TECSUP", se ha dado un gran paso que ha de repercutir muy provechosamente en el impulso de actividades que, como en el caso de la minería, son factores decisivos en la búsqueda impostergable de soluciones a los problemas que estamos confrontando en la actualidad, y que tienen como única respuesta la mayor eficiencia.

La proyección que tiene el nuevo Instituto se desprende, en su alto significado, de los objetivos enunciados en su programa inicial para la formación de los profesionales que son requeridos por las más modernas de las empresas que actúan en nuestro medio. Las especialidades previstas en su primera etapa son: Técnico en Supervisión de Operaciones, Técnico en Mantenimiento de Maquinaria Pesada, Técnico en Mantenimiento de Maquinaria de Planta, Técnico en Electrotecnia Industrial, Técnico Electrónico Industrial, y Técnico en Informática.

Sin entrar al detalle de cada una de las materias comprendidas en la respectiva currícula, es evidente la gran utilidad teórica y práctica que tiene la preparación de técnicos capacitados no sólo para el impulso de la producción, elevándola a niveles de más alto rendimiento en productividad y calidad, sino también para la necesaria conservación de equipos de alto costo, que es indispensable sean atendidos y supervisados por personal idóneo, especialmente adiestrado.

La formación del personal técnico comprende electrotécnica y electrónica, microcomputadoras y sus aplicaciones, procesos industriales, instrumentos en general, organización y sistematización del trabajo.

El desarrollo industrial se caracteriza, en esta época, por el incremento de la utilización de los sistemas de procesamiento de datos, lo que ha dado lugar a que se forme un apreciable parque instrumental en empresas mineras, manufactureras y otras, generándose una demanda cada vez mayor de personal experto, técnicos en informática, entrenados para la operación de los centros de cómputo, instalaciones auxiliares de producción, sistemas de teleprocesamiento, y conocimiento del máximo aprovechamiento posible de dichas instalaciones, si menoscabo de su óptimo mantenimiento.

Muy destacable es la ayuda que para hacer realidad este proyecto, que ha demandado una inversión de cinco y medio millones de dólares (más del 60 por ciento aportado por capitales nacionales), han proporcionado tanto en el campo económico como técnico, México, los Estados Unidos de Norteamérica, y el estado de Baden-Wuerttemberg de Alemania.

De Re Metallica

De la Minería y los Metales

Revista del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

Nº 4 — NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1984

CONSEJO DIRECTIVO DEL INGEMMET

Ing. Mario Samamé Boggio
Presidente
Ing. Alberto Benavides Quintana
Vice-Presidente
Ing. César Tipián Valenzuela
Ing. Mariano Iberico Miranda
Ing. Jaime Fernández Concha
Ing. Eduardo Rubio Dávila
Dr. Alejandro Alberca Cevallos
Dr. Víctor Sánchez Moya

"DE RE METALLICA"

DIRECTOR

Ing. Mario Samamé Boggio

COMITE

Ing. Francisco Sotillo Palomino
Dr. Erick Soriano Bernardini
Ing. Gregorio Flores Nañez
Ing. Guillermo Hercilla González
Ing. Eleuterio León Rodríguez
Eco. Julio Pesantes Rebaza
Ing. Jorge Dávila Burga

EDITOR

Alberto Ferreyros Nieves

SUMARIO

- Editorial 2
- Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Pisco
  Ing. Sadi Dávila B. 4
- Ambiente de Sedimentación de la Formación Santa
  D. Dávila M. y A. Sánchez F. 5
- Los Tigillites del Salto del Fraile
  Eva Villavicencio de Dávila 6
- Banco de Datos de Informes Técnicos y Cartografía Geológica y Minera del INGEMMET
  Ing. Francisco Herrera Romero 7
- Industrial Cachimayo — Productos Nacionales para la Minería Peruana
  Ing. Walter Camahualí 10
- Sistema NONEL — Detonadores no Eléctricos
  Ing. Luis A. Torres Y. 12
- Solución a Problemas de Seguridad Una Aproximación Sistemática
  Ronald J. Hawley 13
- Lixiviación de Concentrados — Aumenta Producción de Plata en Unidad Minera Uchucchacua de Cía. de Minas Buenaventura S.A.
  Ing. Arturo Beas Martínez 16
- BIOGRAFIA: José Julián Bravo (Págs. centrales - 1)
- Política y Criterios Institucionales para la utilización del Carbón Mineral Peruano
  Dr. Ing. Estanislao Dunin-Borkowski 25
- Noticias sobre la Biomasa
  Paul F. Bente, Jr. 28
- ECONOMIA: Cotización de Metales 30
- Los límites de la civilización en la Edad del Bronce
  Historia de la Humanidad, UNESCO 32
- INFORMACION 36

CARATULA

Mural de Teodoro Núñez Ureta (Detalle)

CONTRACARATULA *(Interior)*

Mapa de Fallas y Lineamientos

DE RE METALLICA es una publicación bimestral editada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET, para la divulgación de temas e informaciones de interés para la actividad minera en general. Se distribuye libre de todo costo a instituciones especializadas, y está destinada a Profesionales, Ejecutivos de Empresa, Técnicos, Ingenieros, Supervisores, Consultores, Funcionarios Oficiales. Precio del ejemplar: en el Perú S/.10,000; en el Exterior US$5. Nuestras oficinas están situadas en la calle Pablo Bermúdez Nº 211, Lima 11, Perú. Dirección Postal: Apartado de Correo Nº 1302, Lima 100, Perú. Teléfono: 237982. En el caso del material propio que se publique, preparado por los expertos del INGEMMET, la reproducción sólo podrá hacerse previa consulta en cada caso. Impreso en los talleres de Editorial Gráfica Pacific Press S.A., Los Negocios 219, Lima 34, Perú. Teléfonos: 413132 - 413774.

GEOLOGIA

Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Pisco (Departamentos Ica - Huancavelica)

Por: Ing. Sadi Dávila B.

RESUMEN

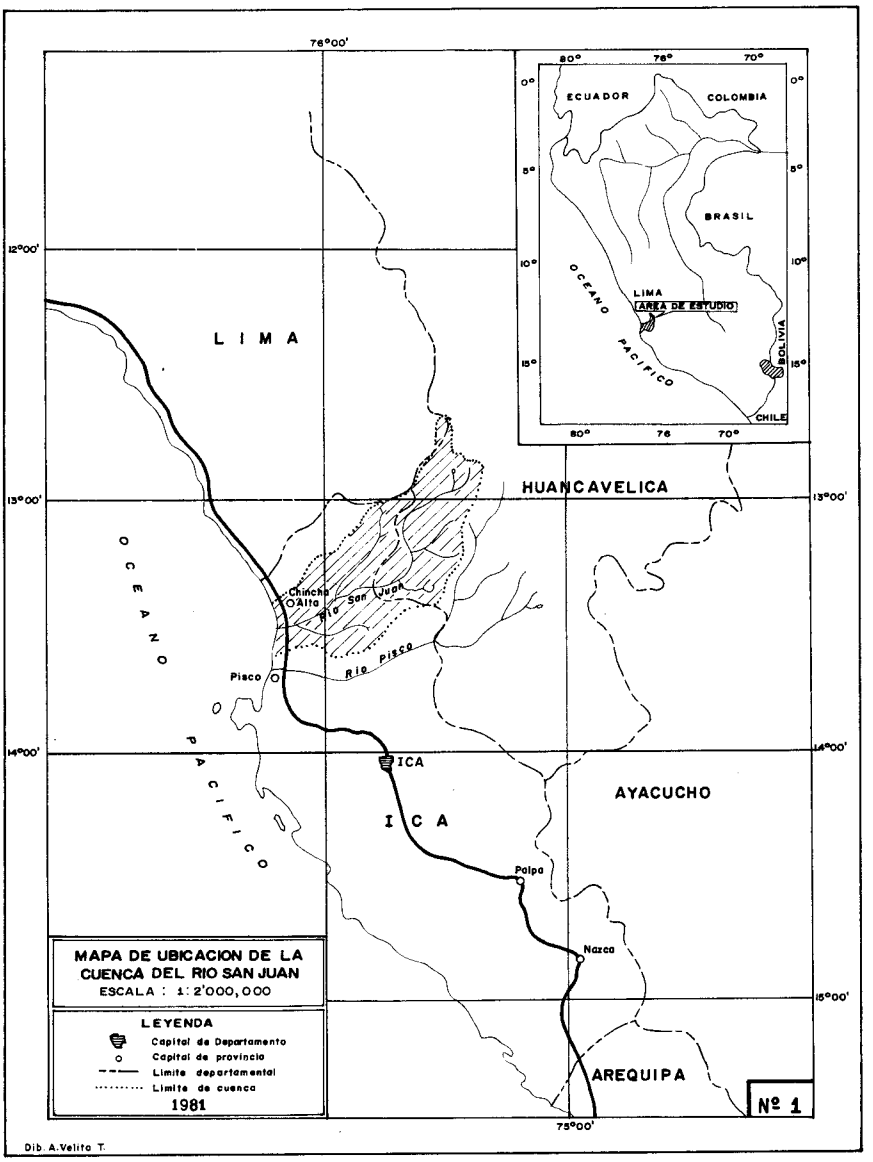
La evolución natural de la cuenca del Río Pisco está determinantemente relacionada con las condiciones hidrológicas anuales, de régimen irregular y torrentoso, pues a los períodos de estiaje, continúan fuertes precipitaciones pluviales, teniendo como consecuencia el aumento en su caudal, que crea problemas de inundaciones en áreas de menor pendiente de sus alveos, especialmente en su cono deyectivo, así como erosiones laterales y de fondo, con la consecuente desestabilización de taludes y su secuela de problemas para la seguridad física de los centros poblados y obras de infraestructura.

La particular ubicación del área dentro de una zona de elevada actividad sísmica (placa de Nazca) hace preveer fuertes problemas, de producirse un sismo de gran magnitud. Problemas que se verían favorecidos por las condiciones estructurales y geodinámicas imperantes y que en conjunto incidirán negativamente en todos los aspectos: centros poblados y obras de infraestructura en general. Tendiente a conocer el comportamiento dinámico de la cuenca, particularmente en su aspecto externo, se hace un análisis de los parámetros geológicos-litológicos, estructurales, geomorfológicos, hidrológicos e hidrogeológicos, los que nos han conducido a efectuar una "Zonación Geodinámica", en la que se visualizan áreas de diferente grado de seguridad. Igualmente se han introducido algunos parámetros sísmicos, disponibles, permitiéndonos deducir un posible comportamiento de estas áreas ante una incentivación interna (sismos).

Como un apoyo directo a las acciones de Defensa Civil, se hace una evaluación primaria de las condiciones de seguridad física de los centros poblados ubicados dentro del perímetro de la cuenca, deduciéndose que parte de ellos requieren, previo estudio de mayor detalle, el tomar acciones inmediatas para su seguridad.

Con este concepto, la particular ubicación de la ciudad de Pisco (centro más importante), en un ambiente geológico-tectónico de alta actividad sísmica y el poco favorable comportamiento de su suelo, hace que con cierta urgencia se realice un estudio geotécnico y de ordenación territorial de la misma.

Dentro del marco de una prevención para las grandes obras de infraestructura existentes (viales, represamientos, de riego, telecomunicaciones, de electrificación, etc.) y para las que pudieran concebirse, se intenta una macrozonificación geotécnica y de valoración constructiva de los terrenos, a la que puedan referirse todos los estudios puntuales que necesariamente tengan que realizarse para el desarrollo de un proyecto.



Se adjuntan algunos diseños gráficos que puedan ser utilizados inmediatamente por cada uno de los sectores comprometidos, para resolver problemas de su competencia; sin embargo, dada la magnitud del potencial problema geodinámico de la cuenca, es de esperar una acción conjunta intersectorial que muy bien podría coordinarse por Defensa Civil.

Finalmente, y como consecuencia de los estudios de campo, se llegó a determinar el peligro cada vez mayor en que se encuentra el área de Ticrapo, que compromete el centro poblado, áreas agrícolas, un tramo de la carretera Los Libertadores y potencialmente una torre de la línea de alta tensión que conduce energía del Mantaro a Lima, razón por la cual se ha efectuado un estudio de detalle denominado "Estudio Geotécnico sobre la Seguridad Física de Ticrapo", ya concluido por la Dirección de Geotecnia del INGEMMET, en Diciembre del año pasado.

GEOLOGIA

Ambiente de Sedimentación de la Formación Santa en el Area de Iscay Cruz

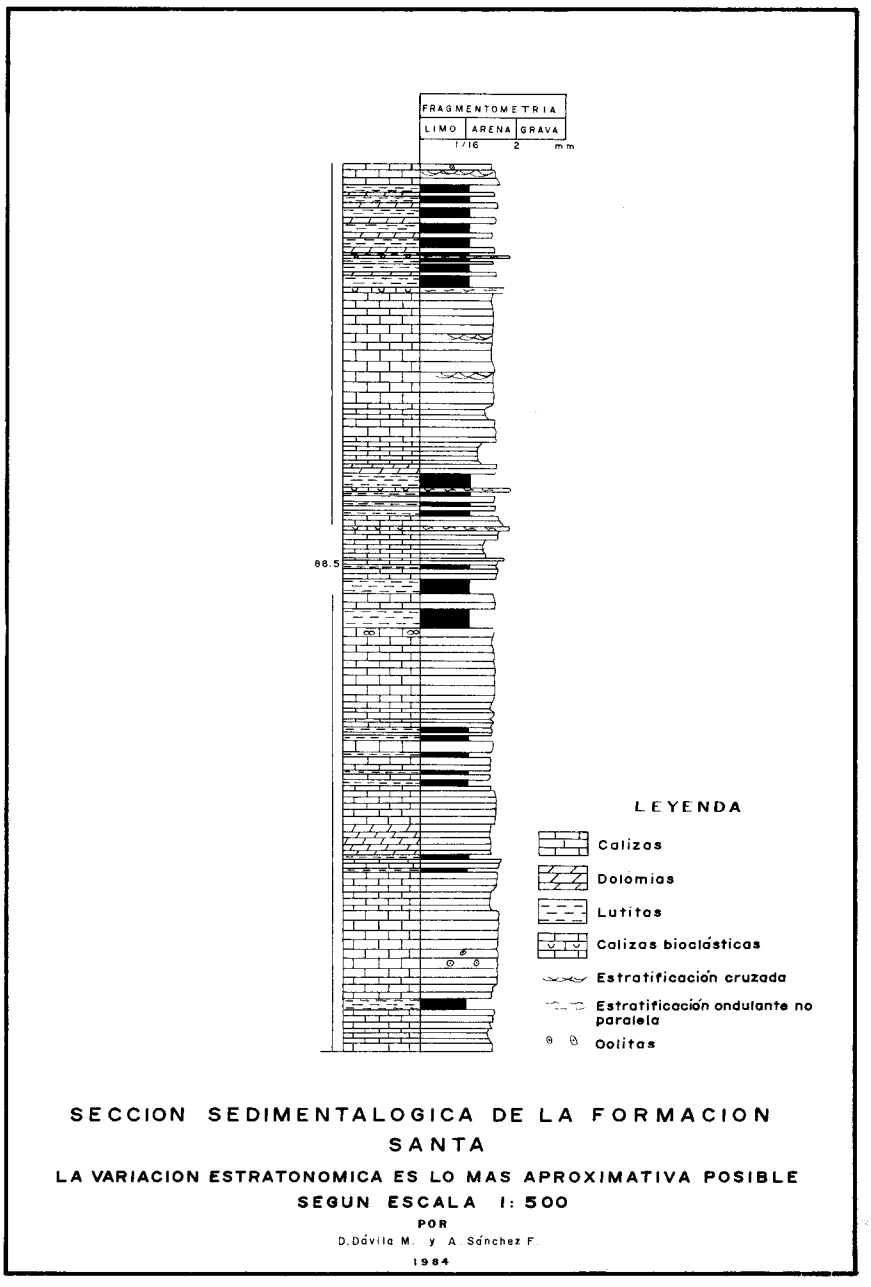
Por: D. Dávila M. y A. Sánchez F.

El área de Iscay Cruz se ubica a unos 120 Km. al norte de Lima, con una altura promedio de 4,800 m.s.n.m. En este trabajo se dan a conocer los primeros, pero decisivos, datos que nos permiten afirmar que la formación Santa del área de Iscay Cruz se depositó en un ambiente de plataforma carbonatada de aguas someras.

El análisis sedimentológico de las diversas capas (ver sección) de la formación Santa nos da lo siguiente:

— Color gris claro a gris oscuro.

— El análisis fragmentométrico de las calizas las ubica dentro del rango de arenas finas a medias (ver sección).



SECCION SEDIMENTALOGICA DE LA FORMACION SANTA

LA VARIACION ESTRATONOMICA ES LO MAS APROXIMATIVA POSIBLE

SEGUN ESCALA 1: 500

POR

D.Dávila M. y A. Sánchez F.

1984

— Litológicamente se le clasifica como "Packstone", "Wackstone" y "Mudstone" (Dunhan, 1962), también se les puede denominar como calcarenitas, oomicritas (Folk, 1962), calizas bioclásticas micríticas (Bissell y Chillingar, 1967), calcarenitas oolíticas y/o esparíticas, ruditas intraformacionales penecontemporáneas (brechas intraformacionales) y lutitas.

— Las estructuras sedimentarias observadas son: estratificación cruzada moderada, estratificación laminar, estratificación ondulada no paralela; algunas capas presentan estratificación tabular y continúan por varias decenas de metros; también se observa estiolitas.

— Los niveles de caliza bioclástica nos indican arrecifes, efímeros, en capas o lentejas. También se observa secuencias rítmicas de calizas y/o dolomias con lutitas.

La bioturbación se desarrolló en diversos niveles de toda la secuencia.

Todo lo citado es típico de la sedimentación carbonatada en plataformas de aguas someras, como lo mencionan: Irwin (1965), Wilson (1970, 1974), Selley (1976), Corrales (1977) y J. Wilson y C. Jordan (1983).

La distribución de espacio-tiempo de lo citado se espera presentarlo en un próximo trabajo.

INGEMMET

DIRECCION GENERAL DE GEOLOGIA

REUNIONES TECNICAS

1. Proyecto de Exploración Iscaycruz

En Marzo pasado, el Director General de Geología, Ing. Gregorio Flores Ñañez y otros técnicos, en reuniones sucesivas con miembros del MMAJ —Organización Minera Metálica del Japón—, Ing. Hidiyuki Ueda, Supervisor; Ing. Zenji Kita, Director en Lima y el Ing. Jinichi Nakamura, Geólogo de MINPECO, discutieron los resultados del Programa de explo-

GEOLOGIA

raciones realizado en ISCAYCRUZ en 1983, así como el Plan de Trabajo para 1984.

2. Proyecto Geológico Integrado del Sur

Entre el 15 y 16 de Febrero los Dres. Keith Bloomfield y Barry Page, Jefe de la División de Ultramar y Encargado de Proyectos de América Latina respectivamente, del Servicio Geológico Británico, visitaron al INGEMMET, para coordinar los asuntos propios del citado proyecto de Cooperación Técnica Peruano-Británico.

3. Proyecto Totoral

OUTOKUMPU OY, Empresa Minera Finlandesa, INGEMMET, (dueño del Proyecto) vienen negociando los términos de un Convenio de Cooperación Técnica, para la 1° Fase de Exploración del prospecto TOTORAL, localizado en Piura. Posteriormente, con la intervención de MINERO PERU y el MEM, se llegaría a un Acuerdo de Bases para la exploración avanzada y los estudios de factibilidad.

La inversión en la 1° Etapa (CTI) sería US$ 500,000 y de US$ 1'300,000 para la exploración avanzada.

4. Proyecto Cañares

Comprende la exploración inicial del depósito de JEHUAMARCA/polimetálico de INGEMMET y la prospección complementaria de Cañariaco B-C (hoy de Minero-Perú) (cobre), para lo cual se ha llegado a un Convenio de Cooperación Técnica con SAMIN P. S.A. (en trámite) Cía. Minera Italiana. La inversión estimada es del orden de los US$7'000,000 para 2 1/2 años de trabajo.

ACCIONES DE CAPACITACION

Lic. Elvira Luna de Rodríguez, Jefe de la Unidad de Racionalización. Curso de Post Grado sobre Auditoría Administrativa. Organiza: Instituto de Auditoría Administrativa y Racionalización. Del 14 de enero al 14 de mayo de 1984.

Dr. Erick Soriano Bernardini, Director Adjunto; CPC. Pablo Vásquez Milachay, Jefe de la Of. de Control Interno; CPC. Próspero Córdova, Jefe del Area de Control Previa; Sr. Bernardino Céspedes, Jefe de la Unidad de Presupuesto. Seminario sobre las últimas disposiciones en materia tributaria. Organiza: Instituto Peruano de Estudios Tributarios. Del 23 al 27 de enero de 1984.

Srta. Enfermera Esther Fernández. Asistencia al VII Congreso Nacional de Enfermería. Del 22 al 27 de enero.

Nota Paleontológica

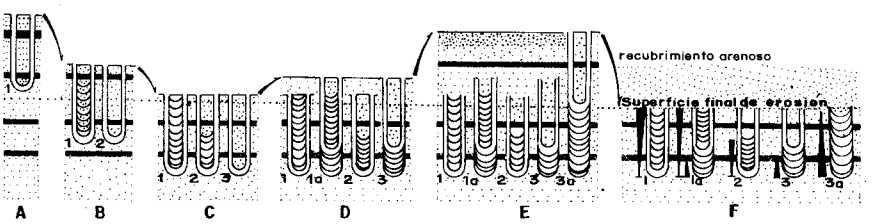
LOS TIGILLITES DEL SALTO DEL FRAILE

Por: Eva Villavicencio de Dávila

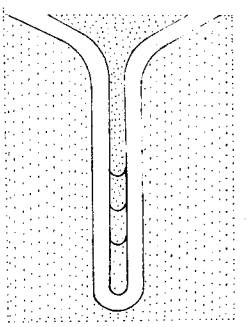
Como una contribución a la actualización dentro del campo paleontológico considero conveniente dar a conocer la clasificación actual de los tan conocidos "Tigillites" (Lissón 1904) encontrados en las areniscas cuarzosas de la formación Salto del Fraile.

Considerado como el fósil más característico de esta formación (Rivera 1975) que aunque no es diagnóstico en el sentido cronológico sí lo es en el Paleoecológico debido a que en las últimas décadas las trazas fósiles han sido revaloradas en su significado paleoambiental debido al gran incremento que han tenido las observaciones sobre las huellas actuales y el marco sedimentológico en el que éstas se desarrollan ya que éstas tienen la ventaja de que aparecen en posición de vida (Selley 1976). En suma estas trazas fósiles en la formación Salto del Fraile nos indica un ambiente litoral intermareico-supratidal.

A continuación se presenta el desarrollo de una estructura en U en función de los fenómenos de erosión y sedimentación. Según Goldring (1964): A.- Formación de la estructura; B y C.- Profundización de la misma como consecuencia de la erosión, D y E.- Nueva sedimentación con abandono de algunos tubos; F.- Fosilización de las estructuras.



Estas trazas fósiles de anélidos en forma de U, que su terminación tiene forma de embudo y que se disponen perpendicularmente a la estratificación lo que nos indica polaridad normal de los estratos, fueron estudiados por primera vez por Lissón (1904) siendo el profesor Munier Chalmas (1901) el que lo clasificó como *Tigillites,* más Lissón realizando un examen minucioso de sus características le asignó el nombre de *Tigillites habichi* en memoria al Ing. Eduardo de Habich. Posteriormente Lissón (1907) le da el nombre de *Polydora habichi* LISSON pero esta denominación y las posteriores de *Polyupsilon habichi* (LISSON) HOWELL 1957, Burrow de *Corophium volutator* SEILACHER 1967, Spreite burrow SEILACHER 1967, no han sido tan utilizadas como el de *"Tigillites"*, también se le conocía como *Glossifungites* por su relación con la ichnofacies del mismo nombre, pero los estudios posteriores sobre trazas de anélidos de Hantzschell (1962), Fursich (1974), Corrales (1977) nos indican que las trazas de anélidos de la formación Salto del Fraile corresponden al género *Diplocraterion,* siendo denominado actualmente por Fursich (1974) como: *Diplocaterion habichi* (LISSON 1904), debido a que sus características van más acorde con este género que con el que anteriormente era designado.



D. habichi
LISSON 1904

Sr. Víctor Ibáñez, Jefe del Area de Administración de Personal; Sr. Pedro Gutiérrez Guerrero, Técnico de Personal. Seminario sobre Impuesto a las remuneraciones y topes indemnizatorios. Organiza: Cámara de Comercio de Lima. Del 6 al 10 de febrero de 1984.

Ing. Jorge Rodríguez Velarde, Expositor en las Jornadas del PADT-Cobre, en la ciudad de Quito. Organiza: Junta del Acuerdo de Cartagena. Del 13 al 18 de febrero de 1984.

Dr. Julio Castillo Gilardi, XXIV Congreso Peruano de Cirugía. Del 18 al 21 de mayo de 1984.

MINERIA

Banco de Datos de Informes Técnicos y Cartografía Geológica y Minera del INGEMMET

*Por: Ing. Francisco Herrera Romero **

ASPECTOS GENERALES

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) es una institución descentralizada del Sector Energía y Minas, sus actividades empezaron en el año 1903 con la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas y ha evolucionado con cambios de nombres hasta la actualidad; como producto de sus innumerables investigaciones, se han generado muchos documentos Científicos y Técnicos traducidos en Informes y Mapas Geológicos y Mineros de diversas zonas del país, documentos en los cuales está volcada toda una experiencia de más de 80 años de investigaciones geológicas y mineras realizadas a lo largo y ancho del territorio nacional.

Esta documentación, ha estado acumulada, olvidada, en peligro de perderse y muy lejos de ser utilizada debidamente; no obstante desde 1979 el INGEMMET consciente del valor incalculable de dicha información y mediante un convenio con la Misión Española de Cooperación Técnica en el Perú ha venido desarrollando esfuerzos conjuntos en la tarea de ordenar estos Fondos Documentales, haciendo uso para ello de las modernas técnicas de tratamiento de datos por computadora, con el fin de crear un Banco de Datos que permita poner al alcance de los usuarios ingenieros, profesionales, Geólogos, Mineros y Metalurgistas y demás público interesado, tan valiosa información mediante consultas por pantalla utilizando una computadora.

El presente artículo es un resumen que describe las características tanto en el aspecto documental como en el soporte informático del BANCO DE DATOS con el fin de informar a los usuarios sobre su existencia y modo de acceso.

CONCEPCION DEL SISTEMA

El sistema de información está formado por dos bases de datos INFOINDEX y CARTOINDEX y al momento de entrar en operación, lo hace con 8,000 documentos de los cuales 4,000 corresponden a Informes Técnicos y 4,000 a Mapas Geológicos y Mineros, agrupados de acuerdo a sus características propias en dos aplicaciones perfectamente definidas como bases de datos diferentes: INFORMES TECNICOS Y CARTOGRAFIA GEOLOGICA Y MINERA.

En ambos casos, se ha seguido un tratamiento similar basado en la indexación de documentos utilizando un sistema de claves volcadas en un THESAURO compuesto de más de 5,500 términos para la aplicación de INFORMES TECNICOS y 3,500 para CARTOGRAFIA ambos creados exclusivamente para tal fin; dichas claves corresponden a sustancias minerales, geografía, tipos de mapas y demás palabras técnicas que describan un documento, las mismas que se utilizan para la recuperación de información de la Base de Datos.

Asimismo se han elaborado dos manuales de indexación en los que se describen en forma detallada cada una de las aplicaciones, los THESAURUS y la información estructurada referente a la geografía y demás términos técnicos que conforman las ESTRUCTURAS están contenidos en documentos como salidas de computadora.

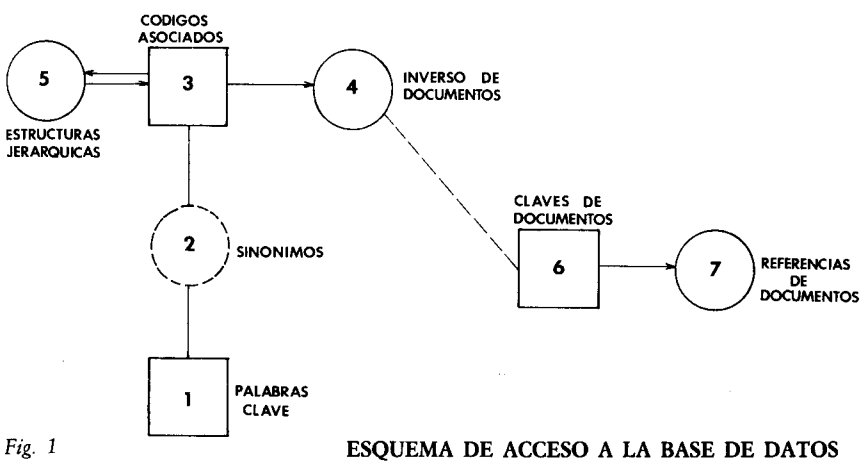
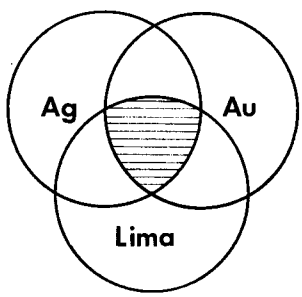


Fig. 1 **ESQUEMA DE ACCESO A LA BASE DE DATOS**

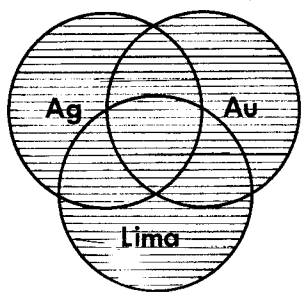
La filosofía de recuperación de información está basada en el Algebra de Boole. Por ejemplo, A es el conjunto de documentos que contienen la clave PLATA y B es el conjunto de documentos que contienen la clave LIMA, el sistema puede responder a los siguientes casos:

FUNCION "AND"



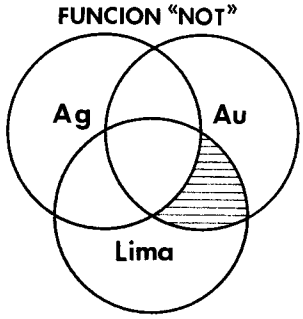
Documentos que tratan de PLATA, ORO y LIMA.

FUNCION "OR"



Documentos que tratan de PLATA ú ORO ó LIMA.

FUNCION "NOT"



Documentos que tratan de ORO, LIMA y que no contienen PLATA.

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

La estructura de cada una de las aplicaciones está basada en los siguientes ficheros:

MINERIA

Fichero	*Organización*	*Infoindex*	*Cartoindex*
Fichero del THESAURUS	VSAM Acceso Random	THESAU	THESAUC
Fichero del INVERSO de claves	VSAM Acceso Random	INVE	INVEC
Fichero de Estadísticas de documentos NUME	VSAM Acceso Random	NUME	NUMEC
Fichero de Registros de Long. Fija DOCUME	VSAM Acceso Random	DOCUME	DOCUMEC
Fichero de Registros de Long. Variable MAYOR	VSAM Acceso Random	MAYOR	MAYORC
Fichero de Estructuración de claves*	VSAM Acceso Random	ESTR	ESTR
Fichero Auxiliar para claves generales en la consulta*	VSAM Acceso Random	AREASD	AREASD

* Ficheros comunes.

Por tratarse de una cantidad moderada de registros, (cada ficha tiene 12 registros de promedio) esto es 96,000 registros, no se hace muy necesario el uso de un software específico de base de datos, habiéndose desarrollado mediante ficheros de organización VSAM con acceso RAMDOM, habiéndose obtenido magníficos resultados por la rapidez de las consultas, aunque no se descarte la utilización de software de Base de Datos en el futuro.

La concepción del sistema, permitirá adaptarse a cualquier modelo de Base de Datos ya sea Jerárquico, Red o Relacional.

El Ordenador que se utiliza para este trabajo es IBM 4331 con 1,000 K bytes de memoria principal y acceso por pantalla mediante ICCF, el sistema operativo es DOS y se dispone de Unidades de Cinta, Disco y Diskette, siendo la consulta por pantalla.

SUBSISTEMA PARA LA BUSQUEDA Y RECUPERACION DE INFORMACION

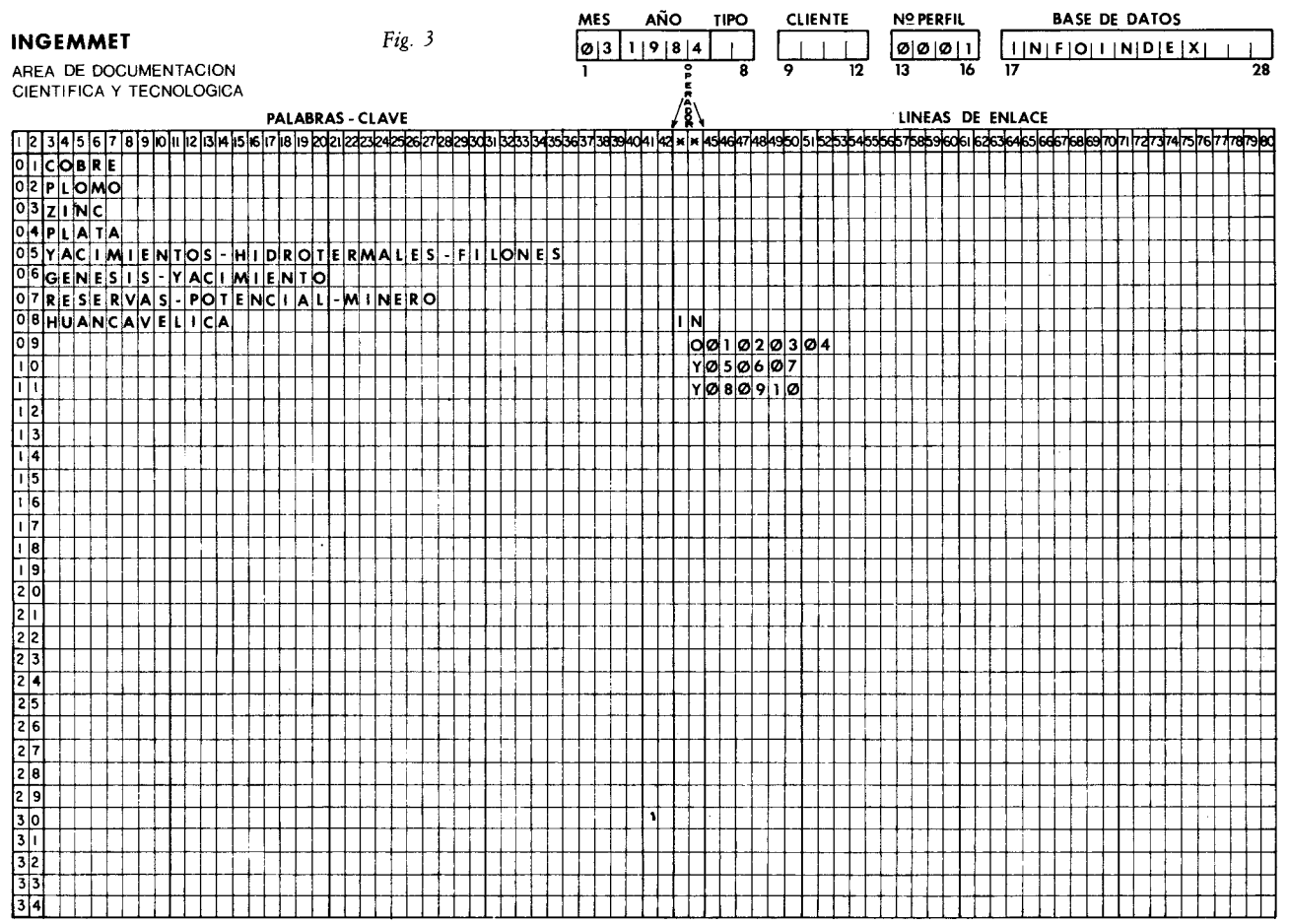
El Subsistema de la búsqueda y recuperación de documentos está compuesto por los siguientes módulos:

— Programa principal de consulta a la Base de Datos.

— Las siguientes subrutinas:

SUBESTR'	Que maneja los operadores IN, EX encargados del desarrollo de las estructuras jerárquicas.
RESY'	Realiza la operación Booleana AND.
RESNO'	Realiza la operación Booleana NOT.
FUSION'	Realiza la operación Booleana OR.
EDICION'	Encargado del acceso a DOCUME (DOCUMEC) MAYOR (MAYORC) y editar las fichas de la información recuperada.

Fig. 3



MINERIA

La consulta se realiza exclusivamente mediante PALABRAS-CLAVE controladas por los THESAURUS sin limitación en cuanto a cantidad de palabras claves y de operadores.

La Fig. N° 1 muestra en forma general el acceso a la Base de Datos hasta la recuperación de la información.

La Fig N° 2 es el esquema que muestra los ficheros involucrados en la consulta a la Base de Datos.

La Fig. N° 3 es un perfil que muestra la siguiente consulta: Información sobre yacimientos minerales de Cu ó Pb ó Zn ó Ag con datos sobre génesis de yacimientos y reservas minerales en el Dpto. de Huancavelica y todas sus provincias y distritos (IN), y la Fig. N° 4 es una salida de computadora que muestra la forma como se editan las fichas por impresora.

* **Ing. Geólogo, Jefe del Area de Documentación Científica y Tecnológica.**

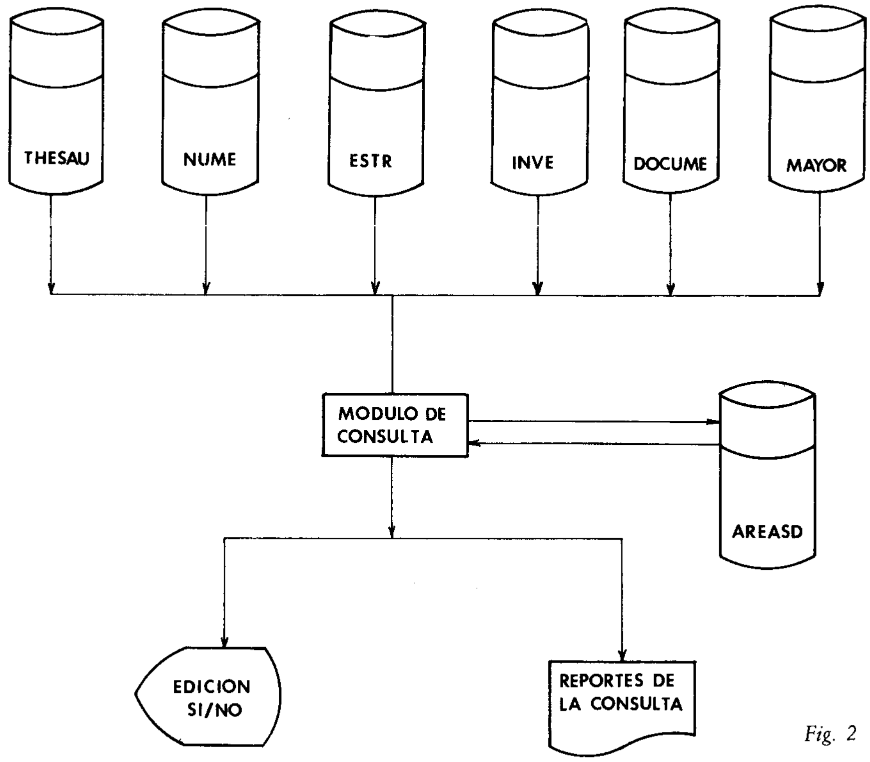


Fig. 2

ESQUEMA DE CONSULTA A LA BASE DE DATOS

00183 MINA

COSSIO (A.) ORTIZ (G.)

SERVICIO DE GEOLOGIA Y MINERIA

RECONOCIMIENTO POR RECURSOS MINERALES EN
LOS CUADRANGULOS DE HUANCAYO Y PAMPAS

FCH 05-1980 IDM SPA RSM LZC IG01 CONF NO
TIPO INFORME VOL NUM A/O 1969
PAG-I 001 PAG-F 017 PAG-T 017 ILUS 001 MAP TABL
A. QUIM 010 BIBLIOG EDIT NO

ESTALACTITA
PLOMO
ARCILLA
FOSFORITA-INDIFERENCIADA
CU
ZN
YESO-ROCA
CARBON
PLATA
CADMIO
TALCO
DESCRIPCION-GENERAL-YACIMIENTO
INVENTARIO-YACIMIENTOS
JUNIN
HUANCAVELICA
AYACUCHO
HUANCAYO
HUANTA
TAYACAJA

00191 MINA TINYACOLLA

BLANCO (E.)

BANCO MINERO DEL PERU

PROSPECCION Y EXPLORACION DE LA REGION DE
TINYACOLLA (DEPARTAMENTO DE HUAN-
CAVELICA)

FCH 05-1980 IDM SPA RSM LZC IG01 CONF NO
TIPO INFORME VOL NUM A/O 1974
PAG-I 001 PAG-F 050 PAG-T 050 ILUS 000 MAP 08 TABL 01
A. QUIM 050 BIBLIOG 013 EDIT NO

PLATA
ZN
PLOMO
CU
DESCRIPCION-GENERAL-YACIMIENTO
INVENTARIO-YACIMIENTOS
RESERVAS-POTENCIAL-MINERO
HUANCAVELICA
HUANCAVELICA-PROVINCIA
HUANDO
NUEVO-OCCORO

Fig. 4

MINERIA

INDUSTRIAL CACHIMAYO
Productos Nacionales para la Minería Peruana

Por: Ing. Walter Camahualí

La fábrica de Nitrato de Amonio se creó con la finalidad de producir fertilizantes nitrogenados, iniciando sus operaciones el año de 1965.

La fábrica se encuentra ubicada en el Distrito de Cachimayo, a 14 Km. al norte de la ciudad del Cuzco, con una capacidad instalada de 118 TM/día. El 13 de abril de 1977 fue convertida en Empresa Pública y el 11 de Diciembre de 1981, mediante Decreto Supremo N° 032-81 ITI/IND se convierte en Empresa Estatal de Derecho Privado del Sector de Industria y Turismo sujeta a la ley de Sociedades Mercantiles.

Industrial Cachimayo fue declarada como Industria Básica y Estratégica de primera prioridad por Resolución Suprema N° 126-84 ITI/IND del 28-06-84.

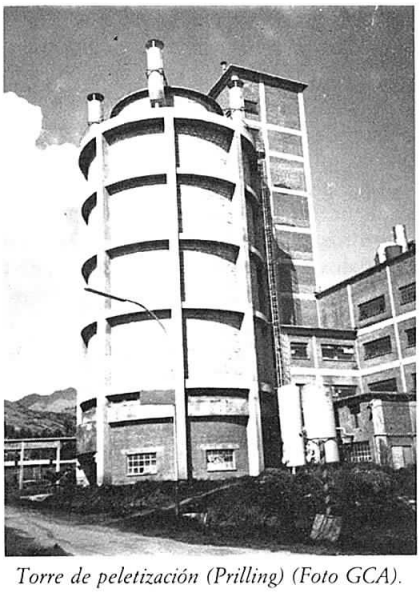
En la actualidad se dedica a la fabricación de:

— Nitrato de Amonio grado fertilizante
— Nitrato de Amonio grado Técnico
— Nitrato de Amonio Técnico Grado ANFO

Industrial Cachimayo S.A., para incrementar su capacidad de producción de Nitrato de Amonio a 220 TM/día está efectuando el Estudio Técnico en base a la ampliación de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu.

El Nitrato de Amonio Técnico Grado ANFO fabricado por Industrial Cachimayo

Industrial Cachimayo S.A., con la implementación de la nueva planta de Nitrato de Amonio, posee una amplia versatilidad de producción, vale decir entre poroso y compacto, entre liviano y pesado (baja y alta densidad), etc., estando en capacidad de fabricar un producto de alta calidad y de acuerdo a requerimientos de la minería peruana, calidad que fue comprobada en las recientes pruebas efectuadas en los principales centros mineros, como son: Cuajone, Toquepala, Cerro Verde, Marcona y Cerro de Pasco — Centromin Perú. Voladuras que se realizaron con la finalidad de comparar el comportamiento como explosivo del Agente de Voladura ANFO preparado con Nitrato de Amonio de Cachimayo versus el ANFO, preparado con los nitratos importados que son usados habitualmente por cada unidad minera. Los resultados fueron observados por altos Directivos del INGEMMET como entidad técnica encargada de verificar las pruebas, funcionarios de Industrial Cachimayo S.A. y Directivos e Ingenieros de cada unidad de producción minera.



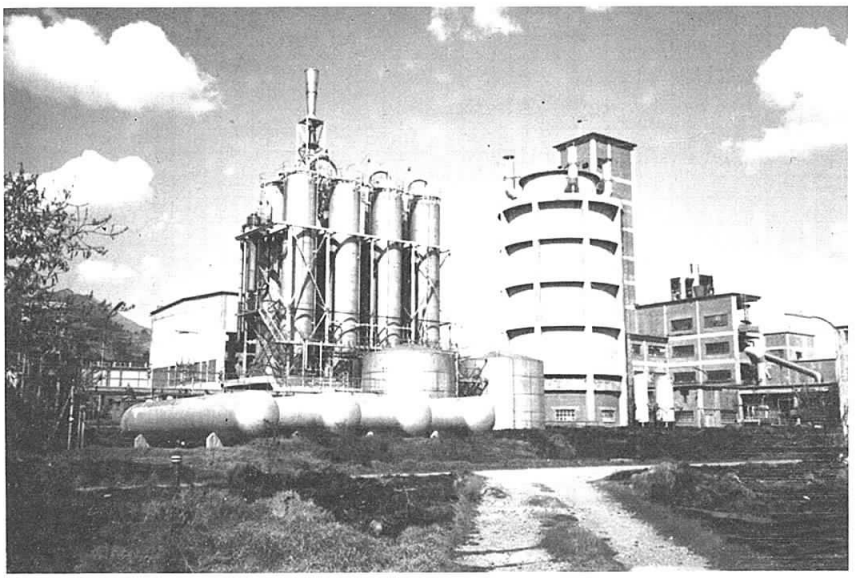
Torre de peletización (Prilling) (Foto GCA).

El nitrato de Amonio Técnico grado ANFO, es el primer (único) producto nacional con características técnicas específicas que cumple con las normas internacionales, ingresando de esta manera a formar parte de las principales fábricas de explosivos e insumos para explosivos de Sud América, conjuntamente con las ya prestigiosas empresas EXSA y FAMESA.

¿Qué es el Nitrato de Amonio para ANFO?

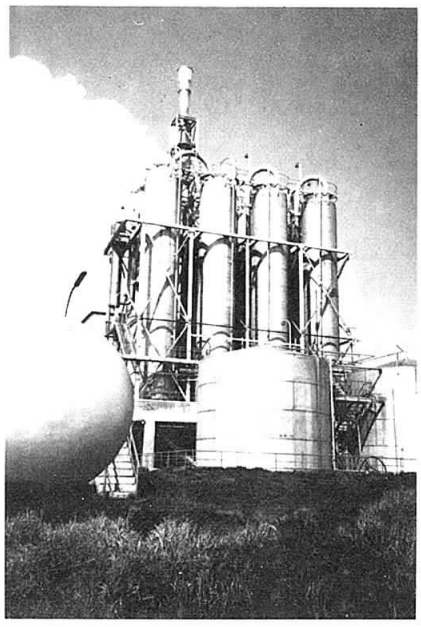
El nitrato de amonio es una sal neutra cristalizada y granulada de color blanco con un 34.5 a 34.9% de nitrógeno, con una absorción de petróleo diesel N° 2 de 9% y una retención de 6%. El producto está dentro de las Normas Internacionales y la Norma Técnica Nacional aprobada por el ITINTEC.

El proceso de fabricación consiste en separar el nitrógeno del aire y el hidrógeno del agua, con lo que se obtiene amoníaco líquido que es utilizado en un 50% para producir ácido nítrico y el otro 50% se neutraliza con el ácido obteniéndose solución de nitrato de amonio de 85%, el que se concentra hasta 99.8%. Luego se granula en la torre de "prilado" por enfriamiento y cristalización, prosiguiendo con la clasificación, secado, enfriado y finalmente recubrimiento con agentes antiaglomerantes para luego ser envasados en bolsas debidamente protegidos a la acción de la humedad y rayos solares.



Vistas parciales: en primer plano tanques de almacenamiento de Amoníaco y Acido Nítrico, torres de oxidación y absorción, Planta de Nitrato de Amonio (Foto GCA).

MINERIA



Tanques de almacenamiento y torres de absorción (Foto GCA).

MINERIA DE LA LIBERTAD PIDE AYUDA

Trujillo, 11 de Octubre de 1984.

Señor Doctor
MOISES HERESI F.
Presidente del Directorio del BANCO MINERO DEL PERU
Lima.—

De nuestra especial consideración:

Por acuerdo unánime del Directorio de la Institución, nos es grato dirigirnos a Ud. a fin de solicitarle que se eleve el tope de los créditos directos que puede otorgar la Sucursal del Banco Minero del Perú, situado en Trujillo.

Nuestra Cámara considera que los límites existentes de S/. 30'000,000 (préstamos a corto plazo), S/. 60'000,000 (préstamos para inversiones), y S/. 90'000,000 (préstamos para habilitaciones), son muy reducidos y no se ajustan a nuestra realidad, constituyendo por ello un obstáculo, y no un estímulo al desarrollo de las actividades de la minería. Nuestra minería de la que depende la economía nacional, requiere de estímulos tangibles, realmente promocionales.

Por ello, confiamos que el Directorio del Banco Minero del Perú, luego de una cuidadosa evaluación de nuestra realidad, atenderá la presente solicitud que se inspira en la necesidad de reactivar por todos los medios nuestra economía regional y nacional.

Expresamos a Ud. el antelado reconocimiento institucional por la atención que se sirva dispensar al presente y hacemos propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de nuestro elevado aprecio.

Muy Atentamente,

JUAN HUAMANCHUMO ROMERO
Presidente

● La Cámara de Comercio, Industria y Turismo de La Libertad se ha dirigido también al Ministerio de Transportes y Comunicaciones solicitando la reparación del tramo de carretera Sausal-Pampas, y de los puentes Baños Chimú y Pinchaday. El Alcalde de Lucma, provincia de Otuzco, demanda igualmente el reforzamiento del puente Pinchaday, a fin de que no ocurra lo sucedido con el puente Baños Chimú, que por no reforzarlo a tiempo se lo llevó el río, y ahora cuesta más de dos mil millones de soles reconstruirlo, señalando las excelentes perspectivas que ofrece la explotación de los ricos yacimientos carboníferos de Ambara y Huayday.

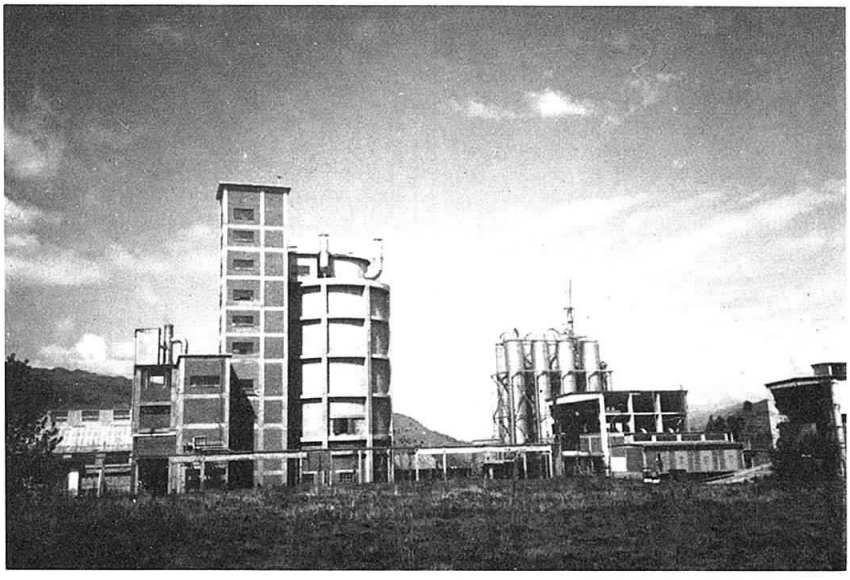
La Cámara de Comercio está solicitando asimismo a la Dirección Regional de Energía y Minas para que le remita copia del Plan de Desarrollo del Sector Minero en el Departamento de La Libertad - 1984.

PRODUCCION DE NITRATO DE AMONIO TECNICO PARA ANFO DE CACHIMAYO AHORRARA AL PAIS $5.5 MILLS. EN DIVISAS

Con una producción de 12,000 TM de Nitrato de Amonio técnico grado ANFO, el Perú ahorra alrededor de $ 5.5 millones en divisas.

El nitrato de amonio técnico grado ANFO, es el principal componente para preparar la mezcla del agente de voladura ANFO, cuya demanda actual, a nivel nacional está alrededor de 30 mil toneladas anuales, lo que significa $ 10 millones, que antes de 1984 se importaba directamente de diferentes países (Canadá, EE.UU., Francia, Noruega, etc.). Divisas que podrían ser ahorradas en su integridad en 1986 al producirse la ampliación de Industrial Cachimayo.

Referente, a la introducción del producto nacional, por declaración del Ing. René Guevara, presidente del Directorio de Industrial Cachimayo el objetivo es introducir el nitrato de amonio, en base a calidad y precios competitivos con los nitratos importados, a fin de satisfacer la demanda que en estos momentos hacen los productos extranjeros en detrimento a nuestras reservas de divisas.



Planta de Nitrato de Amonio y Acido Nítrico (Foto GCA).

MINERIA

SISTEMA NONEL DETONADORES NO ELECTRICOS

Por: Ing. Luis A. Torres Y.

La tecnología de voladura de rocas se está mecanizando cada día más. Las demandas de explosivos y sus técnicas de iniciación son cada vez mejores.

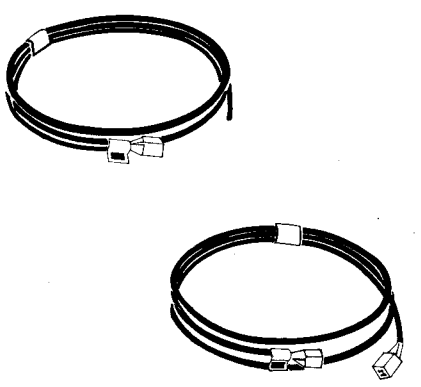
De este sistema, de fabricación Sueca, se tuvieron las primeras noticias en el año 1975 y en la Exposición de la Bergbau-76 de Düsseldorf.

NONEL es un sistema de ignición único, no eléctrico, concebido y desarrollado por Nitro Nobel. El sistema está basado en un tubito de plástico cuyo interior lleva un revestimiento de una sustancia reactiva que permite la propagación de las ondas de choque. La onda de choque producida tiene la fuerza suficiente para iniciar la ignición de una unidad de retardación contenida en un cartucho detonador.

●

DESIGNACION DEL SISTEMA

Un detonador consta de:
— Una cantidad apropiada de tubo NONEL lacrado en uno de sus extremos.
— Un detonador de retardo fijado en el extremo opuesto.
— Una etiqueta indicadora del número de retardo.
— Una cinta adhesiva para mantener enrollado el tubo.



DETONADORES NONEL GT CON 4.8 Y 7 m. DE TUBO

CONECTADORES Y ARRANCADORES

Las unidades de conexión se utilizan para unir detonadores individuales.

Un conectador consta de:
— Una longitud apropiada de tubo NONEL lacrado en uno de sus extremos.
— Un bloque conectador con una cápsula propagadora en el otro extremo.
— Cinta adhesiva para mantener enrollado el tubo.

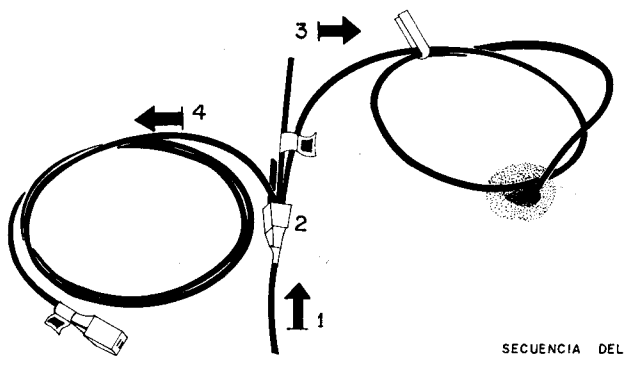
Para voladuras en túneles y otras aplicaciones, donde los barrenos están a corta distancia, se dispone de un conectador especial con dos bloques de conexión.

DESIGNACION DEL CONECTADOR

El conectador aloja una cápsula propagadora, que ha sido diseñada especialmente para iniciar los tubos NONEL, tiene una potencia de aproximadamente 1/7 de la de un detonador normal. El bloque de conexión está diseñado también especialmente para que cualquier tubo NONEL conectado a él quede en contacto con la cápsula propagadora, asegurando así que las conexiones queden independizadas de las condiciones exteriores, y también de la capacidad profesional variable del operador.

FUNCIONAMIENTO DEL CONECTADOR

Cuando la señal de ignición del tubo (1) llega al conectador (2), la cápsula propagadora detona, y éste a su vez, inicia todos los tubos NONEL conectados. De este modo la ignición pasa a uno o más detonadores (3) y al conectador siguiente (4) donde se repite el mismo proceso.



SECUENCIA DEL CONECTADOR

VENTAJAS DEL SISTEMA NONEL

El sistema NONEL incorpora un detonador convencional de retardo, por lo que puede utilizarse en cualquier aplicación dentro del campo de voladura de roca.

Como el sistema NONEL es totalmente insensible a la electricidad puede ser utilizado en lugares de trabajo donde, por razones de seguridad, no están permitidos los detonadores eléctricos.

Ejemplos:

— Cuando se utiliza equipo eléctrico; V.G. equipos hidro-eléctricos de perforación, bombas, alumbrado, etc.
— En las inmediaciones de líneas eléctricas y cables.
— Cuando existe el riesgo de electricidad estática.

COMPAÑIAS MINERAS QUE UTILIZAN DICHO SISTEMA

Las compañías mineras que utilizan dicho sistema son:
— Compañía Minera Pativilca
— Compañía Minera Alianza S.A.
— Compañía Minera Milpo S.A.

MINERIA

Solución a Problemas de Seguridad Una Aproximación Sistemática

Por: Ronald J. Hawley

Traducido de la Revista EMJ

El éxito de los Ingenieros de Seguridad depende de la habilidad para comunicar los objetivos de su programa de una manera lógica y sistemática, tanto a los directivos como a los demás trabajadores. Esto puede lograrse por el desarrollo de una aproximación sistemática a la solución de los problemas de seguridad y por la presentación de tales programas en formatos lógicos y comprensibles.

El proceso que aquí se sugiere ayudará a los Ingenieros de Seguridad a desarrollar programas que incorporan una forma rápida y eficiente de aproximación a la solución de problemas específicos de seguridad, tal como ellos ocurren, al mismo tiempo que también ayudan a los profesionales a presentar programas de seguridad a la Gerencia y a otros relacionados con la materia.

Las siete etapas del proceso para resolver problemas de seguridad se presentan en el gráfico adjunto, el mismo que fue desarrollado para aplicación a problemas relacionados a trabajos específicos; sin embargo, puede ser dirigido también a problemas más generales. El éxito del sistema resulta primero de la recolección de hechos, luego la identificación de los problemas y finalmente la determinación de las posibles soluciones a dichos problemas. Muchas veces, las soluciones son determinadas antes que el problema real haya sido identificado.

PRIMERA ETAPA: *Analizar la actividad* específica del trabajo, abarcando un análisis total de una actividad específica. Esto abarcará no sólo aspectos de seguridad sino también otros como habilidad de los trabajadores, maquinarias, personal, ambientes de trabajo, supervisión y otros factores pertinentes a la tarea específica. Este análisis total del trabajo específico asegura el desarrollo de una información básica con un alto nivel de confianza.

SEGUNDA ETAPA: *Identificar áreas problemas,* implica hacer un listado de los problemas de seguridad y luego la categorización en tales áreas generalizadas, como una necesidad para mayor entrenamiento o reentrenamiento, necesidad de cambio de maquinarias o necesidad de nuevos procedimientos de operación. Esta clasificación genérica tiende a enfocar la atención sobre posibles soluciones.

TERCERA ETAPA: *Establecer el problema,* puede ser realizada solamente después que las áreas problemas hayan sido identificadas y analizadas. Esta etapa es necesaria si el problema debe resolverse efectivamente.

CUARTA ETAPA: *Desarrollar objetivos y evaluación,* se establece cuando el objetivo ha sido alcanzado. El objetivo incluiría quien hará qué, a qué grado o nivel y en qué período de tiempo. Los resultados de tales acciones claramente mostrarán cuándo los objetivos han sido encontrados. Las técnicas de evaluación son también determinadas al mismo tiempo.

QUINTA ETAPA: *Examinar posibles acciones,* serían limitadas a aquellas acciones que satisfacerán el objetivo. Pueden presentarse varias estrategias; sin embargo, deben tomarse en cuenta las restricciones propias de la operación. Las limitaciones impuestas por factores como: tiempo, dinero y materiales ayudarán a seleccionar la estrategia apropiada.

SEXTA ETAPA: *Ejecutar la acción,* implementa la estrategia seleccionada en la Quinta Etapa.

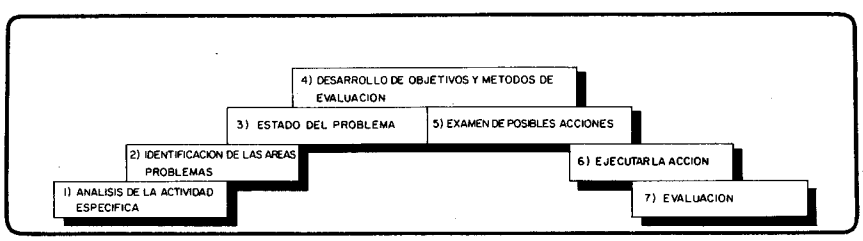
SETIMA ETAPA: *Evaluar,* se juzga si la acción ha logrado realmente encontrar el objetivo. La evaluación debería ejecutarse tan oportunamente como la acción y no debería basarse sobre algún parámetro, tal como la frecuencia de accidentes, que podría no ser apropiada para un lapso corto de tiempo.

La aproximación de la Sétima Etapa a la solución del problema aquí delineado puede ser usado para investigar varios problemas al mismo tiempo. Al hacerse así, pueden ocurrir traslape de información, permite trabajar sobre problemas más universales. Sin embargo, es imperativo que un programa empiece con problemas pequeños y concretos antes de edificar problemas más abstractos y de mayor rango.

Esta discusión no ha mencionado las líneas de retroalimentación, sin embargo, debido a que todos los pasos están interrelacionados, la retroalimentación debe ser continua a través de todo el programa.

Los ingenieros de Seguridad al usar este sistema, hallarán que los reportes a la Gerencia se entienden más claramente. Después que varias áreas de tareas individuales han sido investigadas y resueltas, el apoyo de la Gerencia será más efectivo para los programas de seguridad dirigidos a problemas más amplios del centro de operaciones.

MODELO DE UN SISTEMA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS DE SEGURIDAD



SERVICIOS

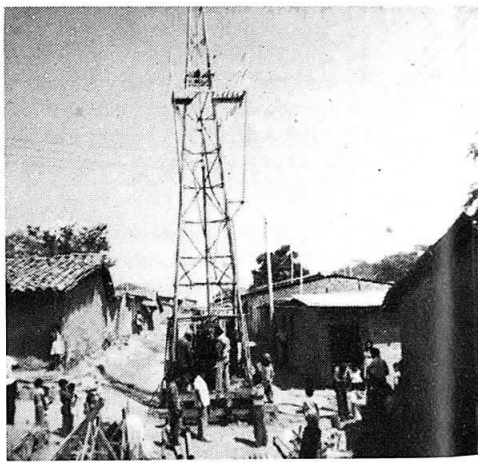
DIRECCION GENERAL DE GEOLOGIA

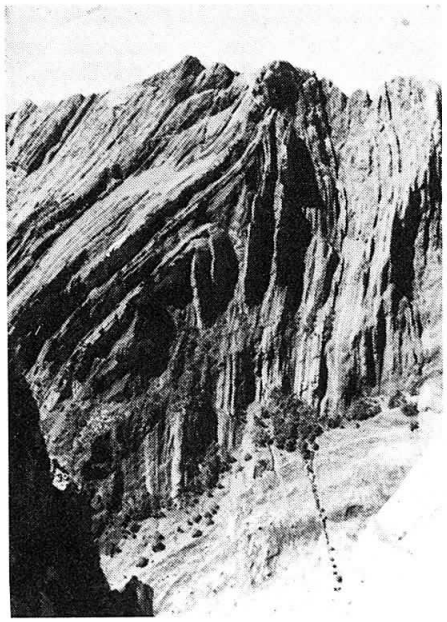
ESTRUCTURA:

DIRECCION GENERAL DE GEOLOGIA

DIRECCION GEOLOGIA MINERA	DIRECCION GEOLOGIA REGIONAL	DIRECCION DE GEOTECNIA

La Dirección General de Geología, con personal técnico altamente especializado, ejecuta estudios e investigaciones en el dominio de la Geología, tales como Levantamientos Geológicos Regionales, Prospección y Exploración Minera y Geotecnia, que con el apoyo de laboratorios especializados, además dispone de una amplia documentación e información geológica/minera.





SERVICIOS ESPECIALIZADOS

— Levantamientos geológicos a diversas escalas:
1:100,000 - 1:50,000 - 1:20,000, etc.

— Foto-interpretación de lineamientos

— Estratigrafía y sedimentología, paleontológicos

— Estudios estructurales

GEOTECNIA

— Seguridad Física de Centros Poblados y obras de ingeniería, con relación a los problemas geodinámicos (huaycos, erosiones, deslizamientos, inundaciones, etc.).

→

SERVICIOS

GEOLOGIA MINERA

— Prospección y exploración por minerales metálicos/no-metálicos a nivel regional y local.

— Prospección geoquímica (sedimentos, suelos, rocas).

— Prospección geofísica (Polarización Inducida, Resistividad, Magnetometría y Electromagnetometría).

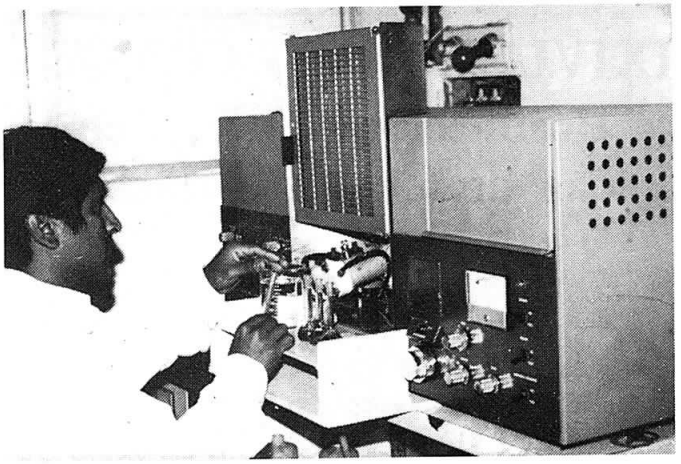
←

●

— Exploración mediante perforaciones diamantinas y túneles.

— Estudios de pre-factibilidad y Revaluación de distritos mineros.

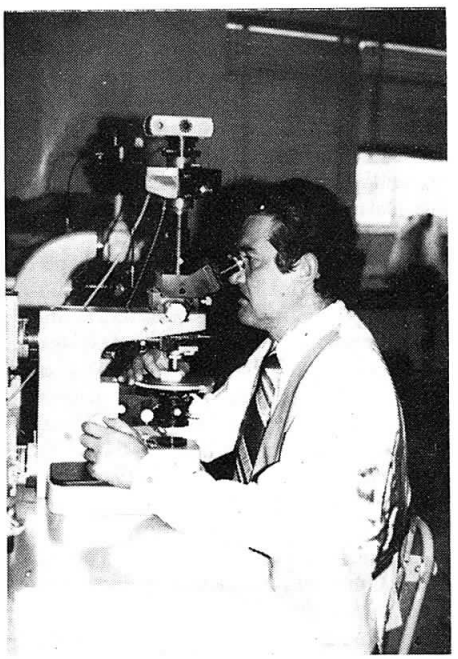
←



LABORATORIOS

↑

— Análisis químicos y geoquímicos por Absorción Atómica y Colorimetría.



— Estudios petrográficos y preparación de muestras, microfotografía.

— Determinación mineralógica por difracción de Rayos X. Análisis cualitativo por espectografía de emisión.

→

●

— Estudios geotécnicos para obras de irrigación, represamiento, vías de comunicación, centrales y minicentrales hidroeléctricas, presas de relaves. Estudios hidrogeológicos.

→

METALURGIA

LIXIVIACION DE CONCENTRADOS
Aumenta Producción de Plata en la Unidad Minera Uchucchacua de Cía. de Minas Buenaventura S.A.

Por: Ing. Arturo Beas Martínez
Sub-Gerente de Concentradoras.

Cía. de Minas Buenaventura S.A. inició trabajos a nivel de exploración y desarrollo en la Zona de Uchucchacua en la década del sesenta. Las muestras obtenidas fueron paralelamente procesadas en laboratorios nacionales y extranjeros, llegándose a la conclusión de la presencia de un mineral de difícil concentración por los métodos clásicos-comunes. Sin embargo, tratándose de minerales de plata, no se podía soslayar un estudio cada vez más dirigido y exhaustivo.

Para el elemento de mayor valor, la plata, las recuperaciones daban cifras próximas al 60%. Los señores consultores animados por la inquietud y el afán de buscar soluciones económicas, no desmayaron en su propósito y fue así que de las pruebas de laboratorio se pasó a la etapa de Planta Piloto, la cual alcanzó a tratar 10,000 toneladas de mineral de cabeza de las Zonas Carmen y Socorro, durante los años 1969 y 1970.

La operación de la Planta Piloto permitió una mejor visualización del comportamiento del mineral en los diferentes procesos unitarios y la obtención de 1,000 toneladas de concentrado bulk, que nos mostró características muy sui géneris como la AUTOCOMBUSTION en los depósitos del Callao, como resultado de la oxidación violenta de la especie mineral Alabandita (MnS) que constituye un componente de la ganga.

La investigación a nivel de Planta Piloto para la obtención de concentrado bulk terminó con una recuperación económica del orden del 80% para plata y dio comienzo a los estudios de factibilidad para la planta industrial, la cual llegó a ser realidad y se puso en operación en el año 1975.

La operación de la nueva planta se inició el 15 de setiembre, con una capacidad instalada de 200 Tons. por día. Desde aquella fecha comienza la vida útil y de desarrollo constante de la Unidad Minera Uchucchacua, su crecimiento se puede apreciar en el cuadro analítico, que es un cuadro estadístico a la fecha y se espera llegar a fin del año 1984, a las 1,000 Tons. por día de tratamiento y paralelamente creciendo en la obtención de productos y sub-productos como se describen a continuación.

Desde el comienzo de la construcción de la concentradora y conociendo la peculiaridad del concentrado-bulk obtenido en la Planta Piloto, nuestro consultor el Ing. C.H. Plenge dio inicio, a nivel de investigación y desarrollo, a los estudios de lixiviación del manganeso contenido en forma de Alabandita.

El resultado de la investigación dio lugar al proyecto y diseño de una Planta Comercial de lixiviación del manganeso, la cual entró en operación en julio de 1978 con una capacidad instalada para 20 Tons. por día, continuando en forma permanente su crecimiento que está próximo a tratar las 100 Tons. por día.

La unidad minera Uchucchacua, como se puede apreciar en el mapa, está ubicada al Nor-este del distrito de Oyón, provincia de Cajatambo, departamento de Lima, a 280 kilómetros de la capital, a 4,500 metros sobre el nivel del mar. El acceso se realiza por carretera que corre longitudinalmente al río Huaura y está interconectada a la vía de penetración de la Selva, pasando por los departamentos de Lima, Pasco y Huánuco.

ASPECTOS MINERAGRAFICOS

Los minerales de Uchucchacua, son sumamente complejos y la plata como especie mineralógica se presenta como: Tetrahedrita, Pirargirita, Proustita, Rosicler, etc., presenta una asociación muy fina e íntima con los sulfuros de plomo, zinc, fierro, manganeso y diseminada en la roca calcárea y requiere para su liberación una molienda del orden de 100%, malla 325 (44 micrones).

De los Sulfuros de mayor abundancia y que constituyen la ganga del concentrado bulk, es la Alabandita (MnS), cuya presencia ya fue detectada por el sabio A. Raimondi, en los minerales de la zona y la denominó Alabandina, en su obra "Minerales del Perú". Este Sulfuro permite el proceso de lixiviación que vamos a describir a continuación:

Entre los muchos sulfuros, sulfosales, que se aprecian en los minerales de Uchucchacua cabe anotar como dato de interés académico, que el Centro de Investigación del BRGM ha descubierto una especie mineralógica nueva, un mineral complejo de Ag y Mn: Pb_4 (Mn, Fe) Sb_6, S_{14}, Mn > Fe que se halla registrado como la Benavidesita, en reconocimiento a la labor realizada por el Presidente de la Compañía, Ing. Alberto Benavides Q., al desarrollo e investigación en la unidad.

PLANTA CONCENTRADORA

Siendo la concentración por flotación un método muy conocido y desarrollado en nuestro medio, sólo se desea puntuali-

BALANCE METALURGICO AÑO 1983

	T.C.S.	LEYES			CONTENIDOS			DISTRIBUCION %	
Productos	Pesos	AG Oz. / TC	Pb %	Mn %	AG Oz.	Pb TC	Mn TC	AG	Pb
Cabeza	240,102	15.3	1.0	9.1	3'681,513	2,456		100.0	100.0
Conc. Bulk	23,625	124.7	8.8	10.1	2'946,369	2,085		80.0	84.7
Relave	216,477	3.4	.17	8.6	735,144	373		20.0	15.3

METALURGIA

zar que el proceso es del tipo clásico desde la preparación mecánica de minerales y la molienda en etapas, correspondiendo a cada etapa, un circuito de flotación para la obtención de los respectivos concentrados bulk, los cuales finalmente se mezclan para el ulterior procesamiento por lixiviación. El flujograma se aprecia en la Fig. No. 3, que corresponde a las diferentes secciones en permanente cambio, crecimiento y modificación hasta tal punto que se está convirtiendo en un complejo minero-industrial.

RAZONES PARA LA LIXIVIACION

Desde el manipuleo de los concentrados en la Planta Piloto se pudo advertir algunas características especiales del concentrado-bulk.

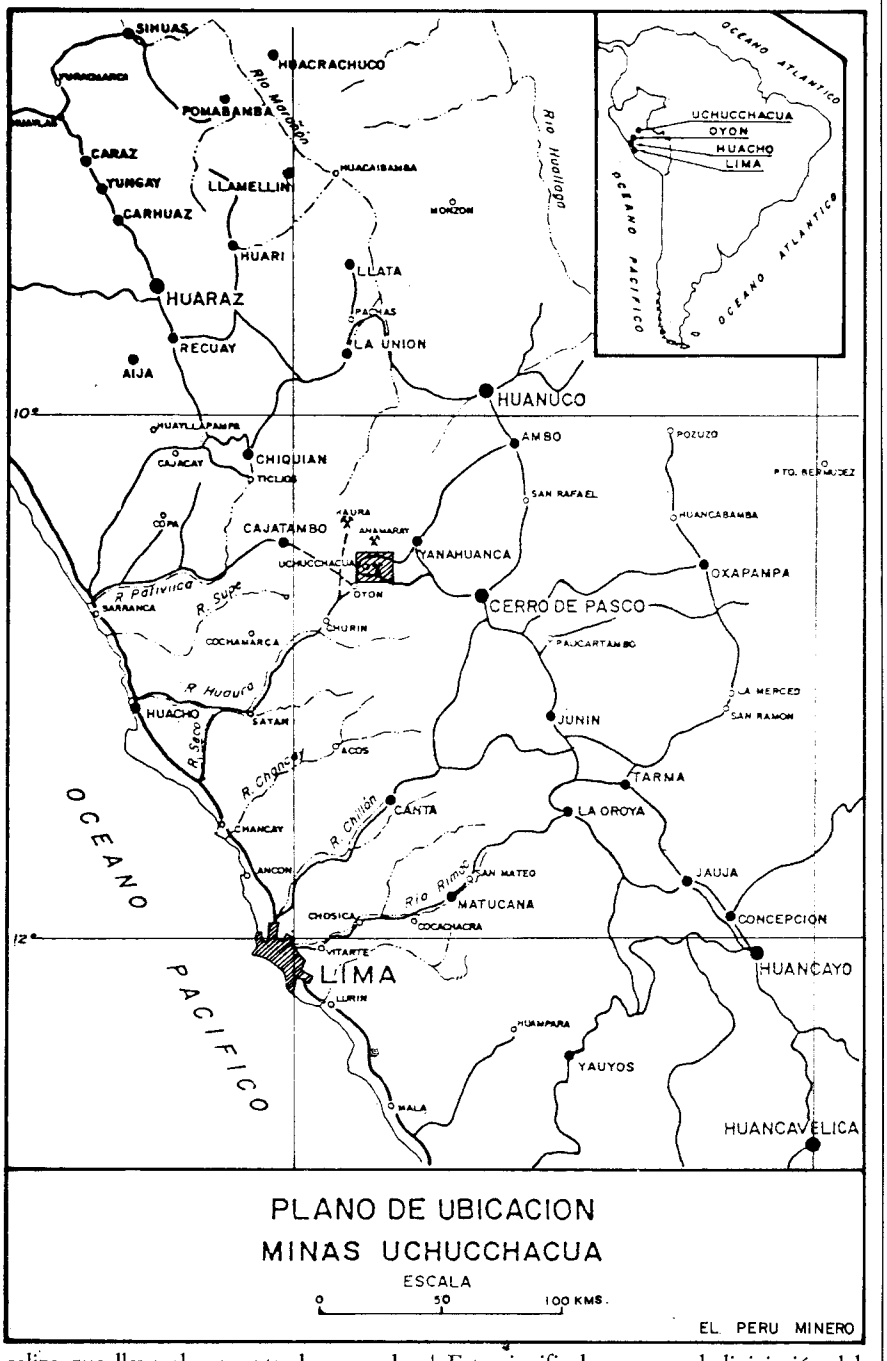
El manganeso que corresponde al mineral "Alabandita" MnS, se caracteriza por flotar con relativa facilidad, tanto en la flotación de gruesos como en la de finos, dando lugar a las leyes bajas de Ag y Pb en los concentrados. Al tratar de deprimir no se logra un resultado positivo y se compromete a la recuperación de Ag., la cual baja ostensiblemente.

El concentrado-bulk con leyes de Mn de 10-25% al ser transportado a los depósitos del Callao, daba lugar a una combustión violenta a la semana de estar acumulado, lo cual comprometía su manipuleo y transporte marítimo.

El tratamiento del concentrado-bulk con alto contenido de Mn da lugar a problemas en la fundición, al producir una escoria espesa con tendencia al arrastre de valores de Ag, lo cual lo hacía rechazable.

El alto porcentaje en peso representa una carga negativa para su transporte, maquila y otros castigos.

En vista de los puntos expuestos se presentaba un inconveniente económico para continuar procesando, pues, la incertidumbre de lograr un mercado asegurado de acuerdo a los contratos normales hacía que su comercialización fuera altamente incierta. Por lo expuesto se tuvo que asumir, urgentemente, un estudio para resolver el problema planteado. Un minucioso estudio a escala de Laboratorio, en Laboratorios Plenge, ha permitido establecer que el Sulfuro de Manganeso y parte de la caliza que lleva el concentrado son solubles en solución de ácido sulfúrico diluido.



Los experimentos mostraron repetidamente que el proceso permitía disolver hasta el 96% del Mn y parte de la caliza. Esto significaba que con la lixiviación del concentrado bulk se llegaba a perder aproximadamente hasta un 40% de su peso.

Para una mejor ilustración de las pruebas de Laboratorio se presentan los si-

BALANCE METALURGICO DE LIXIVIACION

	T.C.S.	LEYES			CONTENIDOS			DISTRIBUCION %		
Productos	Pesos	AG Oz. / TC	Pb %	Mn %	AG Oz.	Pb TC	Mn TC	AG	Pb	Mn
Cabeza	21,914	125.5	8.9	10.6	2'751,019	1,960	2,300	100.0	100.0	100.0
Conc. Lixiv.	16,142	170.4	12.1	3.3	2'751,019	1,960	532	—	—	23.0
P. de Peso	5,772	—	—	—	—	—	—	—	—	—

METALURGIA

guientes datos, que son confirmados por datos de producción industrial en los balances metalúrgicos.

Parámetros	*Compósito Conc.Bulk*	*Compósito Conc.Bulk Lix.*
Pesos	1.00	0.57
Leyes:		
Ag (Oz)	127.0	222.8
Pb (%)	13.6	23.9
Mn (%)	20.0	0.8

De las pruebas realizadas, el consumo de ácido sulfúrico equivale a 0.47 toneladas por tonelada de concentrado. Considerando los datos de valores para la época en que se realizaron los experimentos y los precios de la comercialización para dicha temporada, se tiene:

— Valor del conc. lixiviado US$ 497.00
— Valor del conc. sin lixiv. " 427.00
— Diferenc. a favor por ton. " 70.00

Costos directos:

— H_2SO_4 Comercial	US$ 32.00	
— Fletes	" 8.00	
— Operación y Mantenimiento	" 2.00	" 42.00
— Utilidad bruta por Ton. de Concentrado.....		" 28.00

Para los cálculos se han considerado la maquila de los concentrados-bulk en US$ 135.00/Ton., si la maquila para el concentrado lixiviado se reduce a US$ 80.00, entonces la utilidad bruta se incrementará de US$ 28.00 a US$ 59.00.

Los datos de laboratorio han experimentado variaciones significativas a nivel industrial en cuanto a: Consumo de ácido, diluciones, variaciones de leyes del manganeso, fluctuaciones de precios de los insumos, fletes. Paralelamente se han desarrollado una serie de alternativas e investigación de obtención de sub-productos industriales, aprovechando la lixiviación de elementos contaminantes.

HIDROMETALURGIA DE LA ALABANDITA

La especie mineral de fórmula MnS lleva el nombre de Alabandita. Su clivaje es cúbico, su peso específico es del orden de 4.0, su color marrón oscuro a negro y algunas veces una presencia atornasolada. Presenta un isomorfismo con la esfalerita y la marmatita, a tal punto que resulta difícil diferenciar aún el microscopio y sólo se aclaran las diferencias después de los análisis químicos de sus elementos.

El Sulfuro de Manganeso expuesto al contacto del aire tiende a su descomposición superficial y se transforma parcialmente en óxido. Desde el punto de vista mineralúrgico, su presencia en minas de plata, plomo, zinc, etc. constituye un verdadero dolor de cabeza para la recuperación y el manejo de pulpas por la tendencia a su oxidación violenta y por la asociación tan fina como portadora de plata y exige moliendas extremadamente finas para su liberación. Este hecho llevó a buscar una solución en el campo de lixiviación.

El proceso se basa en que el Sulfuro de Manganeso reacciona con violencia al contacto de una solución ácida aún siendo diluida. La reacción del carbonato de calcio con la misma solución diluida de Sulfúrico al 10% es bastante lento y de igual manera para los otros sulfuros presentes, a tal punto que parecería ser una "LIXIVIACION SELECTIVA" para la Alabandita.

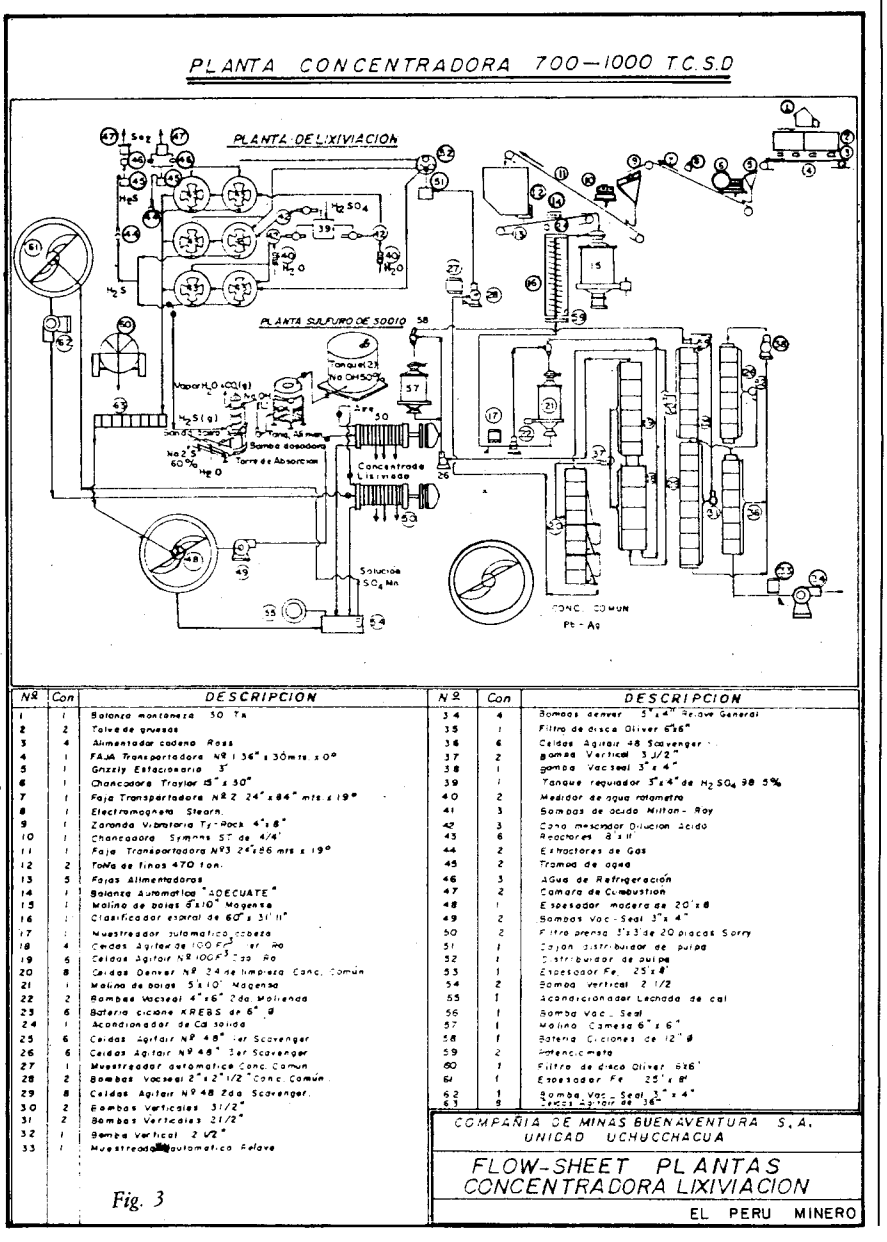
Las reacciones químicas son las siguientes:

$$MnS - CaCo_3 + 2H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2S + CaSO_4{\cdot}2H_2O + CO_2$$

El $MnSO_4$ es soluble en agua, el $CaSO_4$ es parcialmente soluble en agua acidulada, los gases H_2S, CO_2 que en parte se disuelven en el agua de la pulpa, en su mayoría son extraídos a través de circuitos de desgasificación.

Los pesos moleculares indican que 1.13 kilos de ácido disuelven 1.0 kilo de MnS; alrededor de esta cifra gira el consumo de ácido de las pruebas de lixiviación a escala de Laboratorio.

Una experiencia muy interesante durante la investigación de la lixiviación de-



Nº	Can	DESCRIPCION
1	1	Balanza montaneza 50 Tn
2	2	Tolva de gruesos
3	4	Alimentador cadena Ross
4	1	FAJA Transportadora Nº 1 36" x 30mts. x 0°
5	1	Grizzly Estacionario 3'
6	1	Chancadora Traylor 15" x 30"
7	1	Faja Transportadora Nº 2 24" x 84" mts. x 19°
8	1	Electromagneta Stearn.
9	1	Zaranda Vibratoria Ty-Rock 4' x 8'
10	1	Chancadora Symons 5' de 4/4'
11	1	Faja Transportadora Nº3 24" x 86 mts. x 19°
12	2	Tolva de finos 470 ton.
13	5	Fajas Alimentadoras
14	1	Balanza Automatica "ADECUATE"
15	1	Molino de bolas 6'x10" Magenta
16	1	Clasificador espiral de 60" x 31'11"
17	1	Muestreador automatico cabeza
18	4	Celdas Agitair de 100 Ft^3 1er Rg
19	6	Celdas Agitair Nº 100 Ft^3 2do Rg
20	8	Celdas Denver Nº 24 de limpieza Conc. Comun
21	1	Molino de bolas 5'x10' Magenta
22	2	Bombas Vacseal 4"x6" 2da Molienda
23	6	Bateria ciclone KREBS de 6" Ø
24	1	Acondicionador de Cal solida
25	6	Celdas Agitair Nº 48" 1er Scavenger
26	6	Celdas Agitair Nº 48" 3er Scavenger
27	1	Muestreador automatico Conc. Comun
28	2	Bombas Vacseal 2"x2"1/2" Conc. Comun
29	8	Celdas Agitair Nº 48 2da Scavenger.
30	2	Bombas Verticales 3'1/2"
31	2	Bombas Verticales 2'1/2"
32	1	Bomba Vertical 2 1/2"
33	1	Muestreador automatico Relave

Nº	Can	DESCRIPCION
34	4	Bombas denver 5"x4" Relave General
35	1	Filtro de disco Oliver 6'x6"
36	6	Celdas Agitair 48 Scavenger
37	2	gomba Vertical 3 1/2"
38	1	gomba Vacseal 3"x 4"
39	1	Tanque regulador 3'x4" de H_2SO_4 98 5%
40	2	Medidor de agua rotametro
41	3	Bombas de acido Milton - Roy
42	3	Cono mezclador Dilucion Acido
43	6	Reactores 8'x 11
44	2	Extractores de Gas
45	2	Tromos de agua
46	3	AGua de Refrigeración
47	2	Camara de Cumbustion
48	1	Espesador madera de 20'x8
49	2	Bombas Vac - Seal 3"x 4"
50	2	Filtro prensa 5'x3'de 20 placas Sorry
51	1	Cajon distribuidor de pulpa
52	1	Distribuidor de pulpa
53	1	Espesador Fe 25'x 8'
54	2	Bomba vertical 2 1/2
55	1	Acondicionador Lechada de cal
56	1	Bomba Vac. Seal
57	1	Molino Camesa 6'x 6"
58	1	Bateria Ciclones de 12" Ø
59	2	Amenicimeto
60	1	Filtro de disco Oliver 6x6'
61	1	Espesador Fe 25'x 8'
62	1	Bomba Vac. Seal 3"x 4"
63	9	Bombas Vacseal de 3"x4"

COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.
UNIDAD UCHUCCHACUA

FLOW-SHEET PLANTAS CONCENTRADORA LIXIVIACION

EL PERU MINERO

Fig. 3

METALURGIA

mostró con datos bien controlados que la reacción entre el MnS y el H_2SO_4 se realiza con mayor facilidad cuando el porcentaje de sólidos se mantiene alrededor del 10%. Se ilustra en el cuadro y gráfico adjunto.

Del cuadro anterior se deduce que la concentración es factor determinante. Utilizando Acido Sulfúrico concentrado, el ataque es por igual a todos los sulfuros presentes y al carbonato de calcio, incrementándose innecesariamente el consumo de ácido.

En las condiciones de solución diluida, las pruebas de laboratorio indicaron que las reacciones se completan en un período de 3 horas, sin embargo, los primeros minutos son los más violentos y veloces.

Merece un párrafo aparte el Sulfuro de Hidrógeno, H_2S, que se produce durante la lixiviación. Es un gas venenoso, incoloro, inflamable, explosivo, de olor fétido, más pesado que el aire, gravedad específica de 1.19, se le considera corrosivo para algunos metales como el Cu (circuitos y elementos eléctricos). Produce un efecto de anestesia sobre el sentido del olfato que no permite apreciar la intensidad de su presencia.

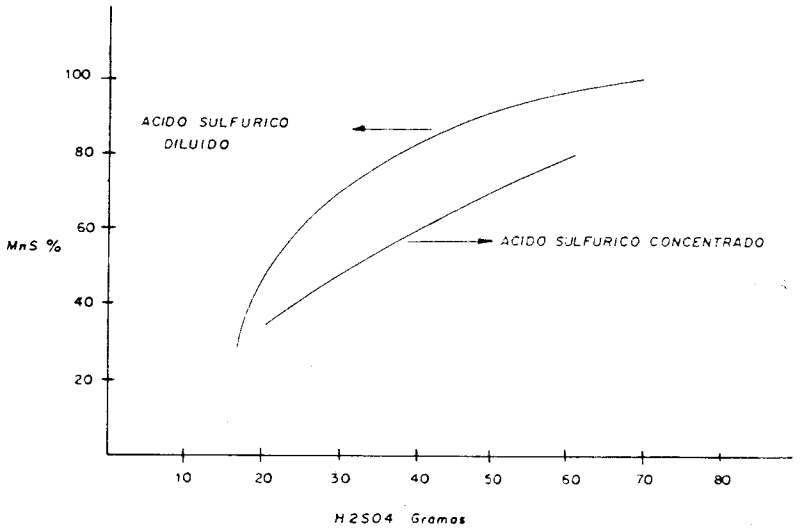
Todas las características conllevan a pensar en una operación con mucho riesgo y la planta para su tratamiento debe estar dotada de abundante ventilación, de instrumentos detectores de H_2S, de elementos de seguridad al alcance de los operadores. A nivel industrial hemos tratado de reubicar la planta de lixiviación inicial en una zona abierta, con abundante ventilación e iluminación.

Igualmente, durante la reacción química se produce la obtención de $MnSO_4$ que se halla disuelto en la pulpa. La producción de gases: H_2S, CO_2 y la disolución del $MnSO_4$ representa una pérdida en peso en los sólidos originales y da lugar a un enriquecimiento de los Valores Comerciales, es decir, a la lixiviación la consideramos como complemento adicional de concentración y muy sugerente para aplicarse a otros casos similares dentro de nuestra mineralurgia nacional.

Los siguientes cuadros dan una descripción completa del proceso de lixiviación, de las reacciones químicas, de los productos iniciales, finales y de los subproductos.

DISOLUCION DE MnS CON ACIDO SULFURICO DILUIDO Y CONCENTRADO

Acido Sulfúrico Diluído		Acido Sulfúrico Concentrado	
H2SO4 Grs.	Disolucion % MnS	H2SO4 Grs.	Disolucion % MnS
16.3	28.8	20.0	35.1
32.5	72.2	40.0	63.3
49.0	88.0	60.0	80.0
60.0	96.0		
65.0	98.0		



EL PERU MINERO

CONDICIONES DE LIXIVIACION

Peso de la muestra	200 gramos
Solución de H_2SO_4 (56.6 Grs/Lt)	2,000 cc
Consumo de ácido	0.47 Tons./ Ton. Lixiv.
Pérdida de peso	43%
Relación S/L inicial	1/10
Porciento de sólido inicial	9
Densidad de pulpa	1,070 Grs./Lt.
Tiempo de agitación	2 horas
Licor madre recuperado	1,950 cc

Licor madre:

Mn	19.1 Grs./Lt.
Fe	1.7 Grs./Lt.
H_2SO_4	9.9 Grs./Lt.
pH	1.9 Grs./Lt.

Lixiviación de Concentrados Pb-Ag y Ag Proporción de 2 a 1

	PESO	*LEYES*			*Mn LIXIVIADO*	*CONSUMO*
Productos	*Grs.*	*Ag Oz*	*Mn %*	*Fe %*	*%*	*H_2SO_4-Lbs/Ton.*
Original	200	148.5	20.00	16.2	100.00	—
Lixiviado	114	260.1	0.79	28.1	97.80	934
Pérdida de peso	86	—	—	—	—	—

METALURGIA

Elementos Ensayados	*Antes de Lixiviación*	*Después de Lixiviación*
Ag Oz/T.C.	148.50	260.10
Au Oz/T.C.	0.04	0.06
Cu %	0.25	0.25
Pb %	14.80	28.70
Zn %	1.20	2.30
Fe %	16.20	28.10
Insol. %	2.00	3.30
SiO_2 %	1.90	3.30
Mn %	20.00	3.00
MgO %	0.32	0.80
Al_2O_3 %	0.33	1.48
S %	29.10	30.60
Sb %	0.16	0.28
As %	0.85	1.49
Bi %	—	—
Cd %	0.01	0.02
$CaCO_3$ %	4.50	—
CaO	2.50	1.4

Uchucchacua

Altura ..... 4,500 m.s.n.m.
Presión ..... 8.6 lbs./sq. in.
Temperatura ..... 15°C = 288°K

Corrección de temperatura y presión

$$\frac{1.8 \times 288 \times 14.7}{273 \times 8.6} = 3.3 \text{ pies cúbicos/min.}$$

Luego: H_2S = 3.3 pies cúbicos/minuto por Tonelada de Concentrado.

OPERACION Y DESARROLLO

La Planta de Lixiviación ha sido concebida como planta industrial y con una capacidad inicial de 20 toneladas por día. En la práctica ha resultado y continúa siendo una verdadera planta experimental, pues como lo considera nuestro consultor, todas las personas involucradas en el proceso, estamos aprendiendo permanentemente por la singularidad del producto a lixiviarse, por el manejo de gases y por los productos resultantes. No existe a nivel mundial operación similar que nos ayude a tomar experiencias ajenas. Hemos crecido tanto en capacidad como en experiencia, estamos próximos a pasar 100 Tons./día y nuestro crecimiento nos obliga a continuas modificaciones para no afectar la producción programada.

En sí el proceso de lixiviación resulta sencillo, lo que viene a complicar las cosas son las reacciones secundarias del manejo de sub-productos, el manejo de gases H_2S, que además de ser altamente tóxico, resulta extremadamente explosivo en un rango muy amplio de mezclas con el aire.

La extracción del gas de los diferentes puntos del circuito (reactores y desgasificadores), bajo presión negativa controlada, transforma el gas H_2S en SO_2 en una cámara de combustión, el SO_2 continúa siendo contaminante; por dicho motivo, en base al gas H_2S y una columna de absorción de NaOH se transforma dicho gas en un producto químico-industrial H_2S + NaOH = Na_2S + $2H_2O$, en la respectiva planta de Sulfuro de Sodio que permite obtener un producto de calidad comercial y de gran utilidad en la industria química y minera.

Inicialmente, la reacción química violenta del H_2SO_4 con la Alabandita, la formación del H_2S, en los reactores (agitadores con cierre hermético) producían sobre-espumación — explosiones — retornos de llama a la cámara de combustión, etc. Todos los inconvenientes se han ido eliminando y venciendo en base al trabajo permanente de los Operadores e Ingenieros Supervisores, desde luego haciendo correcciones en la dilución de la pulpa, en la alimentación del ácido diluido y poniendo trampas de seguridad para el retorno de gases calientes (flash-back). Finalmente, el manipuleo de la pulpa lixiviada, la solución de rebose del espesador y la solución filtrada de los filtros prensa, dichas soluciones llevan H_2S disuelto, el cake contiene humedad y alta acidez libre que no permiten aplicar familiarmente los procesos unitarios normales.

La descripción del proceso, según el "General Layout" para cuando se alcance la producción de 100 Tons./día de concentrados bulk, tratará de implementarse en toda su magnitud.

El concentrado bulk proveniente de la Planta de Flotación se alimenta por bombeo a un "holding tank" que permite la homogenización de la pulpa y control de la densidad final; dicha pulpa se bombea a

Consumo de Acido Sulfúrico

Manganeso:

Contenido de Mn en el Concentrado sin lixiviar 200 gr. × 20% ..... 40.0 grs.
Contenido de Mn en el Concentrado lixiviado 114 gr. × 0.8% ..... 0.9 grs.

Manganeso lixiviado ..... 39.1 grs.
Sulfuro de Manganeso lixiviado ..... 62.1 grs.

$MnS + H_2SO_4$ ..... $MnSO_4 + H_2S$
87: 98 = 62.1: ×
× = 70.0 grs.

●

Carbonato de Calcio:

Contenido de $CaCO_3$ ..... 200 grs. × 4.5% ..... 9.0 grs.

$CaCO_3 + H_2SO_4$ ..... $CaSO_4 + CO_2 + H_2O$
100: 98 = 9: ×
× = 8.8 grs.

●

Acido en la Solución:

2,000 cc. × 56.6 grs./lt. 113.0 grs.

Consumido por el MnS ..... 70.0 grs.
Consumido por el $CaCO_3$ ..... 8.8 grs.
H_2SO_4 en el licor madre 2.0 Lts. × 9.9 grs./Lt. ..... 19.8 grs. 98.6 grs.

Diferencia no contabilizada ..... 14.4 grs.

●

Volumen del gas H_2S, que se genera al lixiviar una tonelada de concentrado:

Contenido de "S" antes de lixiviar ..... 0.291 Tons.
Contenido de "S" después de lixiviar (0.57 × 30.6%) ..... 0.174 "
"S" eliminado como H_2S ..... 0.117 "
"S" eliminado como H_2S ..... 0.163 Lbs./Min.
"S" convertido en H_2S (0.163 × 34/32) ..... 0.173 " "
H_2S (0.173 × 4.54 × 22.4/34 á O°C y 1 A.P.) ..... 51.600 " "
H_2S ..... 1.800 pies cub./min.

METALURGIA

un distribuidor de pulpa que divide proporcionalmente el flujo a los módulos.

La pulpa con densidad controlada, el ácido sulfúrico diluido y alimentado con exactitud con los medidores "Milton-Roy" se alimentan a los primeros reactores de cada módulo. De inmediato se produce la reacción química y la formación de gases H_2S, CO_2 y la disolución del Mn en forma de $MnSO_4$, la reacción química continúa hasta el final del circuito. Los reactores por agitación mecánica favorecen la mezcla de la pulpa con el ácido y la salida de las burbujas de gases a la superficie.

Cada reactor se halla herméticamente cerrado para evitar el escape de gases y la mezcla con el aire, los gases producidos y colectados a través de un circuito de tuberías interconectadas, son extraídos a una presión negativa media (35 mm.), mediante un extractor ubicado en una torre que está en el recorrido del flujo y a su vez envía los gases a una cámara de combustión, pasando antes por una trampa de agua. En la cámara de combustión, la presencia del H_2S, del oxígeno del medio ambiente, el quemador respectivo y el calor que genera la autocombustión forma el SO_2.

$$2H_2S + 3O_2 + \text{calor} = 2SO_2 + 2H_2O$$

La pulpa lixiviada de un reactor pasa a otro por rebose y por diferencia de niveles, al final la pulpa se deposita en un espesador, el "underflow" se bombea a los filtros prensa y de esta manera se obtiene el cake lixiviado para continuar el manipuleo del concentrado. La solución rebosa del espesador, la solución filtrada, donde se halla disuelto el $MnSO_4$ se mezcla con el relave general de la flotación y/o se lleva a cochas para recuperar el arrastre de espumas y/o sólidos de la filtración. Todos los equipos del circuito de lixiviación donde hay presencia de soluciones ácidas son de material resistente al ácido.

APROVECHAMIENTO DE SUB-PRODUCTOS

Como una característica saltante del proceso de Lixiviación de Alabandita en el Concentrado Bulk, se han generado sub-productos, algunos de los cuales ya se están aprovechando, otros continúan en estado de investigación y finalmente se presentan otras novedades que describiremos brevemente.

La Planta de Sulfuro de Sodio ya es una realidad, la producción ha entrado al mercado nacional con muy buena aceptación y haciendo competencia a los productos de importación. Los estudios de investigación y el diseño de la Planta fue dirigido por el Ing. Carlos Salas, profesional de vasta experiencia en la industria química. Igualmente se encuentra en pleno desarrollo de investigación la recuperación del Mn en forma de $MnSO_4$ y posteriormente MnO_2.

Siendo el Sulfuro de Sodio un producto químico muy conocido en el ambiente minero como reactivo para la sulfurización de minerales oxidados, para la separación de Cu-Mo, y a nivel industrial para usos múltiples, tales como la curtiembre, tintes, colorantes, etc. se confirma que su industrialización es un aporte positivo para la economía del país.

Los gases producidos en la Planta de Lixiviación son conducidos a una torre de absorción donde se produce la reacción química con solución de NaOH al 50% y manteniendo la temperatura del flujo aproximadamente a 110°C-120°C y se cumple la siguiente reacción química, advirtiendo que el manejo de la Soda Cáustica a la temperatura señalada es sumamente agresiva con los equipos que la contienen y ocasionan una corrosión muy fuerte.

$$NaOH.\ 2.2\ H_2O\ (\text{líquido}) + H_2S\ (\text{gas}) = Na_2S.\ 6.4\ H_2O + 8.4\ \text{Kcal/g mol.}$$

Se obtiene de este modo Sulfuro de Sodio que alcanza hasta 60% de concentración y después de haber alcanzado su grado de reacción y saturación con permanente control, se somete a descargas para obtener los cristales de Sulfuro de Sodio. El sistema de calefacción del proceso se logra mediante la circulación de aceite mobiltherm que facilitó alcanzar temperaturas mayores que el punto de fusión del Sulfuro de Sodio y mantenerlo en solución dentro del carter y la torre. En el "flow-sheet" de la planta se aprecia la Planta de Sulfuro de Sodio en sus pasos más importantes.

Finalmente como una novedad adicional se está complementando la lixiviación con un paso de REFLOTACION de la pulpa lixiviada con la finalidad de DESGASIFICAR (H_2S y CO_2) disueltos en el agua y eliminar el $CASO_4$ (yeso) para facilitar el Proceso de Filtración de la pulpa lixiviada y espesada. El proceso de Reflotación es un paso adicional final de relimpieza del Conc-bulk lixiviado y en el relave se aprecia la depresión del yeso que posteriormente puede encontrar una aplicación industrial, por el momento su eliminación facilita la filtración.

Realmente la Planta de Lixiviación en Uchucchacua está dando lugar a un pequeño complejo Minero-Industrial que puede servir de señero a un mejor aprovechamiento de nuestros productos intermedios de comercialización.

NOTAS TECNICAS

BRIQUETAS DE CARBON PARA USO DOMESTICO

Prosiguiendo los trabajos de investigación y demostración a fin de difundir el uso de briquetas de carbón para el consumo doméstico, la Empresa Promotora del Carbón S.A. ofreció una presentación el 28 de agosto en el Laboratorio de Ingeniería de Minas de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en el curso de la cual se dieron a conocer: la tabla de equivalencia energética, los costos de producción, y la relación comparativa, tanto de energía cuanto de costos, con los distintos tipos de combustible.

Según los cuadros que se expusieron, una tonelada de carbón (de 7,000 KCAL/KG.) equivale a 0.77 toneladas de petróleo crudo, 5.70 barriles de petróleo y 0.68 toneladas de derivados de petróleo; a 780 metros cúbicos (27,500 pies cúbicos) de gas natural; a 2.2 toneladas de turba y 3.3 toneladas de lignito, y a 8 Megawatios hora de electricidad.

Se señaló, asimismo, que una briqueta de carbón de 3.6 Kg., con un poder calorífico de 4,200 KCAL/KG., tendría un precio de venta al público de 21.84 centavos de dólar por unidad, y la energía equivalente representa, en centavos de dólar, los siguientes precios: 23.04 kerosene doméstico, 43.42 kerosene industrial, y 44.40 gas doméstico.

PRODUCCION DE COBRE: NUEVOS PROCESOS

Los rusos en breve estarán distribuyendo activamente en el mercado dos procesos potencialmente revolucionarios para la producción de cobre. El primero —proceso "fundición en colada"— permite a los minerales ser tratados virtualmente sin preparación. El contenido de humedad y un alto grado de riqueza pueden ser adaptados sin problemas. El Ministro de Metalurgia de la URSS dice que toda la industria de cobre de Rusia será desviada a esta tecnología cuando ésta emerga de la fase experimental. Varias firmas extranjeras, las cuales han visitado la planta piloto en Rjazan, ya han expresado su interés.

El segundo nuevo proceso ruso está un poco lejos de la operación comercial, pero debería estar listo "dentro de unos pocos meses". La tecnología permite la continua descarga del metal del horno vertical y aparentemente requiere "sólo una pequeña reconstrucción de la salida". Esto debería estar listo para demostración "dentro de unos pocos meses", ha dicho el Ministerio.

METALURGIA

Bibliografía sobre Lixiviación Bacteriana

• Por considerar muy importante el método de la Lixiviación Bacteriana para el tratamiento de minerales peruanos, publicamos a continuación las más importantes bibliografías sobre el tema:

INGEMMET — Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

• *Camacho, Aurora.* Prácticas Pre-Profesionales. Lixiviación Bacteriana.
• *Haich, Dieter.* Aspectos sobre el Género de Thiobacillus. 1984.
• *Herrera M., Mary.* Desarrollo y Aplicación de Microorganismos para la Extracción de Metales en el Laboratorio de Biometalurgia (Lixiviación Bacteriana). IV Convención de Ingeniería Química. Dic. 1981. Trujillo.
• *Rodríguez V., Jorge.* Lixiviación Acida Férrica a los Minerales Marginales de Cobre (Cerro Verde I). Evaluación de la Extracción de Iones y su Comportamiento con los Procesos Bacteriales. II Simposium de Metalurgia, Lima 1983.
• *Rodríguez V., Jorge y Lución Ch.* Bacterial Leaching of Submarginal Copper Sulfide Ores. Congreso de Biohidrometalurgia, Cagliari. Italia, 1982.
• *Rodríguez V., Jorge.* Tratamiento Experimental de Minerales Marginales de Cobre por Lixiviación Férrica-Bacterial. II Jornadas Metalúrgicas de la Universidad Nacional de Tacna.
• *Rodríguez V., Jorge.* Lixiviación Bacteriana Aplicada a Minerales Marginales de Cobre. IX National Meeting on Mineral Treatment and Hydrometallurgy.
• *Rodríguez V., Jorge.* Cinéticas de Extracción por Lixiviación Bacteriana. INFORME PS N° 002-84-DMEE.
• *Rodríguez V., Jorge.* Lixiviación Bacteriana: Nueva Tecnología en la Recuperación de Elementos Metálicos a partir de Materiales Minero Marginales.
• *Rodríguez V., Jorge.* Semiconductores, Informe Interno N° 013-79-1673.
• *Rodríguez V., Jorge.* Precipitados que inhiben los Procesos de Lixiviación Bacteriana. IX Jornadas Metalúrgicas. UNI, Enero 1983.
• *Rodríguez V., Jorge.* Lixiviación Bacteriana: Esquema Metodológico para su Desarrollo. Seminario de Difusión PADT-Cu, Quito 1984.
• *Rodríguez V., Jorge.* Fenómenos de Oxidación e Hidrolización del Sulfato Ferroso. III Congreso Peruano de Ingeniería Química. Lima 1980.
• *Rodríguez V., Jorge y Falconí Ridel.* Lixiviación Bacteriana a Nivel de Columnas. III Congreso Peruano de Ingeniería Química. Lima 1980.
• *Rodríguez V., Jorge.* Capacidades Existentes y Potencial de Recursos Minero Metalúrgicos para el Desarrollo de la Biometalurgia en el Perú. Seminario Nacional de Biotecnologías. Junio 1984, Lima.
• *Rodríguez V., Jorge y Molero C., Humberto (INGEMMET-UNTAC).* Aspectos Físico-Químicos y Electroquímicos en el Tratamiento de los Sulfuros Metálicos que van a ser Lixiviados por la Acción Férrica Bacterial. Congreso Iberoamericano de Química, 1982.
• *Rodríguez V., Jorge y Herrera, Mary.* Lixiviación Bacteriana: Características de la Curva de Crecimiento Bacterial y su Dependencia con respecto a Parámetros que interfieren en el Ciclo Vital de las Bacterias (oxígeno, pH, temperatura, tipo de nutrientes, molienda del mineral, etc). XII Congreso Latinoamericano de Química.

INCITEMI — Instituto Científico y Tecnológico Minero

• *Falconí P., Ridel; Rodríguez V., Jorge.* Algunos Parámetros que definen la Disolución de los Sulfuros de Cobre y sus diferentes velocidades de Extracción, por aplicación de Diseños de Procesos combinados: Lixiviación Férrica-Bacterial, en medio ácido diluido, aplicados a Minerales Mixtos de Cerro Verde.
• *Frisancho, V.* Distribución Bacterial en los Circuitos: Lixiviación-Extracción por Solventes — Electrodeposición — Cristalización y Algunos comportamientos en la Relación Bacteria-Orgánico.
• *Sotillo P., César.* Aspectos Básicos de la Lixiviación Bacteriana.
• *Sotillo P., César.* Lixiviación Bacteriana: Nueva Tecnología de la Hidrometalurgia.
• *Sotillo P., César.* Aspectos Básicos de la Lixiviación Bacteriana.
• *Macha, William y Sotillo, César.* Potencial de la Lixiviación Bacteriana en el Perú.

JUNAC — Junta del Acuerdo de Cartagena*

• *Bonelli, Julio.* Recuperación del Cobre a partir de minerales de baja ley. Seminario de Difusión de los PADT-Cu., Quito 1984.
• *Bonelli, Julio.* Generalidades, aspectos fundamentales e importantes aplicaciones en Hidrometalurgia.
• *Bonelli, Julio y Vásquez, R.* Lixiviación Acido-Bacteriana en Pilas o Botaderos: Una Técnica Económica para beneficiar Minerales Marginales de Cobre. Convención de Ingenieros de Minas, 1980.
• *Herrera, Alberto y Fernández, Juan.* Lixiviación Bacteriana de Minerales de Cobre.
• *Normand, José G.* Lixiviación Bacteriana de Minerales de Cobre.
• *Pinaya, Angel.* Proyecto de la Planta Hidrometalúrgica de Cobre, Corocoro. Seminario PADT-Cu, Quito 1984.
• *Soto, Krebs; Molina Vera, C.; Domic Mikovilovice.* Progress in Hidrometallurgy of Low Grace Copper Ores. N.V. 3-7 de Abril 1973.
• *Warhurst, Allyson.* The application of Biotecnology in developed countries. The Case of Mineral Leaching with Specific Reference to the Andin Pad Copper Project.
• *Pinaya, Angel.* Proyecto de la Planta Hidrometalúrgica de Cobre Corocoro.
• *Pinaya, Angel.* Lixiviación de concentrados de cobre de tipo calcosina aplicando el Diagrama Rotatorio.
• *Pinaya, Angel.* Procesos de Multietapas en la Hidrometalurgia-Metalurgia del Oro y la Plata.

CONCYTEC — Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

• *Romero, Guillermo.* Aspectos Biológicos de la Lixiviación Bacteriana. Seminario de Promoción, Difusión y Transferencia de las Tecnologías de los PADT-Cu, Quito 1984.

MINERO PERU

• *Picardo M., Jurgen; Arenas G.D. y Mayhuire, O.* Optimización de Operaciones y Procesos Metalúrgicos, Lixiviación con Curado "cc".

*** Con colaboración de INGEMMET.**

BIOGRAFIA

José Julián Bravo

El mayor de los cuatro hijos de Manuel Gerardo Bravo y de María Bresani de Bravo, José Julián, nació en Lima el 17 de abril de 1874. Cursó sus estudios secundarios en el Instituto de Lima, de donde egresó en 1888. Al año siguiente hace su ingreso a la Escuela de Ingenieros, en la que terminó su formación profesional en 1893, graduándose de ingeniero de minas el 13 de agosto de 1894, con un trabajo sobre el mineral de Yauli, que le mereció ser ubicado en el primer puesto de su promoción.

Se casó en 1910 con la señora Sara Bresani de la Flor, y tuvo de este matrimonio tres hijos, todos ingenieros de minas: José Julián, fallecido en 1941, a los 27 años, cuando desempeñaba el cargo de Secretario y Jefe de Plantas Concentradoras en el Banco Minero; Jorge, nacido en 1916, que desempeñó importantes funciones en la especialidad y falleció en 1893; y Andrés, nacido en 1919, Director de Minas desde 1952 a 1969.

Salido de la Escuela en 1894, trabaja por un año en la Mina Virginia del distrito de Morococha, donde aplica por primera vez el microscopio polarizante para la resolución de problemas petrológicos con directa incidencia sobre el trabajo práctico minero. En el mismo año realiza su primera publicación en colaboración con Antonio Raimondi, que fuera su maestro y a quien había conocido desde la niñez.

En 1895 es nombrado ingeniero adscrito al departamento de Puno, y el mismo año inicia su carrera docente enseñando Física y Matemáticas en el Colegio de San José de Puno, dedicando sus tiempos libres al estudio sistemático de la geología y la geografía de la región cuyo territorio recorre incansablemente, con esa calidad de observador acucioso y dinámico, de viajero infatigable y lúcido, que le reconoce Gamarra Hernández cuando pronuncia a nombre de la Sociedad Geográfica su discurso en los funerales de Bravo.

En 1896 recibe el encargo de la Sociedad de Minería de confeccionar un Mapa Geológico del Perú, labor que culmina en 1904.

El año 1897 es trasladado de Puno a Yauli con la calidad de perito adscrito, volviendo a ponerse en contacto con la zona en la que había hecho sus primeros trabajos profesionales, así como sus prácticas estudiantiles. El 30 de mayo de 1902 es nombrado profesor de la Escuela de Ingenieros y Jefe de Laboratorio y Secretario del Cuerpo de Ingenieros de Minas recién fundado. Por Resolución Suprema de 16 de julio de 1909 fue nombrado Director del Cuerpo de Ingenieros de Minas, puesto que, conjuntamente con la enseñanza en la Escuela de Ingenieros, desempeñó hasta su muerte el 25 de mayo de 1927. Poco antes, en 1924, se había graduado de Doctor en Ciencias, designándosele Catedrático de Geografía Física aplicada al Perú en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cátedra que creó y desempeñó hasta su fallecimiento.

Entre su nacimiento y su muerte se despliega y fructifica el sentido de su acción, el significado, el valor y la palpitación de su espíritu, que habría de señalarse primero en el alumno, serio, constante, concentrado y comprensivo cuando ensaya ya su capacidad analítica observando agudamente la realidad, cotejándola con las descripciones de los textos y valorándola con la ayuda de los principios, y cuando se inicia en la enseñanza ayudando a sus compañeros —como lo indica Fermín Málaga en sus memorias— a superar las dificultades del aprendizaje; luego en el joven dedicado y estudioso que prefiere el formarse con rigor y el colaborar con generosidad en las tareas básicas de su tiempo, antes que perseguir sueldos, prebendas y honores; y por último en el hombre maduro que entre 1902 y 1927 (durante 25 de sus 53 años vividos) se dedica a una acción sumamente útil, compleja pero coherente y sostenida, que no se agota en la calidad *"de maestro y hombre de ciencia"*, concebida en forma rutinaria, sino que la sitúa en su propio terreno, el de *"investigar la verdad hallando conocimientos nuevos"*, como lo señala con justeza uno de sus biógrafos, y sobre todo, como lo proclama José Balta en su discurso fúnebre ante el cadáver de su amigo, con una categoría y nivel conformes a la definición de Vauban que resulta particularmente aplicable a hombres como José Julián Bravo, hechos para *"las ideas generales, para los vastos planes, para las grandes obras"*, o sea para la concepción y dirección totalizadoras.

Mario Samamé Boggio confirma esta amplitud de Bravo, que era en algún modo la de los buenos ingenieros de su tiempo, cuando califica su obra, después de 1902, fecha clave en su biografía, como *"dedicada plenamente a la docencia universitaria, al laboratorio de investigación y a la promoción y desarrollo de la industria minera"*, aunque esta última calificación de minería debería tomarse no como excluyente de otras actividades técnicas y económicas, sino como axial a esa amplitud que ya le reconocía Balta.

¿Cuál es la labor docente de Bravo? En primer lugar la que desempeña en las universidades, pero también la que cumple en la oficina y en el campo. Allá enseña geología, mineralogía, petrología y cristalografía, y también durante los últimos años, geografía física; acá proyecta esas funciones, orientando el trabajo institucional, la labor de las comisiones, las tareas de los empleados, el afán inclusive de los técnicos de las empresas particulares que recurren al Cuerpo en busca de consejo; en ambos medios, la escuela y la oficina, así como en todos los que le tocó actuar, enseñó además con el ejemplo de su rectitud, su mesura, la claridad de su vida.

¿Cuál es su tarea de laboratorio? Encontrar en la constitución química de los minerales y en la forma cristalina asumida por estos, en los contextos petrográficos y morfológicos en que se ubican, en su modo concreto de yacer, en la forma de comportarse ante la prueba industrial, la clave para valorar las riquezas nacionales y alcanzar el modo más eficaz de explotarlas.

¿Cuál es, por último, su forma de hacer? Por el informe, por el proyecto, por el consejo, promover las actividades mineras y en general todas aquellas que en algún modo están conectadas con las actividades que al Cuerpo atribuye el Estado. Y en un primer momento multiplica las funciones geológicas, metalúrgicas y mineras que le fueron asignadas en el principio, al recibir el encargo posterior de realizar los estudios hidrológicos, la política minera, el control de los yacimientos petrolíferos y de carbón.

José Julián Bravo desempeñó muchas otras funciones, que el mismo enumera cuando solicita su reconocimiento de servicios en 1927, a saber:

1913 — Miembro de la Comisión designada para estudiar y proponer el proyecto de Reglamentación de la Ley de Accidentes de Trabajo.
— Miembro del Consejo Superior de Minería.
1914 — Miembro del Consejo Superior de Aguas.
1917 — Secretario General del Congreso Nacional de la Industria Minera.
1922 — Miembro del Patronato de la Raza Indígena.
1924 — Secretario General del III Congreso Científico Panamericano reunido en Lima en diciembre de este año.
1926 — Director de la Oficina de Especificaciones Uniformes.
— Miembro del Consejo Nacional de Investigaciones y Estudios Científicos.
1927 — Delegado del Perú al Congreso de Especificaciones Uniformes a reunirse el 5 de mayo de ese año.
— Delegado del Perú ante el Congreso de Geodesia y Geografía, cuya reunión estaba prevista para el mes de setiembre, en la ciudad de Praga.

Su campo de actividades comprendió muchas otras realizaciones. Fue miembro de la Sociedad Geográfica y de la Sociedad de Ingenieros; uno de los fundadores de la Sociedad Geológica del Perú, que

presidió durante el período 1926-1927. Fundó, asimismo, con un grupo de distinguidos científicos, la Asociación para el Progreso de las Ciencias cuya presidencia inicial ejerció. En 1923 presidió la Primera Conferencia de Ingenieros del Perú. Fue miembro de número de diversas Academias y Sociedades Científicas alemanas, belgas, francesas, italianas y norteamericanas.

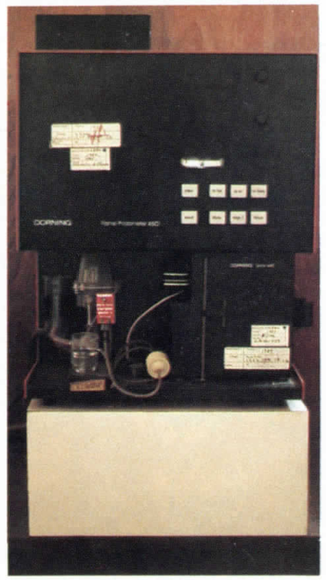
Su vasta obra de autor, que se registra en casi todas las publicaciones científicas y especializadas de su tiempo, se señala por muy importantes trabajos y estudios, entre las que cabe destacar: "La Turba en el Perú", en 1903; "Excursiones científicas. Asientos mineros de Yauli y Cerro de Pasco", 1904; "Informe sobre las rocas y fósiles de la provincia de Pataz", 1905; "Informe sobre la provincia del Callao", en colaboración con C.W. Sutton y C.I. Addams, 1905; "El Vanadio de Minasragra", 1906; "Informe sogre el río Chillón", con la colaboración de W. Turner, 1907; "El espacio físico de la Cordillera del Perú", 1908; "Los yacimientos cupríferos de Huitor, Cañete", 1908; "Informe sobre rocas y fósiles de la cuenca carbonera septentrional Lima-Junín", 1919; "Reconocimiento de la región costanera de los departamentos de Tumbes y Piura", 1921; "Iron in Perú", 1921; "Informe sobre los humos de La Oroya", 1925; "Lecciones de Mineralogía, curso dictado en la Escuela Nacional de Ingeniería; "Geografía Física", publicado después de su fallecimiento, en 1928.

La amistad de Bravo con científicos como Tello, con médicos como Bambarén y Escomel, abogados como Solf y Muro, Manzanilla, Villarán, Ulloa, con urbanistas como Velásquez Jiménez o Sahud, no aparecen sólo como hechos ocasionales basados en la cooperación institucional e interdisciplinaria, sino como sintomáticos de sus múltiples intereses y preocupaciones, como lo fueron también sus relaciones con extranjeros residentes en el país como Woodrow, Weberbauer, Tabusso, Raimondi, Klepetco o personajes del exterior —con quienes mantuvo correspondencia nutrida— como Singewald, Bowman, Schligenweit, Murphy, Oggilvie para no citar sino algunos nombres.

De Re Metallica

LABORATORIOS DEL INGEMMET

FOTOMETRO DE LLAMA

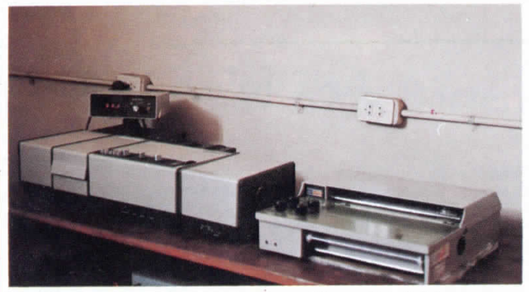


Corning Nº 450

Es un instrumento diseñado para medir la radiación por emisión producida por un elemento. Se utiliza para la determinación de elementos alcalinos y alcalino-térreos cuando se encuentran en bajas concentraciones; esos elementos son:

Sodio	*Na*	*Calcio*	*Ca*
Potasio	*K*	*Estroncio*	*Sr*
Litio	*Li*	*Magnesio*	*Mg*

ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION MOLECULAR



Modelo: X - 100 - 60 con registrador gráfico y digital del espectro.

Modelo: Nº 70 con lámparas de poder de Tungsteno y Deuterio.

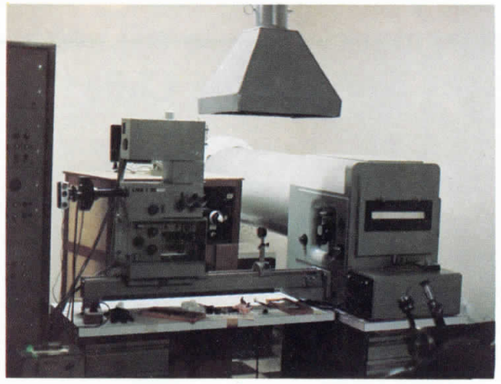
Los Espectrofotómetros de Absorción Molecular operan en el rango ultra violeta y visible; miden la luz transmitida a una longitud de onda definida. Se usan en la determinación de elementos metálicos y no metálicos en bajas concentraciones (trazas).

PLANCHAS DE CALENTAMIENTO Y BALANZAS DE ALTA PRECISION

Equipo Marca: TORBAL, SARTORIUS Nº 2432 y METLER

El Laboratorio de Química Analítica está dotado de una moderna infraestructura y equipamiento adecuado para análisis clásico; cuenta con balanzas analíticas modernas, planchas de calentamiento, muflas, estufas, material metálico, porcelana de vidrio y otros elementos indispensables para atender eficientemente la demanda de análisis.

ESPECTROGRAFO DE EMISION PGS - 2



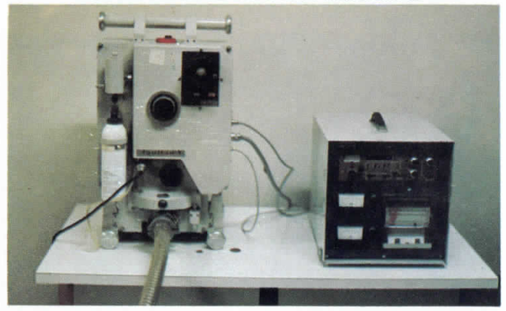
Microanalizador Laser LMA 1

Con este instrumento se realiza el análisis espectroquímico de emisión bajo dos modalidades:

a) Espectrografía de emisión tradicional de muestras sólidas y líquidas, especialmente en el rango de trazas comprendiendo prácticamente todos los elementos electropositivos de la Tabla Periódica desde el Litio hasta el Uranio incluyendo actínidos y lantánidos. La mayor ventaja de este método, radica en la posibilidad de realizar el análisis simultáneo de decenas de elementos contenidos en la muestra. Para la excitación de la muestra se utiliza una descarga eléctrica en forma de arco o de chispa.

b) Microanálisis Laser empleando en el proceso de excitación, rayos Laser, los cuales se pueden combinar con una descarga de chispa eléctrica adicional. Se puede analizar cerca de 60 elementos desde el Litio hasta el Uranio. Bajo las dos modalidades se pueden realizar análisis cualitativos y semicuantitativos de elementos.

ESPECTROMETRO DE RAYOS X



Equipo Marca AQUITAN X

Equipo portátil de fluorescencia de Rayos X, particularmente útil en el campo realizando análisis elementales ***in situ.*** *Puede realizar análisis cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos en algunos casos, especialmente cuando no se presentan muchas interferencias. Su rango de aplicación cubre análisis de elementos ligeros como el Boro extendiéndose hasta elementos pesados como el Uranio (B, C, F, Mg, Sc, S, P, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Ta, W, Pb., etc).*

ANALIZADOR TERMICO DIFERENCIAL

Equipo Marca SHIMADZU DT - 30

El analizador térmico diferencial (ATD) estudia la velocidad de variación de la temperatura de una muestra cuando se calienta con una velocidad constante; el análisis se basa en el cambio del flujo calórico en la muestra y permite determinar cambios físicos que no implican variación en el peso de la muestra. Tales cambios comprenden cristalizaciones, cambios de fase, reacciones homogéneas en estado sólido y degradaciones de la muestra. El campo de aplicación implica la identificación y determinación de arcillas, productos cerámicos y minerales en general de muestras cristalinas y amorfas.

FLUORESCENCIA DE RAYOS X — Equipo Marca RIGAKU

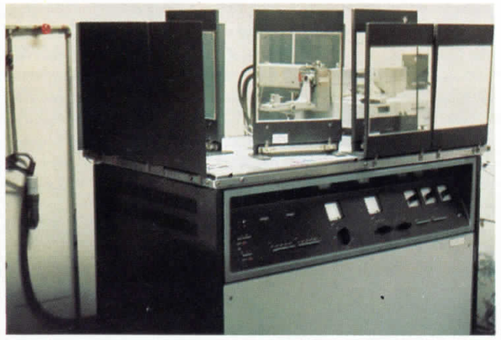
Esta técnica analítica es particularmente importante por la rapidez y sensibilidad de sus resultados. Para ello sólo se requiere de 1 gr. de muestra mezclada con un fundente apropiado para obtener con relativa facilidad el dosaje semi-cuantitativo de más o menos 80 elementos de la Tabla Periódica comprendidos entre el número atómico 13 (Aluminio) al 92 (Uranio), incluyendo aquellos que son difíciles de espectrar por vía química como el caso del Zirconio, Hafnio, Niobio, Tántalo y de tierras raras en general. Actualmente se realizan determinaciones cualitativas y semicuantitativas esperándose realizar próximamente análisis cuantitativos.

ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA

Equipos PERKIN ELMER Nº 401 y 4100 e HITACHI Nº 170

La demanda creciente, sensibilidad de sus resultados y precios evidentemente promocionales ha creado la necesidad de contar con equipos modernos de absorción atómica de lectura digital y simultáneamente gráfica. El principio se basa en el ataque químico de la muestra, y la solución resultante es sometida a la llama del aparato. La solución es volatilizada y descompuesta en sus átomos; éstos son atravesados y absorbidos por un rayo de luz de la misma longitud de onda que el elemento que se va a dosar, produciéndose un incremento en la intensidad de la luz el cual es proporcional a la concentración. Se cuenta con 16 lámparas para igual número de elementos: Fe - Mn - Cu - Zn - Pb - As - Au - Ag - Ca - Mg - Na - Cr - Cd - Ni - Co - Hg. El método es recomendado para la determinación de elementos metálicos en bajas concentraciones, comprendidas entre 0.01% a 15%.

DIFRACTOMETRO DE RAYOS X



Equipo Marca TUR M 62

Equipo destinado a la realización de análisis por difracción de Rayos X proporcionando información acerca de la estructura atómica. Realiza: ***determinaciones cualitativas*** *identificando todo tipo de minerales y sustancias cristalizadas;* ***análisis semicuantitativos*** *de todo tipo de minerales metálicos y no metálicos; y* ***análisis cuantitativos*** *limitados a un rango de minerales más comunes incluyendo compuestos artificiales. Su rango de aplicación abarca todo tipo de silicatos, molibdatos, oxisales, wolframatos, carbonatos, sulfatos, boratos, fosfatos, clasificación de tierras, arcillas o arenas, análisis de basura y su relación con la contaminación (ejemplo identificación de sílice, carbón inhalado por el cuerpo humano), productos y factores que afectan la corrosión, los esmaltes de los dientes, identificación de sustancias cristalizadas que pueden existir en el cuerpo humano (cálculos a la vejiga, riñón, vesícula, etc.) y otros.*

BATERIA DE SEPARACION POR LIQUIDOS DENSOS

Su aplicación se basa en la separación y concentración gravimétrica por diferencia del peso específico utilizando líquidos densos. Se utiliza en la concentración de arenas negras, separación de minerales livianos y pesados (cuarzo, micas, magnetita, etc).

INGEMMET

Homenaje al Ing. Mario Samamé Boggio tributó el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

● *En su 35° Convención, celebrada en la ciudad de La Serena, le hizo entrega de una medalla de oro conmemorativa, con motivo de haber cumplido 50 años de ejercicio profesional.*

Graduado en Chile como Ingeniero de Minas hace 50 años, el Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET, fue objeto de un homenaje especial por parte del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, consistente en la entrega de una medalla de oro conmemorativa, acto que se realizó durante la solemne ceremonia de clausura de su 35° Convención, realizada en la ciudad de La Serena, entre el 21 y el 24 de noviembre último.

El Ing. Samamé, que fuera uno de los directivos del movimiento de Reforma Universitaria en el Perú, el año 1930, hubo de viajar a Chile, para dar término a sus estudios, al haberse clausurado las Universidades peruanas.

Compartiendo sus estudios con actividades de trabajo, el Ing. Samamé finalizó su carrera a fines de 1933, y recibió su título de Ingeniero de Minas en 1934, hace 50 años.

Al convocar a su 35° Convención, el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, comprendió en su Programa la entrega de distinciones especiales a los ingenieros que cumplían 25 y 50 años de actividad profesional, considerando entre estos últimos al Ing. Samamé, único en la especialidad de Ingeniería de Minas.

Durante una de las asambleas de la 35° Convención de Ingenieros de Minas de Chile, el Ing. Samamé en compañía del Ing. Eduardo Simián, ex-Ministro de Minería de Chile.

El Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Ing. Juan Karzulovic K., hace entrega al Ing. Mario Samamé Boggio, de la medalla de oro conmemorativa que le fue otorgada en homenaje por la importante labor cumplida a lo largo de sus 50 años de actividad profesional.

La 35° Convención del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile revistió excepcional importancia por el significado y proyección de los temas tratados, agrupados en las Areas de Minería y Procesos, además de visitas técnicas efectuadas a diferentes plantas de procesamiento, finalizando con una sesión dedicada al examen de la política minera y formación profesional.

AREA MINERA

Se presentaron trabajos sobre Explotación de Placeres Auríferos; Método de Corte y Relleno Selectivo en Mina El Indio; Explotación de Aluviones y Placeres Auríferos; Nuevos Aportes al Conocimiento de la Geología de la Mina El Indio, Yacimiento de Oro, Plata y Cobre, en Coquimbo; La Minería del Oro en la Región de Magallanes y Antártica Chilena; Relaciones Tonelaje-Ley a Nivel Regional; el Caso del Oro y Minerales Estratégicos; Yacimiento Katerfeld II; Dos Aplicaciones de la Geología en la Explotación de una Mina a Tajo Abierto; Descripción General de Operaciones de la Compañía Minera Flomax; Aplicación del Método de Discontinuidades de Desplazamiento a Algunos Problemas Mineros; Extensometría TDR para el Control de Estabilidad en Excavaciones de Roca; Geología y Mineralización del Distrito "El Inca", en Tocopilla.

AREA PROCESOS

Se dieron a conocer los siguientes estudios: Planta de Metales Nobles de la Fundición y Refinerías La Ventana, su Evolución y Desarrollo; Recuperación de Oro y Plata desde Soluciones Cianuradas; la Experiencia en El Indio, un avance en el Desarrollo de la Metalurgia Extractiva de Menas Auríferas Complejas; Fundamentos Pirometalúrgicos de la Fusión a Metal Doré; Tecnología de Recuperación de Oro Mediante Carbón Activado; Estudio Aglomeración-Curación Cianurante sobre Mena de Plata; Aportes Tecnológicos en la Planta El Indio; Técnica de Ensaye a Fuego para la Determinación de Oro y Plata; Importancia del Servicio de Mantención en la Operación Minera; Estrate-

INGEMMET

gia del Desarrollo de Grandes Sistemas de Información; Control de la Polución del Cianuro y del Arsénico en las Operaciones de la Mina "Con" de Cominco, en Yellowknife, N.W.T., Canadá; Simulación Computarizada del Carguío-Transporte en Operaciones Subterráneas con LHD.

PROVEEDORES DE MINERIA

Se ofrecieron, asimismo, varias charlas sobre los servicios de proveeduría de la industria minera, a saber: Técnicas de Selección de Cables de Acero, Selección de Válvulas para Procesos Mineros; Operaciones de Camiones Lectra Haul; Aplicación de los Chancadores Gyradisc al Chancador Cuaternario.

Sobre cada uno de estos temas, expuestos por representantes de los proveedores, se desarrollaron diálogos, intercambiándose preguntas e informaciones, con participación de profesionales y ejecutivos de las más importantes empresas mineras.

PROGRAMA DE VISITAS

En la organización de la 35° Convención se programó un intenso e interesante itinerario de recorridos de plantas de procesamiento situadas en la proximidad de la ciudad de La Serena.

Fue visitada la Planta de Pellets de Huasco, así como el Puerto Guacolda 2. Otro grupo se dirigió a la Planta de Explosivos ENAEX, ubicada en Punta Teatinos; Planta de Explosivos de IRECO, en el área de la Mina El Romeral; y al Puerto de Embarque de Guayacán. Un tercer grupo visitó las instalaciones de la Compañía Minera El Indio, tanto la Mina propiamente dicha cuanto la planta de procesamiento.

Un aspecto de la comida ofrecida como acto final de clausura de la 35° Convención del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, que otorgó distinción de homenaje al Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET.

POLITICA MINERA

En la sesión de política minera, que se llevó a cabo el último día de la Convención, se trataron los temas que en seguida se enumera: Organización Estatal en Relación a la Minería; Geología y Exploración Minera; Investigación Tecnológica; Participación de la Ingeniería Extranjera en Proyectos de la Industria Minera en Chile; Promoción de Usos del Cobre; Enseñanza de la Ingeniería de Minas en Chile.

HOMENAJE A SAMAME

La entrega de la distinción al Ing. Mario Samamé Boggio tuvo lugar en la comida de clausura, realizada como parte del programa final de la Convención, en la noche del 24 de noviembre.

Previa la lectura de la nota de invitación suscrita por el Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas, Juan Karzulovic, y por el Secretario - Tesorero, Ricardo Simián D., hizo uso de la palabra el Ing. Eduardo Simián, Ex-Ministro de Minería de Chile, quien pronunció un discurso de presentación de la personalidad, obra y trayectoria del Ing. Samamé, destacando los aportes hechos, a nivel continental, tanto a través de su contribución de maestro, como técnico e investigador con valiosa obra realizada.

Se procedió en seguida a la entrega de la medalla de oro conmemorativa por sus 50 años profesionales. Al recibir la presea, el Ing. Samamé expresó su reconocimiento por la distinción que se le confería.

De regreso a Santiago, le fue ofrecido un cocktail en el Instituto de Ingenieros de Chile, agasajo al que asistieron varios ex-Ministros de Estado.

Agradeciendo los aplausos que le tributan los asistentes a la actuación final de la 35° Convención del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, el Ing. Mario Samamé Boggio, muestra en alto la medalla de oro conmemorativa que recibió por sus 50 años profesionales.

INGEMMET

PRINCIPALES ACUERDOS DEL CONSEJO DIRECTIVO

Agosto - Octubre 1984

21.08.84 Se acordó la participación en el V Seminario Internacional de Mecánica de Suelos.

28.08.84 Se expresó al Ing. César Tipian, miembro del Consejo Directivo, el reconocimiento institucional por él ser el gestor de la revista "De Re Metallica", que hoy es una realidad.

11.09.84 Se agradeció al Ing. Jaime Tumialán, Superintendente de CENTROMIN PERU, por las facilidades brindadas a los funcionarios que viajaron a Cerro de Pasco con el propósito de supervisar las pruebas de voladura a cargo de Industrial Cachimayo S.A.
Se felicitó al Ing. Eduardo Rubio, por la magnífica organización de la XVII Convención Nacional de Ingenieros de Minas, augurándole toda clase de éxitos.
Se felicitó a los trabajadores del INGEMMET que han intervenido en la elaboración del Boletín N° 37 — Serie A de la Carta Geológica Nacional, cuadrángulos de PAUSA y CARAVELI.
Se felicitó al Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Consejo Directivo, por su destacado desempeño en diferentes foros del quehacer público y de la actividad científica: participación en la supervisión de las pruebas de voladura en Cerro de Pasco, entrevista en la televisión, cita con el Embajador de Estados Unidos con miras a la suscripción de un convenio de cooperación técnica, asistencia a las charlas de Defensa Nacional, celebración del Día del Contador, etc.
Se aprobó la estructura orgánica del Instituto Superior Tecnológico de Recuay.

25.09.84 Se felicitó a los Ingenieros Aquiles Figueroa, Walter Camahualí y Samuel Canchaya, por sus exposiciones en el marco de la XVII Convención Nacional de Ingenieros de Minas, realizada en Huaraz.
Se felicitó al Ing. Eduardo Rubio por el éxito científico, social y económico alcanzado por la XVII Convención Nacional de Ingenieros de Minas.
Se felicitó al Ing. Cosme Zúñiga por el valioso informe presentado durante la celebración de la Semana de la Geología organizada por el Colegio de Ingenieros del Perú. De igual manera, se felicitó al Ing. Carlos Sotomayor, quien habló en nombre de los geólogos que cumplieron sus Bodas de Plata profesionales.

09.10.84 Se aceptó la invitación del Colegio de Ingenieros del Perú-Filial Departamento de Lambayeque, para que el Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Consejo Directivo, dé una conferencia referida a "Los Recursos Mineros en el Perú y el Potencial Minero del Departamento de Lambayeque".
Se acordó remitir a las Embajadas del Perú en Australia, Estados Unidos de América, Canadá, Inglaterra, Unión Soviética y China, un ejemplar de la obra "El Perú Minero" en idioma inglés.
Se agradeció al Ing. Enrique Laviña, Jefe de la Misión de Cooperación Técnica y Geológico Minera en España, por la amplia cooperación recibida durante su gestión.
Se congratuló al Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Consejo Directivo por sus 50 años de vida profesional.

16.10.84 Se promovió con cambio de cargo al trabajador Wilman Bustinza Samanéz, quien obtuvo el máximo puntaje en el Concurso de Personal.
Se aprobó la incorporación de dos trabajadores, en calidad de observadores, en la Comisión de Promociones y Ascensos del Personal. Su designación se realizará mediante elección directa y secreta, con la participación de la totalidad de los trabajadores y por un período de un año.

23.10.84 Se aprobó la realización de una investigación exhaustiva por Estaño en el departamento de Puno.
Se aprobó el inicio de conversaciones con Hierro Perú S.A., con el objeto de hacer un estudio geoestadístico para la ubicación de las reservas de Cobalto.
Se encargó a la Dirección General de Geología la elaboración de un plan destinado al descubrimiento y explotación de la Bauxita.

NOTAS TECNICAS

PALAS HIDRAULICAS O & K PARA MINAS DE CARBON

La División de Construcción y Maquinaria Minera de la O & K, Orenstein & Koppel AG, ha vendido recientemente a la Compañía Carbonífera Kentucky Prince de EE.UU., una pala hidráulica modelo RH-120 C de 210 toneladas de capacidad.

Esta es la primera máquina de esa capacidad adquirida en los EE.UU. y va a trabajar en una operación de carbón a cielo abierto ubicada en Kentucky.

La pala tiene una capacidad de carga de 12 m^3 y descargará a volquetes especiales de 85 toneladas.

Una pala de las mismas características ha sido ordenada por otra mina a cielo abierto ubicada en Indiana, EE.UU. y tres más de 140 toneladas han sido solicitadas desde Texas.

OTROS ACUERDOS

14.08.84 Felicitar al Ing. Luis Hochschild por la inauguración del edificio de TECSUP, instituto de carácter privado dedicado a la capacitación tecnológica en el campo minero y metalúrgico.

21.08.84 Se encargó al Dr. Erick Soriano B., Director Adjunto, las funciones de Director Ejecutivo, mientras dure la ausencia del titular, durante el lapso vacacional.

02.10.84 Se promovió con cambio de cargo a los trabajadores Arturo Velito Tinoco, Nicanor Quiroz Castañeda y Felipe Laura Piña, antiguos servidores del INGEMMET.

09.10.84 Se acordó estudiar las posibilidades de suscribir un convenio de cooperación con el ITINTEC, en áreas de interés común.
Se acordó solicitar los Derechos Especiales del Estado por las áreas de ISCAYCRUZ - COCHAQUILLO y TOTORAL - POTROBAYO.

30.10.84 Se aprobó la participación del Director Ejecutivo en la VI Jornada Minera que se realizará en Tacna del 11 al 15 de diciembre.

ENERGIA

Política y Criterios Institucionales para la utilización del Carbón Mineral Peruano

• *Documento Oficial, preparado por el Dr. Ing. Estanislao Dunin-Borkowski para el Symposium Latinoamericano del Carbón, Piedras Negras, Coahuila, México, 2-7 Setiembre de 1984.*

MARCO INSTITUCIONAL GENERAL

La Política Carbonera Nacional en el Perú se desarrolla en dos niveles:

1) Estatal de responsabilidad del Ministerio de Energía y Minas, que lo está llevando con ayuda del Consejo Nacional de Energía y

2) Empresarial de propiedad del Estado que incluye a PROCARBON.

Ambos niveles están íntimamente interconectados. El Ministro de Energía y Minas controla directa e indirectamente a las empresas estatales de su sector. Por otro lado, en el Consejo Nacional de Energía están representadas las principales empresas estatales que producen o consumen los combustibles o la energía. La importancia de estas empresas es muy grande y el Estado controla a través de ellas una gran parte de la Política Energética de la Nación.

SITUACION ACTUAL DEL APROVECHAMIENTO DEL CARBON

El aprovechamiento del carbón en el Perú es muy restringido y el Estado está preocupado por este hecho. En el territorio peruano existen numerosos depósitos carboníferos que según la Constitución vigente pertenecen al Estado, pero que en la práctica, son controlados por mineros artesanales y personas no necesariamente interesadas en la producción del carbón. En todo el país existe sólo una carbonera relativamente mecanizada (Goyllarisquizga), que a pesar de ser pequeña, antigua y semiagotada, produce actualmente la mayor parte del carbón nacional. Dicha operación no incide directamente en el mercado, ya que su producción es absorbida íntegramente por su propietaria, la empresa estatal "CENTROMIN PERU". El mercado nacional libre lo abastecen los mineros artesanales que logran suministrar el carbón en cantidades restringidas y a precios competitivos, pese al primitivismo de sus operaciones y los altos costos del transporte. Los bajos costos de producción de estas operaciones se deben a salarios muy bajos y a la explotación selectiva que se restringe a las partes mejores y más accesibles de los yacimientos. Mayor que el costo de extracción es el de transporte al lugar del consumo, que se realiza en pequeños camiones que deben cubrir grandes distancias. El carbón se utiliza principalmente en fundiciones y ladrilleras.

El costo de la energía producida por el carbón es inferior que el de la proveniente de hidrocarburos y por esto muchas empresas, incluyendo las estatales, están haciendo los estudios de factibilidad de la sustitución. En la sustitución está interesado también el Gobierno, que desea ahorrar el combustible líquido mejor apreciado en el mercado internacional. El cambio se produce sin embargo a un ritmo muy lento, ya que los usuarios potenciales no están seguros de que el potencial carbonífero será suficiente para cubrir la mayor demanda a largo plazo y por otro lado dudan en la elasticidad de la oferta del actual sistema productivo. Las empresas consumidoras de energía no desean cambiar sus instalaciones para el uso del carbón, sin tener asegurado el suministro de este combustible a largo plazo y a precios razonables, mientras que nadie quiere invertir en los yacimientos de carbón sin tener mercado para sus productos. Otro factor limitante es la falta de conocimieno tecnológico. Los problemas mencionados agobian igualmente a las empresas estatales y particulares, siendo el Gobierno el llamado a resolverlos, por lo menos en el primer caso.

Distinta es la situación del carbón coquificable en el Perú, ya que éste tiene un mercado asegurado, pero no se le encontró en cantidades suficientes para desarrollar e implementar una mina, a pesar de que existen indicios de su existencia en varios lugares. En el momento actual, el Perú importa el carbón coquificable para la empresa estatal CENTROMIN PERU y el coque para la Siderúrgica Nacional (SIDERPERU).

PROYECTOS DE LAS EMPRESAS ESTATALES

En el Perú, el problema de abastecimiento del carbón se enfocó en diferentes niveles. Al nivel de la empresa, trató de resolverlo CENTROMIN PERU, realizando las explotaciones por carbón coquificable en el área reservada por el Estado de Jatunhuasi. Al nivel de dos empresas estatales trataron de resolverlo MINERO PERU con SIDERPERU y más tarde con ELECTROPERU. En el primer caso MINERO PERU realizó exploraciones geológicas en el área de Ovón con el fin de conseguir la materia prima para la planta de coquificación de SIDERPERU y en el segundo caso se llegó a preparar un estudio de factibilidad para la explotación de la antracita en el área de Alto Chicama para la planta termoeléctrica de ELECTROPERU. En caso de implementarse los proyectos mencionados, MINERO PERU debe encargarse de la explotación de las minas cautivas y las empresas asociadas de su transformación. Las ubicaciones de los dos proyectos se seleccionó sin un estudio previo al nivel nacional.

Las soluciones a nivel de empresas o de grupos de empresas tienen forzosamente un alcance limitado, mientras que el problema del carbón debe resolverse a nivel nacional. Sin embargo, los problemas particulares del carbón forman parte del global y deben ser estudiados en este contexto sirviendo para todo el país la experiencia adquirida en su solución. Tomando en consideración estos hechos y por sugerencia del Ministro de Energía y Minas, cuatro entidades estatales que realizaban estudios sobre el carbón o estaban interesadas en su desarrollo, decidieron unir los esfuerzos y crearon la Empresa Promotora del Carbón S.A. (PROCARBON). Los accionistas de la nueva empresa son en partes iguales: CENTROMIN PERU, MINERO PERU, ELECTRO PERU y COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo).

CONSTITUCION DE PROCARBON

El objetivo de PROCARBON es ejecutar todas las acciones conducentes al desarrollo de la industria carbonífera nacional y el Decreto Supremo de su Constitución, Estatuto y Contrato Social especifican con bastante detalle las actividades proyectadas. Dicha entidad evaluará el potencial carbonífero del país; determinará el mercado nacional y de exportación para el carbón peruano; estudiará la factibilidad

ENERGIA

de utilizar este combustible como fuente alternativa de energía y, en particular, como sustituto del petróleo e investigará la posibilidad de eliminar o minimizar los efectos contaminantes propios de su empleo.

Además de esto, PROCARBON promoverá la inversión para la exploración, explotación, transformación y comercialización del carbón, realizará los estudios de factibilidad y otros necesarios para la decisión de puesta en operación de las minas y desarrollará algunos yacimientos. PROCARBON deberá elaborar también las bases que regirán para la constitución de la empresa, que asumirá la explotación de los yacimientos mineros que se demuestren interesantes para su explotación y representará al Estado en la conformación de empresas mixtas para el minado de carbón; concertará también créditos externos y asistencia técnica internacional para el desarrollo de la industria carbonífera nacional en función de las directivas que establezca el Ministerio de Economía, Finanzas y Comercio en el primero y el Ministerio de Energía y Minas en el segundo de los casos. Para la realización de su objetivo social PROCARBON prestará toda clase de servicios técnico-mineros, industriales, comerciales, administrativos y profesionales; difundirá la necesidad de la sustitución del petróleo por carbón, brindando cuando el caso lo requiera, la asistencia técnica necesaria. Las acciones enumeradas, las realizará PROCARBON directamente o por administración y tendrá para su ejecución un plazo de diez años, después de los cuales se disolverá habiendo cumplido su objeto social.

De lo expuesto se nota que PROCARBON tiene objetivos muy variados que van desde los de un instituto científico, empresa comercial con actividades muy diversas, consultoría técnico-económica, hasta la representación del Estado Peruano. El objetivo final es la creación de una industria carbonífera auto-sostenida, pero los fundadores de PROCARBON se daban perfectamente cuenta que esto no es posible a corto plazo y que requiere de estudios de diferente índole, así como de una colaboración estrecha con el Estado, empresas estatales y otras dedicadas a la industria de carbón.

Las actividades proyectadas permiten discernir un programa muy ambicioso pero coherente, debiendo estar inter-relacionadas las diferentes acciones. Así por ejemplo, el conocimiento del potencial carbonífero es la base para la elaboración de los estudios de factibilidad minera; sin embargo, no vale la pena evaluar este potencial en las regiones apartadas donde su explotación será forzosamente anti-económica, lo que se puede deducir por la extrapolación y análisis de los estudios de factibilidad.

Muchas acciones programadas forman el pre-requisito de otras. Así por ejemplo, será muy difícil concertar créditos externos sin el aval del Estado, cuando no se dispone de un estudio de factibilidad del proyecto que se desea financiar. Por otro lado, será poco convincente cualquier intento de difundir la necesidad de la sustitución del petróleo por el carbón, cuando no se dispone de un análisis técnico-económico que lo sustente y PROCARBON no podrá brindar la asistencia técnica o prestar servicios, mientras no domine la tecnología requerida.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE PROCARBON

El capital social inicial de PROCARBON ha sido fijado en S/. 400'000,000 equivalentes en el momento de su constitución a casi un millón de dólares equivalente en este momento a una décima parte de esta suma. Este monto era bastante reducido para los objetivos de PROCARBON, especialmente porque la Empresa no tenía ingresos propios. Frente a esta situación, PROCARBON intentó interesar a los inversionistas extranjeros en el carbón peruano y trató de concertar créditos externos, tarea muy difícil de cumplir no teniendo yacimientos propios.

Como PROCARBON no tuvo dinero para contratar profesionales con experiencia en el carbón, ha prestado los pocos disponibles de otras empresas estatales. De esta manera, tuve la oportunidad de ser destacado a PROCARBON durante un año, gracias a la gentileza de HIERRO PERU S.A.; en este lapso recopilé, analicé e integré para esta institución, los datos escritos sobre el carbón peruano, publicando los resultados de acuerdo a su naturaleza en diferentes revistas científicas y técnicas especializadas. Aprovechando la presencia de profesionales prestados, PROCARBON trató de dar ayuda técnica a los pequeños mineros y de esta manera tuve la oportunidad de visitar a numerosas carboneras artesanales.

Por otro lado, PROCARBON estableció los contactos con entidades nacionales y extranjeras con experiencia en el carbón peruano. De esta manera, se firmó un convenio con el "Instituto de Investigación Tecnológica Industrial de Normas Técnicas" (ITINTEC), que se interesa por la calidad de los combustibles. Por otro lado, el Banco Minero del Perú le dio el acceso a los informes de la época cuando se dedicaba al fomento del carbón y existe un intercambio de información con el "Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico" (INGEMMET), que se ocupa de la geología, recursos minerales y la minería a nivel del país. En los últimos años visitaron a PROCARBON numerosos expertos de entidades bancarias, comerciales y científicas extranjeras. El futuro demostrará hasta qué punto fueron útiles estos contactos.

Disponiendo de fondos escasos, PROCARBON dio la prioridad a ciertas actividades específicas que, según la empresa, pueden aportar en forma decidida al desarrollo de la industria carbonera peruana, postergando para más tarde los proyectos más ambiciosos. De esta manera, PROCARBON realiza actualmente estudios sobre las briquetas para el uso doméstico de la población más pobre del país, con la ayuda de técnicos coreanos y en colaboración con la Pontificia Universidad Católica del Perú.

PROYECCIONES FUTURAS DE PROCARBON

El Ministerio de Energía y Minas está preocupado por la situación de PROCARBON y desea que ésta cumpla con los objetivos expuestos en los documentos de su constitución. La asistencia técnica internacional o extranjera es esencial para este propósito, ya que sólo ella puede aportar los conocimientos modernos sobre el carbón y su tecnología, que no existen en el país. Con este fin, el Gobierno Peruano solicitó últimamente ayuda a las Naciones Unidas, en la cual PROCARBON debe ser la contraparte nacional; PROCARBON recibió también ofertas de colaboración por parte de servicios gubernamentales de diferentes países como por ejemplo Gran Bretaña, Bélgica, Corea, etc.

Dentro de su misión como contraparte nacional, PROCARBON debe adaptar los avances científicos y la tecnología a las condiciones particulares peruanas y difundirlos entre los organismos y/o empresas del país que los puedan aprovechar. Para cumplir con esta tarea, PROCARBON necesita personal nacional especializado y su falta es uno de los principales problemas de aquella empresa. Para conseguir tal personal, será probablemente necesario hacer programas de entrenamiento y de especialización profesional en diferentes campos de la industria carbonífera a nivel de empresa y país.

Uno de los factores limitantes para el cumplimiento de los objetivos de PROCARBON es la falta de un presupuesto adecuado. Esta dificultad puede ser parcialmente superada con la ayuda de instituciones interesadas en el desarrollo de la industria carbonífera en el Perú; es posible, por ejemplo, que PROCARBON reciba un donativo del Banco Interamericano

ENERGIA

de Desarrollo (BID), para el cumplimiento de algunos de sus objetivos. Muchas empresas peruanas estatales y privadas están dispuestas a colaborar económicamente con los estudios geológicos o para la sustitución de petróleo por carbón, siempre y cuando éstos tengan un aceptable nivel profesional. Así por ejemplo, mis visitas al campo durante el destaque a PROCARBON eran financiadas por pequeños mineros que proporcionaban inclusive la movilidad; por otro lado, mis trabajos preparados durante este lapso fueron publicados sin costo alguno para aquella institución.

PROCARBON tendrá que mantener estrechos vínculos con las instituciones y personas interesadas en el carbón y particularmente con los que desarrollan o desean realizar estudios sobre esta materia, para evitar duplicidad de esfuerzos y, dentro de lo posible, efectuar investigaciones conjuntas o por lo menos coordinadas. Muy fructuosos pueden ser los contactos con las Universidades, que en el Perú en gran parte son estatales, donde trabajan numerosos científicos interesados en mayor o menor grado en el carbón nacional, que disponen del instrumental necesario para su investigación. También muy provechosos pueden ser los contactos con las empresas estatales y particulares que desean fomentar la utilización del carbón, como por ejemplo "Petróleos del Perú" (PETROPERU), de propiedad estatal, que inclusive realizó estudios propios para sustituir petróleo residual por carbón nacional pulverizado.

Existen también varias industrias y hasta complejos agro-industriales, que se interesan por la utilización del carbón y que necesitan asesores que orienten en este sentido. Entre estas industrias destacan la cervecera, la de materiales de construcción (incluyendo cemento), azucarera, textil, metalúrgica, etc.

Hasta la fecha no se entregó a PROCARBON ninguno de los derechos mineros especiales del Estado por sustancias carboníferas; esto probablemente va a cambiar cuando PROCARBON tenga la infraestructura necesaria para encargarse de su desarrollo. Mientras tanto, conviene que PROCARBON preste los servicios, de acuerdo a sus posibilidades, a las empresas estatales a las cuales se asignó estos derechos con anterioridad, comenzando por sus accionistas. También puede aportar al fomento de la industria carbonífera la asistencia técnica a los mineros de carbón y, en particular, a los pequeños que puede realizarse simultáneamente con la preparación del inventario de recursos carboníferos.

PROMOCION DEL CARBON POR EL ESTADO

La promoción de carbón en el Perú requiere de esfuerzos a nivel empresarial, además de la intervención estatal. PROCARBON ha presentado en repetidas ocasiones proyectos de dispositivos legales referentes al carbón, que en parte han sido aceptados. Así por ejemplo, el Gobierno promulgó últimamente un dispositivo que otorga crédito tributario a los productores de carbón, así como exoneraciones aduaneras temporales para la importación de maquinarias, equipos y materiales para ser destinados a la minería de este combustible, incluyendo su manipuleo, procesamiento y almacenamiento.

Especialmente interesante es el otorgamiento de los mismos privilegios para la importación del carbón extranjero; con este último dispositivo, el Gobierno trata de crear un mercado nacional para el carbón con la esperanza de que éste será a la larga cubierto por los productores locales.

Indudablemente el Gobierno puede hacer mucho más en el campo legislativo para promover el carbón. Actualmente se estudia la Ley de Promoción del Carbón que incluye una reforma sobre otorgamiento de derechos mineros en los campos carboníferos. Hasta la fecha el Estado otorga tales derechos al primer solicitante de acuerdo a su solicitud, dando a las concesiones metálicas los derechos sobre el carbón dentro de su perímetro, sin obligación de explotarlo en este último caso. Esta ley era útil en la época cuando se desconocía la geología del Perú y los derechos mineros eran pocos, aportando cada descubrimiento nuevo a la riqueza de la Nación. Sin embargo esta ley en la práctica ha favorecido también la especulación y acaparamiento improductivo. La mayor parte de las concesiones más antiguas por carbón fueron otorgadas a los pequeños mineros que generalmente pedían lotes muy pequeños en lugares accesibles, lo que dificulta y encarece un futuro acceso a las partes más alejadas de los yacimientos y ha producido un fraccionamiento de la propiedad que impide su explotación en mayor escala. Por otro lado, las zonas ocupadas por concesiones metálicas son muy extensas y cubren, parcial o totalmente, los campos carboníferos en muchas zonas.

La política energética general del Estado Peruano implementada directamente por el Ministerio de Energía y Minas o a través de empresas estatales, incide sobre el desarrollo de la industria carbonífera. Así por ejemplo, las subvenciones gubernamentales a los precios del petróleo y sus derivados para favorecer la industria nacional, han hecho que la explotación del carbón peruano sea anti-económico en el pasado. Los proyectos de desarrollar fuentes alternativas de energía, especialmente en el Norte Peruano, donde se encuentran los principales depósitos carboníferos del país, podrían incidir indirectamente sobre la utilización de carbón en aquella región. Así por ejemplo, existen varios proyectos hidroeléctricos de diferente tamaño para la Sierra Norte, que alberga los depósitos mencionados. Más lejos de los depósitos carboníferos están ubicados los campos petrolíferos, que tienen un excedente de gas natural que podría utilizarse para un proyecto termoeléctrico.

Sumamente importante para la minería del carbón es la implementación de la infraestructura del transporte que depende principalmente de las decisiones del Estado. El costo del transporte de carbón a los lugares de consumo es en el Perú generalmente más alto que el de su extracción por métodos artesanales y la vecindad de las carreteras buenas influye muchas veces en mayor grado sobre la factibilidad de explotación del carbón que sus características o de sus yacimientos. La implementación del transporte masivo como por ejemplo un ferrocarril, puede influir en forma decisiva sobre el aprovechamiento de un depósito carbonífero, como lo fue en el caso de la ya mencionada mina Goyllarisquizga que explota desde varios decenios hullas, a pesar de su mala calidad. Muy importante para el desarrollo de la minería e industria de carbón es la implementación de los puertos existentes y construcción de nuevos para el manipuleo de este combustible, ya que la mayor parte del mercado potencial del carbón en el Perú se encuentra en la vecindad del mar. Puertos de gran calado y bien equipados para manipuleo de este combustible favorecerán la exportación del carbón peruano en el caso de ser ubicados en la vecindad de sus minas y la importación del carbón extranjero en la vecindad de los mercados potenciales de consumo (por ejemplo, de Lima). Por otro lado, la implementación de los puertos, incluyendo los pequeños para el manipuleo del carbón, permitirá el cabotaje para el transporte de este combustible a lo largo de la costa peruana.

La política de descentralización de la industria peruana podrá favorecer la minería del carbón, ya que tal vez permitirá utilizarlo cerca a los lugares de su extracción.

La coordinación de los diferentes aspectos de la política económica a nivel del país es responsabilidad del "Instituto Nacional de Planificación"; sin embargo, la utilización del carbón en el Perú tiene también un aspecto internacional a nivel del Pacto de Cartagena. Ultimamente Colombia ha desarrollado el Complejo Carbonífero de Cerrejón basado en un yacimiento con características superiores a los

ENERGIA

NOTICIAS SOBRE LA BIOMASA

Por: Paul F. Bente, Jr.
The Bio-Energy Council, USA

Cada vez más la energía que se utiliza en el hemisferio occidental proviene de los recursos de biomasa que se encuentran en la naturaleza y que son abundantes, nativos y renovables. Este cambio ocurre en un momento cuando el uso de otros combustibles se ha hecho más lento y hasta ha disminuido y obedece a varios factores: los altos precios de los combustibles importados, la recesión reciente con la consiguiente escasez de capital, la preocupación creciente de que haya un posible agotamiento de los combustibles fósiles y los impresionantes adelantos técnicos que se están haciendo en el desarrollo de la bio-energía.

Con el fin de evaluar algunos aspectos de este último renglón, se reunieron en Campinas, S.P., Brasil, del 9 al 12 de febrero de 1982, representantes de Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, México y los Estados Unidos de Norteamérica para celebrar un Simposio y realizar un Taller sobre "Productos de la Biomasa como sustitutos para los combustibles líquidos".

Debe recordarse que, después de la Segunda Guerra Mundial, y hasta mediados de los años setenta, el campo de la bio-energía estaba más bien descuidado. Incluso los sustantivos *bio-energía, biocombustibles* y *biomasa* no fueron acuñados sino bastante después del embargo del petróleo. Al enfocarse el interés tecnológico sobre la bio-energía, se utilizaron muchos de los adelantos científicos que se habían logrado en ese campo en los últimos treinta años.

Durante los últimos cinco años, aún antes de que ocurrieran adelantos técnicos significativos, las industrias se han dedicado a incrementar el uso de la bio-energía. En Brasil se ha utilizado el etanol elaborado a partir de la caña de azúcar como combustible de motor.

Para fines del año 1983, más de 9 millones de automóviles en ese país funcionaban a base de una mezcla de 20% de etanol anhídrico en gasolina, y más de 1 millón a base de etanol hídrico (que contiene más o menos 5% de agua). La producción de alcohol brasilero alcanzó aproximadamente 5,200 millones de litros para 1982-83.

En los Estados Unidos de Norteamérica, el mayor uso de la biomasa como energía es la quema de la leña. Los inconvenientes de tal proceso están compensados por la certeza de que hay un abastecimiento ininterrumpido, renovable y regional que, en muchas zonas, cuesta menos que los combustibles fósiles que provienen de otras. Desmintiendo la diseminada idea de que la quema de leña es un proceso atrasado para una industria moderna en un país completamente desarrollado, la industria norteamericana de madera ha ido progresivamente modificando sus calderas para que puedan quemar desperdicios de madera. La industria está ahora más allá de la mitad de su camino hacia la meta de volverse totalmente autosuficiente en energía derivada de recursos madereros. Otras industrias ubicadas en zonas donde hay abundancia de madera están siguiendo el mismo camino. En 1981, el consumo norteamericano de madera con fines energéticos llegaba a un total de $2{,}3 \times 10^{24}$ Btu (British Thermal Units), según la National Forest Products Association proceden de la industria de procesamiento de madera casi las dos terceras partes de esa cifra, y el resto de utilización casera.

Pero hay muchos otros usos de la biomasa, a saber: el etanol de fermentación mezclado o sustituyendo a la gasolina, la quema de basura principal para producir vapor y generar electricidad, el biogás producido a partir de aguas negras y el metano recuperado a partir de pozos de gas perforados en rellenos sanitarios.

El convertir en energía los desperdicios indeseables de la biomasa es beneficioso para el medio ambiente, pues evita la contaminación. Pero, la bio-energía obtenida a partir de cosechas o de árboles, hay que hacerlo con cuidado para evitar la erosión y la disminución de los nutrientes de los suelos, especialmente en tierras marginales. La explotación de la tierra sin ninguna o con poca labranza y la cosecha de árboles deciduos solamente después de que sus hojas hayan caído son técnicas promisoras para evitar la degradación del medio ambiente.

Muchos son los progresos técnicos que prometen el uso futuro de la bio-energía. Se están aplicando más ampliamente las técnicas que incrementan el crecimiento de los árboles productores de leña para que haya más madera con fines energéticos.

Los procedimientos para sintetizar gas a partir del carbón, se han adaptado a la biomasa para la eventual producción de metanol o amoníaco. La combustión desarrollada para el carbón ha sido modificada para quemar biomasa. Los estudios sobre ropa de algodón podrida en la selva han llevado al desarrollo de enzimas que hidrolizan la celulosa hasta obtener azúcares fermentables, mostrándose así nuevas vías comerciales de la producción de etanol. Se han adaptado catalistas, desarrollados para la combustión total de los escapes de los automóviles, con el fin de mejorar la eficiencia de las estufas de madera mediante la reducción de la cantidad de compuestos que quedan sin quemarse en los gases que se escapan, liberando con ello más calor utilizable y reduciendo los depósitos de creosota en chimeneas.

Pareciera ser que los desarrollos que acabamos de enumerar pronto darán resultados prácticos y económicos. Además, la investigación en bio-energía está explorando nuevas fronteras de la ciencia.

Como simples ejemplos, señalamos las modificaciones por ADN recombinatorio de las enzimas utilizadas en las fermentaciones de etanol y biogás y el mejoramiento de plantas por vía de la manipulación genética y el cultivo de tejidos.

Observando el impulso que han alcanzado tantos desarrollos de la biomasa, no se puede negar que el futuro de la bio-energía promete ser brillante.

depósitos peruanos. Dicho complejo se encuentra a la orilla del mar y dispone de facilidades portuarias; es posible y hasta probable que el carbón de Cerrejón, puede resultar más económico en las ciudades costeñas peruanas que el nacional que requiere un largo transporte terrestre en condiciones topográficas muchas veces adversas. Se debe, sin embargo recalcar, que el carbón peuano tiene generalmente características diversas que el proveniente de Cerrejón y puede ser utilizado para otros propósitos.

Actualmente el Pacto de Cartagena proyecta realizar con la ayuda de la República Federal Alemana, un estudio de mercado del carbón a nivel de los países integrantes, que tal vez aportaría el esclarecimiento de este problema. Indudablemente, la necesidad de integrar las políticas energéticas e industriales de diferentes países latinoamericanos, se vuelve cada vez más imperiosa y esto se refiere también al carbón.

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

UNIDAD DE DOCUMENTACION TECNICA Y PUBLICACIONES

RESUMEN DE LAS PUBLICACIONES DEL INGEMMET

CARTA GEOLOGICA NACIONAL — Serie "A"
32 boletines, 75 cuadrángulos, 2501 páginas, 69 mapas,
1 MAPA GEOLOGICO DEL PERU, escala 1:1'000,000

GEOLOGIA ECONOMICA — Serie "B"
3 boletines, 7 mapas, 272 páginas

GEODINAMICA E INGENIERIA GEOLOGICA Serie "C"
3 boletines, 10 mapas, 376 páginas

ESTUDIOS ESPECIALES — Serie "D"
10 boletines, 7 mapas, 1266 páginas

MINERIA — Serie "E"
1 boletín, 150 páginas

FOLLETOS TECNICOS — Serie "F"
2 boletines, 1 mapa, 65 páginas

METALURGIA — Serie "G"
2 boletines, 179 páginas

INFORMES DE GEOTECNIA
9 informes completos sobre Geotecnia

MAPAS
13 diversos originales sobre Geología y Minería del Perú

LEVANTAMIENTO SLAR
127 cuadrángulos en imágenes SLAR
127 cuadrángulos de interpretación Geológica
127 cuadrángulos de Delineación Planimétrica

BOLETINES DE RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

BOLETINES BIBLIOGRAFICOS

PUBLICACIONES DEL INCITEMI
19 publicaciones

REVISTAS DEL INCITEMI
3 revistas

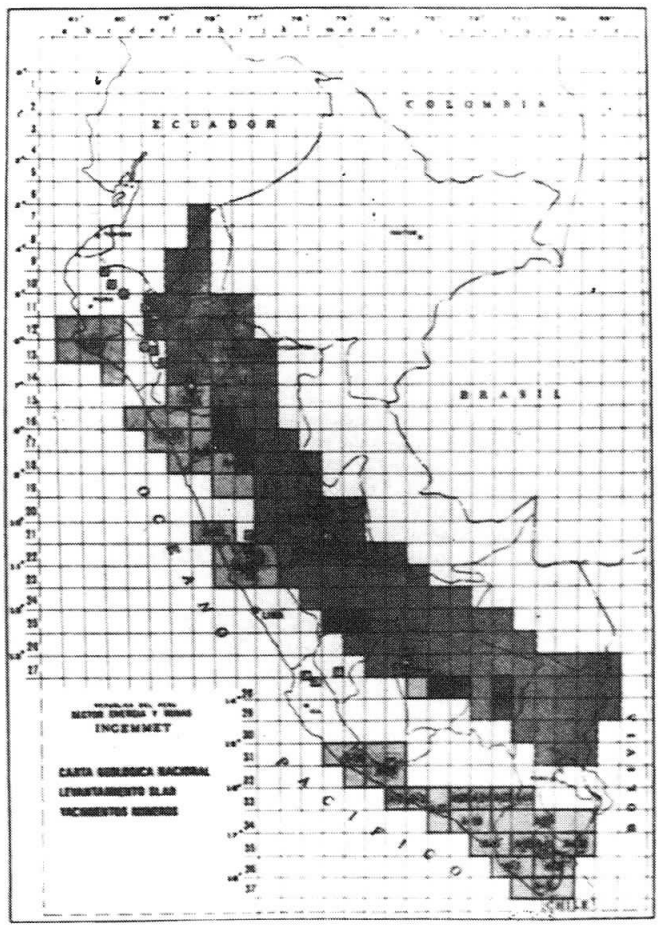
BOLETINES DEL INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU
13 boletines

BOLETINES SERIE MEMORANDUM DEL INIFM
8 boletines

BOLETINES DEL INIFM
26 boletines

BOLETINES DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS
131 boletines

OTRAS PUBLICACIONES
— El Perú Minero
— Report on Geological Survey of the Cordillera Oriental Central Perú
— Manual del Minero
— Seminario Internacional. Procesos especiales de la Metalurgia Extractiva del Cobre
— Anales de Forum de Ciencia y Tecnología Minero-Metalúrgica.



OFICINA PRINCIPAL EN LIMA
Pablo Bermúdez 211 - Lima 11 - Ap. 889 - Lima 100
Teléfono 316233
LIMA - PERU

ECONOMIA

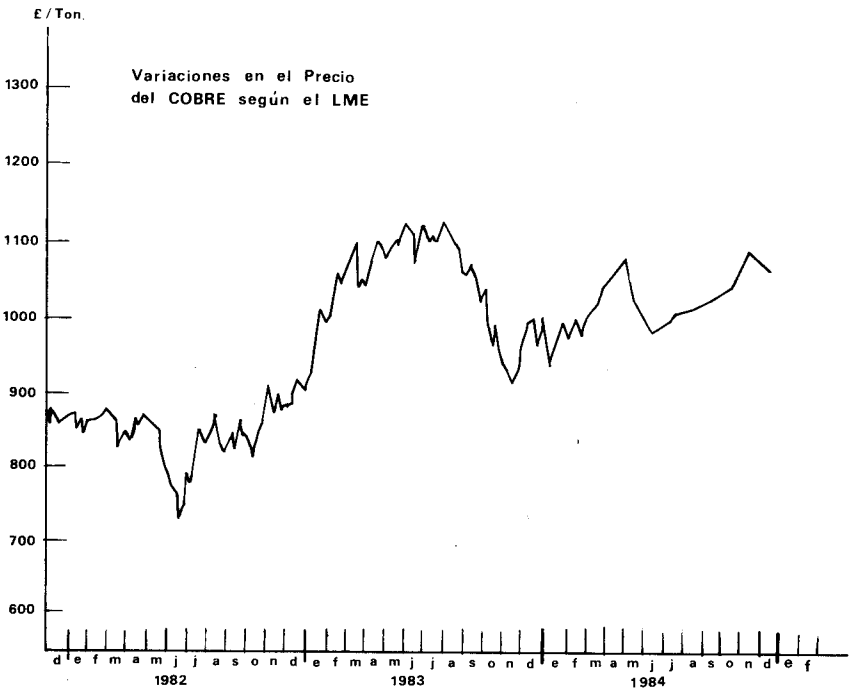
Cotizaciones Promedio de los Principales Minerales y Metales Peruanos

● *La cercanía de fin de año coincidente con la salida del cuarto número de nuestra revista, son un pie forzado para adelantar comentarios acerca del comportamiento del precio, que los metales tendrán en este último bimestre. Hemos considerado el precio a 3 meses que tendrán los minerales y metales como una estimación del precio a alcanzar a fines de año; sobre todo por que no se esperan hechos espectaculares que modifiquen la tendencia de los precios siempre basados en la cotización del LME. Para una mejor comprensión de la tendencia debería tenerse en cuenta el tipo de cambio de £ versus el US$, el mismo que continuamente ha ido deteriorándose en los últimos meses, al mismo tiempo deberá tomarse en cuenta que la cotización graficada a Diciembre representa la cotización a 3 meses efectuada a Setiembre en los mercados de minerales y metales LME, Handy Horman: Hacemos esta salvedad por ser la única cifra realmente disponible y que de hecho es bastante conservadora.*

COBRE

Después del período de vacaciones se espera que el mercado de cobre retorne a su condición de normal en los últimos meses del año, esperando que el precio cubrirá hasta un promedio de US¢ 70/lb; claro está que el precio estimulará la producción y se llegará a tener un excedente nuevamente. Un factor importante a considerar en la espera de una —y tan necesaria— mejora en la cotización para nosotros los productores es la tendencia que han manifestado los stocks al haberse reducido notablemente en los últimos 9 meses; y que se ha manifestado vía un déficit en el mercado de refinados del orden de las 230,000 TM e incluso se espera que a fines del año los stocks alcancen las 400,000 TM, que si las compramos con los 806,000 TM acumulados a fines de 1983 podemos asumir que los precios si sufrirán un incremento presionados por un mayor consumo. A esto debemos añadirle factores de tipo político pues se han definido ya las elecciones presidenciales de los E.U.A., y se espera una disminución de las tasas de interés. Los premios que están otorgándose nuevamente a los productores por la calidad de subproducto también sería un estímulo.

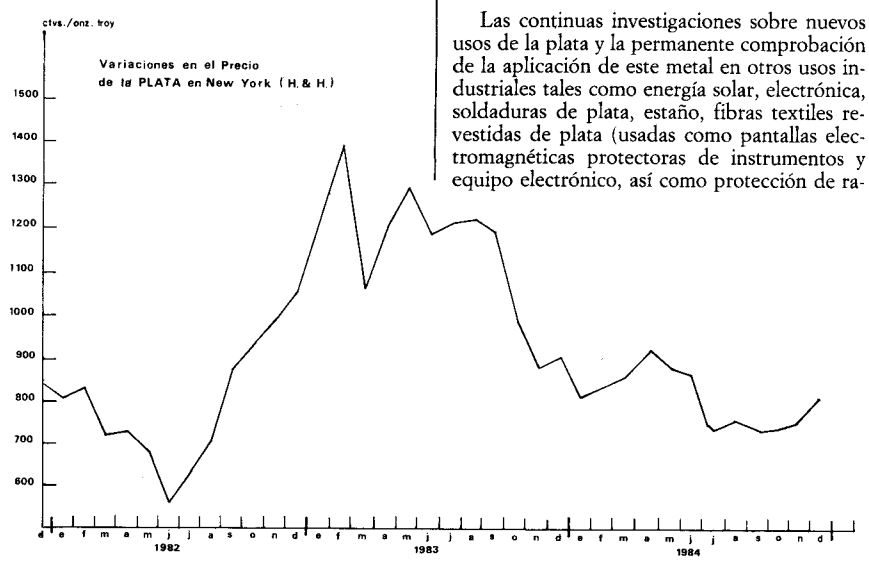
El precio estimado para el cobre a Diciembre es de £ 1049.8/Toneladas en el L.M.E. para cátodos; similar al promedio alcanzado en 1983 (settlement).



PLATA

Las continuas investigaciones sobre nuevos usos de la plata y la permanente comprobación de la aplicación de este metal en otros usos industriales tales como energía solar, electrónica, soldaduras de plata, estaño, fibras textiles revestidas de plata (usadas como pantallas electromagnéticas protectoras de instrumentos y equipo electrónico, así como protección de radiaciones) motores de lanzamiento de naves espaciales, etc. y el reinicio de la acuñación de monedas conmemorativas no han conseguido estimular los precios de la plata. El mercado aún no se ha estabilizado a pesar del tiempo transcurrido desde el boom 1979-80, que generó situación de sobre oferta (primaria) con respecto a la demanda, ocasionando un incremento de los stocks de manera considerable.

Este último factor así como la producción secundaria atentan definitivamente contra los precios que prácticamente se han mantenido estáticos con consecuencias negativas para nuestros productores que deben soportar costos cada vez más crecientes, y a los cuales no va acompañado un precio creciente que compense estos costos de producción; inclusive las perspectivas de precios para la plata a fin de año es que no debe sobrepasar los 8.25 dólares por onza troy, estos supuestos: creciente los volúmenes de demanda, una menor producción de plata secundaria y las menores tasas de interés en los mercados financieros norteamericanos. En consecuenica se espera que a fines de año el precio de la plata manifieste una ligera recuperación.

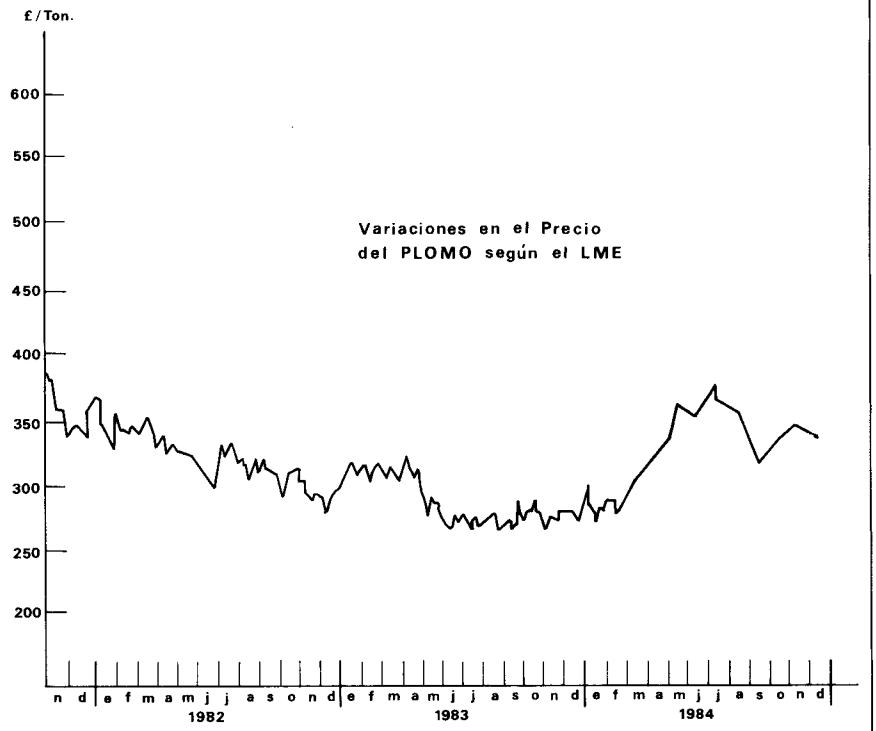


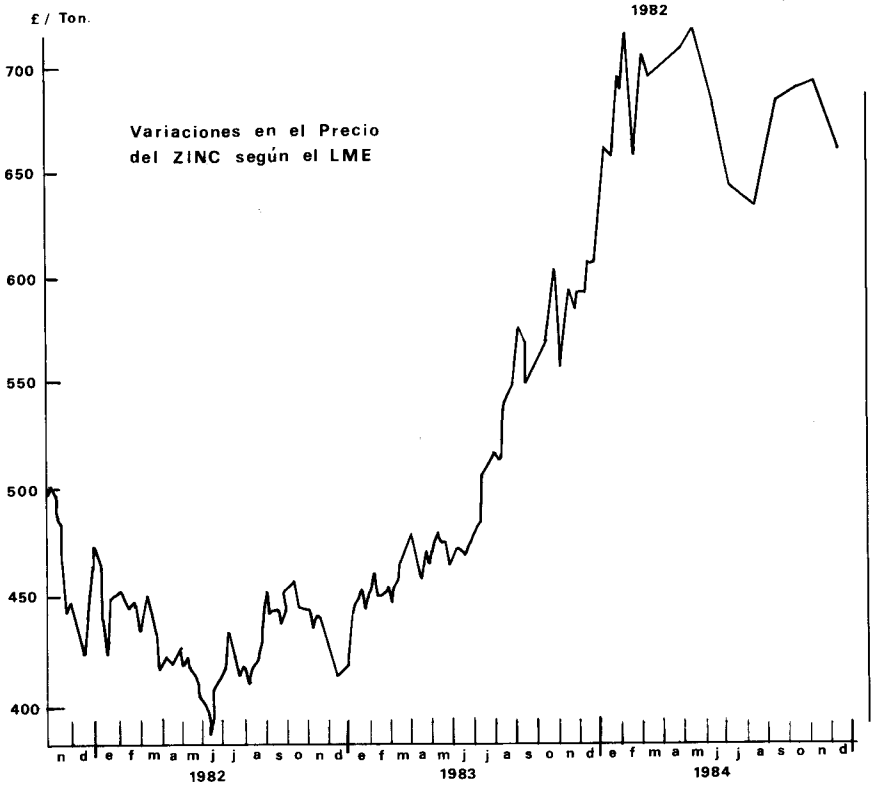
ECONOMIA

PLOMO

A pesar de que los precios no han mejorado notablemente en Octubre después del período de vacaciones del hemisferio norte, el precio a partir del mes de Noviembre ha manifestado una cierta recuperación como consecuencia de la dinámica industrial que ha incrementado considerablemente la demanda; y como un reflejo de ello hay una disminución de los stocks en cerca de 17,000 TM con respecto al de 2 meses anteriores y 2,000 en sólo una semana de Noviembre. La llegada del invierno es uno de los causales más significativos que está estimulando el precio del plomo hasta llevarlo a un esperado precio de £ 331/TM con una tendencia a la alza para los primeros meses del próximo año.

Es importante resaltar que la justificación para continuar produciendo plomo a estos precios está dado por que los productores primarios lo compensan por los contenidos de plata dentro de los concentrados; de cualquier manera estos precios esperados seguirán siendo mayores que los alcanzados en los 2 últimos años a £ corrientes.





ZINC

A diferencia del plomo para el cual se presentan expectativas favorables de precio a tres meses y a pesar de los relativamente altos precios de las últimas semanas de Octubre y la 1ra. de Noviembre; los stocks en los depósitos del L.M.E. se han ido incrementando no como resultado de una mayor producción sino más bien como consecuencia de una menor demanda. Entre el 2 de Octubre y el 2 de Noviembre, por ejemplo, los stocks se incrementaron en cerca de 1,000 TM (de 3,425 a 4,450 TM) y las previsiones son bastantes conservadoras pero aún así los precios estarán muy cercanos a los £ 670/TM para la calidad Higher Grade, que de hecho son significativamente mucho más altos que los de años anteriores.

Es importante señalar que la huelga de la industria automotriz alemana ha tenido su participación en una mayor acumulación de stocks lo cual hace preveer una menor cotización a fin de año.

Estos precios altos de zinc son lo que están contribuyendo a mantenerlos ingresos de divisas para nuestro país, compensando la menor contribución de otros metales como plata y cobre principalmente.

COMENTARIOS FINALES

Haciendo un balance anual acerca de las cotizaciones de nuestros principales productos minero-metalúrgicos de exportación, diremos que estas —excepto para la plata— han sido crecientes en unidades monetarias corrientes y dadas en £; lo cual podría ser y de hecho lo es, una imagen virtual de una situación óptima; toda vez que durante el año ha estado sufriendo una continua devaluación con respecto al US$. A pesar de ello nuestra producción ha disminuido; no como consecuencia directa de las cotizaciones internacionales si no por un sin fin número de huelgas que afectaron tremendamente los programas de producción anual de las empresas mineras. Quizás la relativa ventaja de nuestra producción la encontramos en el hecho de que ante un proceso combinado de devaluación creciente con inflación como el que sufre el país; los costos de producción, especialmente los referidos a mano de obra, no están presionando demasiado como para afectar los márgenes mínimos de rentabilidad de las empresas; y otro hecho podría estar dado conjuntamente, por la ley del mineral explotado y la presencia de subproductos.

Definitivamente la mejor medicina para nuestra industria minera, de la cual depende alrededor del 50% del ingreso de divisas, es la recuperación de los precios internacionales toda vez que la cotización de procesos, productividad y menores costos de producción están en marcha. Quizás esto explique por que en los últimos años sólo Tintaya y Contonga serán los nuevos proyectos que se pondrán en operación sin perspectivas para otros nuevos proyectos en el corto plazo.

CIENCIA Y CULTURA

Los límites de la civilización en la Edad del Bronce y las condiciones de vida civilizada al término del siglo XIII a. de C.

• *De* ***Historia de la Humanidad,*** *UNESCO*

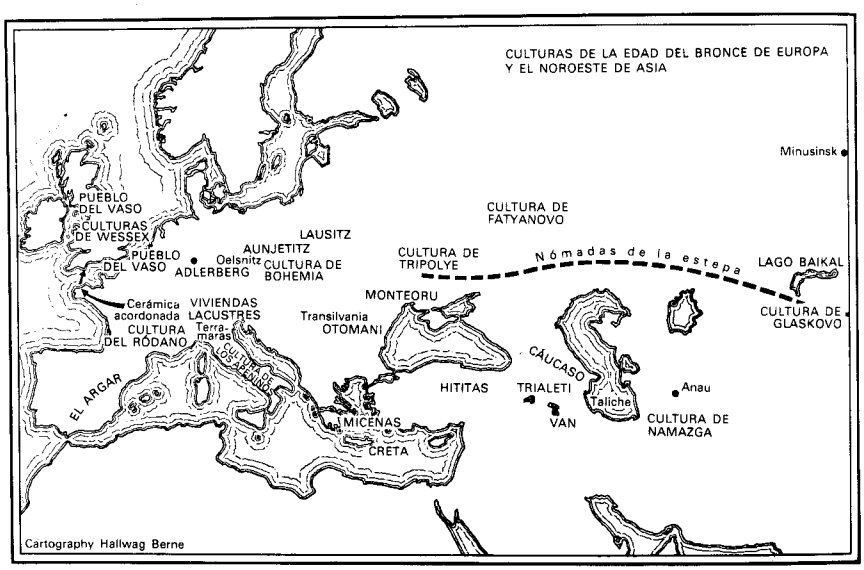
Si esta historia hubiese sido proyectada como una historia del mundo, sin indicación de su alcance limitado, el autor de esta exposición de la Edad del Bronce hubiera sido el primero en admitir que era una exposición parcial, inconexa e insuficiente. En estudios precedentes sólo se han hecho referencias de paso a las vastas regiones que abarca el territorio de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y a Europa en general, incluidas las islas Británicas; nada en absoluto se ha dicho sobre Africa, excluido Egipto, o el continente americano. Pero este carácter aparentemente parcial se explica y justifica por la circunstancia de que nuestra historia es la del desarrollo científico y cultural de la humanidad, y su interés se concentra necesariamente en esas regiones en las que el desarrollo puede ser observado y esto dentro de los límites de tiempo de la Edad del Bronce.

En la primera sección de este volumen han sido estudiados a la par todos los múltiples pueblos de Asia, Africa y América y hubo una buena razón para ello. Hasta el término de la era examinada en esa sección, todos esos pueblos compartieron a la par la cultura relativamente uniforme del hombre neolítico; en el sexto milenio antes de Cristo, un observador los hubiera visto más o menos igualmente equipados, alineados en el punto de partida del verdadero desarrollo, y no hubiera podido predecir qué competidores iban a progresar realmente y cuándo. Entre las tribus africanas, algunas no progresaron en absoluto y otras lo hicieron en fecha muy fuera del campo de este volumen; los habitantes del centro y del sur de América que iban a terminar produciendo las culturas maya, peruana y azteca estaban en el 1200 a. de C., que sepamos, en el mismo nivel cultural que habían tenido en el quinto milenio; por lo menos, no tenemos todavía pruebas de cambio alguno. No podíamos, pues, ocuparnos aquí de tales países. En la medida en que, con el paso del tiempo, alcanzaron la civilización o hicieron alguna contribución notable a la ciencia o el arte, serán estudiados por otros autores; pero el horizonte del que se les verá surgir por primera vez seguirá siendo el de la prehistoria neolítica descrita en la primera sección de este volumen.

Técnicas metalúrgicas y desarrollo cultural

Nuestro propósito ha sido señalar los rasgos principales del progreso cultural del hombre en el período formativo de la Edad del Bronce, y el hecho es que el progreso fue en su mayor parte local limitado a las pocas comunidades que desarrollaron una civilización urbana. Lógicamente, pues, nuestra atención se ha concentrado en esas comunidades, pasando por alto aquellas que, ocupando la mayor parte de la superficie de la tierra, permanecieron por el momento en el estado primitivo de barbarie o, en el mejor de los casos, tomaron de sus más inventivos vecinos las técnicas y prácticas que terminarían por equiparlos para que contribuyeran a su vez al progreso general. Pero, aun dentro de estos límites, la igualdad en el trato nos está vedada, pues sólo en el caso de ciertos pueblos poseemos las constancias escritas sin las cuales es imposible examinar con detalle y seguir con segura precisión los pasos con los que el hombre llegó a las artes e instituciones que constituyen la civilización material. Aun allí donde los restos materiales testimonian avance intelectual o un alto orden de cultura, la total ausencia o aislada supervivencia de pruebas literarias pueden hacer problemático el verdadero carácter de la cultura. Cuando, como sucede con la India, se nos hace retroceder hasta una prueba puramente arqueológica, podemos de hecho trazar un cuadro de civilización, pero nos es imposible determinar su génesis o su desenlace; nos vemos ante hechos en un vacío histórico y nuestra interpretación de los hechos está demasiado expuesta a ser arbitraria y subjetiva. Cuando, como sucede con China en el período Chang, hay documentos escritos, pero tienen un campo y un carácter estrictamente limitados, nuestra natural inclinación a interpretarlos a la luz de nuestro conocimiento de la China posterior puede llevarnos fácilmente a una anacrónica falsificación de la historia. Así, en las inscripciones sobre hueso, de An-yang, se presenta el signo yin con el significado de asentamiento de gente; en una fecha posterior, el carácter denota localidad, territorio o posesión, y de esto se ha deducido que la comunidad rural representó un papel muy importante en la constitución del Estado Yin; por otra parte el signo *ching,* representando un pozo, se utiliza con el significado de "campos" y, tomando esto y datos de fuentes literarias posteriores como base, se ha llegado a la conclusión de que, en el período Yin, el cultivo de la tierra se hizo en común y fue organizado conforme al llamado sistema de "campos de pozo". Estas conclusiones pueden ser acertadas, pero continúan siendo presunciones que no deben ser citadas como historia y vale más que nos atengamos a la opinión objetiva, que tal vez parezca menos erudita, pero que por lo menos evita el riesgo de leer nuestros propios prejuicios en el remoto pasado.

En otras regiones, especialmente en Europa, el caso es distinto. Mientras que



CIENCIA Y CULTURA

la excavación en la India ha arrojado un haz de luz sobre una sola fase de historia, virtualmente aislada en la oscuridad que la rodea, la prueba arqueológica en Europa es relativamente abundante, de modo que es posible en todas partes seguir la pista a las innovaciones y los perfeccionamientos en el campo técnico y, gracias al testimonio de las artes mecánicas del hombre, observar el intercambio entre los diferentes grupos étnicos o culturales y los desplazamientos de tribus de una parte del continente a otra. Pero no tenemos constancia alguna referente a los órdenes moral e intelectual. De las ideas y los ideales de estas tribus no sabemos nada y, en lo que respecta a Europa y el noroeste de Asia, toda la edad del Bronce pertenece a la prehistoria.

No por ello es menos cierto que en el curso de la Edad del Bronce ocurrieron grandes cambios en esas regiones, unos cambios que podemos observar a veces con mucho detalle, y que en el 1250 a. de C. las condiciones en Europa y los territorios de la Unión Soviética eran completamente distintas de lo que habían sido en el 3000 a. de C.

El cambio fue en su origen, como el profesor Hawkes ha dicho, "un asunto de influencia oriental, con el oeste recibiendo, tardíamente y con relativa pobreza, lo que el este daba únicamente después de una prolongada familiaridad dentro de sus propios lindes. Pero nunca nos ha sido posible llamar meramente pasiva a esta recepción. Los pueblos de Europa habían creado ya tradiciones culturales dentro de los límites impuestos por su economía mesolítica, y la espontaneidad y el vigor de adaptación con que tomaron para sí los elementos de la cultura oriental que llegaron hasta ellos tipifican, no una recepción pasiva, sino una reacción positiva. Del Neolítico danubiano a la Edad del Bronce micénica, el resultado fue característicamente, no un reflejo de segunda mano de la realización del este, sino una integración de elementos orientales y nativos en algo esencialmente nuevo".[1] A esto debe añadirse que la tradición cultural fue tan peculiar en cada región que, cuando se introdujeron los elementos orientales, la amalgama resultante no fue la misma; a todo lo largo y lo ancho de Europa y también en las tierras al este de Europa vemos una diversidad de culturas de la Edad del Bronce que tal vez tiendan a ajustarse a un modelo firme, pero que preservan aún así su respectivo carácter individual.

Como lo hemos visto ya, fue el desarrollo de las técnicas metalúrgicas lo que, avanzando por las rutas comerciales y concentrándose en los lugares donde los mineros podían reconocer la presencia de mineral, dio origen a las culturas de la Edad del Bronce. En Europa, la más importante y una de las primeras fue la cultura de Aunjetitz de la región de Bohemia y el centro de Alemania. Allí abundaba el mineral de cobre y había estaño asociado con él en el distrito de Oesniltz e independientemente en la zona que va del Erzgebirge, hacia el oeste, a los montes de Turingia, en torno del curso superior del Saale; allí, pues, quienes antes trabajaron el cobre pudieron obtener buenos resultados de la técnica que dominaban gracias al empleo de una aleación superior cuyos méritos habían sido descubiertos por el este. La presencia entre lo que manufacturaban del torque y del alfiler con cabeza de nudo prueba que los fundidores aborígenes estuvieron sometidos a influencias orientales y fecha la introducción del verdadero bronce en Europa oriental en aproximadamente el 1900 a. de C. En menos de un siglo, para el 1800 a. de C., la cultura de Aunjetitz de Bohemia estuvo plenamente desarrollada y sus productos, que servían de modelos para la imitación, habían sido llevados muy lejos, extendiendo su influencia a través de Turingia y Sajonia hasta la Renania (donde la cultura de Adleberg se halla en la órbita de la de Aunjetitz), y, hacia el este, a través de los Cárpatos, donde dieron origen a las culturas de Monteoru, de Otomani y de Witenburg, de Transilvania.

La cultura de la Edad del Bronce del Ródano prueba con sus torques y los alfileres con cabezas de nudo, rollo y trifolio, que es un vástago de la de Aunjetitz, pero fue, ello no obstante, un desarrollo muy individual; estuvo relacionada con la italiana y dio origen a la cultura de las viviendas lacustres suizas, pero sus ramificaciones se extendieron hacia el oeste, al Languedoc y la Gironda, y hacia el norte, al Franco Condado. Esta última región, en unión de Alsacia y Lorena, estuvo ocupada a comienzos del milenio por un grupo pastoril y guerrero distinguido por sus hábitos de enterramiento (tumbas individuales bajo túmulos redondos), el cual, como pueblo de la "cerámica de cordón", había anteriormente dominado buena parte de la Europa central y se estaba desplazando hacia el oeste; hacia el 1750 a. de C. invadieron y ocuparon Bretaña, desplazando o subyugando a los antiguos constructores de los monumentos megalíticos bretones. Los elementos norteños de estas tribus entraron en contacto con la cultura de Adleberg y este contacto fortaleció la influencia en ellos de la metalurgia de Aunjetitz.

España es una de las regiones de Europa más ricas en metales y las minas de cobre ibéricas fueron explotadas desde fecha muy temprana por mineros del Egeo. Los primeros desembarcos se efectuaron en la costa de Almeria, hecho que parece decirnos que se llegó allí desde las costas africanas del Mediterráneo, y, a juzgar por figuritas femeninas de piedra halladas en estaciones españolas, los colonos procedían de Chipre; sin embargo, las tumbas con voladizo que introdujeron se parecen más a las existentes en Creta y es más probable que fueran cretenses quienes viajaran lejos en busca de cobre, ya que los chipriotas poseían recursos propios. A comienzos del tercer milenio, la cultura almeriense podía mostrar grandes ciudadelas comerciales fortificadas, como en Los Millares, y estaba extendiéndose hacia el norte, a lo largo de la costa española; más adelante, hallamos a esta misma cultura extendiéndose también hacia el norte por la costa de Portugal, a Sintra y más allá, de modo que el pueblo de Los Millares estuvo abriendo hacia el norte las rutas marítimas del Atlántico, llegó finalmente a Gran Bretaña y popularizó a lo largo de su camino las tumbas megalíticas de la península Ibérica.

Desde su principio, fue esta una cultura mixta, en la que el ímpetu procedía del Egeo, pero el desarrollo era principalmente debido al genio nativo, con raíces que pueden ser referidas a las artes del Neolítico local. Indudablemente, hubo cierta medida de urbanización, como resultado de la concentración de dueños de minas e industriales, pero tenemos de esto pocas pruebas contemporáneas; cabe aceptar el hecho, pero no verlo con claridad. No se progresó mucho en los días que presenciaron la vasta expansión de la cultura ibérica meridional; los aventureros que cruzaron los Pirineos y penetraron en Francia y los que viajaron por mar a Bretaña exportaron a estos países las costumbres de enterramiento originadas en el Egeo y los vasos picudos de cerámica que habían heredado de sus antepasados de la Edad de la Piedra y, al hacerlo, contribuyeron de modo importante a las culturas primitivas de sus clientes comerciales, pero no pudieron ofrecer nada de un orden superior. Ellos mismos estaban todavía en la fase calcolítica. El estaño está virtualmente limitado a los distritos septentrionales de España y, al parecer, fue desdeñado por la población local, más atrasada, pues los metalúrgicos del sur de la Península, el pueblo de Los Millares y sus sucesores inmediatos, continuaron durante mucho tiempo utilizando el cobre sin aleación de sus propias minas.

La importancia de los yacimientos españoles de estaño fue reconocida probablemente gracias a relaciones comerciales con la Italia de la Edad del Bronce (y también tal vez con el sur de Francia) y es manifiesto que ciertos tipos de útiles españoles, como la alabarda, indican una relación con Italia, pero, en general, la península Ibérica quedó entregada a sus propios recursos. La vieja ruta marítima utilizada por la gente del Egeo no podía competir con las rutas comerciales terrestres que se

CIENCIA Y CULTURA

habían abierto a través de Europa, lo cual repercutió negativamente en la Península, pues al quedar ésta apartada de los contactos comerciales entró en una fase de relativa pobreza, como lo testifican ciertas pruebas que existen sobre este período. La aleación metálica recién descubierta tuvo como resultado el desarrollo de una cultura más o menos peculiar e indígena, la cultura de El Argar, que surgió hacia el 1700 a. de C. y duró hasta avanzada la segunda mitad del milenio; no se diferenció, sin embargo, en ningún aspecto importante, del modelo general europeo y de hecho sólo fue una rama más bien atrasada de la cultura continental. Pero es por lo menos posible que la península Ibérica, a pesar de su aislamiento, mantuviera ciertas relaciones comerciales con Irlanda, todavía aferrada a una tradición de siglos, y que la alabarda irlandesa proceda de España.

Límites de la expansión cultural del bronce

La antigua "ruta del ámbar", que había puesto al Báltico en contacto con el Mediterráneo, iba de norte a sur a través del territorio de Aunjetitz. Pero los mercaderes del ámbar utilizaron también una ruta occidental, a través de Escandinavia, por mar a Gran Bretaña y, a través del norte de Gran Bretaña, a Irlanda, donde el ámbar podía ser cambiado por oro. Una tercera ruta comercial, ramal de la primera, iba de Sajonia-Turingia, por vía del bajo Rin, a la costa del mar del Norte; esto puso a la cultura de Aunjetitz en contacto con el noroeste de Europa y facilitó también la exportación de oro y bronce de Irlanda al continente, con embarcaciones irlandesas que navegaban por el canal de la Mancha hacia las bocas del Rin. La distribución de tipos de metal nos habla de un intercambio muy activo entre diferentes zonas frecuentemente distantes entre sí. Hubo, desde luego, regiones alejadas de las rutas comerciales donde las antiguas culturas neolíticas y calcolíticas persistieron con escaso cambio; pero la mayor parte del continente llegó con el tiempo a disfrutar de una cultura de la Edad del Bronce que, si bien inspirada fundamentalmente en el Oriente y variable hasta el punto de que es posible distinguir los productos de zonas determinadas, fue tan uniforme que puede ser llamada con propiedad europea.

El que fuera europea y no meramente seudooriental fue un resultado necesario de las condiciones. Los contactos con las antiguas civilizaciones del Oriente Medio fueron indirectos y la contribución oriental a Europa fue más de destrezas que de modelos. Los antiguos buscadores de metal y los forjadores ambulantes, que primero habían seguido la ruta comercial del ámbar y luego se ramificaron según sus negocios los condujeran —mercaderes viajeros, como los usuarios de torques que penetraron en Alsacia—, llevaron consigo lingotes o productos semiterminados para trabajarlos de acuerdo con los gustos o las necesidades de sus clientes bárbaros. Más adelante, los micénicos, que tachonaron de colonias las costas del Mediterráneo, tuvieron que pagar lo que compraban con bienes que fueran aceptables en el mercado local, y el modo más fácil de hacerlo fue adiestrar a los artesanos de cada lugar. En muchas partes del escasamente poblado continente, la caza era aún tan importante como la agricultura y, en numerosos lugares, la agricultura era todavía del tipo neolítico, según el cual los productos se cultivaban en terreno despejado de maleza por el fuego y, al cabo de dos o tres años, cuando el suelo quedaba agotado, el labrador se trasladaba a otra parte; en lugar alguno existía la organización concentrada que hace posible el desarrollo de ciudades, como tampoco en lugar alguno se daban esas condiciones estables que tienen su expresión en los grandes reinos orientales.

El mercader extranjero, por consiguiente, no tenía un mercado central en el que pudiera vender sus mercancías, sino que tenía que ir a la busca de sus clientes,[2] y sus clientes no eran ricos monarcas que compraban lujos al por mayor, sino caudillejos y sus seguidores, de escasos medios y fastidiosos gustos. En lugar de ser el servidor de un déspota real, que trabajaba por encargo, era un agente libre que utilizaba su ingenio para satisfacer las diversas demandas que se le hacían y tenía interés en aprender de sus clientes; tal es el motivo de que, si bien su técnica estaba en un todo de acuerdo con la tradición oriental, lo que él y sus discípulos hacían tendiera a adquirir un carácter propio.

Varias veces en el curso de esta historia se ha llamado la atención sobre la difusión de ideas. Las nuevas ideas sólo pueden ser difundidas por portadores humanos. En el caso de la Europa de la Edad del Bronce, este tráfico está admirablemente ilustrado. Se advierte aquí cómo las técnicas elaboradas en el Oriente fueron difundidas a lo largo y lo ancho por los mercaderes-forjadores ambulantes; pero lo que sale de ellas no son meras copias de los modelos orientales, sino modificaciones de ellos o nuevas creaciones que presagian una civilización característicamente europea.

El comercio era el medio normal, pero, del mismo modo que el comercio, la guerra y las migraciones de pueblos también extendieron el conocimiento de estilos y técnicas; fue así como la invasión de Wessex por el pueblo del "túmulo de campana", aristocráticos inmigrantes de Bretaña, hicieron del oeste de Gran Bretaña un depósito de la cultura de Aunjetitz. Además, estos movimientos tuvieron gradualmente como resultado un cambio en el carácter étnico de Europa que presagió algo del futuro del continente. El avance hacia el oeste de la cultura del "túmulo de campana" señala la aparición del pueblo que después ha sido conocido por nosotros como celtas. En la segunda mitad de la Edad del Bronce, las atrasadas tribus del norte de Europa se estaban uniendo, en sus relativamente no inquietadas extensiones de bosque, como los antepasados de los pueblos germánicos. Los fundadores de la cultura de los Apeninos, que se habían desparramado a través de las barreras alpinas, dejando atrás a los constructores de cabañas *terramaras* del valle del Po, aseguraron Italia para los pueblos itálicos. En Europa central, la antigua cultura de Aujetitz había perdido el impulso de su período creador y, hacia mediados del segundo milenio antes de Cristo, fue reemplazada por la cultura de Lausitz, originalmente un vástago de la de Aunjetitz, pero modificada por un pueblo del norte (tal vez miembros de las tribus eslavobálticas), que quemaba a sus muertos y prefería los túmulos a las tumbas chatas que el pueblo de Aunjetitz utilizaba; la influencia de Lausitz se extendió por el oeste hasta las mismas islas Británicas, mientras que en el sur hay que atribuirle al parecer el desarrollo y, hasta cierto punto, la repoblación de Iliria y Tracia.

El progreso en el noroeste de Asia comenzó más tarde y fue menos firme que en Europa. Buena parte de la región era zona esteparia donde la ganadería era la industria principal y donde, por consiguiente, la población era nómada o seminómada; lo más probable era que un pueblo así importara y no manufacturara útiles o armas de metal. Se ha señalado que las culturas de Otomani y de Monteoru estuvieron en deuda con la de Aunjetitz, pero las influencias culturales llegaron más bien del sur, de la región del Cáucaso, que era el hogar de la más antigua industria metalúrgica. En Transcaucasia, donde hay mineral, hasta un pueblo predominantemente pastoril tenía que adoptar las técnicas metalúrgicas practicadas por sus vecinos. Los pueblos agrícolas del sur de Turkmenistán (los precursores de la cultura en los que son ahora territorios de la Unión Soviética) manufacturaron sin duda sus propios instrumentos y adornos de metal, como lo prueba el descubrimiento de hornos y escoria de cobre en ruinas del gran asentamiento aldeano de Namazga Tepe. Allí, en el nivel Namazga IV, que corresponde aproximadamente al Anau III, todas las constancias indican que la influencia irania fue particularmente fuerte en la segunda mitad del tercer milenio antes de Cristo; la cerámica pintada muestra contactos

CIENCIA Y CULTURA

con Tal-i-Bakun, en el sur de Persia, con Susa y con Sialk III y los excavadores rusos recalcan su parecido con la de la cultura de Quetta del Baluchistán. Debe, sin embargo, señalarse que la mayoría de los objetos metálicos de manufactura local de Namazga Tepe son de cobre, aunque también los hay de bronce.

El carácter general de la cultura de Namazga es relativamente sencillo, el de una comunidad que vivía más en un remanso que en una corriente importante de progreso, mientras que en la caucásica Georgia los túmulos de los jefes de tribu ofrecen armas de bronce y objetos de oro y plata, excelentemente hechos por artífices locales, y reveladores de que, en la segunda mitad del segundo milenio antes de Cristo, esta cultura de Trialeti había alcanzado un alto nivel. Es una cultura curiosamente mezclada. Algunos de los tipos de metal recuerdan los de estaciones como Talish, en los lindes septentrionales de Persia, otros tienen semejanzas en lugares tan distantes como Micenas y otros más proceden de la región del lago Van; los más notables son unos cuencos con decoración en relieve, escenas de animales y hombres, que son indiscutiblemente de inspiración indígena y con gran diferencia los más barbáricos. En la misma terminación de nuestro período, es decir, en el siglo XIII a. de C., sitios como Gandja-Karabakh y Kubán muestran una cultura posterior pero no semejante en la que, si bien la cerámica es local —y, por cierto, muy bella—, el trabajo en metal denuncia la influencia de escuelas extranjeras. Sólo muy poco a poco el conocimiento adquirido por las tribus meridionales de Transcaucasia penetró en las regiones de bosque del norte, donde los hombres vivían de la caza y la pesca en condiciones puramente neolíticas, y sólo en el segundo milenio introdujeron allí los invasores las artes de la agricultura, la ganadería y la metalurgia, haciendo surgir una cultura de la Edad del Bronce (conocida como cultura de Fatyanovo) en el valle entre los ríos Oká y Volga. Otro puesto avanzado de la técnica del trabajo en bronce quedó establecido hacia el 1200 a. de C. en la vecindad de Minusinsk, pero no pasó de puesto avanzado: Siberia siguió siendo neolítica y estuvo tan apartada del progreso que tribus de la región del Baikal conservaban en el siglo XIX de nuestra era la cultura de Glaskovo, sacada a la luz por la arqueología desde el segundo milenio antes de Cristo.

Hasta esta breve reseña pone bien de manifiesto que la investigación arqueológica nos ha proporcionado una enorme cantidad de información sobre la prehistoria de Europa y el noroeste de Asia. Pero los límites de nuestro conocimiento son tan manifiestos como lo indican los términos que nos vemos obligados a emplear. Hablamos de los pueblos del "vaso de pico", del "túmulo de campana" y de las *terramaras,* así como de las culturas de Aunjetitz, de Adlerberg, de Lausitz, de El Argar y de los Apeninos, identificando así a un pueblo con determinado producto o determinada característica, a una cultura por su habitación o, con más frecuencia, por el nombre del lugar en el que se hallaron reliquias de ella por primera vez. El hecho es que no sabemos quiénes constituyeron ninguno de estos pueblos; apenas sabemos nada de ellos; sólo sabemos acerca de las cosas que hicieron y usaron. Pero cuanto más estudiamos sus restos materiales, que son la única base para nuestro juicio, más obligados nos vemos a reconocer que ninguno de estos grupos o tribus interesa a nuestra finalidad presente, en esta fase de su existencia, ninguno de ellos hizo una contribución original cualquiera al progreso de la humanidad. Iniciándose como salvajes, se hicieron sin duda mejores mediante artes que tomaron de otros, pero no inventaron nada que fuera nuevo o para el bien general. En nuestra sucinta reseña, el término "cultura" se ha repetido con fastidiosa insistencia; su empleo constante subraya meramente el hecho de que el término "civilización" es aquí completamente inaplicable. Es cierto, desde luego, que, mientras algunos grupos iban a estancarse o desaparecer, los ocupantes de algunas de estas vastas regiones representarían en tiempos posteriores un papel no menos importante que el de los sumerios, egipcios y babilonios en el avance del hombre. Para nosotros, sin embargo, su prehistoria sólo adquiere significación después que han alcanzado estatura histórica; y para entonces, ya no son el "pueblo del vaso de pico" o el "pueblo de la cerámica de cordón", ni siquiera tal vez los descendientes directos de ellos, sino una raza mixta que directa o indirectamente debía algo a la una o la otra de estas culturas prehistóricas o tal vez a ambas. Dentro de los límites temporales de la Edad del Bronce, podemos atribuir a los diversos y cambiantes "grupos" y "culturas" esas vagas creaciones del arqueólogo; promesa, tal vez, pero no realización.

---

(1) C.F. Hawkes, *The Prehistoric Foundations of Europe,* pág. 381.

(2) E. Herzfield, en *Iran in the Ancient East* (Oxford, 1941), página 158 y sigs., indica que estos antiguos buscadores de minas, a causa de lo valiosos que eran para los pueblos por cuyos territorios pasaban, debieron de disfrutar de una especie de salvoconducto. Proporcionan una exacta analogía de esto los *solubiyeh,* una tribu ambulante de forjadores, no musulmanes, en Siria y Arabia; son despreciados como impuros, pero viajan sin trabas por los territorios de las distintas tribus y gozan de completa inmunidad.

PROFESIONALES CANADIENSES TRABAJARAN GRATUITAMENTE

Como parte de un programa de cooperación internacional, destacados profesionales canadienses, especialistas en diversas ramas de la ciencia, la industria, el comercio y todo tipo de servicios, se han puesto a disposición de las entidades y empresas públicas y privadas peruanas para brindarles asesoría, por períodos de uno a seis meses, en forma absolutamente gratuita.

El programa, que es conocido bajo las siglas de CESO, nació hace varios años en Canadá como asociación privada, pero por la importancia que cobró como organismo de cooperación fundamentalmente con los países en desarrollo, el Gobierno Canadiense le brinda auspicio total, subvenciona el funcionamiento de la organización, paga a los voluntarios los pasajes de ida y regreso a los lugares de destino, los sueldos o pensiones que les correspondan, seguros de enfermedad y accidentes y los trámites (en el Canadá o en el extranjero) que se requieran para los viajes de los profesionales.

Según informó Martín Riveros, representante de CESO para el Perú, cualquier entidad o empresa peruana puede solicitar la colaboración gratuita de un profesional canadiense para cualquier clase de proyecto que se encuentre en ejecución o en etapa de organización. El único aporte que los solicitantes locales deben proporcionar es alojamiento adecuado, alimentación y transporte hacia y desde el centro de trabajo, todo ello se paga localmente en soles a los precios más convenientes del mercado local que consiga la entidad solicitante.

Los profesionales voluntarios de CESO operan en calidad de consultores, proporcionan instrucción y transferencia de tecnología al personal local que lo requiera, y una vez terminado el proyecto, elaboran un informe que incluye los resultados obtenidos y sus recomendaciones.

El programa de CESO tiene dos facetas de mucho interés para las entidades peruanas. Por un lado, el profesional voluntario de CESO puede recomendar que un empleado calificado de la entidad donde él ha colaborado reciba un entrenamiento práctico, por el término de un mes, en una de las instituciones especializadas en el Canadá; en este caso, la entidad local paga los pasajes y los seguros, en tanto que CESO se hace cargo, en el Canadá, del alojamiento, la alimentación y el transporte diario del candidato seleccionado. Otro aspecto importantísimo complementario de la labor de CESO es el que realiza el Organismo Canadiense colateral denominado SIDA, el cual está en capacidad de costear estudios de pre-factibilidad en el Perú e, inclusive, cofinanciar hasta en un cincuenta por ciento la ejecución de dichos proyectos cuando resultan viables; esta modalidad se denomina "Joint Venture".

Cualquier tipo de informe sobre CESO y SIDA puede obtenerse llamando al teléfono 677073.

INFORMACION

NORMAS LEGALES

AGOSTO 1984

Decretos Supremos

— Exonera a la Cía. Minera Condestable S.A. del requisito de Licitación Pública para adquirir un inmueble. (D.S. N° 024-84-EM/OAJ)
— Deja en suspenso durante los ejercicios de 1984, 1985 y 1986, el límite del 2% de que trata el art. 25 del reglamento de la Ley N° 23406. (D.S. N° 025-84-EMDGE)
— Aprueba reglamento de varios artículos de la Ley General de Minería. (D.S. N° 027-84-EM/VM)
— Exceptúa al Registro Público de Minería de limitaciones contenidos en incs. a) y c) del Art. 63 de la Ley 23740. (D.S. N° 362-84-EFC)
— Otorga al financiamiento y ejecución del proyecto Cerro Verde-Etapa II, la más alta prioridad. (D.S. N° 368-84-EFC)

Resoluciones Supremas

— Aprueba la escla de multas a que se refiere el Art. 113 de la Ley General de Minería. (R.S. N° 215-84-EM/DGM)
— Banco Minero pagará los beneficios sociales de los trabajadores de la mina Chapi. (D.S. N° 049-84-EFC/11)
— Designa al señor Orlando Ocese como Director General de Presupuesto, Planificación y Estadística del Ministerio de Energía y Minas. (R.S. N° 0199-84-EM/SG)
— Prorroga la suspensión de admisión de denuncios por dos años más en áreas denominadas "Santa Ana" y "Pedregal" en Piura. (R.S. N° 202-84-EM)
— Declara de libre denunciabilidad de 65,400, Has. ubicadas en el distrito de Marcona, Nazca. (R.S. N° 207-84-EM)
— Declara de libre denunciabilidad de 177,200 Has. que se encuentran sujetas al Area de Reserva Nacional, ubicadas en Cuzco y Apurímac. (R.S. N° 217-84-MEM)

Resoluciones Ministeriales

— Acepta la renuncia del señor Raúl Musso Vento como representante del Ministerio de Energía y Minas y Presidente de la Comisión de Alto Nivel de los Valles de Ilo y Tambo, dándosele las gracias por los importantes servicios prestados. (R.M. N° 162-84-EM/SG)
— Designa al señor Orlando Olcese, representante del Ministerio de Energía y Minas y Presidente de la Comisión de Alto Nivel de los Valles de Ilo y Tambo. (R.M. 163-84-EM/SG)
— Acepta la renuncia del Dr. Alberto Velasco y señor Benedicto Cigueñas como miembros titulares del Comité Administrador del Fondo de Consolidación Minera y les da las gracias por los importantes servicios prestados. (R.M. N° 160 y 161-84-EM/SG)
— Designa al Ing. Lucio Aguilar y Dr. Ulises Montoya Alberti como miembros titulares del Comité Administrador del Fondo de Consolidación Minera. (R.M. N° 164-84-EM/SG)
— Acepta la renuncia del Director General de la Of. de Presupuesto, Planificación y Estadística del Ministerio de Energía y Minas, señor Miguel Menéndez Richtes, dándosele las gracias por los servicios prestados. (R.M. N° 165-84-EM/VME)
— Designa al Ing. Luis Morán Gandarillas, Presidente de la Junta General de Accionistas de Centromin Perú S.A. (R.M. N° 79-84-EM/SG)
— Designa al señor Orlando Olcese como representante del Estado ante la Junta General de Accionistas de Centromin Perú S.A. (R.M. N° 180-84-EM/SG)
— Designa al Ing. Abel Carriquiry Blondet, Presidente de la Junta General de Accionistas de Minero Perú S.A. (R.M. N° 175-84-EM/SG)
— Designa al Dr. Raúl Gamarra como representante del Estado ante la Junta General de Accionistas de Minero Perú S.A. (R.M. N° 176-84-EM/SG)
— Designa al Ing. Manuel Kiyan Zaja como Presidente de la Junta General de Accionistas de Electro Perú S.A. (R.M. N° 177-84-EM/SG)
— Designa al Dr. Carlos Gamarra como representante del Estado ante la Junta General de Accionistas de Petro Perú S.A. (R.M. N° 178-84-EM/SG)
— Acepta donación del Japón en favor de INGEMMET. (R.M. N° 188-84-EM)

Resoluciones Jefaturales del Registro Público de Minería

— Establece que la tacha procesal o adjetiva debe efectuarse de oficio al momento de producirse la caducidad del asiento de presentación o por haberse vencido el plazo para subsanar observaciones. (R.J. N° 299-84-RPM)
— Declara fundado el recurso de apelación interpuesto por la Sociedad Minera Gran Bretaña S.A. (R.J. N° 302-84-RPM)
— Autoriza puesta en venta del listado de derechos mineros inscritos en el Registro Público de Minería. (R.J. N° 310-84-RPM)
— Publica relación de concesiones mineras inscritas en el mes de julio del año en curso. (R.J. N° 315-84-RPM)
— Declara infundado recurso de apelación interpuesto por Sociedad Minera San Miguel de Cajamarca. (R.J. N° 322-84-RPM)
— Declara infundado recurso de apelación interpuesto por Máximo Oré Alfaro en lo que se refiere al primer punto de la Observación N° 433-84-RPM de la Of. Registral de Huancayo y fundada en lo que respecta al segundo punto de la mencionada observación. Denuncio "Margarita". (R.J. N° 329-84-RPM)
— Declara improcedente la Resolución N° 13-84-RPM de la Of. Registral de Huancayo, concesoria de la apelación solicitada, por haber caducado el asiento de presentación. Denuncio "Delia de Causalosa". (R.J. N° 325-84-RPM)
— Declara infundada la apelación interpuesta por Rufino Arana Ballasco, ante la Of. Registral de Huancayo. Denuncio "YENY". (R.J. N° 327-84-RPM)
— Declara infundada la apelación interpuesta por Dante Rodríguez Castillo, ante la Of. Registral de Huancayo. Denuncio "PINO BLANCO". (R.J. N° 328-84-RPM)
— Declara improcedente la Resolución N° 14-84-RPM de la Of. Registral de Huancayo. Denuncio "Delia de Caudalosa 23". (R.J. N° 326-84-RPM)
— Declara infundada la apelación interpuesta por la Sociedad Minera de Responsabilidad Limitada Sin Fin de Lima, ante la Of. Registral de Lima, confinándose observación N° 508-84 del Registrador de Personas Naturales y Jurídicas Mineras. (R.J. N° 337-84-RPM)

VISITANTES ILUSTRES
(Agosto-Octubre de 1984)

ESPAÑA

Ing. Enrique Laviña, Jefe de la Misión de Cooperación Técnica Geológica - Minera.

JAPON

Dr. Sumio Sakami, Presidente de la Misión de la Universidad de Chiba, quienes vienen haciendo estudios del paleozoico en nuestro país.

CANADA

Sr. Robert Rowe, de la División de Programas Cooperativos del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo - CIID.

SETIEMBRE 1984

Resoluciones Supremas

— Convierte el Derecho Especial del Estado denominado PLANTA DE CONCENTRACION DE MINERALES "DORADO", en una concesión ordinaria. (R.S. N° 299-84-EM/DGM)
— Constituye Derecho Especial del Estado sobre 270 hectáreas de terrenos salinos ubicados en el paraje PUITE, del distrito de ITE provincia y departamento de Tacna, en favor de EMSAL S.A. (R.S. N° 244-84-EM/DGM)
— Constituye Derecho Especial del Estado sobre 250 hectáreas de terrenos salinos ubicados en el paraje YURUMARCA, distrito de Jumbilla, provincia de Bongará del Departamento de Amazonas, en favor de EMSAL S.A. (R.S. N° 245-84-EM/DGM)

Resolución Ministerial

— Aprueba contrato de cesión a celebrarse entre CENTROMIN PERU S.A. y la Cía Minera Santa Rita S.A. (R.M. N° 221-84-EM)

Resoluciones del Consejo de Minería

— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por la Cía Minera Cerro S.A. (R. N° 63-84-EM/CM)
— Declara nulo todo lo actuado en el expediente de reclamación de Víctor Rojas Calderón contra la Resolución de la Dirección General de Minería del 12 de Octubre de 1983. (R. N° 64-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por CENTROMIN PERU contra la Resolución de la Dirección de Concesiones Mineras de fecha 23 de Enero de 1984, la misma que revocan. Da por aprobada la diligencia de verificación del punto de partida del denuncio "APOLO I" debiendo continuar su trámite según su estado. (R. N° 065-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Adolfo Camargo. Denuncio "HUIRACOCHA". (R. N° 66-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por la Sociedad Minera "San José". Denuncio "SAN JOSE", de la Jefatura Regional de Minería de Huaraz. (R. N° 67-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Luis Salazar. Denuncio "SACRAMENTO N° 7", de la Jefatura Regional de Minería de ICA. (R. N° 68-84-EM/CM)
— Declara la nulidad de todo lo actuado en el expediente del denuncio "SANTA BARBARA I", de la Jefatura Regional de Minería de Cajamarca. (R. N° 69-84-EM/CM)
— Da por concluído el procedimiento administrativo de arbitraje entre Minera SESIBAR S.A. y Minero Perú S.A. (R. N° 70-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por la Compañía Minera Santa Clotilde S.A. Denuncio "VIRGEN DEL CARMEN", de la Jefatura Regional de Minería de Huánuco. (R. N° 071-84-EM/CM)
— Declara infundados los recursos de revisión de Compañía Minera Santa Clotilde S.A. Denuncios "VIRGEN DEL CARMEN A, B, D, F, G, H, I, J y L", de la Jefatura Regional de Minería de Huánuco. (Resoluciones del N° 72 al 80-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por la Sociedad Minera María Asunción de RAUMA de Lima. Denuncio "María Asunción de RAUMA". (R. N° 81-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por Empresa Explotadora de VINCHOS S.A. Denuncio "Demasía Delia DOS" y "Demasía VINCHOS N° 101", de la Oficina Regional de Huancayo. (R. N° 82-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por Alfredo CENZANO. Denuncio "HANCCO KALANI N° 1", de la Oficina Regional de Puno. (R. N° 83-84-EM/CM)
— Declara la nulidad de todo lo actuado en el expediente del denuncio "LOBO 33" de la Jefa-

INFORMACION

tura Regional de Trujillo. (R. N° 84-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por Andrés Tomás Marsano y otros. Denuncio "LOBO 39", de la Jefatura Regional de Trujillo. (R. N° 85-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Andrés Tomás Marsano y otros. Denuncio "LOBO 40" de la Jefatura Regional de Trujillo. (R. N° 86-84-EM/CM)
— Declara improcedentes el recurso de revisión interpuesto por Juan Ortega Reyes. Denuncios "DUNIA Primera" y "DUNIA Segunda" de la Jefatura Regional de Puno. (R. N° 87-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por Juan Ortega Reyes. Denuncio "CRESTON" de la Jefatura Regional de Puno. (R. N° 88-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por Luis Rosas Morán. Denuncio "Enrique Elías 1", de la Jefatura Regional de Lima. (R. N° 89-84-EM/CM)
— Declara nulo todo lo actuado en el expediente del denuncio "NAZARETO" de la Jefatura Regional de Minería de Cerro de Pasco. (R. N° 90-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Compañía Minera CHUNGAR S.A. y nula la Resolución de la Dirección de Fiscalización Minera de fecha 19 de Marzo de 1984, en la parte que declara improcedente la capitalización del excedente de revaluación. (R. N° 91-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Empresa Explotadora de VINCHOS S.A. y nula la Resolución de la Dirección de Fiscalización Minera de 19 de Marzo de 1984 en la parte que declara improcedente la capitalización del excedente de revaluación. (R. N° 92-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Compañía Minera CERRO S.A. (R.N. 93-84-EM/CM)
— Declara nulo todo lo actuado en el expediente de la reclamación por daños planteada por Yolanda Calero contra Centromin Perú S.A. (R. N° 94-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Francisco Tito Apaza. Denuncio "Playa Santa Martha" de la Jefatura Regional de Minería de Madre de Dios. (R. N° 95-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Raquel Chinga Trellez. Denuncio el "Pato 2" de la Jefatura Regional de Ica. (R. N° 96-84-EM/CM)
— Declara fundado el recurso de revisión interpuesto por Minera BAREX S.A. y nula la Resolución de la Dirección de Fiscalización Minera de 2 de Febrero de 1984. (R. N° 100-84-EM/CM)
— Rectifica error material contenido en el punto primero de la parte resolutiva de la Resolución del Consejo de Minería N° 87-84-EM/CM. (R. N° 101-84-EM/CM)
— Rectifica error material contenido en el punto primero de la parte resolutiva de la Resolución del Consejo de Minería N° 88-84-EM/CM. (R. N° 102-84-EM/CM)

Resolución de Presidencia

— Encargan la Dirección Ejecutiva del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET al Dr. Erick Soriano Bernardini, Director Adjunto, durante el lapso de vacaciones del titular. (R.P. N° 42-84-INGEMMET/PCD)

Resoluciones Directorales

— Aprueba el índice de Renta Neta correspondiente al ejercicio de 1985 que modifica y deja sin efecto el anterior publicado el 12 de julio del presente año. (R.D. N° 6-84-EM/OCLA/DE)
— Declara que la exoneración dispuesta por el Art. 132 del D.L. N° 109 modificado por el Art. 19 de la Ley 23337 respecto del impuesto al patrimonio empresarial, se encuentra comprendida dentro de los alcances de la reducción del 50% que dispone el inc. c) del Art. 23 de la mencionada Ley 23337. (R.D. N° 831-84-EFC/74)

Resoluciones Jefaturales del Registro Público de Minería

— Declara infundada apelación interpuesta por el Banco Continental. (R.J. N° 352-84-RPM)
— Publica relación de Concesiones Mineras inscritas en el mes de agosto del presente año. (R.J. N° 359-84-RPM)
— Declara fundadas apelaciones interpuestas por la Sociedad Minera Gran Bretaña S.A. contra dos observaciones. (R.J. N° 369 y 370-84-RPM)
— Declara infundadas apelaciones interpuestas por la Sociedad Gran Bretaña S.A. contra varias observaciones. (R.J. N° 353, 354, 355 y 356-84-RPM)

Mensaje del Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, a los participantes en el II Conversatorio Regional de Minería organizado por la Universidad Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco

Con ocasión de la visita que realizara a vuestra Universidad en el mes de Agosto, me fue grato aceptar la invitación que me formularon los profesores y alumnos de la Facultad de Ingeniería para participar en el acto inaugural de este importante evento que Uds. con tanto esfuerzo y trabajo han organizado bajo el lema "Pasco Pivote de la Minería". Por razones del servicio no me es posible encontrarme personalmente en esta oportunidad por lo que he pedido al Ing. Francisco Sotillo, Director Ejecutivo del INGEMMET que me represente y haga llegar a ustedes algunos pensamientos sobre la importancia que reviste eventos como el que están inaugurando esta noche.

Hace más de 300 años que Cerro de Pasco ha sido conocido no sólo en el país sino en otras partes del mundo por sus importantes yacimientos minerales y la riqueza que contienen sus montañas a la que hoy se ha agregado la pujanza e inteligencia puesta al servicio del desarrollo minero del país a través de la Universidad Daniel Alcides Carrión y la contribución que realizan las Empresas Mineras de la región, siendo mundialmente conocido que Cerro de Pasco es la ciudad minera más importante en el Perú.

La variedad de minerales, el complejo de la tecnología metalúrgica y minera para explotar las riquezas del subsuelo en esta región, exigen cada día perfeccionamiento y mejor formación profesional de los ingenieros y personal de apoyo que trabajan en la Industria Minera. La investigación y el desarrollo científico deben ir delante de los problemas tanto técnicos como profesionales y económicos que cada día se presentan, para poder alcanzar éxito en las operaciones mineras en que estamos empeñados, por eso considero que este Conversatorio que tiene carácter regional y que comprende importantes tópicos en el temario, está plenamente justificado en su realización porque a través de las diferentes exposiciones técnicas se estudiarán las innovaciones tecnológicas, los avances científicos producidos, los problemas de producción, de medio ambiente, de personal, económicos y otros, que hoy que tratar y, sobre todo, para que nuestra juventud estudiosa de Daniel Alcides Carrión, con la enseñanza que les acerquen los distinguidos profesores, contribuyan a optimizar los resultados que venimos obteniendo a la fecha.

Me auno a la congratulación que los organizadores de este evento hacen al Instituto de Ingenieros de Minas del Perú y con plena satisfacción de un minero que ha dado 50 años de su vida a este quehacer, saludo al Departamento de Pasco justamente llamado Capital Minera del Perú por su 40 Aniversario de creación política.

El Instituto de mi Presidencia ha encomendado a que distinguido grupo de profesionales participen durante todo el desarrollo del programa que ustedes han organizado y ofrecerles la transferencia de sus conocimientos con las ponencias de sus exposiciones en los próximos días.

Hago votos por el éxito del Conversatorio y reitero mi felicitación a la Comisión Organizadora manifestándoles mi especial y cordial saludo a todos y cada uno de los participantes, así como a las autoridades de la Universidad Daniel Alcides Carrión por auspiciar eventos como el que estamos inaugurando que contribuyen positivamente al desarrollo regional y nacional.

Lima, 19 de Noviembre de 1984.

OCTUBRE 1984

Resoluciones Supremas

— Aprueba el título de Concesión Minera para la instalación de una Planta para la refinación de oro y plata denominada "VICTORIA", ubicada en la Provincia de Pataz, Departamento de La Libertad. (R.S. N° 249-84-EM/DGM)

INFORMACION

— Declara de libre denunciabilidad áreas sujetas a suspensión de admisión de denuncios ubicados en Huaraz. (R.S. N° 269-84-EM/DGM)
— Acepta renuncia formulada por Hierro Perú S.A. al Derecho Especial del Estudio No Metálico "CPS N° 2" de 960 hectáreas, ubicadas en el distrito de Marcona, Provincia de Nazca, Departamento de Ica. (R.S. N° 276-84-EM/DGM)

Resoluciones del Consejo de Minería

— Declara infundado el recurso de revisión interpuesta por la Compañía de Minerales Santander INC. - Sucursal del Perú, referida a las recomendaciones contenidas en el informe N° 134 del Sub Director de la División de Seguridad e Higiene. (R. N° 97-84-EM/CM)
— Declara infundado el recurso de revisión interpuesto por Jaime Cenzano. Denuncio "César Augusto I" de la Jefatura Regional de Trujillo. (R. N° 98-84-EM/CM)
— Declara fundado en parte el recurso de revisión interpuesto por Sindicato Minero PACOCOCHA S.A. (R. N° 99-84-EM/CM)
— Rectifica error material contenido en el punto primero de la parte resolutiva de la Resolución del Consejo de Minería N° 87-84-EM/CM.

Resoluciones Jefaturales del Registro Público de Minería

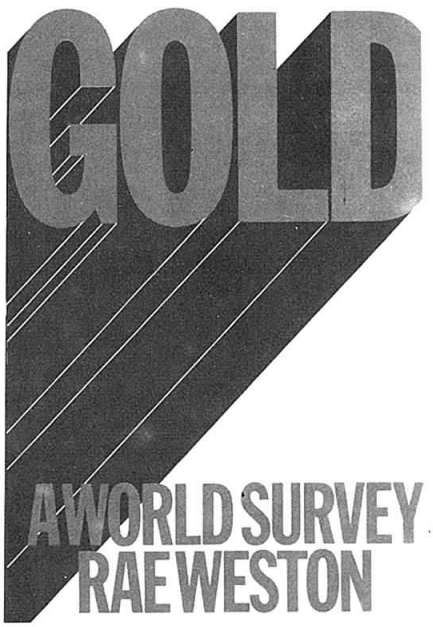
— Declara fundada apelación interpuesta por la Sociedad Minera GRAN BRETANA S.A. Denuncio "GRAN BRETANA 28-C". (R.J. N° 378-84/RPM)
— Declara infundadas interpelaciones interpuestas por la Compañía BONANZA S.A. (R.J. Nos. 386, 387 y 388-84/RPM)
— Declara improcedentes varias tachas presentadas por la Compañía Minera BONANZA S.A. (R.J. Nos. 389, 390 y 391-84/RPM)
— Publica relación de Concesiones Mineras inscritas durante el mes de Setiembre del año en curso. (R.J. N° 392-84-EPM)
— Resuelve publicar el traslado de las Partidas Registrales. (R.J. N° 399-84-RPM)
— Declara fundada la apelación interpuesta por la Compañía Minera AMAZONAS S.A. (R.J. N° 408-84-RPM)
— Establece la obligación de comunicar dentro de los tres días siguientes a las otras Oficinas Regionales, cada vez que se inscriba un contrato con afectación global del Activo Fijo a favor del Banco Minero del Perú o COFIDE S.A. (R.J. N° 418-84-RPM)

BIBLIOGRAFIA

GOLD A WORLD SURVEY

Autor: Rae Weston, 1983
Oro una Revisión Mundial
Croom Helm — London & Canberra
St. Martin's Press New York

Este libro ha sido escrito con la clara intención de llenar un vacío en lo que a literatura del oro se refiere. Está dividido en 6 partes y cada una de ellas en capítulos haciendo un total de 29. El oro ha adquirido un doble rol en el mundo moderno, el de mercancía, y el de reserva de valor, es decir cumple una función mucho más amplia que el dinero e inclusive puede utilizarse y de hecho se utiliza como un agente de especulación además de sus usos tradicionalmente industriales; por ello es que Weston en su libro destaca la importancia que tiene el oro dentro del Sistema Monetario Internacional sobre todo en los últimos 20 años y hace una revisión de estudios y trabajos sobre el comportamiento del mercado del oro que influenciarán en el futuro del oro, sobre todo en el precio. Con respecto al precio, se profundiza en el análisis destacando en función al rol del oro, varios elementos determinantes del precio entre los que destacan: La Ley del precio único, el oro como inversión, las existencias físicas, las interrelaciones con las tasas de interés e inflación, las posibles ventas de bancos centrales y organizaciones de productores-poseedores, y por último relaciona las deciciones políticas y el comportamiento de la economía mundial como otro de los factores determinantes del precio.



Tanto la demanda como la oferta de oro son analizados con bastante profundidad. En el lado de la demanda comenta las diferentes formas en que el oro es poseído así como sus diferentes usos destacando, aparte de las tradicionales formas de bullion y monedas; el rol que juega el llamado papel oro (paper gold), las nuevas formas de posesión de oro como los Gold Options y los Gold Bonds.

Por el lado de la oferta hace una descripción de los diferentes tipos de depósitos minerales y las principales ocurrencias auríferas agrupadas a 7 categorías. No escapa al análisis el comentario sobre los principales países productores. La parte metalúrgica es revisada muy rápidamente toda vez que mayor importancia ha sido puesta en aspectos económico financieros.

Las perspectivas para la oferta y demanda de oro son incluídos; en el lado de la demanda se analizan los nuevos patrones esperados de consumo y para el caso de la oferta, destaca que la futura producción de oro dependerá necesariamente del precio que alcance la onza; estimándose que un precio atractivo promedio debería estar en los US$ 600/oz Troy de oro.

El llamado oro viejo, diferenciándolo del oro que anualmente se produce a nivel mundial, es analizado como una importante fuente de oferta por que puede influenciar el mercado dados los volúmenes mantenidos como reserva física o como garantía en los inversionistas.

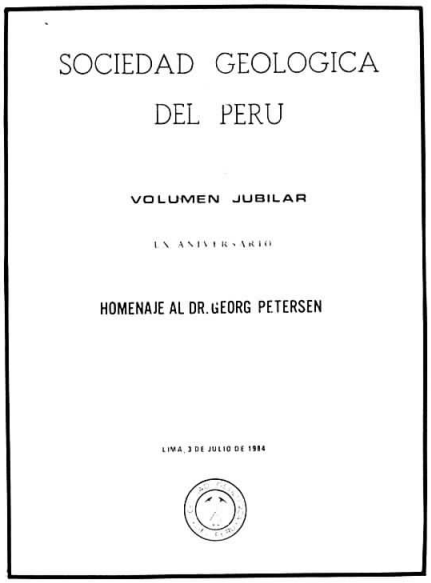
Dentro del enfoque general del libro es importante el capítulo dedicado a los mercados de oro. Los mercados Spot y los mercados de futuros; destacando la diferencia entre estos mercados y reduciéndolas a:

1. La transferencia de la propiedad se da en el futuro
2. Se compra sobre las reservas y con una fracción del valor de los contratos de compra; y
3. Menos del 5% de los contratos futuros resultan en entregas físicas.

Es importante en este comentario que dadas las dificultades de información a nivel internacional acerca del oro en todos sus aspectos, el autor trata de minimizar esta dificultad para estudiosos e inversionistas y en cada uno de los 29 capítulos señala una bibliografía completa y actualizada.

HOMENAJE AL DR. GEORG PETERSEN

Volumen jubilar editado por la Sociedad Geológica del Perú, con motivo del sexagésimo aniversario de su fundación, y que ha dedicado como un homenaje al


SOCIEDAD GEOLOGICA
DEL PERU

VOLUMEN JUBILAR

LX ANIVERSARIO

HOMENAJE AL DR. GEORG PETERSEN

LIMA, 3 DE JULIO DE 1984

eminente geólogo alemán Dr. Georg Petersen, llegado al Perú en 1924, y que ha sido miembro del Directorio de la institución en varias oportunidades, como Presidente, Vicepresidente, Bibliotecario, Vocal e integrante de diversas comisiones.

INFORMACION

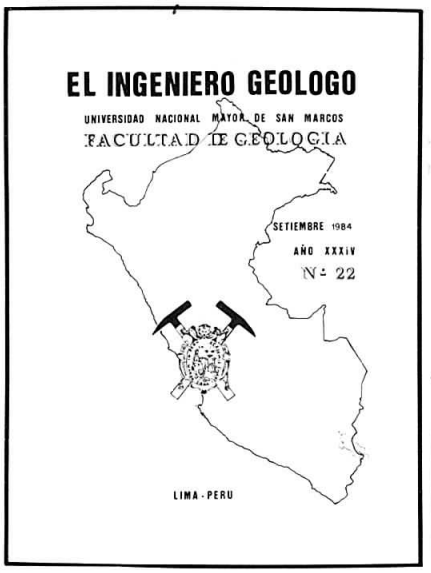
Destaca la obra cumplida por el doctor Petersen a lo largo de los 60 años transcurridos, realizando estudios geológicos que se desarrollaron, inicialmente, en la región del Noroeste, desde el Pacífico hasta el río Marañón, luego Ica, Nazca, Tacna, Puno, y finalmente la zona de Lima y sus alrededores.

El volumen contiene interesantes estudios sobre temas geológicos, mineralógicos y metalogenéticos, yacimientos diversos y otros efectuados por destacados especialistas.

EL INGENIERO GEOLOGO

La revista de la Facultad de Geología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, correspondiente a setiembre del año en curso, está dedicada a fundamentar la demanda de creación de la Facultad de Geología.

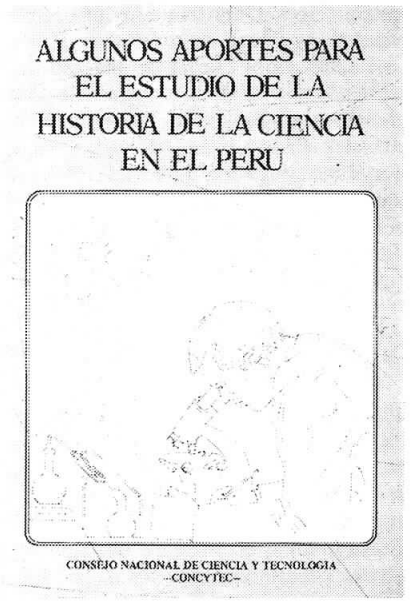
Como contenido de la edición se publica un completo estudio del Ing. Salvador Mendívil, Profesor de Estratigrafía de San Marcos, sobre "Criterio de Clasificación Lito-Morfoestructural", de mucha utilidad para los especialistas.



ESTUDIO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN EL PERU

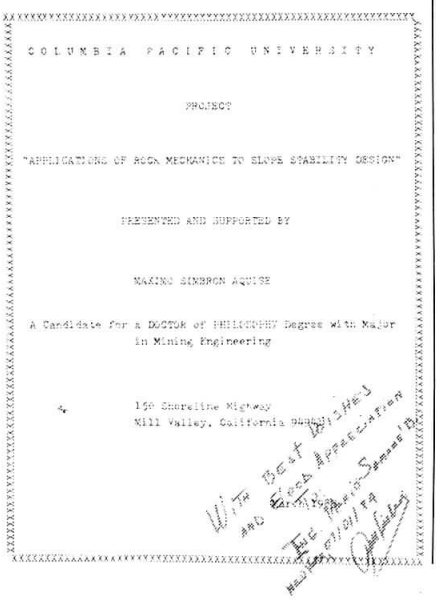
El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYTEC, presenta un interesante trabajo que intitula "Algunos aportes para el estudio de la historia de la ciencia en el Perú", cuya edición estuvo a cargo de una comisión integrada por Gregorio Yepes, Gerardo Ramos, Arturo Alcalde, Alberto Cazorla, Manuel Vegas, Gerardo Lamas, Roger Guerra García y Alvaro Chabes.

La presentación corre a cargo del Presidente del CONCYTEC, doctor Roger Guerra García, seguida de estudios que sintetizan el esfuerzo cumplido en nuestro país en orden al desarrollo de las ciencias, la matemática, la química y la bioquímica, ecología, geología, biología andina y estado de la patología en el Perú.



APLICATIONS OF ROCK MECHANICS TO SLOPE STABILITY DESIGN

Con dedicatoria del autor al Ing. Mario Samamé, fechada el 7 de noviembre del presente año, se ha recibido el estudio preparado por Máximo Simbrón Aquise, bajo el título de "Aplications of Rock Mechanics to Slope Stability Design", para optar el título de Doctor en Filosofía, con especialidad en Ingeniería de Minas, en la Columbia Pacific University, de California.


COLUMBIA PACIFIC UNIVERSITY

PROJECT

"APPLICATIONS OF ROCK MECHANICS TO SLOPE STABILITY DESIGN"

PRESENTED AND SUPPORTED BY

MAXIMO SIMBRON AQUISE

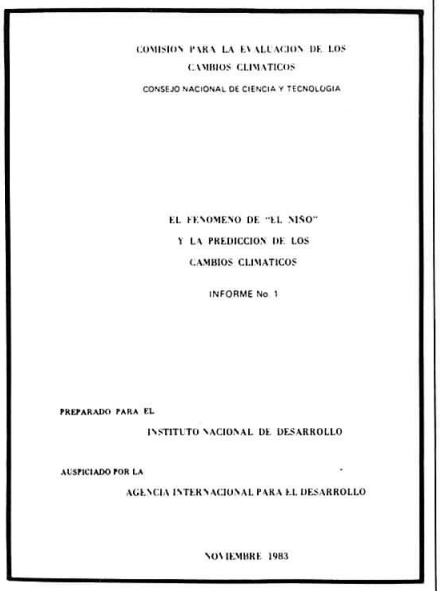
A Candidate for a DOCTOR of PHILOSOPHY Degree with Major in Mining Engineering

150 Shoreline Highway
Mill Valley, California 94941

EL FENOMENO DE "EL NIÑO"

La Comisión para la evaluación de los cambios climáticos, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ha publicado un trabajo de indudable oportunidad sobre "El fenómeno de EL NIÑO y la predicción de los cambios climáticos", preparado para el Instituto Nacional de Desarrollo, bajo los auspicios de la Agencia Internacional para el Desarrollo.

La Comisión está integrada por el doctor Pablo Lagos E., que la dirige, el Ing. Alfonso García G., el Teniente 1° Héctor Soldi S., y el señor Salvador Zuta R.


COMISION PARA LA EVALUACION DE LOS CAMBIOS CLIMATICOS

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

EL FENOMENO DE "EL NIÑO" Y LA PREDICCION DE LOS CAMBIOS CLIMATICOS

INFORME No. 1

PREPARADO PARA EL
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO

AUSPICIADO POR LA
AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO

NOVIEMBRE 1983

PUBLICACIONES

EL CARBON

La Revista Económica Interamericana "Progreso" elaboró un informe especial sobre el carbón. Destaca en este artículo el auge que está registrando el carbón como fuente de energía a partir de la crisis petrolera; y sobre todo que entre las mayores ventajas presentadas por el carbón están las de su potencial energético representado por el volumen de reservas dentro de los combustibles fósiles.

A pesar que se ha incrementado el ritmo de exploraciones por carbón en los países desarrollados, su consumo sólo proporcionará la sétima parte de la energía de dichos países para 1990; ello es beneficioso para el retorno al uso del carbón pues según el Banco Mundial para el año 2000 de mantenerse la tasa actual de consumo de combustibles se agotará el 90% de reservas mundiales de Petróleo, el 70% de las de gas, y sólo el 2% de las de carbón.

INFORMACION

Tres factores afectan actualmente los volúmenes de consumo: los precios, el tiempo de maduración de los proyectos y restricciones medio ambientales.

De los nueve principales países productores de carbón en el mundo, 3 son latinoamericanos (Brasil, Colombia, México); sin embargo a pesar del insuficiente conocimiento de los recursos minerales carboníferos el BID señala que las reservas comprobadas de carbón en Latinoamérica son aproximadamente 3 veces mayores que las de petróleo.

En este artículo igualmente se hace un análisis pormenorizado del estado de la industria carbonífera de los principales países productores y/o consumidores latinoamericanos: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México y Perú.

FUTURO INCIERTO PARA EL ACERO

Con este título la Revista Interamericana Progreso en su número de abril-mayo 1984, destaca los agudos problemas que afronta la actividad siderúrgica latinoamericana; la mayoría de los cuales escapa a su control. ILAFA señala que los últimos 3 años han sido los más nefastos para la industria desde sus orígenes; sin embargo a pesar de marchar paralela a la recesión económica, la industria siderúrgica latinoamericana sufre de un descenso coyuntural más que estructural de producción; por esta razón es que los países latinoamericanos han ido mostrando y sosteniendo los niveles de producción de la siderurgia mundial lo cual se refleja en los 28.5 millones de toneladas de producción de 1983; muy similar a la cifra récord de 28.9 millones de TM registrada en 1980.

Se consigna en este artículo la opinión de ILAFA sobre el mercado mundial del acero como fiel reflejo de los signos negativos y malos hábitos imperantes en el contexto de las relaciones comerciales internacionales: proteccionismo, cartelización, subsidios y guerra de precios.

A pesar de estas barreras hay dos hechos significativos y definitivos que se están registrando en el mercado y que marcarán la tónica de los años futuros:

1. La presencia cada vez más activa de nuevos países con grandes posibilidades de competir en precios, calidad y oportunidad de abastecimiento, como los de América Latina por contar con plantas modernas y eficientes además de contar con ingentes recursos naturales; y
2. El cambio de las transacciones a exigir productos con mayor valor agregado (aceros especiales).

Para Latinoamérica en conjunto la producción es positiva lo cual no se refleja del mismo modo a nivel de países sobre todo por una marcada declinación o estancamiento en los niveles de consumo que declinó considerablemente en términos de producto en un 10.4% en el último año llegando a consumirse sólo 22.6 millones de toneladas; volumen similar al que se consumió en 1978. Si a estos menores niveles de consumo de productos de acero lo relacionamos con el incremento de la población, los niveles per cápita de consumo de acero se han deteriorado mucho más llegando a ser de 74.6 Kg./per cápita. En el caso del Perú, según ILAFA el consumo sólo es de 16.5 Kg./per cápita que refuerza la opinión que en los últimos años la situación en el mercado de aceros fue un desastre.

M.E.M.

La Oficina General de Presupuesto, Planificación y Estadística del Ministerio de Energía y Minas ha publicado un folleto sobre Concertaciones Externas del Sector Energía y Minas 1983, trabajo que estuvo a cargo del Técnico en Planificación Rolando Delgado Cuentas, con amplia información estadística acerca de las obligaciones crediticias del sector, así como la utilización y condiciones de los créditos.

MUNDO MINERO

Hemos recibido sus ediciones correspondientes a los meses de octubre y noviembre. En el primero informa con amplitud sobre el desarrollo de la XVII Convención de Ingenieros de Minas, y acerca de la Semana de la Geología Nacional, además de interesantes notas sobre la política orientada a incrementar la producción aurífera nacional. En el segundo se ocupa de la situación crítica que confronta la industria minera, y señala la necesidad de acciones de emergencia para que el sector pueda superar los problemas; registra importantes pronunciamientos y opiniones sobre la significación que para nuestro país tiene la minería de plata.

GEOLOGIA '84

Revista del Capítulo de Ingenieros Geólogos del Colegio de Ingenieros del Perú (junio-setiembre 1984). Reseña el Conversatorio sobre Terremotos y Maremotos en el Perú, realizado en el mes de julio; e inserta la segunda parte del estudio "Mineralogía del Oro y el Tratamiento Metalúrgico", del Ing. Luis A. De Montreuil Díaz, y los siguientes artículos: Falla Activa Cordillera Blanca como Fuente Sísmica, por Ings. Humberto Salazar, Helio Santucci y Orlando Félix; Inestabilidad de Taludes en la Cuenca del Río Mantaro y el Tectonismo del Perú Central, por Ing. José Véliz Bernabé; Petróleo y Progreso, por el Dr. Fernando Zúñiga y Rivero; Simulación Computarizada de Estabilidad de Taludes en Problemas de Tipo Cuña, por Ings. Néstor Chacón, Ricardo Aniya y Emilio Rojas; y Geología Económica de Cerro Verde, por Ings. E. Pérez V., R. Bedoya C. y F. Valencia P.

NUEVO MINISTRO DE EDUCACION

El doctor Andrés Cardó Franco fue designado Ministro de Estado en el Ramo de Educación Pública.

Vice - ministro de Educación ha sido nombrado el doctor Roger Guerra García, Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYTEC.

HIERRO PERU

Organo Informativo de la Empresa Minera del Hierro del Perú. Dedica su edición junio-julio a la conmemoración del sesquicentenario del nacimiento del Almirante Miguel Grau, héroe de Angamos. En su parte especializada, reproduce, bajo el título de "Historia de la Minería", el primer capítulo de la obra del Ing. Mario Samamé Boggio, "Minería Peruana".

CIMM, CHILE

El Centro de Investigación Minera y Metalúrgica, de Chile, en folleto de propaganda muy bien presentado, expone los diversos aspectos de su estructura y organización, y de los proyectos, estudios y servicios de investigación que lleva a cabo el personal técnico de la institución.

El CIMM es una corporación de derecho privado, cuyo Consejo Directivo está integrado por representantes del Ministerio de Minería, Comisión Chilena del Cobre, Empresa Nacional de Minería, Corporación Nacional de Cobre de Chile, Corporación de Fomento de la Producción, Oficina de Planificación Nacional, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, e Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

MINERIA

Organo del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, edición conjunta mayo-junio y julio-agosto de 1984. Editorializa sobre la XVII Convención de Ingenieros de Minas; y publica interesantes artículos: La Producción Primaria y el Desarrollo Industrial, por Ing. Felipe de Lucio; La Formación de Cuadros Profesionales para la Industria Minera, por Carlos Soldi; Métodos Geoestadísticos en la Industria Minera, por Ing. Samuel Canchaya M., Selec-

INFORMACION

ción de Sistemas de Bombeo de Pulpas, por Geolf R. Moore; y Tratamiento de Residuos de la Lixiviación de Calcinas de Zinc, por Carlos Fernández H.

THE SILVER INSTITUTE

Su boletín correspondiente a octubre de 1984 contiene interesante información sobre la plata para la industria. Destaca el incremento en el uso generalizado de monedas de plata (El Banco de México ha puesto en circulación su nueva moneda de plata denominada "Libertad"); e informa sobre el programa que The Silver Institute se ha trazado para 1985, hacia el fomento del uso de la plata en la emisión de monedas, y en otras aplicaciones.

COMERCIO EXTERIOR, MEXICO

En su edición de setiembre 1984, la revista "Comercio Exterior", editada por el Banco Nacional de Comercio Exterior, de México, da a conocer el segundo informe del Gobierno de su país, en el que se analiza la situación política, económica y social, así como las futuras líneas de acción del Gobierno Federal. Publica además estudios de especialistas sobre las relaciones de América Latina con la Comunidad Económica Europea y con los Estados Unidos de Norteamérica.

TIN NEWS

En su boletín del 15 de octubre de 1984, The Malasian Tin Bureau informa sobre la situación del mercado del estaño, tanto en lo relativo a precios en los mercados de Penang (Malasia), Londres, New York y Washington, cuanto las estadísticas de producción (Malasia, Tailandia, Indonesia, Bolivia, Australia, Zaire y Nigeria), y las de consumo en los Estados Unidos, por especialidades de aplicación.

INFORME NUCLEAR

Bajo el título del epígrafe, la Asociación de Profesionales Nucleares del Instituto Peruano de Energía Atómica, IPEN, ha publicado un folleto con diversos trabajos de investigación y divulgación: Los Rayos de Neutrones, del Dr. Modesto Montoya; Los Neutrones, entrevista al Dr. B.E.F. Fender; y La Energía Nuclear en el Mundo, entrevista al Dr. Manuel López Rodríguez.

BOLETIN DE LA SOC. GEOLOGICA DEL PERU

El Tomo N° 73, que corresponde al pasado mes de abril, ofrece el siguiente contenido: Neotectónica del área de Cabo Blanco, Noroeste del Perú, por Thomas J. DeVries; Ensayo preliminar sobre el carbón del Grupo Goyllarisquizga (Facies Occidentales), por Estanislao Dunin Borkowski; Investigaciones geoquímicas de rocas magmáticas en el distrito minero de Atacocha (Departamento de Pasco), por Klaus A. Gunnesch; y Contribución a la metalogenia del Paleozoico del domo de Yauli, por Huldrych W. Kobe.

INTERNATIONAL MINING

Hemos recibido sus ediciones de julio y agosto del año 1984, ambas con profusión de material informativo, y artículos de alta calidad técnica. El número de agosto contiene, además, un amplio informe de cien páginas sobre la perspectiva de la minería en el mundo, por continentes y por países.

MEMORIAS 1983

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA

Presenta en forma objetiva, con cuadros estadísticos y diagramas, el resultado de las metas alcanzadas durante el ejercicio de 1983. En el ámbito de la descentralización, y dentro de la política de brindar un mejor servicio a la industria minera, el Registro Público de Minería, puso en funcionamiento, durante 1983, las Oficinas Regionales de Trujillo y Cuzco.

En cuanto al Sistema Mecanizado se ha consolidado en sus actividades registrales a nivel central y regional. Ha culminado el proceso de microfilmación de los tomos garantizándose de este modo la fe pública y seguridad de la información registral.

De otro lado, se han determinado modificaciones en la estructura y funciones de los distintos órganos integrantes del Registro Público de Minería con la dación del Reglamento de Organización y Funciones.

Asimismo, con el objeto de otorgar las mayores facilidades a los usuarios, fue aprobada la Guía de Servicios, a fin de brindar información y orientación a los titulares de actividades de la industria minera y público en general, acerca del procedimiento registral minero.

Se precisa el ámbito jurisdiccional de las distintas Oficinas Regionales, a saber: Arequipa comprende las Jefaturas Regionales de Arequipa, Puno y Tacna; Cuzco las de Cuzco y Madre de Dios; Huancayo las de Huancayo, Cerro de Pasco, Huánuco, Huancavelica y Ayacucho; Lima la de Lima, Huaraz e Ica; y Trujillo las de Trujillo, Cajamarca, Iquitos y Piura.

La implementación del Sistema Mecanizado se ha cumplido en tres etapas: asientos de presentación; observaciones, tachas, decretos y otros; y Ficha Mecanizada. Esta última, innovando el sistema manual de inscripciones, reemplaza a los asientos de una partida registral, haciendo más práctica su utilización y archivo individual.

Igualmente, mediante el Sistema de Cómputo se ha confeccionado un listado alfabético de los derechos mineros (denuncios y concesiones) inscritos en el Registro Público de Minería.

COFIDE

La Memoria de COFIDE del año 1983 destaca el apoyo financiero brindado al sector productivo del país por un total de

INAUGURACION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA RESTITUCION

El 10 de noviembre se llevó a cabo, en la Central Hidroeléctrica Restitución, la inauguración de uno de los grupos de 72 MW, acto realizado con asistencia del señor Presidente de la República, Arq. Fernando Belaúnde Terry, quien puso en servicio la Unidad instalada.

En representación del INGEMMET concurrió el Ing. Juan Guillermo Hercilla, Director General de Investigación y Tecnología Minera.

La víspera se efectuó una visita técnica a las cavernas donde están instaladas la sala de máquinas y la sala de transformadores. Las dos cavernas trabajan en paralelo con un pilar de 16 m. de ancho aproximadamente, con un reforzamiento del arco de las bóvedas y de las paredes con pernos de anclaje.

La casa de máquinas operará con ventilación a tiro natural y la sala de transformadores tiene instalada un intercambiador de temperatura similar a los intercooler de las compresoras.

En la sala de máquinas funcionarán tres turbinas de 72 MW. Las Unidades operarán con la carga de agua turbinada proveniente de la Central Antúnez de Mayolo, lo que ha requerido la construcción de desarenadores, tazas y otras instalaciones comunes a las Centrales Hidroeléctricas.

Fueron también invitados representantes del Colegio de Ingenieros, descendientes del Dr. Antúnez de Mayolo y ex-Ministros del Sector.

INFORMACION

978,342 millones de soles equivalentes a US$ 430 millones de fin de año.

De este total 204,344 millones de soles corresponden a las operaciones aprobadas por cuenta propia la misma que por las características económico financieras del país durante el año reseñado, disminuyó nominalmente casi en un 50% con respecto a 1982.

Sectorializadas las operaciones por cuenta propia encontramos que sólo el 2.6% de los recursos se asignó al Sector Minería (5,254 millones de soles).

Los fondos de intermediación financiera han permitido otorgar créditos COFIDE en forma indirecta para lo cual se utilizan la infraestructura del sistema financiero nacional; por ello es que la Corporación aprobó o participó en la aprobación de 123 proyectos con un valor de 20,265 millones de valor equivalente a US$ 33.2 millones destacando la minería con un 19% de estas aprobaciones; todas ellas con el sector privado, siendo las favorecidas: Consorcio Energético de Huancavelica, Cía. Minera San Luis en La Libertad, Cía. Minera Nueva California en Ancash y Minera Atacocha en Pasco.

La tarea de Promotor de inversiones, también fue cumplida por la Corporación a través del Foro de Inversionistas en el exterior, contando con el apoyo de ONUDI, el FOPEX y los Agregados Comerciales se contactó a más de 7,000 empresas, agrupaciones de los principales países Europeos, Japón, Corea, Hong Kong, EUA, Canadá y otros.

Es importante señalar que como resultado del Foro de Inversionistas se tiene en la actualidad 4 Proyectos concertados, 9 en negociación y 48 están en estudio.

CERTAMENES

CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACION HISTORICA

Convocado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYTEC, del 11 al 16 de noviembre se efectuó al Congreso Nacional de Investigación Histórica, cuyo programa de actividades comprendió 2 sesiones de Historia Social y Política, 4 de Historia Económica, 1 de Historia Regional, 1 de Etnohistoria, 2 de Arqueología, 1 de Antropología, 2 de Fuentes Documentales y Bibliográficas, 2 de Historia Oral, 1 de Enseñanza de la Historia, 4 de Historia en el Cine, 6 de Historia de la Ciencia y la Tecnología, además de Mesa Redonda Interdisciplinaria sobre "Problemas de Intercambio Costa-Sierra", Taller de Historia Demográfica, y exposiciones libres sobre Historia Social y Política, Etnohistoria, Arqueología, Historia Regional, Enseñanza de la Historia y Fuentes Documentales y Bibliográficas.

MESA REDONDA DEL CIM

Organizada por el Capítulo de Ingenieros de Minas del Colegio de Ingenieros del Perú, el 16 de octubre se realizó una Mesa Redonda para ocuparse sobre el Tratamiento de la Plata como Producto Principal de la Minería Peruana.

Luego de la inauguración por el Presidente del Capítulo, Ing. Máximo Romero Rojas, intervinieron, desarrollando interesantes temas, los Ings. Alberto Benavides de la Quintana, y Aaron Morales Flores, Juan Mendoza Marsano, el señor Fermín Bustamante Moscoso, Dr. Eduardo Valdivia, Ing. Roberto Heredia Zavala. La ceremonia de clausura fue presidida por el Ministro de Energía y Minas, Ing. Juan Incháustegui Vargas.

CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE INVERSIONES

Del 22 al 26 de octubre, dentro de la celebración de la Semana del Ingeniero, se cumplió el Ciclo de Conferencias sobre "La Priorización de las Inversiones en el Próximo Quinquenio: 1985-1990. Participaron los Ings. Augusto Dall'orto, Alfonso Cerrate Valenzuela, Roberto Heredia, Oscar Valdivia, Guillermo Flores Pinedo, Rafael Cubas Vinatea, Enrique Juscamaita, Roger Evangelista, Alfonso Flores Mere.

En la ceremonia de clausura se dio lectura a un Mensaje del Ing. Aurelio Miranda Villanueva, Primer Decano del CIP, se rindió homenaje póstumo al Ing. Enrique Martinelli Tizón, y fue develado el retrato del Ing. Carlos del Río Cabrera, Decano anterior. El discurso de clausura fue pronunciado por el Decano del Colegio de Ingenieros, Ing. Roberto Heredia Zavala.

GOLD AND SILVER

Del 12 al 16 de noviembre se efectuó la reunión Gold and Silver, sobre experiencias mineras, perspectivas y procesamiento, convocada dentro del Programa Especial de Extensión Educativa, por la Escuela de Minas de Colorado, EE.UU.

CONGRESO MUNDIAL DE MINERIA

En la ciudad de Nueva Delhi, India, se celebró del 14 al 28 de noviembre el XII Congreso Mundial de Minería y Exposición de Maquinaria Minera, con énfasis especial en los aspectos de Tecnología Minera y Seguridad en las Minas. Los idiomas oficiales del certamen fueron inglés, francés, alemán, ruso y español.

II CONVERSATORIO REGIONAL DE MINERIA

En la ciudad de Cerro de Pasco, organizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, se llevó a cabo, el 19 de noviembre, el II Conversatorio Regional de Minería. En representación del INGEMMET asistió el Director Ejecutivo, Ing. Francisco Sotillo Palomino, quien ofreció una conferencia sobre "Actividades del INGEMMET, sus proyecciones y nuevas líneas de acción".

CADE '84

El Instituto Peruano de Administración de Empresas, IPAE, en su XXII Conferencia Anual de Ejecutivos, CADE '84, planteó, como tema del certamen, "Consenso Empresarial para un Plan Nacional de Desarrollo", en reuniones desarrolladas del 21 al 24 de noviembre, con participación de los candidatos a la presidencia de la república en el próximo proceso electoral, doctores Javier Alva Orlandini, Luis Bedoya Reyes, Alfonso Barrantes, Alan García Pérez, y el General Francisco Morales Bermúdez, todos los cuales se refirieron a la fundamental importancia de la actividad minera, destacando la necesidad de reglas de juego estables, planteadas para la producción en general por los organizadores de la reunión. Tomó parte un conjunto muy distinguido y calificado de panelistas.

SEMANA DE LA INGENIERIA MECANICA

En el Colegio de Ingenieros del Perú, promovida y organizada por el Capítulo de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, se efectuó, del 26 de noviembre al 1° de diciembre, la Semana de la Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica.

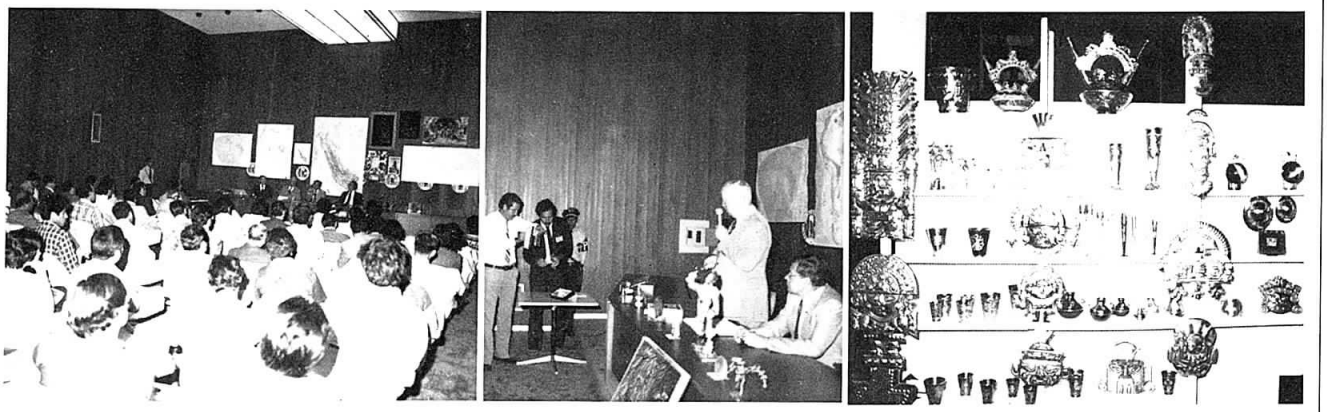
SEGUNDO COLOQUIO DE MATEMATICA

Del 3 al 7 de diciembre se cumplió, en el Auditorium Central de la Universidad Nacional Agraria, el Segundo Coloquio de Matemática organizado por la Sociedad Matemática Peruana, con participación de destacadas figuras de la especialidad.

JUEVES MINEROS 84

En el marco de los Jueves Mineros 84, organizados por el Banco Minero, el 15 de noviembre disertó el Ing. Mario Samamé

INFORMACION



El Ing. Mario Samamé Boggio, Presidente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET, sustentando su conferencia sobre "La Minería y el Arte", en el marco de los Jueves Mineros organizados por el Banco Minero. A la izquierda, un aspecto de la concurrencia; a la derecha, piezas artísticas que fueron expuestas con motivo de la disertación.

Boggio, Presidente del INGEMMET, quien trató sobre el tema "La Minería y el Arte", que se dividió en los siguientes capítulos: La Minería y el Arte en el Mundo, La Minería y el Arte en el Perú, Crónica Colonial, Ensayo, Crónica de Viaje, Narración, Poesía y Canciones, Teatro, Folklore, Peruanismos.

El jueves 6 de diciembre, el Ing. Alberto Benavides de la Quintana, Vicepresidente del INGEMMET, se ocupó del tema "La ocurrencia de plata en el Perú y comentarios sobre el futuro mercado de ese metal".

CERTAMENES FUTUROS

- *14 al 18 de Enero 1985.* Conferencia Internacional sobre Dispersión de Neutrones en los Años 90, en Jülich, República Federal Alemana, organizado por la OIEA.
- *6 al 10 de Mayo 1985.* Simposio Internacional sobre Progresos Conseguidos en cuanto a Disponibilidad, Mantenibilidad y Explotación de Centrales Nucleares.

ACTUACIONES

PROMOCION INGENIEROS DE MINAS 1983-II

En los ambientes de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería, se llevó a cabo, el 19 de octubre, la ceremonia de Develación de la Placa Recordatoria de la Promoción de Ingenieros de Minas 1983-II "Jesús Arias Dávila". Hicieron uso de la palabra el Presidente de la Promoción Ing. Lucio David Pareja Chávez; el Decano de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica, Ing. Pedro Máximo Angeles Beteta; el Rector de la Universidad de Ingeniería, Dr. José Ignacio López Soria; y el Padrino de la Promoción, Jesús Arias Dávila.

AMERICAN INSTITUTE OF MINING

El 24 de octubre, en la sesión-almuerzo ofrecida en el Hotel Bolívar por el American Institute of Mining Metallurgical y Petroleum Engineers, disertó, como expositor, el Ing. Wilfredo Huaita, desarrollando el tema "Política Minera del Partido Aprista Peruano".

En el marco de la misma institución, el 21 de noviembre el Ing. Celso Sotomarino, trató el tema "Plan de Gobierno del Partido Popular Cristiano respecto a Minería y Petróleo".

PETROLEOS DEL PERU

En el local de la empresa Petróleos del Perú, el 13 de noviembre tuvo lugar la ceremonia de suscripción del Contrato de Operaciones entre esa institución y la Shell Exploradora y Productora del Perú B.V., Sucursal del Perú.

PROMOCION INGENIEROS DE MINAS 1984-II

El 23 de noviembre, en el local de la Asociación de Oficiales Retirados de la PIP, se realizó el acto de presentación del Padrino de la Promoción de Ingenieros de Minas "Wilder Vidal Ramos" 84-II de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica, de la UNI. Hicieron uso de la palabra el Presidente de la Promoción, Ing. Víctor de la Cruz Matos, el Decano de la Facultad y el Padrino de la Promoción.

ANIVERSARIO INSTITUTO INGENIEROS DE MINAS

Con motivo de conmemorarse el XLI Aniversario del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, que preside el Ing. Felipe de Lucio, se realizó una actuación solemne en su local el 26 de noviembre, en la cual se leyó el Acta de Fundación; y el 30 de noviembre se sirvió un almuerzo de Camaradería en el nuevo local institucional, situado en la Urbanización Corpac.

CORRESPONDENCIA

DR. MARCELO ALONSO

Melbourne Beach, Florida, Oct. 22 / 84

Ing. Mario Samamé Boggio
P.O. Box 1302
Lima 100, Perú

Estimado Mario:

Por la presente quiero agradecerte el envío de los dos primeros números de la revista DE RE METALLICA, que publica el INGEMMET bajo tu entusiasta y capaz dirección.

La realidad es que es un esfuerzo extraordinario y de gran valor y no se como encuentras tiempo para todo eso. Por la fotografía con los técnicos japoneses y en la entrega del primer número de la revista veo que te conservas muy bien.

Felicidades. Espero que pronto pueda darte un fuerte abrazo.

Saludos MARCELO

SOCIEDAD GEOLOGICA DEL PERU

Lima, 04 de octubre de 1984

Señor Ingeniero
Mario Samamé Boggio
Presidente del Consejo Directivo del
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
Ciudad.—

Muy señor mío:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. con el objeto de solicitarled tenga a bien donar

INFORMACION

a nuestra Sociedad una colección de la obra "El Perú Minero" cuyo digno autor es Ud.

Esta maravillosa colección será de gran utilidad para todos los miembros de la familia geológica y minera del Perú y aumentará así el prestigio y el caudal informativo geológico-minero de la Biblioteca de la Sociedad.

Aprovecho la oportunidad para hacerle llegar nuestra más calurosa felicitación por la brillante idea y conducción en la culminación de tan importante obra para nuestro país.

Agradeciéndole anticipadamente su grata y cordial colaboración a la presente, me suscribo de Ud.

Muy atentamente,

Dr. Pedro Verástegui M.
PRESIDENTE

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
(Filial Departamental Lambayeque)

Noviembre, 06 de 1984

Oficio N° 185-84-CIP-FL

Señor Ingeniero:
MARIO SAMAME BOGGIO
Presidente del Directorio del
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
Lima.—

Distinguido Ingeniero:

Es un grato placer hacerle llegar la presente para expresarle nuestro cordial agradecimiento por su brillante exposición que hiciera en nuestra Filial sobre "Recursos Mineros en el Perú y Potencial Minero en el Departamento de Lambayeque" el día 25 de octubre próximo pasado, con motivo de la celebración del "Día del Ingeniero".

Su presencia en esta celebración ha dado el mayor realce a nuestra programación, cuyo tema ha sido de mucha importancia para nuestra colectividad lambayecana.

Valga la ocasión para testimoniarle los sentimientos de nuestra mayor consideración.

Atentamente,

Ing. Francisco Carvajal Atencio
SECRETARIO

Ing. Daniel Cumpa Reyes
DECANO

CORRESPONDENCIA EN INGLES

Procedentes de los Estados Unidos se han recibido las siguientes comunicaciones:

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR GEOLOGICAL SURVEY

En carta de 4 de octubre, el geólogo George E. Ericksen expresa al Ing. Mario Samamé:

Pienso que ***De Re Metallica*** *es una excelente idea y yo espero que INGEMMET tratará de establecerla en una base permanente. He gozado leyendo los artículos y recordando mi visita al Perú en 1982.*

INDIANA UNIVERSITY THE PRESIDENT OFFICE

En comunicación de 1° de octubre, el Asistente del Presidente, Peter Fraenkel, en comunicación al Ing. Mario Samamé, dice:

Calurosas congratulaciones por la revista. Está bien hecha en presentación y contenido. He gozado descubriendo los nombres de personas que conocí cuando eran estudiantes o jóvenes ejecutivos; aunque no me considero calificado para juzgar y hacer justicia a la ciencia y tecnología de las páginas de la revista, devivo gran placer con la edición de ***De Re Metallica.***

PERSONALES

- El Presidente del Instituto Peruano de Energía Nuclear, General Juan Barreda Delgado, ofreció, en el Círculo Militar, un cocktail en honor del Dr. Hans Blix, Director General del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, con ocasión de su visita al Perú, el 16 de octubre.
- En honor del Profesor Jacques Ruffie, miembro del Colegio de Francia, el Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Dr. Roger Guerra García, lo agasajó con una cena, el 14 de noviembre.

SOCIEDAD MATEMATICA PERUANA

Conforme comunicación de la Sociedad Matemática Peruana, el Consejo Directivo de la institución aceptó considerar como Miembro Activo, con antigüedad al 5 de junio de 1960, al Ing. Mario Samamé Boggio.

SENSIBLE

Con profundo sentimiento damos cuenta del reciente deceso del Dr. Alberto Samaniego, fallecido a fines del mes de noviembre. El Dr. Samaniego era un distinguido geólogo, graduado en la Universidad de Heidelberg, Alemania.

De Re Metallica
INDICE 1984

Mayo-Junio

- Exploración y Geología del Yacimiento LA GRANJA.
- El SLAR y los Nuevos Alcances Técnicos en la Prospección Geológica.
- Tecnología en Minería.
- Lixiviación a Presión en Autoclaves y sus Aplicaciones a la Eliminación de Impurezas en Minerales y Concentrados Complejos.
- BIOGRAFIA: Georgius Agrícola.
- Del Cuerpo de Ingenieros de Minas al INGEMMET.
- UNESCO: El Escenario Natural y la Aparición del Hombre.

Julio-Agosto

- Alcances del Estudio Geológico Integrado del Sur.
- Los Precursores de la Geología en el Perú.
- Extracción del Arsénico de las Soluciones Acuosas.
- Planta Piloto de Procesamiento de Minerales por Flotación.
- BIOGRAFIA: Mariano Eduardo de Rivero y Ustáriz.
- El Micro-Computador al servicio del Ingeniero de Minas.
- Perspectiva de la Economía Mundial.
- La Estadística y el Cambio.
- Crisis de nuestra Minería de Plomo y Zinc.
- UNESCO: De la Creación de sus Utiles por el Hombre.

Setiembre-Octubre

- Distrito Uranífero de Macusani.
- Rocas Intrusivas entre Paracas y Punta Lomitas.
- Estudio Geotécnico de Seguridad Física de las Grandes Obras de Ingeniería en el curso principal del Río Rimac.
- El Peso Específico y su Incidencia en el Cálculo de Reservas Minerales.
- Planeamiento de Minado Superficial.
- Aplicación de la Mecánica de Rocas al Método de Explotación de Corte y Relleno.
- Procesos Microbiológicos en la Recuperación de Materia Prima.
- La Transferencia de Tecnología.
- BIOGRAFIA: Antonio Raimondi.
- UNESCO: Evolución y Desarrollo de la Metalurgia del Cobre.
- Reflexiones sobre un Modelo de Desarrollo Industrial.

Noviembre-Diciembre

- Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Pisco.
- Ambiente de Sedimentación de la Formación Santa.
- Los Tigillites del Salto del Fraile.
- Banco de Datos.
- Cachimayo — Productos Nacionales para la Minería Peruana.
- Sistema NONEL — Detonadores no Eléctricos.
- Solución a Problemas de Seguridad.
- Lixiviación de Concentrados — Aumenta Producción de Plata en Uchucchacua.
- Bibliografía sobre Lixiviación Bacteriana.
- BIOGRAFIA: José Julián Bravo.
- Política y Criterios para utilización de Carbón Peruano.
- Noticias sobre la Biomasa.
- UNESCO: Los límites de la civilización en la Edad del Bronce.

76°
70°
4°
10°
16°
ECUADOR
COLOMBIA
BRASIL
BOLIVIA
CHILE
TUMBES
PIURA
CHACHAPOYAS
MOYOBAMBA
CHICLAYO
CAJAMARCA
TRUJILLO
HUARAZ
HUANUCO
C° DE PASCO
LIMA
HUANCAYO
HUANCAVELICA
ICA
AYACUCHO
ABANCAY
CUSCO
PTO. MALDONADO
PUNO
AREQUIPA
MOQUEGUA
TACNA
IQUITOS
Rio Morona
Rio Amazonas
Rio Marañon
Rio Ucayali
Rio
Lago Titicaca
OCEANO PACIFICO
3000
DORSAL DE NAZCA
PLACA DE NAZCA
SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
DIRECCION GENERAL DE GEOLOGIA
MAPA DE
FALLAS Y LINEAMIENTOS
FALLAS
LINEAMIENTOS
PROBABLE FRACTURA DE ZOCALO
ESTRATO-VOLCANES
PLIO-CUATERNARIO
CONOS PIROCLASTICOS RECIENTES
Escala : 1/10'000,000

EL PERU MINERO

Por: Mario Samamé Boggio

En venta:

Pablo Bermúdez 211 - Lima 11 - Ap. 889 - Lima 100
Teléfono: 316233
LIMA - PERU

Auspiciado por:

INGEMMET