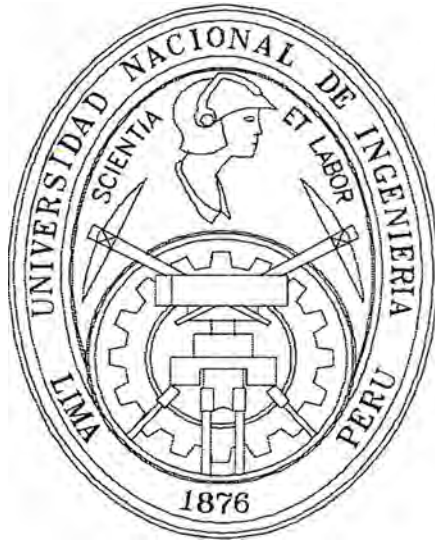


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA GEOLOGICA MINERA Y METALURGIA



“POSIBILIDADES DE LA PEQUEÑA MINERÍA EN LA ZONA DE RECUAY” (ANCASH)

TESIS

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE:

INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:

MOISES DAVILA DAVILA

PROMOCIÓN 1966

LUIS F. DE LAS CASAS

**"POSIBILIDADES DE LA PEQUEÑA MINERIA EN LA
ZONA DE RECUAY" (ANCASH)**

I N D I C E .-

	<u>PAGINA</u>
1.- INTRODUCCION	1
<u>CAPITULO I</u>	
2.- GENERALIDADES	4
Ubicación	4
Acceso	4
Obras Viales	4
Clima	4
Recursos Naturales	5
- Población	5
Mano de Obra	5
<u>CAPITULO II</u>	
3.- GEOLOGIA	6
a) Geología General	6
b) Fisiografía	7
c) Estratigrafía	8
- Secuencia Sedimentaria	8
Secuencia Volcánica.- Descripción General	10
y Petrología.- División de la secuencia volcánica.	
- Rocas Intrusivas.- Clasificación General y	17
distribución.- Intrusiones ácidas o que no	
tienen cuarzo.- Diques y Sills.- Relación	
Genética y edad de las intrusiones.	

	Pag.
d) Estructura y Metamorfismo	21
e) Geología Económica	23
- Depósitos Minerales	23
Modos de Mineralización	24
- Sistema de Vetas	24
- Mineralogía	25
- Descripción de las especies minerales.-	27
Minerales de plomo.- Minerales de Zinc.-	
Minerales de Cobre.- Minerales de Plata	
y Oro.- Sulfuros de fierro.- Minerales	
de Manganeso.- Oxidos de fierro y mangane-	
so.- Cuarzo.- Minerales carbonatados.	
- Alteraciones de la roca encajonante	31
- Composición de las vetas	33
<u>CAPITULO III</u>	
4.- LA MINERIA EN LA PROVINCIA	36
a) Gran Minería	36
b) Mediana Minería	36
c) Pequeña Minería.- Obligaciones de los	36
pequeños productores mineros.	
lc) Estudio de las principales minas :	42
Ubicación, acceso, geología de la zo-	
na, reservas minerales, procesos y re	
sultados metalúrgicos, planos de	
Mina Madre de Dios	42
- Mina Gioconda	45
- Mina Olga	47
Mina San Salvador	49
Mina Acococha	51
- Mina Santa Elenita	54

	Pag.
- Mina Diez Hermanos	56
- Mina Señor de Burgos	59
2c) Reservas Actuales	61
3c) Potencial Minero	61
4c) Rol del Estado	62
Ministerio de Energía y Minas	62
Banco Minero del Perú	63
 <u>CAPITULO IV</u>	
5.- PLANTA CONCENTRADORA DE CATAC	65
Fundación de la Sociedad	65
a) Ubicación	65
b) Acceso	65
c) Instalaciones	66
d) Capacidad y Tarifa de Tratamiento	66
e) Importancia	66
- Promoción Minera	67
- Aspecto Socio Económico	67
- Radio de Influencia	68
- Planos	
 <u>CAPITULO V</u>	
6.- OPERACIONES COMERCIALES CON MINERALES Y CONCENTRADOS	
Generalidades	69
- Denominaciones usuales en la Compra-Venta de Minerales. Mermas, descuentos, abonos, maquila, etc.	70
Compra del mineral primario al minero pro- ductor.	71
-- Tarifas de Compra-Venta	71
-- Valor de Venta del Producto	72
-- Valor de Compra del Producto	73

- Valorización comercial de productos minerales no refinados 75

CAPITULO VI

- 7.- GENERACION DEL PRECIO DE LOS METALES 77
 - Estudio de los metales básicos : Plomo 78
 - Zinc, Cobre, Plata.
 - Mercado de los Metales 84
 - Generalidades 84
 - Las Bolsas de Metales 85

CAPITULO VII

- 8.- ESTUDIO ECONOMICO DE LA ZONA 86
 - a) Producción Anual de Concentrados 86
 - b) Valorización de Reservas 86
 - c) Transacciones comerciales de los productos de la zona 87
 - d) Cotizaciones 88
 - e) Importancia Minero Económica de la Zona 89

CAPITULO VIII

- 9.- CONSIDERACIONES GENERALES 90

CAPITULO IX

- 10.- CONCLUSIONES 93

BIBLIOGRAFIA

1.- I N T R O D U C C I O N

El potencial minero del Perú, hace de nuestro país uno de los más privilegiados en este aspecto en el orbe entero. Hay en el territorio de la República 85 centros de producción de mediano tamaño, y más de 4,000 pequeños productores, que explotan principalmente : cobre, plomo, zinc, plata y oro; asimismo, yacimientos de gran volumen : Toquepala (cobre), y Marcona (hierro), a las cuales se sumarán : Cuajone, Quellaveco, Michiquillay, Cerro Verde y Morococha, depósitos cupríferos de dimensiones semejantes.

Desde el punto de vista de variedad de minerales metálicos, el Perú cuenta con una lista de privilegio de minerales indispensables en la era e industria moderna. Producimos 18 de los 30 minerales considerados como los más importantes, ellos son : cobre, plata, plomo, zinc, hierro, tungsteno, bismuto, cadmio, molibdeno, oro, estaño, antimonio, mercurio, manganeso, indio, selenio, telurio, arsénico; sin embargo, otra media docena de minerales como : uranio, torio, níquel cromo, cobalto, tántalo, podrían aumentarse a la lista de minerales metálicos que se recupera en el Perú.

Entre los minerales no metálicos, el Perú cuenta con diversidad de materia prima para la industria local, pero estamos muy lejos de haber alcanzado un desarrollo técnico que lo haga competitivo en los mercados internacionales. Exportamos en pequeña escala : fluorita, baritina mármol, etc.

Entre los minerales no metálicos más importantes caben destacar : los fosfatos de Sechura, el carbón de Ancash, y muchos otros que utiliza la industria de la construcción y el petróleo. Me-

recen citarse los depósitos de azufre de Chachani, Tutupaca y de Puquio, depósitos igualmente inactivos, cuyo elemento se usa para la fabricación de ácido sulfúrico, indispensable para lixiviar el cobre de nuestra costa.

Es evidente la necesidad que tiene el país, de lograr una extensiva explotación de nuestros recursos naturales que permitan sustentar nuestro desarrollo económico y social.

La Mediana y Pequeña Minería Nacional, constituyen una realidad y una fuerza activa dentro de la producción, porque ambas contribuyen al desarrollo socio-económico del país bajo diferentes puntos de vista.

El gobierno actual ha dictado disposiciones favorables para la minería, como el decreto ley N° 17791, sobre fomento de la minería; el decreto ley N° 17792, que establece el régimen de puesta en explotación de concesiones; el decreto ley N° 117872, sobre el "derecho especial del Estado"; el decreto ley N° 18225, normativo de la Industria Minera; y más tarde el decreto ley N° 18880, "Ley General de Minería", que como novedad crea : la Comunidad de Compensación y *Comunidad Minera*.

El Banco Minero, la institución de promoción y fomento a la Minería, ha invertido 500 millones de soles en Mediana y Pequeña Minería en el año de 1,970.

En el Departamento de Ancash existen 124 centros mineros, siendo los más importantes o tal vez los más conocidos y estudiados los de la zona de Recuay.

Con la instalación de una Planta Concentradora en el distrito de Cátac, se ha realizado una verdadera promoción de la Pequeña Minería de la Provincia de Recuay, permitiendo que minerales cuyo tratamiento resultaba antieconómico por la distancia a las

pequeñas plantas disponibles, ahora resulten comerciales; además, permite la apertura de nuevas minas y facilita la explotación racional de los yacimientos, sin recurrir al tradicional sistema del "pallaqueo" o escogido, con el fin de convertirlos en minerales de exportación, evitando a su vez, el agotamiento prematuro de la mina.

El presente trabajo tiene por finalidad dar a conocer el estado de la Pequeña Minería y sus posibilidades en la zona de Recuay, el rol del Estado a través de sus entidades representativas, las reservas y las posibilidades futuras de las minas existentes, y la importancia de la Planta Concentradora Cátac en la promoción minera de la zona.

C A P I T U L O I

Trata sobre generalidades, como :
ubicación, delimitación, acceso,
obras viales, clima, recursos na-
turales y recursos humanos.

2.- GENERALIDADES

UBICACION.-

El área donde están ubicadas las minas del presente estudio se encuentra geográficamente en la Provincia de Recuay, Departamento de Ancash, comprendida en el cuadrángulo formado por las longitudes $77^{\circ} 24' W$ y $77^{\circ} 34' W$; y las latitudes $9^{\circ} 45' S$ y $10^{\circ} 00' Sur$.

ACCESO.-

La arteria principal de tráfico hacia la zona es la Carretera Panamericana Norte. De esta salen dos ramales principales que van hacia el interior de Ancash, el ramal sur nace en Pativilca, sube por el valle del río Fortaleza, asciende hasta Conococha y de allí desciende al valle del río Santa hasta Huallanca. El ramal norte nace en Casma y llega a Huaraz.

OBRAS VIALES.-

Dentro de la zona existen trochas carrozables en mal estado de conservación que conectan las minas con la carretera principal y con la Planta Cátac. Es conveniente el mejoramiento de estas vías y la ejecución de otras para darle mayor impulso a la minería.

CLIMA.-

El clima es frígido, por encima de los 4,000 m. son comunes las temperaturas cerca del punto de congelación en las noches, pero muchos días son calurosos. La precipitación es pequeña en los meses de Junio a Setiembre, pero lluvia, nieve o granizo, pueden caer en el resto del año. La precipitación total anual no es muy grande, siendo menor en la Cordillera Negra que en la Cordillera Blanca vecina.

RECURSOS NATURALES.-

La vegetación de la zona es la flora andina, existiendo el ichu y algunas flores silvestres, madera natural no crece en esta área. Hasta los 3,700 m. se cultiva cereales y tubérculos y también se han hecho plantaciones de eucaliptos que sobreviven a esta altura y que pueden proveer la madera necesaria para las operaciones mineras.

El suministro de agua para la minería, varía con la estación y la localidad, dependiendo en si los depósitos están cerca de los pequeños riachuelos o de las muchas lagunas cercanas a la cresta de la cordillera.

POBLACION.-

Dentro de la Cordillera Negra y encima de los valles irrigados los únicos lugares habitados son los campamentos mineros, el tamaño de los cuales depende de la escala de las operaciones mineras. Chozas diseminadas de pastores y prospectores, se encuentran a lo largo de las alturas.

La mayor concentración de población se encuentra en el Valle del Santa, los habitantes se dedican mayormente a la agricultura. La población de Ancash es de 730,000 habitantes

MANO DE OBRA.-

La mano de obra es escasa, y no existe personal entrenado en faenas mineras. Actualmente el Ministerio de Energía y Minas, tiene en Recuay, una cuadrilla de personal técnico calificado, que entrena al personal obrero de las minas en trabajos de perforación, enmaderado y mantenimiento. Se piensa implantar una Escuela de mando medio en Recuay.

C A P I T U L O I I

Trata con extensión sobre la geología general de la zona y de la Cordillera Negra, Fisiografía, y secuencia de Rocas, etc. Asimismo, se trata detenidamente la geología económica.

3.- G E O L O G I A

a) GEOLOGIA GENERAL.-

En la Cordillera Negra se encuentran tres grupos principales de rocas :

- a) Rocas Sedimentarias
- b) Rocas Volcánicas superpuestas
- c) Rocas Igneas Intruídas en los dos grupos de rocas superpuestas anteriores.

La secuencia sedimentaria consiste principalmente de arenisca continental o fluvial, pizarra y rocas clásticas relacionadas, algo de caliza y pequeñas cantidades de tufo. Los pocos fósiles coleccionados de la secuencia en la cordillera, indican que la mayor parte o todo el estrato es del Cretácico Inferior y Medio.

La secuencia volcánica consiste principalmente de lava, tufo y aglomerados, pero incluye algo de brecha volcánica. Las Rocas Volcánicas están puestas indistintamente sobre la secuencia de las Rocas Cretácicas, y se cree que sean de la Edad Cretácica o de la Edad Terciaria. La edad del grupo no está bien establecida.

Las masas intrusivas ocurren como stocks, plugs, sills y diques; y la composición de estas masas van desde el granito y la riolita hasta el gabro. La etapa durante la cual ocurrió la intrusión no está fijada con certeza, pero probablemente ha sido en el Terciario.

Depósitos no consolidados de la Edad Pleistocena son encontrados a lo largo de la cresta de la cordillera. Existen

travertinos de edad reciente depositados por manantiales calientes.

La secuencia sedimentaria está fuertemente plegada y aparentemente está fallada en cierta extensión. Ninguna de las secuencias ha sido fuertemente metamorfoseada, a pesar de que se encuentra pizarras de bajo grado y calcitas, probablemente sea el resultado de la deformación en el área, y el metamorfismos de contacto ha afectado a las rocas en un grado menor, cerca de algunas masas intrusivas.

La litología, estructura y relaciones mutuas de estos grupos de rocas es en parte comparable a unidades de edades correspondientes en el Perú central, y han sido descritas por Mc Laughin (1924), Harrison (1943), y Steinmann (1930).

b) FISIOGRAFIA.-

En la zona se aprecian las características diferenciadas de la Cordillera Blanca y Negra. La primera llamada así, por sus montes cubiertos de nieves perpetuas como el Huascarán, Huancán, Huandoy, etc. La Cordillera Negra es el flanco occidental del Callejón de Huaylas, con la mayor parte de sus montes sin nieve.

La cresta de la Cordillera Negra, de 70 a 80 Km. del Pácifico, está a solo 5 - 15 Km. de Río Santa. La línea de cresta es relativamente uniforme, teniendo un rango máximo de altura de alrededor de 4,200 m. en el fondo de algunos pasos, a cerca de 5,200 m. en las cumbres de varios picos.

La falda occidental está caracterizada por valles largos y profundos separados por escarpes filudos y se diferencian poco entre sí. La falda oriental, de otro modo, se vuelve progresivamente empinada y arrugada de sur a norte.

La altura total entre el Río Santa a la cresta de la cadena es solo de unos cientos de metros en la Laguna de Conococha, estando la cabecera del río en el extremo sur de la cadena, a una altura de 4,020 m.s.n.m., pero esta diferencia es tanta como de 3,800 m. entre los picos y Huallanca.

Los picos a través de toda la cadena fueron glaciados durante el período pleistoceno. Se encuentran muchos circos a lo largo de las crestas, algunos de ellos ocupados por lagunas. Otras cuencas fueron formadas por represas de morrenas y contienen lagos y pantanos.

Un accidente topográfico notable de la cordillera es la tremenda garganta cortada por el Río Santa, a través de una cadena de granodiorita. Conocido como el Cañón del Pato, es una de las gargantas más profundas en la parte occidental de los Andes peruanos. Su descenso de varios cientos de metros en menos de 10 Km. ha permitido utilizarlo para la instalación de la Hidroeléctrica de Huallanca.

c) ESTRATIGRAFIA.-

Secuencia Sedimentaria .-

Steinmann en su Geología del Perú (1930), pone la roca sedimentaria de la región como perteneciente a la división del Neocomio Inferior, y a los estados Barremio, Aptio y Albio del Cretácico.

Ciertas rocas no fosilificadas se metamorfosearon a cierta extensión y generalmente ocurren en lugares aislados y han sido considerados por varios geólogos como más antiguos que el Cretácico.

Su secuencia del Neocomio Inferior consiste de cuarcita, arenisca, pizarra y varias capas de carbón. Sobre ésta se encuentra la secuencia Barremia, consistente de tres unidades : una

unidad inferior de caliza, una unidad intermedia heterogénea de un espesor de 300 m. consistente de arenisca, pizarra, caliza, marga y tufo; y una unidad superior de caliza de 100 m. de espesor. Steinmann encontró caliza de las Edades Aptia y Albia sobre la secuencia Barremia.

B. E. Benavides estudió la estratigrafía en el Callejón de Huaylas y revisó la determinación de edades, como también la correlación de unidades de ésta área con aquellas del Perú central. Benavides encontró que la secuencia del Neocomio Inferior de Steinmann está restringida al Valanginiano Inferior. La unidad Inferior de caliza de la secuencia Barremia de Steinmann es de Edad Valanginiana Superior. La unidad heterogénea intermedia de la secuencia Barremia tiene un rango más amplio que se extiende desde el Hauteriviano Inferior a través del Aptio, y la unidad superior de caliza es considerada por Benavides como de la Edad Albia Inferior. La caliza Aptia y Albia de Steinmann es asignada por Benavides al Albio Medio.

Las unidades Cretácicas del Perú central, son la formación Gollayrizquisga, la caliza de Machay y la caliza de Jumasha. Steinmann correlacionó su secuencia del Neocomio Inferior con las de Gollayrizquisga, y la caliza y pizarra de las Edades Aptia y Albia con la de Machay, colocando su secuencia Barremia entre ellas. Benavides sin embargo, determinó que la formación Gollayrizquisga es equivalente a la unidad media heterogénea de la secuencia Barremia de Steinmann. La secuencia Inferior Neocomia de Steinmann y las unidades Inferior y Superior de su secuencia Barremia no ocurren en el Perú central. De acuerdo con Benavides, Steinmann correlacionó correctamente las unidades que él consideró como Aptia y Albia en edad, a la caliza de Machay. Steinmann no encontró

la caliza Jumasha en Ancash, pero Benavides la siguió hasta el norte de la cordillera de Hayhuash. Se considera que varía en edad, desde el Albio Superior a través del Turonio.

Pequeños afloramientos de Roca Sedimentaria se encuentran en varias partes de la cadena en la cual predomina la secuencia volcánica. No se ha encontrado ningún fósil en tales áreas.

Secuencia Volcánica .-

Descripción General y Petrología .-

Los estudios geológicos en el Perú central indican que hacia el final del período Cretácico una orogenia produjo algún plegamiento y marcó el fin de la deposición de sedimentos marinos en el área andina. Este disturbio llamado Orogenia Peruana por Steinmann, también marcó el inicio del volcanismo que continuó en varias partes del Perú a través del Terciario y en lugares aún hasta el Pleistoceno. Durante este intervalo, el volcanismo fue interrumpido por lo menos por una orogenia mayor seguida de una gran erosión; este disturbio se cree que ha tenido lugar a principios del Terciario, y Steinmann le llama la Orogenia Incaica. Los fósiles de diagnóstico son raros en las rocas clásticas continentales y en las Rocas Sedimentarias que están en secuencia con las Rocas Volcánicas, de modo que una fecha precisa de la orogenia y de las Rocas Volcánicas no puede ser posible.

Poco puede encontrarse en la literatura concerniente a la secuencia volcánica de la Cordillera Negra. Todos los geólogos que han cruzado la cadena : Raymondi, Dueñas, Pflücker, Sievers y Boit, notaron su presencia, pero su información publicada consiste grandemente de descripciones litológicas breves.

Steinmann hizo las observaciones adicionales resumidas como sigue : La mayor parte de las rocas volcánicas son del Cret-

tácico Superior o del Terciario Inferior, correspondiendo a la fase volcánica de la formación Rimac del Perú central.

Los tipos de material volcánico en la Cordillera Negra incluyen : lava, brecha de flujo, aglomerado y tufo, entre los cuales predomina la lava y el aglomerado.

El estudio de secciones delgadas ha mostrado que las Rocas Volcánicas consisten de riolita, riodacita, dacita, traquita, traquiandesita, andesita y basalto. La determinación petrográfica por el microscopio no ha sido enteramente satisfactoria ya que el tamaño fino del grano y la alteración oscurecieron la identificación, y también las porciones relativas de los minerales. Dentro de estas limitaciones, se ha podido determinar que predomina la andesita en la lava y el aglomerado, y la riolita predomina en el tufo. Con contenidos mayores de potasio, la andesita se transforma hacia la traquita, y con contenidos mayores de cuarzo, la andesita y la traquita se pasan hacia la dacita y riodacita. Los minerales oscuros tienden a ser subordinados al feldespato y al cuarzo, de modo que tipos de roca básica tales como el basalto no son comunes; con un contenido mayor de calcio el tufo cambia de riolita hacia la dacita; las variedades libres de cuarzo entre las rocas piroclásticas de grano fino no han sido reconocidas.

Especímenes de lava y capas de aglomerado del grupo andesita - traquita - dacita - riodacita son similares en apariencia tendiendo a ser rocas porfiríticas de grano fino de color gris a verde. Los fenocristales principalmente de feldespatos plagioclasos y a una menor extensión de ortoclasa, cuarzo, piroxeno, anfíbol y biotita tienen de 1 a 3 mm. de diámetro o longitud, excepcionalmente alcanzan hasta 5 mm. Están con

tenidos en masas de grano fino que consisten principalmente de feldespatos, pero contienen cuarzo en las variedades más silíceas. Generalmente el tamaño de grano en la masa es lo suficientemente grande para permitir que los granos sean vistos bajo grandes aumentos, pero es demasiado fino para permitir una inmediata identificación de los minerales.

En la andesita los fenocristales de plagioclasa están zoneados y pueden estar maclados. En 16 de los 20 especímenes clasificados como andesita por A. J. Bodenlos y J. A. Straczek (Base Metal Deposits of the Cordillera Negra Departamento de Ancash, Perú), los centros de los cristales de plagioclasa estaban en el rango de la andesina, y los otros cuatro estaban en el rango de la labradorita; los costados eran generalmente oligoclasa cálcica. En unos pocos especímenes, algo de ortoclasa ocurría como fenocristales, pero estaba más comúnmente asociada con la plagioclasa de grano fino en la masa general. Los minerales oscuros incluyen : augita, pigeonita, hornblenda y biotita. Los constituyentes menores vistos en una o varias preparaciones, incluyeron ortopiroxeno, anortoclasa, pertita, y micropertita. Algunos especímenes incluyeron pequeñas cantidades de cuarzo que ocurría ya sea como pequeños fenocristales o mezclados en la masa total; estos fueron considerados como intermedios entre la andesita y la dacita.

En la riodacita, el cuarzo y la ortoclasa son comunes, la plagioclasa varía de albita a oligoclasa y puede estar presente la micropertita. La biotita fue el único mineral oscuro no alterado visto en las preparaciones de las rocas clasificadas como riodacita. Algunos especímenes de riodacita son comparativamente claros en color cuando se les compara con especímenes de otro tipo de roca, es posible que

los colores más oscuros en los otros sean debido en gran parte a productos de alteración.

En basalto la labradorita plagioclasa predomina zonada hacia andesina sódica u oligoclasa cálcica. Ya sea la pigeonita o la augita forma el mineral oscuro principal; una preparación también contenía hipersteno y en otra la biotita reemplazó en parte a los orto y clino piroxenos. Tanto en especímenes grandes como en secciones delgadas el basalto es más oscuro que las otras rocas volcánicas, debido en parte al polvo magnético disperso a través del material de grano fino que forma el total de la roca.

La riolita es más clara en color que las rocas menos silíceas generalmente desde un crema a un gris claro. El cuarzo siempre puede ser visto en especímenes grandes junto con la ortoclasa. Los granos de cuarzo varían en forma desde subhedrales a redondeados; la ortoclasa no solo forma fenocristales sino que está mezclada con cuarzo de grano fino en la masa total. La plagioclasa varía desde albita a oligoclasa y también es común la muscovita. La masa total tiende a ser de grano mas fino que en las rocas menos silíceas, y en muchas secciones delgadas es criptocristalina.

Se estableció de que masa comparativamente gruesas que fueron clasificadas como riolita pueden ser capas de tufo soldado. La evidencia no ha sido suficiente para confirmar esta posibilidad, pero esta roca tiende a tener fenocristales angulares dentro de una masa criptocristalina. La apariencia megascópica de esta riolita es el de una roca densa de color claro que contiene pocos fenocristales de cuarzo.

El tufo en la Cordillera Negra varía en color desde el crema a través de grises claros y verdes a rojos; forma afloramien-

tos distinguidos por sus colores y por su tendencia a erosionarse más fácilmente que los aglomerados.

Los fragmentos de minerales incluyen cuarzo, ortoclasa, anortoclasa, plagioclasa, muscovita, biotita y hornblenda. Una sección delgada contuvo fragmentos de agregados de feldspatos de grano fino. La plagioclasa varía desde la andesina a través de la oligoclasa a albita; los granos más cálcicos están zonados a oligoclasa. Todos los especímenes fueron clasificados como riolita y riodacita. Algunos contienen material no volcánico, generalmente sedimentos; pero también arena y pequeñas piedras, y una, probablemente depositada por el agua, contiene bastante cal.

Secciones delgadas han mostrado que las rocas volcánicas están alteradas. La alteración varía desde una ligera caolinización de los feldspatos, ya sea por el resultado del intemperismo o de la alteración hidrotermal, a una completa conversión a una roca cuarzo sericita donde la roca fue fuertemente atacada por las soluciones hidrotermales cerca de los depósitos minerales. La clorita, epidota, calcita, sericita y el cuarzo que lo acompaña, ya sea la magnetita y la hematita, son los productos principales. La mayor parte de la alteración puede haber sido hecha por soluciones mineralizantes hidrotermales.

El espesor de la secuencia volcánica en la cordillera es grande, pero hasta ahora no ha sido medido. Podría suponerse que el espesor mínimo de la secuencia es de 1,000 m., el máximo no puede estimarse.

División de la Secuencia Volcánica .-

A.J. Bodón y A.J. Straczek (Base Metal Deposits of the Cordillera Negra Departamento de Ancash, Perú), hicieron una

clasificación de la secuencia volcánica basada en la extensión de la deformación en las rocas : un grupo volcánico más bajo consiste de rocas volcánicas plegadas moderadamente, y un grupo volcánico superior consiste de rocas volcánicas ligeramente plegadas, alabeadas o inclinadas. Los autores notaron una disconformidad en algunos contactos entre las Rocas Sedimentarias de edad cretácica y las Rocas Volcánicas que las cubren. Entre la secuencia volcánica ocurre otra disconformidad, entre el grupo inferior bien plegado y el grupo superior ligeramente plegado. Donde el grupo superior menos deformado, está directamente sobre la roca sedimentaria cretácica, tal como ocurre cerca de Aija entre los cerros Mangan y San Antonio, la disconformidad es siempre mayor. Han considerado que las estructuras reflejan los disturbios de formación de montaña llamadas Orogenis Peruana e Incaica.

La faja mayor de Rocas Volcánicas bien plegadas del grupo inferior, cae sobre el flanco oriental de la cadena, extendiéndose desde 10 Km. al norte de Huaraz, hacia el sur hasta una distancia de por lo menos 60 Km. El contacto disconforme con rocas volcánicas menos plegadas del grupo superior, se cree que corre al este de la cresta de la cadena, al este de Huancapetí, probablemente cerca del contacto occidental del intrusivo de Collaracra. Un pequeño bloque de rocas volcánicas plegadas también aflora justo al oeste de la masa intrusiva de Huancapetí.

A.J. Bodenlos y J.A. Straczek no encontraron diferencia apreciable en la litología entre los grupos volcánicos superior e inferior. Un tipo de Roca Volcánica, la riolita densa, que puede ser tufo soldado, parece ser más común en el grupo inferior. Parece ser que el metamorfismo no ha sido

más intenso en las rocas volcánicas bien plegadas. Bodenlos y Straczek tienen diferentes puntos de vista petrológico que Steinmann. Steinmann estableció que en el Perú las rocas volcánicas Pre-Incaicas son predominantemente de origen submarino y de composición diabásica y basáltica (formación andina de diabasas - meláfidos), y que las rocas volcánicas Post-Incaicas son predominantemente piroclásticas de composición riolítica a andesítica (rioandesita).

Si la disconformidad es usada como límite entre los grupos superior e inferior de rocas volcánicas, es aparente que el grupo inferior tiene un área de afloramiento menor que el grupo superior. Steinmann consideró el total de rocas volcánicas de la Cordillera Negra como pertenecientes al grupo inferior o más antiguo; no indica qué límite existe entre los dos grupos de esta región.

Los flujos plegados de lava y las capas de aglomerado que afloran en el Valle del Santa entre Huaraz y Recuay, dice Steinmann que han sido depositados durante el disturbio que ocurrió desde el final del Cretácico hasta principio del Terciario (orogenia peruana). A.J. Bodenlos y J.A. Straczek tienen una ligera duda de que las dos disconformidades angulares, una encima de la secuencia sedimentaria y otra entre el grupo bien plegado y el grupo poco plegado de rocas volcánicas, representen intervalos de erosión que han seguido a fuertes orogenias, las cuales han producido los rasgos principales en la cordillera andina en el Perú. Cada disconformidad está marcada por una diferencia en magnitud de plegamiento entre las rocas más viejas y más jóvenes y por una erosión extensa de las rocas más antiguas. Los plegamientos isoclinales son comunes en la secuencia sedimentaria, pero los plegamientos solo están moderadamente cerrados

en muchos lugares del grupo volcánico inferior. El grupo superior de rocas volcánicas, a pesar de tener movimientos moderados en algunos lugares forman solo plegamientos abiertos y comunmente solo están ligeramente alabeados. Sin embargo, las correlaciones con las rocas que tienen estructuras similares en el Perú central y la terminación de sus edades, está dificultada por la falta de fósiles.

Si la determinación paleontológica hecha por Steinmann es correcta, entonces el grupo inferior plegado por lo menos en parte, es de la edad cretácica, y la orogenia peruana y el comienzo del volcanismo ocurrió en el Senoniano. El tiempo del segundo disturbio, el incaico, no ha sido fijado como el resultado del trabajo realizado por Bodenlos y Straczek, y por lo tanto en conformidad con el pensamiento geológico que predomina en el Perú, es considerado como del principio del Terciario.

Las disconformidades menores, y la deformación del grupo superior de rocas volcánicas, similarmente no pueden ser fechadas en la Cordillera Negra.

Rocas Intrusivas.-

Clasificación General y Distribución.-

Las Rocas Igneas Intrusivas en la Cordillera Negra ocurren como batolitos, stocks, plugs, sills y diques, y están emplazados en todos los tipos de rocas. Algunos cuerpos masivos de rocas intrusivas están bien cristalizados, pero la mayor parte son de grano fino y porfirítico. Las rocas intrusivas ácidas o que tienen cuarzo son principalmente granodiorita y menos comunmente granito y tonalita entre las variedades bien cristalizadas, y son principalmente riolita, graduado hacia riodacita y traquita entre las variedades porfiríticas. Las

rocas ígneas básicas e intermedias o rocas sin cuarzo visible son dioritas y gabro entre las variedades bien cristalizadas, y principalmente andesita entre los tipos porfiríticos. Algo de traquita y traquiandesita también son encontrados en las variedades intermedias de rocas porfiríticas. Los intrusivos tabulares, diques y sills, incluyen los tipos que tienen cuarzo y los que están libre de cuarzo. Las pegmatitas de grano grueso están asociadas a una roca granodiorítica.

El tamaño de los intrusivos varía desde los batolitos mayores hasta los plugs que son tan pequeños que tienen solo 100 m. de diámetro. El batolito de la costa, la masa intrusiva mayor del Perú, que se extiende en casi toda la longitud del país, sigue el flanco occidental de la Cordillera Negra, donde promedia un ancho de 50 Km. Los stocks y plugs varían en tamaño desde 100 m. hasta 2 Km. Los diques y sills tienen un gran rango en tamaño siendo la longitud máxima de 1 Km.

Se encuentran dos dificultades en la descripción de las masas intrusivas de la Cordillera Negra. La primera es comparable al problema de clasificación encontrado en el estudio de las rocas volcánicas.

Las rocas intrusivas están alteradas a varios grados, algunas hasta tal extensión que solo pequeñas cantidades de los constituyentes originales se encuentran. La mayor parte de la alteración resulta de la acción de las soluciones hidrotermales; una parte se le atribuye al intemperismo.

La segunda dificultad es debida a la similaridad en aspecto de las rocas porfiríticas y las lavas porfiríticas que ellas intruyen. En tales áreas la identificación y mapeo de los

cuerpos intrusivos es incierto, especialmente en exámenes de reconocimiento. Es posible, por lo tanto, que algunas masas porfiríticas no sean cuerpos intrusivos sino extrusiones grandes e inversamente, es también posible de que otras intrusiones porfiríticas pequeñas no hayan sido reconocidas como tales en el campo.

En las siguientes descripciones petrográficas las rocas de los cuerpos intrusivos están divididos en dos grandes grupos : Ácidas, aquellas que tienen una cantidad considerable de cuarzo; e intermedias y básicas, aquellas que tienen poco o ningún cuarzo. En cada grupo, las rocas de textura granítica (Eucristalinas) son descritas primero, y al final los tipos porfiríticos.

Intrusiones Ácidas o que tienen Cuarzo .-

La mayor parte de masas grandes de Rocas Intrusivas en la Cordillera Negra están sobresaturadas con respecto a la sílice y llevan considerable cantidad de cuarzo visible.

El batolito de la costa, según Raymondi, llega hasta 14 Km. al SW de Aija; Boit reporta que cúpulas del batolito afloran entre Punta Callán y Huaraz. Esta extensión hacia el Este, para J. Bodenlos y Straczek, parece demasiado grande.

La roca del batolito de la costa es de grano grueso moderado, de gris ligero, y textura granítica; su composición parece el de una granodiorita.

La masa mayor siguiente de la Cordillera Negra, fuera de los límites de nuestro estudio, es el apófisis del batolito de la Cordillera Blanca, el cual se extiende hacia la Cordillera Negra en el Cañón del Pato. La roca está clasificada como granodiorita, la roca es de grano medio, gris ligero y de textura granítica. (A.J. Bodenlos y J.A. Straczek)

De los cuerpos intrusivos porfiríticos que tienen cuarzo, solamente el stock de Collaracra es grande. Tiene 2 Km. de ancho y posiblemente 5 Km. de largo, intruye rocas volcánicas plegadas justo al W de Ticapampa. En la vecindad del sistema de vetas de Collaracra, la roca es ligeramente verdosa y de grano fino. Fenocristales, tanto como de 2 mm. de dimensión máxima, hacen más del 50% de la roca. El cuarzo y la anortoclasa reabsorbida, la ortoclasa y albita subhedrales y algo de muscovita están presentes. La roca ha sido clasificada como riolita, teniendo casi iguales proporciones de feldespatos sódico y potásico.

Un cuerpo intrusivo más pequeño se encuentra al W de Collaracra en el área del depósito de Huancapetí. Es alargado, tiene por lo menos 1,200 m. de largo y de 100 a 300 m. de ancho, intruye rocas volcánicas. La masa total de grano fino contiene fenocristales de cuarzo, ortoclasa, anortoclasa, albita y muscovita. Siempre predomina la ortoclasa de modo que la mayor parte del cuerpo es riolita.

Diques y Sills .-

Las rocas ígneas de todos los tipos ocurren en los diques y sills, sus texturas son generalmente de grano fino y porfirítico, pero también ocurren en rocas no porfiríticas y pegmatitas. Algunas masas tabulares definitivamente están asociadas con cuerpos intrusivos mayores; otros no tienen relación obvia con ellos. En las rocas sedimentarias los diques y sills afloran en forma conspicua, pero en rocas volcánicas o en masas intrusivas, las pegmatitas son los únicos cuerpos intrusivos tabulares que son vistos fácilmente.

Relación Genética y Edad de las Intrusiones .-

La distribución geográfica y edades de la multitud de rocas

de los 4 tipos principales de rocas intrusivas, sugieren que algunas de ellas pueden haber sido derivadas de un magma común o pueden haber sido emplazadas durante el mismo período de actividad. El primer tipo, que contiene rocas ácidas eucristalinas (de textura granítica), del tipo granito- granodiorita - está confinado en un área entre el Cerro Chaquicocha y Huallanca o cerca al norte de la latitud de Yungay. El segundo tipo, las rocas básicas eucristalinas, tales como el gabro y la diorita, ocurren a lo largo de la longitud de la cresta. El tercer tipo, la riolita porfirítica, ocurre en un área que se extiende desde la latitud de Ticapampa al Cerro Aquillpampa. El cuarto tipo, la roca porfirítica libre de cuarzo, principalmente andesita, ocurre alrededor de la misma área que la riolita.

Puede parecer, por lo tanto, que las intrusiones de granito y granodiorita ocurren en un área que se extiende a partir de la latitud de Yungay hacia el norte, y que las intrusiones de rocas porfiríticas que tienen cuarzo y las libres de cuarzo ocurren en un área que se extiende desde esta latitud hacia el sur. Provisionalmente concluyeron los autores que por lo menos dos períodos principales de actividad intrusiva ocurrieron en la Cordillera Negra. Durante la primera, la actividad fue plutónica y los batolitos de roca granítica y sus cúpulas fueron emplazados. Después vino un período erosional extensivo, la segunda actividad intrusiva tuvo lugar a pocas profundidades, y los stocks y plugs fueron emplazados.

d) ESTRUCTURA Y METAMORFISMO.-

Las orogenias Peruana e Incaica formaron las estructuras más importantes en la cordillera andina, y se piensa que han

ocurrido hacia el cierre del Cretácico y a principios del Terciario. Una deformación posterior de menor magnitud en algunas partes de los Andes, es la Quechua, que se dice es del principio del Plioceno. El levantamiento de los Andes se considera que ha comenzado al final del Plioceno y ha continuado a través del Pleistoceno hasta el reciente (Steinmann). Como un comentario general puede decirse que en la Cordillera Negra, las estructuras mayores formadas durante las orogenias Incaica y Peruana, fueron de tipo de compresión, y el efecto mayor del levantamiento más reciente fue la formación de estructuras del tipo de tensión. No se sabe qué tipo de estructuras son representativas de la deformación durante el disturbio Quechua.

Disconformidades angulares mayores consideradas como representantes de intervalos de erosión después de las orogenias Peruana e Incaica, separan la secuencia sedimentaria del grupo volcánico inferior bien plegado, y al grupo volcánico inferior del grupo volcánico superior. Las disconformidades menores en el grupo volcánico ligeramente plegado pueden haber resultado posiblemente del disturbio Quechua o del principio del período de levantamiento del bloque andino. La deformación es relativamente más intensa en las rocas bajo una disconformidad que en aquellas encima, de modo que la secuencia sedimentaria generalmente está bien plegada, el grupo volcánico inferior por la mayor parte está plegado moderadamente, y el grupo volcánico superior con pocas excepciones está solo ligeramente plegado o alabeado.

Fallas normales e invertidas con fuerte buzamiento y poco desplazamiento son numerosas en todas las rocas en capas y en las masas intrusivas. La mayor parte pueden seguirse sólo por cortas distancias, tanto como en cientos de metros,

pero otras, varias de las cuales contienen las vetas más grandes en la cordillera tienen de 1 a 2.5 Km. de longitud. Los desplazamientos son generalmente de 50 m. o menos y pueden ser ya sea en una dirección horizontal o vertical. La mayor parte de las fallas parecen haber sido producidas por tensión. Los sistemas de fallas localmente pueden ser alineadas transversalmente al eje de la cordillera como en Huancapetí.

Se piensa generalmente de que la cordillera andina fue biselada por erosión después de un plegamiento inicial durante la orogenia Peruana, de modo que la disconformidad entre la secuencia sedimentaria y el grupo volcánico inferior es la única que puede mostrar de una manera somera el tipo y magnitud de deformación ocurrida. El mayor tipo de deformación ha sido un arqueo de la Cordillera Negra paralelo a su eje.

La orogenia no fue acompañada por un metamorfismo intenso o disperso. Algunas capas de arenisca parecen haber sido metamorfoseadas a cuarcita. Los esquistos tienen clivajes pizarrosos. La caliza no está recristalizada pero en algunos lugares puede estar dolomitizada. Las rocas volcánicas plegadas están generalmente propilitizadas.

e) GEOLOGIA ECONOMICA.-

Depósitos Minerales .-

Los yacimientos del área, con excepción de uno, son vetas de fisura. Los sulfuros metálicos y los minerales de la ganga asociada fueron mayormente depositados en fisuras, formando vetas que tienen amplio rango en tamaño y valores.

Modo de Mineralización.-

Los depósitos ocurren más comunmente en Rocas Igneas Volcánicas, siendo raros en Rocas Sedimentarias y en Rocas Igneas Intrusivas.

Las vetas están en fallas o en zonas de corte, la mayor parte de las cuales parecen tener poco desplazamiento. Algunas vetas de poco buzamiento pueden haber sido formadas por movimientos casi horizontales. Los planos de corte individuales a lo largo de las fallas son relativamente cortos. Los planos de corte se unen y forman ramales comparativamente simples en vetas pequeñas y complejas en vetas grandes. A lo largo de los planos de corte son brechadas.

Se llama la atención a las relaciones espaciales entre los depósitos y las masas intrusivas. Algunos están cerca de plugs o stocks. Es probable que las soluciones mineralizantes hayan ascendido de las partes más profundas de dichas masas.

Existe un solò depósito de disseminación, en la Cordillera Negra al suroeste de Recuay (Mina Diez Hermanos), dicho yacimiento no muestra las evidencias de un enriquecimiento secundario.

Sistemas de Vetas .-

Comunmente varias zonas de falla o de corte son mineralizadas en un depósito dado. Los sistemas de vetas en los depósitos más grandes generalmente forman modelos. En los depósitos de Collaracra y Huancapetí, la mayor parte de las vetas menores, buzan casi verticlamemente. Los planos de cruce no son comunes y tienen pequeños desplazamientos; muchos son de la época premineral.

El diagrama de frecuencia que acompañamos se ha hecho con el fin de probar la posibilidad de relaciones entre las estructuras regionales y la orientación de las vetas. Los puntos más altos del diagrama ocurren en N 75° E, N 55° E, N 45° W, y N 80° W. El eje de la cadena y el buzamiento de las rocas cretácicas sedimentarias es alrededor de N 30° W. El pico 80° W puede corresponder a una dirección de un corte conjugado y el pico N 55° E, es aproximadamente transversal al eje de la cadena. El pico en N 45° W, resulta de vetas entre capas de rocas sedimentarias, que se desvían de la tendencia regional. Muchas vetas, sin embargo, no tienen una relación sistemática con las estructuras principales.

Las vetas pueden alcanzar longitudes desde unos pocos metros hasta unos 3 Km. El ancho varía desde fracciones de metro, hasta cerca de 5 Km. Las zonas de corte y las zonas silicificadas, pueden ser un poco más anchas, pero los lentes que tienen sulfuros ocupan bandas angostas en tales zonas. En los depósitos más grandes la extensión vertical de los minerales sulfurados van desde 300 a 600 m. en prospectos sobre pequeñas vetas, la extensión vertical conocida puede ser solamente unos pocos metros.

Mineralogía .-

Los siguientes minerales se encuentran en la Cordillera Negra:

<u>Mineral</u>	<u>Fórmula Química</u>
Estibina	$Sb_2 S_3$
Galena	$Pb S$
Argentita.	$Ag_2 S$
Chalcosita	$Cu_2 S$
Esfalerita	$Zn S \text{ ó } (Zn,Fe) S$

<u>Mineral</u>	<u>Fórmula Química</u>
Alabandita	Mn S
Pirrotita.	$Fe_{1-x} S$ (donde $x = 0-0.2$)
Covelita	Cu S
Bornita.	$Cu_5 Fe S_4$
Chalcopyrita	Cu Fe S ₂
Pirita	Fe S ₂
Marcasita.	Fe S ₂
Arsenopirita	Fe As S
Pirargirita.	$Ag_3 Sb S_3$
Proustita.	$Ag_3 As S_3$
Serie de Tetraedrita	$(Cu, Fe, Zn, Ag)_{12} (Sb, As)_4 S_{13}$
Enargita	$Cu_3 (As, Sb) S_4$
Cuprita.	$Cu_2 O$
Limonita y Hematita.	Oxidos de Fierro
Hematita Especular	$Fe_2 O_3$
Oxidos de Manganeso.	Mn O ₂ Gama
Rodonita	Si O ₃ Mn
Crisocola.	$Cu Si O_3 \cdot 2 H_2O$
Oro.	Au
Cuarzo	Si O ₂
Calcedonia	Cuarzo Criptocristalino
Calcita.	Ca CO ₃
Rodocrosita.	Mn CO ₃
Carbonatos Ferruginosos y Manga níferos.	$(Ca, Fe, Mn) CO_3$
Malaquita.	$Cu CO_3 \cdot Cu (OH)_2$
Azurita.	$2 Cu CO_3 \cdot Cu (OH)_2$
Yeso	$Ca SO_4 \cdot 2 H_2O$
Celestita.	Sr SO ₄

<u>Mineral</u>	<u>Fórmula Química</u>
Alunita	$K_2 Al_6 (OH)_{12} (SO_4)_4$
Grafito	C

Raymondi, (1873, p. 305 317) enumera la mayoría de estos minerales y añade : jamesonita, boulangerita, bornonita, y malinowskita, como sulfosales; y también cita : plata nativa, óxidos de plata, magnetita, cerusitay anglesita.

Descripción de las especies Minerales .-

- Minerales de Plomo .-

El único mineral de plomo abundante es la galena, el cual generalmente es granular fino o grueso. En unos pocos depósitos es plumosa o filuda. Contiene plata, por lo que es muy buscada por los mineros. El mineral ocurre por lo menos en las tres cuartas partes de los depósitos conocidos. La anglesita y la cerusita, que Raymondi informó ocurrían como minerales secundarios en zonas oxidadas, evidentemente fueron removidas durante las actividades mineras iniciales.

- Minerales de Zinc .-

La esfalerita es el único mineral de zinc en los depósitos ocurre como masas granulares y también mostrando caras de cristales. Contiene fierro en varios porcentajes. Su color varía desde el color miel, hasta el marrón oscuro. Los colores oscuros se deben a mayores cantidades de fierro. Como la galena, ocurre en casi las tres cuartas partes de los depósitos. Su contenido de plata es bajo.

- Minerales de Cobre .-

Los minerales primarios de cobre, en orden de frecuencia o de ocurrencia son : Chalcopirita, tetraedrita, enargita, bornita. La chalcopirita está presente por lo menos en

un tercio de los depósitos, los otros minerales se han presentado aisladamente. Todos contienen algo de plata.

La chalcopirita ocurre como pequeños agregados granulares, generalmente mezclados con galena, esfalerita y pirita.

La enargita y la tetraedrita también ocurren con estos minerales en varios depósitos pequeños; pero en vetas grandes, como en Collaracra, estos minerales de cobre, son encontrados en cuerpos grandes en asociación solo con pirita, cuarzo, y algo de arsenopirita.

De los minerales secundarios de cobre solo son un poco comunes, la malaquita y la azurita, ocurriendo como manchas en las vetas o cerca de ellas.

Minerales de Plata y Oro .-

Los minerales de oro y plata existentes son : argentita, pirargirita y proustita, todos primarios. Pequeñas cantidades de argentita ocurren como rayas delgadas en algunas vetas conteniendo sulfuros de metales bases. El modo de ocurrencia de la plata en la galena y minerales de cobre, es desconocido. Minerales secundarios de plata y plata nativa, fueron informados por Raimondi que ocurren en las partes oxidadas de casi todas las vetas que vió, pero éstas ya han sido minadas.

El ensaye de muestras de la zona, acusan trazas de oro, pero no es conocido con qué minerales ocurre. Raimondi estableció de que está contenido en vetas pirito - cuarzosas en varias partes de la cordillera.

- Sulfuros de Fierro .-

Los minerales sulfurados de fierro son : pirita, marcasita y pirrotita. La pirita, es la más común de los minerales

sulfurados en la Cordillera Negra, ocurre en casi todos los depósitos. En vetas ocurre principalmente como un material granular masivo, ya sea puro o mezclado con vetas de otros minerales, y también es común como granos diseminados en las rocas de las paredes.

- Minerales de Manganeso .-

Pequeñas cantidades del carbonato, rodocrosita, el silicato, rodonita, y el sulfuro, alabandita, son los minerales de manganeso vistos en algunos depósitos de la zona.

- Oxidos de Fierro y Manganeso .-

Pequeñas cantidades de hematita especular (especularita), de origen primario, son vistos en varios depósitos, como granos dispersos o pequeñas vetas. Más comunes son los óxidos secundarios, limonita y hematita encontrados en los depósitos. Ocurren en gossans cubriendo las vetas grandes, y la limonita también es abundante en vetas a varias profundidades

En todos los depósitos que contienen minerales primarios de manganeso, los óxidos secundarios ocurren con limonita, cerca o en la superficie.

Varias muestras de óxido secundario de manganeso del extremo suroeste de la veta Huancapetí, fueron analizadas a los Rayos - X, por J.M. Axelrod del Geological Survey. Como se indica en la Tabla, el MnO₂ Gama, forma el grueso del material; con él hay un óxido de variedad desconocida, y algo de cuarzo.

**TABLA 1 .- Minerales Oxidados de Manganeso Supergénico -
Mina Huancapetí**

Muestra N°	Descripción	Minerales
1	Suave, Coloiforme, marrón negruzco.	Mn O ₂ Gama.
2	Escoriácea, fuliginoso a plateado. Duro, masivo, negro. Escoriáceo, rojizo.	Mn O ₂ Gama y un poco de Cuarzo. Mn O ₂ Gama y un poco de Cuarzo. Mn O ₂ Gama y un poco de Cuarzo, y un poco del mineral desconocido.
5	Gris lavanda suave.	Mineral desconocido. Parecido a un espécimen oxidado de laboratorio denominado pirocroita.

Cuarzo .-

El cuarzo masivo ocurre en la mayor parte de los depósitos. En suma a esta ocurrencia, como material de relleno de fisura, es también común como un reemplazamiento de grano fino de la roca de la pared. Las zonas silicificadas pueden contener pequeñas cantidades de clorita, epidota, actinolita, granate y turmalina. La calcedonia no es común.

- Minerales Carbonatados .-

La calcita es el carbonato más abundante en la Cordillera Negra, formando agregados granulares compactos en vetillas y vetas. Algunos depósitos contienen carbonatos manganíferos de color rosado claro, que gradúa hacia la rodocrosita. Los carbonatos manganíferos tienden a ser de granos finos y forman costuras laminadas. Varias vetas incluyen pequeñas cantidades de carbonato ferruginoso. Alrededor de la mitad de los depósitos, contienen uno o más de los carbonatos anteriormente citados.

Alteraciones de la Roca Encajonante.-

La cantidad y tipo de roca de pared alterada difiere en los depósitos, en parte debido a la composición de la roca, en parte debido a la naturaleza de las soluciones mineralizantes. Los minerales silicatados anhidros de las rocas ígneas son alterados a minerales hidratados mezclados con minerales derivados de los elementos liberados durante el proceso; rocas silíceas y arcillosas pueden estar ligeramente piritizadas y sericitizadas; la caliza puede estar dolomitizada; y todos los tipos de rocas están silicificadas a alguna extensión.

En los pequeños depósitos, la alteración ocurrió en las vetas e inmediatamente en la roca encajonante adyacente, formando zonas que pueden tener solo 1 ó 2 m. de ancho. A lo largo de vetas mayores la alteración aumentó en intensidad para formar zonas de muchos metros de ancho, y en varios de los depósitos más grandes ha afectado áreas de 1 ó más Km² de extensión.

La alteración de las rocas ígneas, puede dividirse en cuatro procesos : propilitización, sericitización, argilitización y silicificación.

La propilitización, puede en parte, haber precedido a la mineralización. Piroxenos, anfíboles y minerales oscuros relacionados son reemplazados por clorita, feldespatos por clorita y epidota, y todos estos minerales son reemplazados por calcita. Pequeñas cantidades de magnetita y hematita, evidentemente liberadas por cloritización, reemplazan a los minerales oscuros. Las texturas porfiríticas permanecen bien definidas y la roca alterada es verde grisácea.

La sericitización siguió y posiblemente translapó a la propilitización.

En este proceso, la sericita reemplaza al feldespatos, y con intensidad creciente, reemplaza a la clorita, epidota, calcita y remanentes de los minerales primarios oscuros. El cuarzo y la pirita son comunmente depositados durante la sericitización y el proceso es relacionado a la deposición de los sulfuros de metales bases. En una escala megascópica, la sericitización produce dos efectos notables : 1) Blanqueado de la roca a medida que los feldespatos más oscuros y los productos de propilitización son reemplazados; 2) Destrucción de la textura de la roca. El producto final de la sericitización, es una roca que es una mezcla poco definida de granos de sericita y cuarzo. La textura de tal roca alterada está casi o completamente destruída en una escala megascópica, y los minerales originales están ya sea destruídos completamente o sus remanentes son tan pocos que no puede hacerse una identificación microscópica.

La argilitización comunmente acompaña a la sericitización pero en parte puede ser más tardía. Los minerales de caolín y pequeñas cantidades de mica hidratada reemplazan a los primeros productos de alteración. La caolinización puede relacionarse a la oxidación superficial, ya que las rocas caolinizadas comunmente están cerca de la superficie presente, pero la roca ligeramente caolinizada está también presente a alguna distancia debajo de la superficie. En las zonas superficiales, la pirita es oxidada a limonita, produciendo una roca fuertemente manchada, o donde está lixiviada, una roca amarilla.

La silicificación de la roca de la pared a veces es contemporánea y otras sigue a la sericitización. produciendo zonas que pueden tener muchos metros de ancho. El cuarzo en tales

zonas es de grano fino y contiene generalmente pequeñas cantidades de pirita; puede contener : calcita, sericita, clorita, epidota, clinozoicita, y turmalina, ya sea como granos dispersos, rosetas, o vetillas. La calcedonia y cuarzo de grano grueso depositados como rellenos de fisuras en veta pueden contener los mismos minerales accesorios.

La sericitización y la piritización resultan en un aumento ligeramente relativo de sílice y fierro, un aumento considerable en azufre y potasio, y una gran disminución en magnesio, calcio y sodio, y dióxido de carbono. Estos cambios están asociados con el reemplazamiento de los feldespatos y minerales propilíticos. Comparaciones de los análisis de rocas oxidadas sericitizadas y argilitizadas, muestra que la argilitización resulta en un aumento en sílice, alúmina, potasio y sodio, y una disminución en fierro, magnesio, calcio y azufre.

Composición de las vetas .-

La mayor parte de las vetas en la Cordillera Negra contienen galena argentífera y esfalerita, en una ganga de pirita y cuarzo, salbanda y roca encajonante alterada. La chalcopirita es un constituyente en una tercera parte de los depósitos, y la enargita, tetraedrita y varios otros minerales de cobre, también la estibina y la argentita, son vistos en unas pocas vetas. En las varias vetas que no contienen galena ni esfalerita, los juegos de minerales son : enargita tetraedrita - pirita - cuarzo; estibina - pirita - cuarzo; sulfuros de plata y sulfosales - calcita; y chalcopirita - pirita - cuarzo - minerales secundarios de cobre.

En suma a la pirita y al cuarzo, la calcita y los minerales carbonatados de manganeso y fierro, forman la ganga de la

mitad de los depósitos. La arsenopirita está presente en algunos, y la marcasita, pirrotita, especularita, rodonita y alunita, ocurren localmente en otros pocos. La ganga de muchas vetas es preferentemente cuarzo, en unas pocas es carbonatos.

En ciertos depósitos los juegos de minerales son diferentes en cada veta, o aún en la misma veta. En el depósito de Collaracra, la tetraedrita aparece en el extremo noreste de la veta, pero el extremo suroeste está compuesto mayormente de pirita, en profundidad la arsenopirita es el mineral principal de la ganga, mientras que la pirita, cuarzo y algo de calcita, predominan en los niveles superiores. Algo de galena y esfalerita, también ocurren en la veta. Menos de 500 m. hacia el noroeste, la veta Hurán, contiene principalmente esfalerita, galena y pirita, con algo de estibina y poco cuarzo.

En la Mina Huancapetí, la galena y el cuarzo, y la pirita son más abundantes en los niveles superiores que en profundidad, mientras que la esfalerita, arsenopirita y minerales carbonatados, aumentan en profundidad.

La textura de los minerales refleja el dominio del relleno de fisuras en la formación de los depósitos. Los sulfuros de metales bases son de grano grueso a medio, las vetas pueden ser bandeadas o cruzadas y pueden contener drusas redondas o lenticulares. Las caras de los cristales son desarrolladas en los minerales que cubren dichas cavidades.

Dentro de cualquier veta el mineral ocurre en columnas enriquecidas ocupando solo parte de la estructura. Estas concentraciones tienen un amplio rango en tamaño, de varios metros

en longitud y unos pocos centímetros en ancho en pequeñas minas y prospectos, a más de 100 m. de longitud y 1 ó más m. en ancho, en las minas más grandes. Las predominancias de concentraciones de mineral (ore shoots) en las intersecciones de las vetas o ramales de los planos de corte y fisuras, o en lugares donde las vetas cambian de dirección, indican que dichas estructuras son apropiadas para la deposición mineralógica.

C A P I T U L O I I I

Se ocupa de la minería en la zona. Encuadra al Pequeño Minero según la Ley actual de Minería, y estudia en forma somera algunas minas de pequeños productores, las reservas y el potencial minero de la zona, y el rol del Estado a través de entidades gubernamentales.

4.- LA MINERIA EN LA PROVINCIA

a) GRAN MINERIA .-

No existe en la zona, se considera como tal cuando la producción es mayor que 1,000 T.M. / día, y escapa a los alcances de la Ley N° 17791.

b) MEDIANA MINERIA .-

Se considera como tal cuando la producción está en un rango de 100 a 1,000 T.M. / día, y escapa a los alcances de la Ley N° 17791, que categoriza al Pequeño Minero.

En la zona estudiada, existen solo dos compañías debidamente organizadas y son : La Compañía Minera "Alianza" con sede en Ticapampa, y con una producción diaria de alrededor de 700 T.M.; opera las minas de Hércules, Collaracra y Huancapetí, todas ellas en la Cordillera Negra al oeste de Ticapampa. Cuenta con dos Plantas Concentradoras : la primera, con una capacidad de alrededor de 200 T.M. / día, un poco anticuada; y la otra de 500 / T.M. / día, que recientemente ha entrado en operación. Las reservas actuales son del orden de la 750,000 T.M. con leyes de : 3% de Pb, 9 Oz/ TC Ag, y 3.5 % Zn.

La otra, es la Compañía Minera "Aija" S.A., que cuenta con una producción diaria de 160 T.M.

c) PEQUEÑA MINERIA .-

La Ley N° 17791, promulgada el 2 de Setiembre de 1,969, en su artículo 11, considera como pequeños productores a los que reúnan las siguientes condiciones :

a) Aquellos concesionarios que al momento de dictarse el presente Decreto Ley, tengan cumplidos 5 ó más años del período de explotación; posean por cualquier título menos de

300 Has. de denuncios y concesiones, y produzcan más de S/. 100,000.00 y menos de S/. 10 millones de soles al año; o que tengan entre 300 y 1,000 Has. de extensión entre denuncios y concesiones, y produzcan más de S/. 500,000.00 10 millones de soles al año. En todo caso la producción y las reservas deben guardar la proporción fijada en el Art. 86 del Decreto - Ley 18880.

- b) Aquellos concesionarios que al momento de dictarse el presente Decreto - Ley, no han cumplido los 5 años del período de explotación, y no están en condiciones de producir los mínimos establecidos en el inciso anterior, siempre que tengan por cualquier título menos de 300 Has. de extensión entre denuncios y concesiones, podrán solicitar a la autoridad minera, se les considere pequeños productores mineros, demostrando haber invertido el año precedente S/. 500/Ha. en jornales y materiales. Los que tengan entre 300 y 1,000 Has. de extensión entre denuncios y concesiones, tienen que demostrar una inversión de S/. 1,000.00/Ha. Según la Ley N° 18880, Art. 140, este beneficio rige hasta que las concesiones cumplan 5 años desde la fecha de notificación del auto de amparo.
- c) Aquellos concesionarios que no han cumplido los 5 años del período de explotación y están produciendo dentro de los límites del inciso (a), no pierden su condición de pequeño productor si se interrumpe la producción hasta por dos años, siempre que demuestren haber invertido en el año anterior en jornales y materiales, un mínimo de S/. 500.00/Ha.

El enunciado de estos artículos ha sido reafirmado en el Decreto - Ley N° 18880, Arts. 139, 140, y 141, del Título Noveno, referente a Pequeños Productores Mineros.

Este Decreto-Ley además, establece lo siguiente :

- Los pequeños productores están obligados a pagar un cánón territorial por año y por Ha. S/. 2.50, por las concesiones auríferas y carboníferas; S/. 33.00 por las metálicas y S/. 12.50 por las no-metálicas. Por año, y por Ha. o fracción del área superficial que ocupen, y por las de labor general, S/. 6.00 por metro lineal de labor al año. En este último caso sólo cuando la labor general sirva exclusivamente a concesiones de pequeños productores mineros. (Art. 143).

Las concesiones de explotación de pequeños productores mineros caducan por falta del pago del cánón territorial durante dos años consecutivos. (Art. 144).

- Si el pequeño productor no cumple con la producción o la inversión mínimas durante dos años consecutivos, sus concesiones serán consideradas dentro del régimen común. (Art. 145).
- Las concesiones de beneficio, de refinación y de labor general de los pequeños productores caducan por las causales establecidos en los artículos 105 y 106. (Art. 146).
- El pequeño productor está exonerado del pago de todos los impuestos, inclusive timbres fiscales y derechos de inscripción en el Registro Público de Minería, que graven sus operaciones de financiación, de adquisición y/o transferencia, tanto con entidades estatales como con empresas privadas, hasta por un monto anual de operaciones de diez millones de soles oro. (Art. 147).

El último artículo de título 9 (Art. 151) establece que son de aplicación a los pequeños productores las disposiciones del decreto ley 18880 en todo lo que no se oponga a este título.

OBLIGACIONES DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES MINEROS .-

Previo el pago del cánón respectivo, todo minero para amparar una propiedad debe justificar una inversión y producción mínima.

Art. 84 (D-L 18880) .- Dentro de los 12 meses siguientes a la fecha de la notificación de auto de amparo, el denunciante que no esté cumpliendo con la mínima producción, anual obligatoria, presentará a la Dirección de Minería un calendario de las operaciones que prevé realizar para la explotación, comprendiendo diseños obras adquisiciones e inversiones. Además indicará la fuente de financiación.

Anteriormente el decreto ley 17792 dictó las normas necesarias para poner en marcha la explotación de la riqueza mineral del país obligando a los concesionarios a presentar y cumplir un calendario de operaciones y a producir en un plazo no mayor de 5 años, bajo pena de la caducidad de la concesión.

El calendario de operaciones se presentará en la oficina de Trámite Documentario del Ministerio de Energía y Minas acompañado de una solicitud que contenga lo siguiente :

I GENERALES .-

- A) Nombre de la persona natural o jurídica, indicando su inscripción en el Registro Público de Minería y en los Registros Públicos, según el caso; nombre del representante legal tratándose de personas jurídicas, con indicación de la inscripción del mandato en ambos Registros domicilio en Lima y si se presenta como titular de la concesión o como cesionario de derechos, indicando en este último caso, la fecha del contrato, el Notario Público ante el cual ha sido otorgado y su inscripción en el Registro Público de Minería.
- B) Nombre de la concesión o concesiones y en su caso, de las que forman una unidad económica y administrativa conforme

lo establece el Decreto-Ley N° 17793, Jefatura Regional a que pertenecen, ubicación geográfica, número de padrón sustancias minerales, número de hectáreas y fecha de la aprobación del título.

II ESPECIFICOS .-

- A) Plano de la concesión o agrupamiento a una escala no menor de 1:20,000 para concesiones metálicas no ferrosas y no menor de 1:50,000 para concesiones no metálicas, de hierro, oro aluvial o carbón.
- B) Croquis de ubicación y vías de acceso.
- C) Descripción y estudio geológico del yacimiento que comprenderá : su origen, mineralización, estructura, columna estratigráfica, sistema de exploración y reservas probadas y probables.
- D) Plano geológico, cortes transversales, registro de perforaciones y otros datos que se estimen convenientes, a escala adecuada.
- E) Planes, presupuestos, costos y programaciones semestrales de obras y actividades previstas para alcanzar la mínima producción anual obligatoria.
- F) Métodos de Explotación.
- G) Fuentes de financiación y factibilidad económica de los planes que se incluyan en el proyecto tales como :
 - Labores mineras.
 - Plantas de concentración, fundición y refinación.
 - Sistemas y equipos de transporte.
 - Suministro de Energía.

PEQUEÑOS PRODUCTORES MINEROS DE LA ZONA .-

(De acuerdo al D.L. 18880)

<u>Minero</u>	<u>Mina</u>
Rómulo Oyola C.	Madre de Dios
Leoncio Robles C.	Gioconda
Javier Meléndez	San Salvador
Porfirio Gonzales R.	Señor de Burgos
Arcadio Alfaro C.	Diez Hermanos
Minas Unión S.A.	Olga
Corp. Minera W.V.S.A.	Acococha
Edwin Vidal R.	Santa Elenita
Juan Cruz A.	San Martín

1c) ESTUDIO DE LAS MINAS MAS IMPORTANTES DE PEQUEÑOS MINEROS

MINA MADRE DE DIOS

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en el Cerro Ututo - Cátac, a 6 Km. de la Planta Concentradora Cátac, Distrito de Cátac, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.

El acceso se efectúa por una trocha carrozable de 8 Km. que parte del Puente Cátac, (Km. 365 de la carretera Lima - Huaraz).

GEOLOGIA .-

Hay un sistema de fracturas de dirección general N 15° E, y buzamiento de 80° W, los afloramientos son evidentes en más de 500 mts. de longitud en forma de diques o farallones, debido a que la erosión ha dejado en relieve al relleno cuarzoso y a las cajas silicificadas. Las fracturas son generalmente sencillas y nítidas pero hay tramos en que se presentan entrecruzamientos y ramificaciones, de modo que a veces se presentan dos vetas próximas y otras, una sola. Cada veta ofrece horizontal y verticalmente variaciones importantes en potencia y valores.

En la fractura se presenta andesita en diferente estado de alteración y a menudo chispeada de pirita. En venas o en ojos se presenta chalcopirita argentífera como valor más frecuente, acompañada de galena y marmatita en cantidades generalmente insignificantes; siempre hay cuarzo presente pero en proporción variable.

En los tramos próximos a superficie y preferentemente en las labores abiertas hace varios años, se presenta limonita con algo de compuestos oxidados de cobre.

En algunos lugares a profundidades del orden de 30 mts. se aprecian pequeñas cantidades de sulfuros secundarios.

En líneas generales, parece que la erosión activa ha dejado poca oportunidad a la lixiviación y al enriquecimiento secundario.

Al microscopio se han identificado las siguientes especies mineralógicas : chalcopirita, covelita, pirita, galena esfalerita, calcita, cuarzo y sericita.

RESERVAS MINERALES .-

Se han cubicado : 27,000 T.M. de mineral, con leyes : 1.80 % Cu; y 9.0 Oz/TC Ag.

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

Entre Agosto y Setiembre de 1,969, se trató en la Planta Cátac : 1,253 T.M. de mineral de cobre, obteniéndose los siguientes resultados :

<u>PRODUCTO</u>	<u>T.M.S.</u>	<u>LEYES</u>		<u>CONTENIDOS</u>	
		K/T Ag	% Cu	T.M.S.Ag	T.M.S.Cu
Cabeza	1,253.056	0.224	1.31	280.630	16.358
Conc. Cu	70.255	3.220	21.60	226.221	15.171
Rel. Cal.	1,182.801	0.046	0.10	54.409	1.182

Recuperación : Ag = 80.6 % Cu 92.8 %

Radio de Concentración : 17.8

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

De las 27,000 T.M. de mineral se pueden obtener : 1,740 T.M. de concentrado. (Radio de concentración = 15.50).

VALOR DE LOS MINERALES .-

Considerando las cotizaciones y proformas utilizadas por el Banco

Minero del Perú, y la obtención de concentrados similares a los obtenidos en el tratamiento adjunto, tenemos :

Valor de 1 T.M. de concentrado	\$	376.00
Radio de concentración : 15.50		
Valor de 1 T.M. de mineral	\$	24.25

COSTOS DE PRODUCCION .-

Minado :

Explotación	\$	4.00	
Desarrollo		1.50	\$ 5.50
Transporte			2.00
Tratamiento			6.50
Gastos Generales			1.40

T O T A L \$ 15.40

BALANCE ECONOMICO .-

Valor de los Minerales	\$	24.25
Costos de Producción		15.40

UTILIDAD PROBABLE \$ 8.85

El valor útil de las reservas será :

27,000 x 8.85 = \$ 238,950.00

En soles al cambio de S/ 38.70 S/ 9,247,365.00

MINA GIOCONDA

UBICACION Y ACCESO .-

Está ubicada en la zona de Huancapetí, Cerro Cuncush, en el flanco oriental de la Cordillera Negra, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.

A la mina se llega mediante una trocha carrozable de 29 Km. partiendo de Recuay, a 10 Km. de la Planta de Cátac.

GEOLOGIA .-

En el área inspeccionada afloran rocas volcánicas : andesitas, y brechas andesíticas.

Las labores han expuesto un cuerpo mineralizado de 5.0 m. de potencia, con rumbo ligeramente NS, buzamiento 56° E y está formado por : cuarzo, pirita, chalcopirita. No se observan afloramientos. El terreno es de pendientes suaves que no favorecen la ejecución de niveles a mayor profundidad que los actuales.

RESERVAS MINERALES .-

Se ha cubicado 2,500 T.M. de mineral de 3.5 Oz/TC Ag y 2.1 % Cu

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

Entre Setiembre y Noviembre de 1,969 se trató en la Planta Cátac 3,443 T.M., obteniéndose los siguientes resultados :

<u>PRODUCTO</u>	<u>T.M.S.</u>	<u>LEYES</u>		<u>CONTENIDOS</u>	
		K/T Ag	% Cu	Kilòs Ag	T.M.S.Cu
Cabeza	3,442.758	0.110	1.52	378.703	52.330
Conc. Cu	185.877	1.560	26.14	289.968	48.558
Rel. Cal.	3,256.881	0.027	0.11	88.735	3.742

Recuperación : Ag = 76.6 % Cu = 92.8 %

Relación : 18.5

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

De las 2,500 T.M. de mineral se pueden obtener 186.4 T.M. de concentrado (radio de concentración = 13.40)

VALOR DE LOS MINERALES .-

Se estima que 1 T.M. de concentrado valdrá : US \$ 338.90; siendo la relación de concentración : 13.4, el valor de 1 T.M. de mineral será : US \$ 25.29.

COSTOS DE PRODUCCION .-

Minado :

Explotación	\$ 3.00		
Desarrollo	1.50	\$	4.50
Transporte			2.50
Tratamiento			6.50
Gastos Generales			1.30
			<hr/>
		\$	14.80

BALANCE ECONOMICO .-

Valor de los minerales		\$	25.29
Costos de producción			14.80
			<hr/>
	UTILIDAD PROBABLE	\$	10.49

El valor de las reservas será :

2,500 x 10.49 \$ 26,225.00

En soles, al cambio de S/. 38.70 S/. 1'014,907.50

MINA OLGA

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en el Cerro Jacracancha, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.

Se llega a la mina por medio de una trocha carrozable de 20 Km. desde Ticapampa.

GEOLOGIA .-

En la zona predomina roca andesítica. Asociada a esta roca, existe un sistema de fracturas : Una de rumbo N 30° E y buzamiento 70° a 80° NW, y potencia variable entre 0.50 y 1.20 m. El relleno mineral está constituido principalmente por galena argentífera, pirita, blenda, y panizo.

El otro sistema de fracturas, tiene un rumbo N 60° W, buzamiento 85° SW y su potencia varía entre 0.20 y 0.60 m., el relleno está constituido por minerales de cobre y cuarzo.

Del sistema de fracturas existente, se ha explorado mejor la veta denominada "Olga", que aflora más de 500 m. y donde existen labores antiguas que indican laboreo intenso. El rumbo de la fractura es N 30° E, buzamiento 70° NW y su potencia media de 0.90 m. El relleno lo forman : galena argentífera, blenda, cuarzo, estibina y panizo.

RESERVAS MINERALES .-

Se han cubicado 20,000 T.M. de mineral probado probable con 15 Oz/TC Ag ; 1.05% Pb y 1. 10 % Sb.

METALURGIA .-

La primera campaña en la Planta Cátac con minerales de preparación y desarrollo han arrojado los siguientes resultados :

PRODUCTO	T.M.S.	LEYES		CONTENIDOS	
		WT	Ag	% Pb	Kilbs Ag
Cabeza	3,252.692	0.330	0.80	1,073.388	26.022
Conc. Ag	76.655	11.519	21.00	882.089	16.098
Rel. Cal.	3,176.037	0.060	0.31	190.399	9.924

Recuperación : 82.3 % Ag

Relación de concentración : 42.43

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

Considerando resultados análogos a los del balance anterior, se obtendrán : 734.5 T.M. de concentrados (Radio = 27.23).

VALOR DE LOS MINERALES .-

El valor de 1 T.M. de mineral se calcula en US \$ 21.40.

COSTOS TOTALES .-

Minado :

Explotación	\$ 4.00		
Desarrollo	1.50	\$	5.50
Transporte			2.50
Tratamiento			6.50
Gastos Generales			1.40
		\$	15.90

BALANCE ECONOMICO .-

Valor de los Minerales	\$	21.40
Costos Totales		15.90
	\$	5.50

El valor útil de las reservas será :

20,000 x 5.50	\$	110,000.00
En soles al cambio de S/ 38.70	S/	4'257,000.00

MINA SAN SALVADOR

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en el Cerro Ultu, de la región minera Minascancha, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash. Desde Ticapampa, la mina tiene acceso por 25 Km. de carretera, totalizando 30 Km. hasta la Planta Cátac.

GEOLOGIA .-

Sobre una Roca Ignea de grano fino oscuro, posiblemente andesita, se presenta una fractura de ancho variable de 0.6 a 1.0 m. y aún más en las bolsonadas. Se nota además, algunos ramales (veta "Tablilla"). El tipo de mineralización es el de bolsonadas de tamaño variable, presentándose la chalcopirita en granos de regular tamaño, y también en hilos sobre el cuarzo. Acompañando la chalcopirita, se presenta la galena repartida irregularmente; y localmente esfalerita; se nota además, covelita y pirita.

El rumbo promedio es de S 50° W, con buzamiento de 60° SE.

En el nivel superior de la mina, se observa galena argentífera, dentro de la veta "San Salvador"; y en el nivel 2, se presenta en forma también irregular, en su extremo NE hacia la bocamina.

RESERVAS MINERALES .-

Las reservas probado probables son : 6,600 T.M., con 1.8% Cu; 6.3 Oz/TC Ag ; 1.6 % Pb.

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

El primer tratamiento en la Planta Cátac, arrojó los siguientes resultados :

MINA ACOCOCHA

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en el Cerro Acococha, Distrito de Cátac, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.

El acceso se hace por carretera de 23 Km. en dirección SW de la Concentradora Cátac. Existe una nueva carretera que parte del Km. 350 de la Vía principal Pativilca - Huaraz.

GEOLOGIA .-

La región Acococha está cubierta de formaciones volcánicas, las que se suceden en capas de andesitas, que alternan con aglomerados volcánicos, y que a su vez han sido intruídos por un stock de dacita porfirítica.

La región presenta un intenso proceso de alteración hidrotermal (silicificación, sericitización, caolinización, y piritización) que le da un aspecto de grandes manchas de color rojo amarillento. En el área de la concesión existen muchas bocaminas que dan cuenta de una intensa actividad minera.

La veta Acococha corre con un rumbo promedio de N 70° E y buzamiento de 75° NE a vertical.

El afloramiento de esta veta corre visible sobre 1,200 m. de largo, confirmados mediante cateos practicados en sus extremos. La diferencia de nivel de afloramiento, según el rumbo, alcanza a 200 m.; el ancho varía de 2 a 17 m. En el relleno se observa limonita celular, pirita, galena, y blenda rubia, calcita y argentita (?).

Las cajas de la fractura están constituidas por dacita porfirítica fuertemente silicificada.

La región muestra la probable existencia de una importante mineralización de plata, plomo, zinc, cobre y oro, observándose muchas bocaminas distribuidas en toda el área de las propiedades, que totalizan 1,124 Has.

RESERVAS MINERALES .-

Las reservas probado probables totalizan 22,799 con : 14.03 Oz/TC Ag; 2.17 % Pb; y 1.69 % Zn.

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

A continuación mostramos los resultados de una prueba experimental por flotación, en el Laboratorio de Cátac :

<u>PRODUCTO</u>	<u>% PESO</u>	<u>LEYES</u>		<u>CONTENIDOS</u>	
		K/T Ag	% Pb	Grs. Ag	Grs.Pb
Cabeza	100.00	0.269	1.29	0.266	12.73
Conc. Ag	2.93	7.490	25.69	0.217	7.45
Segundas Ag	4.55	0.650	2.18	0.029	0.98
Relaves	92.52	0.022	0.47	0.020	4.30
Cabeza Experimental		0.246	1.16	(Mineral de Desarrollos)	

Recuperaciones : Pb = 58.5 % ; Ag= 81.6 %

Radio de Concentración : 34.1

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

De las reservas se podrán obtener : 1,194 T.M. de concentrados.

VALOR DE LOS MINERALES .-

Se estima que 1 T.M. de concentrado vale US \$ 385.96 y 1 T.M. de mineral vale US \$ 20.21 (Radio de concentración = 19.1)

COSTOS TOTALES .-

Minado :

Explotación	\$	5.00		
Desarrollo		1.50	\$	6.50

Transporte	\$	2.00
Tratamiento		6.50
Gastos Generales		1.50
		<hr/>
	\$	16.50

BALANCE ECONOMICO .-

Valor de los minerales	\$	20.21
Costos totales		16.50
		<hr/>

UTILIDAD PROBABLE \$ 3.71

El valor útil de las reservas será :

$$22,799 \cdot x \ 3.70$$

\$ 86,356 .30

En soles al cambio de S/. 38.70

S/. 3'341,988.80

MINA SANTA ELENITA

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en el Cerro Eryhuanca, Distritos de Cátac y Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash; a 15 Km. al oeste de la Planta Concentradora Cátac. El acceso se hace por carretera que está en pésimo estado de conservación, razón que ha motivado la apertura de una nueva carretera.

GEOLOGIA .-

La región está conformada por aglomerados volcánicos, los que llevan en su seno algunos remanentes de paquetes calcáreos. También se observan intrusiones de dacita porfirítica.

La región ha sido bastante fallada y fuertemente alterada por acción hidrotermal (silicificación y cloritización).

En el área de Santa Elenita, se observa una falla normal bastante potente con un rumbo N 65° 75° E y buzamiento 80° - 85° S. La potencia de la falla varía desde 4 a 30 m. presentando panizo y fragmentos de roca encajonante.

Además, esta falla fue mineralizada con galena, blenda, minerales de plata, chalcopirita y fierro, constituyendo la llamada veta Santa Elenita.

El afloramiento de esta estructura está reconocida sobre 300 m. de largo mediante trincheras, rajos y estocadas. El desnivel de los puntos extremos de este afloramiento es de 10 m.

RESERVAS MINERALES .-

Las reservas de mineral probado probable totalizan : 44, 144 T.M. con : 4.15 Oz/TC Ag ; 11.2 % Pb ; 1.04 % Zn ; Cu 0.66 %.

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

A la fecha no se ha efectuado ningún tratamiento con minerales

de Santa Elenita, pero podemos mostrar el resultado de una prueba experimental efectuada en el Laboratorio de Cátac.

<u>PRODUCTO</u>	<u>% PESO</u>	<u>L E Y E S</u>		
		K/T	Ag	% Pb
Cabeza Calc.	100.00	0.142		11.59
Conc. Pb	14.72	0.630		53.00
Segundas Pb	6.29	0.204		11.00
Relave	78.99	0.046		3.55
Cabeza Exp.		0.160		10.50

Recuperaciones : Pb : 69.1 % ; Ag : 65 %

Relación de Concentración : 6.79

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

Se pueden obtener : 6,791.4 T.M. de concentrados (Radio = 6.50).

VALOR DE LOS MINERALES .-

El valor de 1 T.M. de mineral se estima en US \$ 16.40.

COSTOS TOTALES .-

Minado :

Explotación	\$ 4.00		
Desarrollo	1.50	\$	5.50
Transporte			2.00
Tratamiento			6.50
Gastos Generales			1.40
	T O T A L	\$	15.40

BALANCE ECONOMICO .-

Valor de los minerales	\$	16.40
Costos totales		15.40
	UTILIDAD PROBABLE \$	1.00

El valor útil de las reservas será :

44,144 x 1.00	\$	44,144.00
En soles al cambio de S/. 38.70		S/. 1'708,372.80

MINA DIEZ HERMANOS

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en el paraje de Millucuta, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.

El acceso es por carretera, a 52 Km. de Huaraz y a 27 Km. al Oeste de Recuay.

Igualmente esta mina se halla unida por carretera con el pueblo de Ticapampa y por consiguiente con la Planta Cátac, distante 5 Km.

GEOLOGIA .-

El área de la concesión de "Diez Hermanos", exhibe una alteración con el predominio de limonita y hematita, en cuyos promontorios la lixiviación alcanza de 2 a 3 m. de espesor. Algunas de estas partes está brechada. Subyacente a esta área de alteración, se encuentra diseminación de pirita y escaso porcentaje de chalcopirita diseminada.

Fracturas con rumbos, diversos cruzan el pórfido andesítico, con teniendo un mayor porcentaje de chalcopirita, y en menor grado galena y esfalerita.

El yacimiento tiene las características de un depósito de diseminación primaria (cobre porfídico) sin presentar las evidencias de enriquecimiento secundario.

Una fractura principal se encuentra en actual trabajo. El relle no presenta una veta que promedia 0.66 m. de potencia con rumbo N 75° E, y buzamiento variable de 66° a 88° NW.

La mineralización presenta chalcopirita diseminada, escaso porcentaje de galena y esfalerita.

La ganga es mayormente pirita y cuarzo, acompañada de incipiente sericitización.

Asimismo, al NW del socavón de cortada existe un pequeño bolsón

mineralizado, predominando la chalcopirita diseminada, con un menor contenido de galena y esfalerita.

RESERVAS MINERALES.-

Se han cubicado 4,787 T.M. de mineral probado probable con las siguientes leyes : 2.0 Oz/TC Ag ; 1.8 % Cu ; 1.0 % Pb ; y 0.3 % Zn.

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

Según una campaña efectuada en la Planta Cátac, citamos los siguientes resultados :

<u>PRODUCTO</u>	<u>T.M.S.</u>	<u>L E Y E S</u>		<u>CONTENIDOS</u>	
		K/T Ag	%Cu	Kilos Ag	T.M.S.Cu
Cabeza	900.304	0.085	2.35	76.433	21.196
Conc. Cu	69.789	0.762	27.04	53.279	18.871
Relaves	830.515	0.028	0.28	23.254	2.325

Recuperaciones : 69.6 % Ag ; 89.0 % Cu

Relación de Concentración : 12.90

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

De las reservas disponibles se pueden obtener 283.6 T.M. de concentrados (Radio = 16.90).

VALOR DE LOS MINERALES .-

Se estima que 1 T.M. de mineral valdrá : US \$ 18.30.

COSTOS TOTALES .-

Minado :

Explotación	\$	4.50		
Desarrollo		1.50	\$	6.00
Transporte				2.50

Tratamiento	\$	6.50
Gastos generales		1.50
		<hr/>
T O T A L	\$	16.50
 <u>BALANCE ECONOMICO</u> .-		
Valor de los minerales	\$	18.30
Costos totales		16.50
		<hr/>
UTILIDAD PROBABLE	\$	1.80
El valor útil de las reservas será :		
4,787 x 1.80	\$	8,616.60
En soles al cambio de S/. 38.70		S/. 333,462.40
		<hr/> <hr/>

MINA SEÑOR DE BURGOS

UBICACION Y ACCESO .-

Se ubica en la Quebrada de Cur-Cuy, en el Distrito y Provincia de Aija, Departamento de Ancash.

El acceso es totalmente por carretera hasta la misma mina, quedando a 34 Km. al SW de Recuay.

GEOLOGIA .-

De acuerdo a las observaciones superficiales y al desarrollo de las labores subterráneas, se deduce que existe un solo sistema de fracturas.

El yacimiento es un relleno de filón de fisura de tipo hidrotermal que ocurre dentro de un macizo de pórfido andesítico. Existen tres niveles que descubren el sistema de veta.

RESERVAS MINERALES .-

Se ha cubicado un total de 4,364 T.N. de mineral probado probable. Sus leyes son : 5.7 Oz/TC Ag; 5.8 % Pb ; 0.3 % Cu ; y 4.5 % Zn.

METALURGIA .-

Procesos y Resultados Metalúrgicos .-

Una campaña en la Planta Cátac, arroja los siguientes resultados:

<u>PRODUCTO</u>	<u>T.M.S.</u>	<u>L E Y E S</u>		
		K/T Ag	Pb %	Zn %
Cabeza	749.869	0.211	4.71	4.16
Conc. Pb	47.788	2.361	56.16	9.40
Conc. Zn	40.750	0.340	6.56	50.09
Relave Gen.	661.331	0.048	0.88	0.95

Recuperaciones :

Conc. Pb : Ag : 71.2 % ; Pb : 76.0 %.

Conc. Zn : Ag : 8.7 % ; Zn : 65.5 %.

Radio de Concentración : Pb = 15.69 ; Zn = 18.40.

CONCENTRADOS OBTENIBLES DE LAS RESERVAS .-

Pueden obtenerse :

Concentrado de Plomo : 339.0 T.M.S.

Concentrado de Zinc : 255.0 "

GOSTOS .-

Minado :

Explotación	\$ 4.00	
Desarrollo	1.50	\$ 5.50
Transporte		2.50
Tratamiento		6.50
Gastos Generales		1.40
		<hr/>
T O T A L		\$ 15.90

BALANCE ECONOMICO .-

Valor de los minerales	\$ 18.80
Costos	15.90
	<hr/>
UTILIDAD PROBABLE	\$ 2.90

El valor útil de las reservas será :

4,364 x 2.90	\$ 12,655.60
En soles al cambio de S/. 38.70	S/. 489,771.70

2c) RESERVAS ACTUALES

En la zona de Recuay, se cuenta actualmente, con 182,194 T.M. de mineral probado probable, distribuidas como sigue :

<u>M I N A</u>	<u>MINERAL</u>	<u>T.M.</u>	<u>Oz/TCAg</u>	<u>% Pb</u>	<u>% Zn</u>	<u>% Cu</u>
Madre de Dios	Cobre	27,000	9.00	--	--	1.80
Gioconda	Cobre	2,500	3.50	--	--	2.10
Acococha	Plata	22,799	14.03	2.17	1.69	--
San Salvador	Cobre	6,600	6.30	1.60	--	1.80
Olga	Plata	20,000	15.00	1.05	--	--
Santa Elenita	Plomo	44,144	4.15	11.20	1.04	--
Diez Hermanos	Cobre	4,787	2.00	--	--	1.80
Señor de Burgos	Plomo	4,364	5.70	5.80	4.50	--
Canchas Antiguas	Plata	20,000	12.00	1.50	--	--
Otras Minas	Plomo	30,000	7.00	7.00	8.00	--
TOTAL		182,194				

Resumen .-

<u>MINERAL</u>	<u>T.M.</u>	<u>L E Y E S</u>		<u>P R O M E D I O</u>	
		<u>Oz/TC Ag</u>	<u>% Pb</u>	<u>% Zn</u>	<u>% Cu</u>
Plomo	78,508	5.3	9.3	3.8	--
Plata	62,799	13.7	1.6	--	--
Cobre	40,887	7.4	--	--	1.8

Además, se estima en 200,000 T.M. el mineral prospectivo de la zona.

3c) POTENCIAL MINERO

Se entiende por potencial minero, el mineral que se presume que exista, basándose en las reservas ya cubicadas, y en las condiciones geológicas favorables de la zona estudiada.

Concretándonos a la zona de Recuay, podemos establecer que el potencial minero es considerable por existir reservas ya cubiertas, y pequeñas minas en etapa de exploración, pero con buenos indicios de mineralización; además, las condiciones geológicas, sobre todo en la Cordillera Negra, son favorables, por existir una íntima relación entre la mineralización y las Rocas Igneas abundantes en ella.

4c) ROL DEL ESTADO

En el momento actual, la industria minera del Perú, es el factor principal para el desarrollo económico y social de nuestro país. Por lo tanto, es el deber primario del gobierno fomentarla, estudiando con realismo este patrimonio minero con el que la naturaleza nos ha favorecido.

La Pequeña Minería constituye una actividad nacional definida, y una etapa fundamental en el desarrollo de la Mediana y Gran Minería, por lo que la promoción y el fomento de este sector es de interés nacional, debiendo merecer la preferente atención del Estado.

El Gobierno actual, en su afán de promover, impulsar y transformar la estructura del sector minero, promulga las leyes : 17791; 17792; 18077; 18825; y por último la 18880 : ley de Minería, que como novedad crea la Comunidad Minera y la Comunidad de Compensación Minera, en el sector de Mediana y Gran Minería.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS .-

Es el máximo organismo gubernamental que regula y armoniza la actividad mineral del país en todos sus niveles. Tiene una sección técnica de promoción minera para la Mediana y Pequeña Minería, cuya finalidad es estudiar, programar y sugerir los créditos al Banco Minero, ambas instituciones trabajan en estrecha relación.

BANCO MINERO DEL PERU .-

Institución creada por Ley N° 8055, inició sus actividades en 1,941; es el organismo encargado de fomentar a la Pequeña Minería en el País.

El capital del Banco Minero del Perú proviene principalmente de los impuestos creados por Ley N° 9157. El 20 % de estos impuestos deberán ser destinados a gastos de promoción y fomento, y a créditos especiales, y a ayuda a la Pequeña Minería.

Cumpliendo con sus fines de promoción y fomento, aunque no en la medida deseada, el Banco Minero, proporciona a los Pequeños Mineros ayuda técnica y financiera.

- AYUDA FINANCIERA .-

a) Préstamos Ordinarios :

El Banco tiene facultad de otorgar préstamos ordinarios en favor de mineros nacionales, para el desarrollo, explotación y mecanización de minas, y además instalaciones, obras de infraestructura conexas con su laboreo, y para cualquier otra actividad necesaria para el desarrollo minero.

b) Préstamos Especiales a la Pequeña Minería :

A solicitud de Pequeños Mineros nacionales, el Banco podrá financiar la exploración y desarrollo de depósitos minerales hasta por un monto máximo de S/ 1'500,000.00. Esta financiación se hará bajo la modalidad de préstamo, a una tasa de interés del 5% al rebatir, y a un plazo no mayor de 5 años.

Asimismo, e independientemente de los préstamos otorgados a largo plazo, se ha establecido sistemas de habilitaciones de acuerdo con el valor de los minerales que se van acumulando en las canchas de las Plantas. Este sistema tiene la gran

ventaja de permitir a los mineros, efectuar reconocimientos sin mayores inversiones improductivas. En el caso de mineros que trabajan en pequeña escala, permite la explotación de las minas con un reingreso inmediato de sus inversiones.

- OPERACIONES DE PROMOCION Y FOMENTO .-

Con el fin de promover y fomentar la minería, el Banco podrá :

- a) Comprar o vender por cuenta propia o por comisión, toda clase de sustancias minerales, sub-productos, concentrados y barras y recibirlos en consignación para su venta.
- b) Comprar, vender y recibir en consignación para su venta, maquinaria, equipo y materiales y cuanto sea necesario para el laboreo de minas y transformación de sus productos.
- c) Instalar, adquirir, habilitar y explotar establecimientos de concentración y oficinas de beneficio de minerales.
- d) Establecer laboratorios químicos y metalúrgicos indispensables para efectuar análisis y pruebas.
- e) Efectuar estudios técnicos, económicos y legales tendientes a la promoción minera, utilizando los servicios de sus propias dependencias o de terceros.
- f) Brindar asistencia técnica a los Pequeños Minero.
- g) Propiciar la constitución de cooperativas destinadas al desarrollo de zonas mineras.

C A P I T U L O

Trata sobre la Planta Concentradora
Cátac, y su influencia en la promo-
ción minera de la zona.

5.- PLANTA CONCENTRADORA DE CATAAC

FUNDACION DE LA SOCIEDAD .-

En razón del potencial minero de la zona y de la necesidad de beneficiar sus minerales, los Pequeños Mineros constituyeron una sociedad cuya razón social es "Concentradora de Minerales Cátac S.A." y buscaron financiación y ayuda técnica del Banco Minero del Perú para la instalación de una planta de beneficio, la que logró materializarse a mediados de 1,969.

Los estatutos de dicha sociedad, como punto básico establecen : que todos los mineros que beneficien sus minerales en la Planta se convertirán en accionistas dejando US \$1 (un dólar) por ton. de mineral para amortizar el préstamo contraído con el Bnco Minero.

La Sociedad se someterá al arbitraje del Banco Minero mientras dure la amortización del préstamo.

Creemos que antes de fomentar el establecimiento de una sociedad anónima, el Banco, debe propiciar el establecimiento de una cooperativa de servicios y de comercialización de sus productos.

a) UBICACION .-

Se ubica en la Hacienda Utcuyacu, Distrito de Cátac, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash; a 3,550 m.s.n.m. y en la margen izquierda del Río Santa.

b) ACCESO .-

La vía más directa a la Planta, es siguiendo la carretera Lima-Pativilca-Huaraz hasta el kilómetro 362, donde existe un desvío de 1 Km. hasta la Planta.

c) INSTALACIONES .-

Las instalaciones constan de las siguientes secciones :

- 1.- Sección de Recibo de Minerales
- 2.- Sección Trituración
- 3.- Sección Molienda
- 4.- Sección Flotación
- 5.- Sección Secado y Filtrado
- 6.- Sección Fuerza Motriz - 550 HP - 350 KW
- 7.- Instalaciones Auxiliares :
 - Laboratorio Químico
 - Laboratorio Experimental
 - Taller de Maestranza
 - Taller de Carpintería
- 8.- Dependencias Administrativas :
 - Oficina
 - Almacén
- 9.- Campamentos

d) CAPACIDAD Y TARIFA DE TRATAMIENTO .-

La capacidad de la Planta es de 100 T.M./ 24 hras.

La tarifa total de tratamiento es de US \$ 6.50 discriminados como sigue :

- Por costo de operación	US \$	4.00
- Por depreciación maquinaria		1.50
- Por amortización de inversión		1.00
		<hr/>
	US \$	6.50
		<hr/> <hr/>

e) IMPORTANCIA .-

La instalación y operación de la Planta Cátac significa para el Banco Minero el cumplimiento de una doble función, de ayuda al minero y de fomento a la producción, contribuyendo con

un aporte a la economía nacional, y un incremento a las entradas fiscales.

- Promoción Minera .-

Su importancia capital radica en la promoción minera de la zona. Permite trabajar minerales hasta de US \$ 12.00, anteriormente sin valor comercial (canchas antiguas).

- Ventajas para el Minero .-

Esta instalación hizo realidad la exploración y explotación de concesiones, cuya financiación en otras condiciones, resultaría demasiado riesgosa y por consiguiente, inoperante dentro de la esfera netamente comercial.

Sintetizando, el minero, al tener su propiedad dentro del radio de influencia de la Planta Cátac, goza de las siguientes ventajas :

- 1.- Puede iniciar sus operaciones con menor capital, e invertir sus utilidades en la propiedad minera propiamente dicha, acelerando en esta forma su desarrollo, pues no tiene que inmovilizar fuertes sumas por la instalación de una planta propia.
- 2.- Simplifica su labor al no necesitar controlar numerosas actividades necesarias en la operación de una planta de beneficio.
- 3.- Puede aprovechar las altas cotizaciones de los metales beneficiando canchas antiguas, o minerales de baja ley. Asimismo, puede reservarse el derecho de beneficiar minerales si las condiciones del mercado son desfavorables.

Aspecto Socio - Económico .-

La instalación de la Planta ha permitido dar ocupación a unas 40 personas, entre empleados y obreros, mejorando como consecuencia, el nivel de vida de unas 40 familias, que

reciben : asistencia médica y hospitalaria, por cuenta de la Concentradora. Indirectamente ha permitido dar ocupación a otro número de personas en las minas que se han abierto o ampliando, para convertirse en abastecedoras de la Planta. La Planta cuenta con una mercantil surtida para atender a su personal, abasteciendo los productos a precio de costo.

- Radio de Influencia .-

El radio de acción de la Planta es de alrededor de 30 Km., aunque hay algunas minas tales como : San José de Huallpac, Tucu Grande, Numancia, La Esperada, etc. que distan alrededor de 100 Km. pero que benefician en la Planta debido a las facilidades y servicios que ésta les presta, tales como: pruebas experimentales previas al tratamiento, laboratorio de ensayos, ensacado y despacho con personal de la Planta, etc. El minero solo presencia el muestreo final en los Depósitos del Callao del Banco Minero del Perú.

C A P I T U L O

V

Estudia las operaciones comerciales con minerales y concentrados. Desarrolla ecuaciones para calcular el valor de compra y el valor de venta de minerales y concentrados.

6.- OPERACIONES COMERCIALES CON MINERALES Y CONCENTRADOS

GENERALIDADES .-

Con la finalidad de ilustrar al Pequeño productor minero, que no siempre es técnico en minería, ni menos conoce la operación comercial de los productos minerales he desarrollado el presente capítulo que contiene nociones de diversas operaciones comerciales que se presentan desde la extracción del mineral de su yacimiento hasta conseguir el producto en forma de metal refinado.

Las operaciones comerciales sucesivas que con mayor frecuencia se repiten para los productos minerales no refinados son las si guientes :

- a.- Compra de un mineral a un productor minero, para concentra- dos.
- b.- Operación comercial de compra-venta de un producto que ya ha sido concentrado, para someterlo a eventual, tostación, fundición, y refinación.
- c.- El tercer caso corresponde al comercio de productos ya fun didos pero que no son puros, para ser sometidos a la refi nación final.

La compra - venta de productos puede materializarse directamen- te entre el productor y el industrial metalúrgico, como así también haciendo actuar a algún intermediario, vale decir, per- sonas, oficinas u organizaciones dedicadas al comercio de mine- rales.

El Banco Minero es el intermediario de los pequeños productores mineros de la zona.

DENOMINACIONES USUALES EN LA COMPRA-VENTA DE MINERALES CONCENTRADOS Y PRODUCTOS NO REFINADOS

Mermas .-

Son pequeñas pérdidas inevitables en el peso de los productos minerales, como consecuencia de su manipuleo y transporte. Estas mermas no deben subir de 4 %.

Descuentos .-

Se distinguen : A.- Deducciones metalúrgicas

B.- Castigos

A.- Las deducciones metalúrgicas se expresan en % o en gramos por tonelada; son una consecuencia de la imposibilidad de recuperar el 100 % de los metales en los diversos procesos de transformación.

B.- Los castigos se aplican en el comercio de los minerales con motivo de impurezas que contienen las materias primas y que, frecuentemente, actúan en forma perjudicial en los procesos de fundición y refinación.

Abonos .-

Se otorgan a determinados vendedores de mineral por ciertas ventajas que estos proporcionan al comprador; o también por alzas de las cotizaciones en el mercado internacional, de los metales bases que contiene el producto que se comercia.

Maquila .-

Es la deducción de una cierta suma por cada tonelada métrica del producto bruto, al someterse a un tratamiento de preparación, fundición o refinación, comprende los gastos totales de beneficio.

La maquila puede variar de acuerdo a la calidad del producto o a un convenio previamente establecido.

Certificado de pesaje y muestreo .-

Es un documento importante, que se extiende tanto al comprador como al vendedor, los datos consignados en él son válidos para posteriores liquidaciones de pago.

Límites de participación .-

Son las diferencias máximas tolerables que se han fijado previamente para las diversas sustancias y que resultan del canje de leyes que el comprador y vendedor han hecho por separado.

Canje de leyes .-

Al igual que el certificado de pesaje y muestreo, la operación del canje de leyes, es una fase importante en la compra-venta de productos minerales, toda vez que las cifras así obtenidas se emplean directamente en la liquidación final del negocio. Cuando no se sobrepasa el límite de participación, se promedia el resultado para la liquidación final.

COMPRA DEL MINERAL PRIMARIO AL MINERO PRODUCTOR .-

Esta operación se concibe solamente cuando el productor no disponga de los elementos necesarios para la preparación, concentración o fundición de sus minerales.

Es conveniente que el Banco Minero a través de la sucursal Huaraz, compre los minerales a todos los pequeños productores cuyo rendimiento mensual es relativamente pequeño, que no podrían afectar un tratamiento individual en la Planta Cátac. Para este fin debe elaborar reglamentos permanentes para todas las operaciones de la compra de minerales.

Actualmente compran minerales primarios tipo "exportación".

TARIFAS DE COMPRA-VENTA .-

El comprador de minerales, concentrados o precipitados en lo

posible establecen tarifas para la compra de los productos. Estas tarifas pueden tener validez sólo para una operación comercial, pueden permanecer vigentes por períodos de diversa duración y pueden sujetarse a variaciones según que en la práctica se modifiquen los valores importantes que intervienen en la formación de ellas, como por ejemplo, el precio en el mercado internacional del metal base que contiene el mineral.

El intermediario comprador calcula sus tarifas de tal manera que al revender el producto, le cubra sus gastos y deje además un margen de utilidad.

- EL VALOR DE VENTA DEL PRODUCTO .-

Por lo general los productos minerales se pagan de acuerdo con el contenido fino de una o varias sustancias aprovechables que contienen.

El valor comercial de los minerales, concentrados, etc., que se pagan según el contenido en metales, se establece a base de los dos factores siguientes :

1.- Se paga el contenido de fino del metal base y eventualmente de otros a razón de un precio unitario referida a la cotización mundial.

Es común hacer una deducción al precio y un descuento determinado a la ley.

2.- Del valor así calculado se descuenta el segundo factor que es una cantidad fija por tonelada, denominada maquila.

Si designamos con :

V = Valor de venta del producto, por tonelada métrica

L = Ley del producto

dL = Deducción de la ley

c = Cotización internacional (o cotización tomada como referencia).

dc = Dedución a la cotización

f = Factor que indica la fracción del fino, o de la cotización que se paga

M = Maquila por tonelada métrica

El valor de venta se puede expresar :

$$V = (L-dL) \times (c-dc) \times f - M \quad \dots\dots (1)$$

Si el pago se hace por un metal base y otros secundarios, la fórmula se puede expresar :

$$V = \sum (L-dL) \times (c-dc) \times f - M$$

$$\text{ó } V = \sum L \times (c-dc) \times f - M \dagger dL \times (c-dc) \times f$$

(c-dc) x f, es el valor unitario de cada metal que contiene el mineral, si lo representamos por K, tenemos :

$$V = \sum L \times K - M \dagger dL \times K$$

$$\text{Si } M' = M \dagger dL \times K$$

$$V = L \times K - M'$$

M' representa la maquila integral.

El valor de venta de un producto se obtiene multiplicando las leyes por los valores unitarios respectivos y descontando la maquila integral.

- VALOR DE COMPRA DE UN PRODUCTO .-

Vamos a considerar el caso mas general en que el producto a comprarse sea un mineral que necesita beneficiarse.

Si designamos con :

P = precio por tonelada de mineral ;

m = Ley del mineral ;

R = recuperación del fino contenido ;

- r = relación de concentración ;
- B = gastos por tonelada de mineral ;
- G = gastos por tonelada de concentrado ;
- U = utilidad por tonelada de mineral .

De una tonelada de mineral se obtendrá $1/r$ ton. de concentrado.

La ley del concentrado será :

$$L = m \times \frac{R}{1/r} = m \times R \times r$$

El valor de venta de una tonelada de este producto será :

$$V = \leq m \times R \times r \times K - M'$$

Si descontamos los gastos que ocasiona cada tonelada de concentrado :

$$\leq K \times R \times r \times m - M' - G$$

El valor del concentrado que se obtiene de una tonelada de mineral será :

$$\frac{1}{r} [\leq K \times m \times R \times r - M' - G]$$

Si descontamos los gastos por tonelada de mineral, se obtiene el valor del mineral en su punto de compra, sin utilidad ni pérdida.

$$\frac{1}{r} [\leq K \times m \times R \times r - M' - G] - B$$

El precio que se puede pagar por el mineral considerando una utilidad será :

$$P = \frac{1}{r} [\leq K \times m \times R \times r - M' - G] - U - B \dots (3)$$

$$\text{ó} \quad P = K \times R \times m - \left[\frac{M' + G}{r} + B + U \right] \dots (4)$$

Si expresamos el radio de concentración en función de las leyes del metal base, siendo estas L_1 ley del concentrado y m_1 ley del mineral :

$$r = \frac{L_1}{R_1 \times m_1}$$

Reemplazando en (4)

$$P = \leq K_1 \times R_1 \times m_1 + \sum K \times m \times R - \left[\frac{(M' + G) \times m_1 \times R_1}{L_1} + B + U \right]$$

En el término $K \times m \times R$ está excluido el metal base.

Factorizando :

$$P = m_1 R_1 \left[\leq K_1 - \frac{M' + G}{L_1} \right] + \leq KmR - (B + U)$$

El primer miembro del segundo término se refiere al metal principal, el corchete es el valor unitario al que se ha cargado la maquila y los gastos de movilización del concentrado.

Una tarifa para la compra de minerales depende por lo tanto de las condiciones de venta disponibles y de las características de la planta de concentración que trate los minerales en los rubros de recuperación, ley del concentrado y costos. Es también de importancia primordial la situación geográfica de la mina con respecto a la planta en lo que se refiere a costos de fletes y facilidades para un transporte racional.

VALORIZACION COMERCIAL DEL PRODUCTO MINERAL NO REFINADO .-

Para una liquidación de productos concentrados como hemos visto anteriormente son factores fundamentales las leyes de los metales pagables, los precios unitarios comerciales que se hayan tomado como base y el monto de la maquila integral, con los posibles descuentos.

Para fijar precios unitarios para cada metal se recurre a cotizaciones oficiales que publican revistas especializadas. Con más frecuencia se emplean las cotizaciones de la Bolsa de Metales de Londres.

Los precios aplicados a la venta pueden ser fijos o por fijar. Se aplica el precio fijo cuando se trata de una entrega inmediata y en un solo conjunto.

Cuando se trata de una venta a precio por fijar pueden presentarse estas alternativas.

- a.- El precio se establece en forma automática a base de promedio de cotizaciones conocidas internacionalmente, durante períodos de tiempo prefijados, y, a contar de una fecha también acordada de previamente.
- b.- El precio se fija a base de cotizaciones de determinados días, a elección del comprador, dentro de un período preestablecido y que también se cuenta desde una fecha acordada, por ejemplo, el embarque o desembarque de cada partida con un tonelaje determinado.
- c.- El precio deriva de las condiciones del mercado a la fecha de entrega de cada partida, según bases acordadas con anticipación.

Puede también combinarse los casos a.- y b.-

C A P I T U L O

Trata sobre la generación del precio de los metales y hace un comentario sobre el precio, demanda y perspectivas de los metales básicos que se producen en la zona.

7.- GENERACION DEL PRECIO DE LOS METALES

En las operaciones comerciales con metales refinados el factor de mayor trascendencia es el que se refiere a la fijación del precio.

Teóricamente, dentro de la amplia libertad de comercio que existe en el mundo, los precios de los metales deberían obedecer simplemente a la ley de la oferta y la demanda; sin embargo, en la práctica no siempre tiene aplicación este principio. Podemos indicar como posibilidades de generación del precio de los metales las siguientes :

- 1.- Precio derivado del simple costo de producción del metal, incluyendo como es lógico una utilidad razonable.
- 2.- Precio que se genera basado en la existencia práctica de una situación de monopolio internacional de producción y venta para un determinado metal.
- 3.- Precio que se basa en las necesidades o convenciones internas de determinados países.
- 4.- Fijación del precio por acuerdo de grandes productores.
- 5.- Fijación de un precio derivado de la existencia de Consejos Internacionales, creados con el fin de regularizar el mercado de determinados metales.
- 6.- Generación del precio por la ley de la oferta y la demanda en el mercado.

Cabe recalcar que en la generación del precio de los metales existen otras condiciones que tienen influencias en ellos, como por ejemplo, existencia de grandes stocks acumulados, utilización de chatarra, utilización de sustitutos, acciones perturbadoras de las industrias del bloque oriental, etc.

Como nuestro fin propuesto, es analizar la situación de los pequeños mineros de la zona de Recuay en particular, y por ende de la minería del país, a continuación hacemos un somero estudio de los metales básicos que se producen en la zona y en el país :

P L O M O .-

Durante el año 1.970, el consumo de plomo refinado en el mundo Occidental aumentó sólo en un 0.5 %, estimado sobre el año anterior; mientras que la producción del plomo refinado aumentó en 3.6 % estimado también sobre 1.969. Lo que motivó este desbalance fueron las restricciones económicas impuestas por muchos gobiernos y también la huelga automotriz U.S.A.

El resultado de esta desproporción fue el aumento de los abastecimientos con la consiguiente baja de precios.

Usos .- Los usos finales importantes siguieron siendo

Baterías de almacenamiento de ácidos

- Aditivos de gasolina para aumentar el octanaje

- Pigmentos

- Soldaduras

Municiones

- Cubiertas de cables

- Plomo para calafatear

Precio .- Los precios del plomo bajaron durante 1.970 en un 18% totalizando una baja de 3 ¢ lb; desde 16.5 ¢ lb bajó a 13.5 ¢ lb al final del año. En Londres el precio LME bajó en £ 27/TM, el precio estuvo al final del año en £ 109.9 / TM.

Esta baja en el precio del plomo acarrea graves problemas económicos para la industria minera en todo el mundo.

La industria minera del plomo requiere de niveles razonables de precio para atraer el capital de inversión necesario para asegurar el desarrollo de nuevas fuentes minerales; y nuevas facilidades de fundición y refinación para satisfacer la creciente

demanda mundial.

Perspectiva .- Se pretende balancear la oferta con la demanda, por parte de Australia, Canadá y Europa haciendo una reducción en sus producciones de minas y productos refinados de plomo. Además los países altamente industrializados están aumentando su actividad económica en su afán de evitar el desempleo. Con todo esto, se espera con optimismo un regreso a la tendencia normal de crecimiento del consumo de plomo y un refuerzo en dicha industria, prontamente.

Z I N C .-

El consumo de zinc en los EE.U.U. durante 1.970, decayó hasta su nivel más bajo desde 1.963. Sin embargo, en Europa y Japón la demanda se mantuvo firme hasta los últimos meses del año. Los productores no experimentaron un declive muy serio.

Oferta .- A pesar de que ciertas fundiciones de U.S.A. cerraron, paralizaron o cortaron su producción, haciendo una reducción total entre 15 % y 25 %, la oferta fue adecuada.

En el mundo Occidental de acuerdo a publicaciones de la International Lead Zinc Study Group (ILZSG) la producción de mina y fundición bajó solo en 4 %. El informe de ILZSG indicó un continuo desbalance entre la producción futura y los consumos futuros mas optimistas.

Por lo tanto las fundiciones a través del mundo deben considerar una reducción en la producción para alcanzar un mejor balance entre la oferta y la demanda.

Es necesario recalcar que existen grandes almacenes en poder de los productores. En U.S.A. existe un excedente de 500,000 Tons. que el gobierno quiere canalizarlo a cauces industriales.

Por otro lado la demanda del Zinc ha bajado principalmente por

la producción mas baja de implementos caseros y autos, que son los mayores consumidores de cojinetes o piezas de fundición. En suma la industria del bronce fue la que soportó mayor declive. A pesar de las condiciones económicas generales, aumentó el uso del óxido de zinc y hubo menos declive en el uso de los galvanizados.

Precios .- El precio del productor en U.S.A. durante 1970 permaneció casi constante, el precio del East St. Louis Prime Western bajó 1/2 ¢ en agosto, a 15 ¢ / lb. La mayor parte de la mitad de fin de año el precio del LME era 1/2 ¢ menos que el precio del productor. El precio osciló entre 126.616 ¢ / TM a 121.5955 ¢/TM. A pesar de los costos crecientes y márgenes mas angostos entre el costo de producción y venta de una libra de zinc, los precios son determinados en los mercados, aunque la ley de la oferta y la demanda no ha sido abolida.

Perspectivas .- Las perspectivas a largo plazo son animadoras, la tendencia de un aumento de consumo de 5 %. La ILZSG, cree que el crecimiento en usos finales del zinc seguirá constante y probablemente se acelerará permitiendo al zinc competir con los sustitutos.

Es interesante resaltar algunas de las conclusiones de la Conferencia Internacional del Plomo y Zinc, llevada a cabo en Londres en Mayo de 1.970, bajo el auspicio de la Asociación del Desarrollo del PLOMO y Asociación del Desarrollo del Zinc, estas conclusiones son :

- El uso creciente de acero galvanizado en viviendas
- Nuevos mercados para moldes de fundición
- Zinc super-plástico en láminas y en formas particulares
- Oxido de Zinc para papel electrofax
- Zinc rolado

C O B R E .-

La característica fundamental del mercado del cobre es su extrema sensibilidad a las mas pequeñas alteraciones en la oferta y la demanda, asi como a una cantidad de otros factores de la mas variada índole, todos los cuales, en conjunto, producen las consiguientes variaciones en su precio; los eventos que tuvieron lugar durante los años de 1964 - 1969, ilustran lo dicho anteriormente. Los factores que influenciaron el mercado en este período son :

- Huelgas y otros paros en la industria del cobre.
 - El conflicto de Vietnam del Norte.
 - La confrontación entre Zambia y Rodesia.
 - El cobre comprado en el LME por los comunistas.
 - La creciente ola de nacionalización.
- Cambios en la tecnología que afectan tanto a la producción como al consumo del cobre.

Oferta demanda .- En 1.970 después de 6 años de escasez la oferta del cobre excedió la demanda y trajo como consecuencia un descenso en los precios. Por otro lado influyó en la baja de precios reformas fiscales deliberadas en algunas de las mayores economías del mundo Occidental; además, el declive en los negocios la escasez de dinero, y las altas tasas de interés prevalecientes en casi todo el mundo.

La recesión estructural que experimentó la economía en los USA, fue lo suficientemente severa como para ayudar a restringir el intercambio mundial y causar alarma en los círculos de negocios en el resto del mundo, teniendo un impacto adverso en las operaciones de la industria del cobre. La causa básica de estos sucesos, en realidad, fue el exceso de acumulación de cobre en los depósitos del LME, en las refineries de USA, y en las manos de

los fabricantes de U.S.A.; esto contribuyó grandemente al total deterioro en los precios.

Perspectivas .- Es muy difícil proyectar resultados para el futuro, debido a todos los conflictos en los países productores y las posibilidades de una nueva huelga. Nadie debería en gañarse por los cortos períodos de bonanza en la oferta del Cobre; a medida que los políticos están determinados a forzar el crecimiento de las economías, a medida que las tecnologías más complejas necesitan Cu, la demanda para este metal, continuará creciendo a prisa.

P L A T A .-

La plata es un metal que se distingue por tener una demanda que constantemente excede a la producción, tarde o temprano el precio reflejará esta tendencia. Durante 1.970, la tendencia fue una reducción de las ventas del tesoro de U.S.A., y el precio arbitrario por venir el cual no ocurrió.

Precio .- Durante 1.970 el precio de la Plata llegó hasta \$1.93 y declinó hasta \$ 1.57 en el mes de junio, o sea una reducción de cerca de 20 %. Posteriormente en el período de Julio a Setiembre los mercados de Plata revivieron llegando hasta \$ 1.85. Hasta Noviembre los precios oscilaron entre \$ 1.70 a \$ 1.80. Para sorpresa de muchos, principalmente de los especuladores, los precios nuevamente declinaron cuando el tesoro de U.S.A. paró su venta. Esta reacción inesperada podría ser explicada con algo de lógica : No había escasez física de Plata.

Suministro .- Los suministros primarios en el mundo Occidental, incluyendo los U.S.A. mostraron un aumento nominal. Fueron complementados con algo de Plata de la India, y como en los U.S.A. probablemente por la existencia de almacenes, como también de

recuperaciones de chatarra.

Consumo .- Los mayores consumidores de Plata siguen siendo :
La industria fotográfica
Aplicaciones eléctricas y delctrónicas
Aleaciones para soldaduras
Joyerías
Objetos de arte, religiosos, piezas ornamentales,
y monedas.

Oferta - Demanda .- En los U.S.A. la deficiencia entre la nueva producción y el consumo permanece en el area de los 100 millones de onzas/año, y una deficiencia en el Mundo Occidental, incluyendo los U.S.A. hasta de 140 millones de onzas.
Hasta el momento estas deficiencias eran oson niveladas a través de liberaciones del gobierno de los U.S.A., de maquinamientos, de ventas de Plata de la India y por recuperaciones de materiales secundarios. En la larga carrera, muchas de estas fuentes desaparecerán probablemente.

Perspectivas .- Con una multitud de especuladores envueltos en el juego de la Plata, no se puede encontrar una lógica para una predicción sensible con respecto al horario y movimiento de los precios.

Así, la perspectiva de suministro, demanda y el precio de la Plata durante la década, dependerá de las condiciones generales del negocio, factores políticos y monetarios y el uso de la Plata en aplicaciones presentes y futuras.

MERCADOS DE LOS METALES

ESTRUCTURA Y FUNCION DE LOS MERCADOS .-

Generalidades .- Los precios de los metales refinados comunemente, son un reflejo de las condiciones que impera en cada momento en los mercados, hecho que tiene mayor trascendencia para los metales básicos : cobre, plata, plomo, zinc, etc. y que son los que se tratan en las más importantes Bolsas de Metales.

Para la generalidad, los mercados de metales refinados son poco conocidos y funcionan bajo características que no están al alcance de cualquier persona. Pueden haber mercados permanentes, periódicos, especiales, de tipo de remate, etc. Pero todas estas organizaciones tienen algo en común : una oferta y una demanda que tienden a encontrar un normal equilibrio, o sea un precio equitativo.

El plomo, zinc, estaño, cobre, y desde 1.968 la plata, se tratan en la Bolsa de Metales, quedando así sometidos a cierto dinamismo comercial derivado de la velocidad que caracteriza las operaciones de estas instituciones.

Existe una cierta interdependencia entre los precios. Así los mercados se encuentran siempre en un estado de alerta respecto a lo que ocurre en los círculos de la competencia. La Bolsa de Metales de Londres, cuyas operaciones son incompatibles con una situación de monopolio, justifica ya solo por este hecho su existencia, toda vez que sus cotizaciones directas de metales entre productores y fabricantes, sin intervención de ella; igualmente, en todo el mundo se perfeccionan contratos regulares de compra-venta de gruesos tonelajes de metales basados en las cotizaciones del L.M.E.

Las bolsas de metales .- El más importante mercado libre que existe actualmente es la bolsa de Metales de Londres. Pero se conocen otros centros de comercio de metales, destacándose, la Commodity Exchange Inc., denominada COMEX, que tiene su sede en Nueva York. Existen otros mercados locales y de menor importancia.

C A P I T U L O V I I

Se hace un estudio económico de
la zona, las transacciones de
los productos y sus cotizaciones.

ESTUDIO ECONOMICO DE LA ZONA

PRODUCCION ANUAL DE CONCENTRADOS .- (a)

Consideramos una producción anual de concentrados del orden de 2,500 T.M.S., y un ingreso de divisas al país, de US\$ 466,843.00 según valorizaciones hechas por el Banco Minero del Perú.

El cuadro siguiente, es el resultado de la operación de 1.970, en que factores adversos limitaron la operación a : 23,266.428 T.M. de mineral; siendo la capacidad efectiva de la Planta de 30,000 T.M.

CONCENTRADO	T.M.S.	% Pb	% Cu	% Zn	Oz/TCAg	Valor US\$
Plomo	941.606	52.80	--	--	72.2	246,780.61
Zinc	1,211.304	--	--	50.70	10.5	64,544.53
Cobre	290.508	22.50	21.40	--	40.5	88,795.58
Plata	98.095	31.70	--	--	359.0	66,722.70
TOTAL	2,541.513					\$466,843.42

VALORIZACION DE LAS RESERVAS .- (b)

Se ha hecho un cuadro del cual se ha obtenido un Balance Económico conteniendo el valor de las reservas, los costos de producción, y la utilidad probable que puedan rendir, del total de las minas estudiadas.

T.M.MIN	VALOR \$/TM	VALOR TOTAL \$	COSTO \$/TM	COSTO TOT. \$	UTIL. \$/TM	UTIL. TOTAL \$
27,000	24.25	654,750.0	15.4	415,800.0	8.85	238,950.0
2,500	25.29	63,225.0	14.8	37,000.0	10.49	26,225.0
20,000	21.40	428,000.0	15.9	318,000.0	5.50	110,000.0

T. MIN	VALOR \$/TM	VALOR TOTAL \$	COSTO \$/TM	COSTO TO.T. \$	UTIL. \$/TM	UTIL.TOTAL \$
6,600	22.60	149,160.0	18.1	119,460.0	4.50	29,700.0
22,799	20.20	460,539.8	16.5	376,183.5	3.70	84,356.3
44,144	16.40	723,961.6	15.4	679,817.6	1.00	44,144.0
4,787	18.30	87,602.1	16.5	78,985.5	1.80	8,616.6
4,364	18.80	82,043.2	15.9	69,387.6	2.90	12,655.6
20,000	18.00	260,000.0	8.5	170,000.0	9.50	190,000.0
30,000	18.00	540,000.0	5.0	450,000.0	3.00	90,000.0
182,194	19.48	3'549,281.7	14.9	2'714,634.2	4.58	834,647.5

NOTA .- Valores basados en los costos de producción y cotizaciones promedio utilizadas por el Banco Minero del Perú.

RESUMEN .-

VALOR DE LAS RESERVAS	\$	3'549,281.70
COSTOS TOTALES		2'714,634.20
		<hr/>
UTILIDAD PROBABLE	\$	834,647.50
		<hr/> <hr/>

TRANSACCIONES COMERCIALES CON LOS PRODUCTOS MINERALES DE LA ZONA .- (c)

Actualmente, el Banco Minero del Perú actúa como intermediario en la comercialización de los productos minerales de la zona, sean estos minerales tipo exportación o productos concentrados. Hasta la fecha no ha extendido sus operaciones a la compra de minerales para su posterior beneficio, cosa que debería hacerlo en su afán de fomentar la minería. Existen pequeños productores que por los límites reducidos de su operación no llegan a completar un lote de 300 toneladas, que como límite inferior exige

la Planta Cátac para el tratamiento. En el capítulo VII se han dado las pautas básicas para la determinación del precio de venta y precio de compra de un producto mineral.

Hasta antes de la promulgación de la ley 18825, operaba en Huaraz la Casa Hoschild y hasta hace algunos años Grace y Cía. en Ticapampa. Es justo reconocer que estas casas compradoras fueron promotoras de la minería de Ancash, habilitando a la pequeña y mediana minería préstamos en dinero y materiales en forma oportuna. Por otro lado jamás se ha podido demostrar que el Banco Minero, entidad estatal sin fines de lucro haya pagado los mejores precios por los minerales en forma permanente.

COTIZACIONES .- (d)

La cotización internacional asumida como referencia por el Banco Minero del Perú es la del LME.

Las deducciones usuales a las leyes y cotizaciones son :

<u>METAL</u>	<u>DEDUCCION DE LA LEY</u>	<u>DEDUCCION DE LA COTIZACION</u>
Plomo	menos 1.5 %	
Cobre	menos 1.3 %	menos 2.5 ¢ / lb
Zinc	Ded. mín 8 unid.	
Plata	" " 1 onza	menos 1 ¢ / onza

La maquila que carga el banco es :

Conc. Plomo	:	\$ 57.00
Conc. Zinc	:	\$ 63.00
Conc. Cobre	:	\$ 45.00

Conviene que las liquidaciones al pequeño minero sean abiertas, para que no quepa ninguna duda sobre la valorización.

IMPORTANCIA MINERO ECONOMICA DE LA ZONA .-- (e)

La zona de Recuay produce mayormente : plomo, zinc, cobre y plata; en pequeña proporción : antimonio, cadmio y oro. Esta diversificación hace posible mantener en actividad la minería en la zona, aún cuando algunos de dichos metales, sufra bajas en el mercado, como en el caso actual del cobre y antimonio.

La presencia de la Compañía Minera "Alianza" con una producción promedio de 700/tons./día; de la Compañía Minera Aija con una producción diaria de 160 tons., y de unos 30 pequeños mineros en el área, con una producción promedio de 100 tons./día, nos hablan de la importancia minera de la zona.

Como institución de fomento para el pequeño minero, actúa la sucursal del Banco Minero de Huaraz. La ayuda consiste en dirección técnica, venta de materiales, habilitaciones y préstamos a largo plazo, según las necesidades y posibilidades de las minas.

Por otro lado, la operación de la Planta Cátac, sirve como promoción al sector de la Pequeña Minería, que anteriormente no contaba con una planta para su servicio exclusivo.

C A P I T U L O

V I I I

Consideraciones generales, se plantean algunas recomendaciones para impulsar la minería.

9.- CONSIDERACIONES GENERALES

La pequeña minería necesita dirección para introducirle la eficiencia que exigen los tiempos modernos, en los cuales lo importante es : aumentar la producción, bajar los costos, y dar mayores regalías, salarios y standar de vida a la masa trabajadora.

La pequeña minería no tiene prácticamente defensa propia alguna; solo disposiciones gubernativas aisladas como liberación de impuestos han llevado un pequeño alivio a estas empresas. Es conveniente un racionamiento especial de repuestos, tarifas especiales de compra, préstamos, subsidios, bonificaciones, etc.

No considerando la posibilidad de un alza de precio de los metales impuesto siempre por las condiciones del mercado internacional y la demanda de estos metales en los países altamente industrializados; cabe considerar diversas medidas que se podrían aplicar al sector de la pequeña y también de la mediana minería; y que tienden a evitar que el costo de producción alcance un nivel excesivo.

Aumento de la producción mediante una mayor mecanización de las faenas.

Abaratamiento de los materiales importados necesarios para la explotación (liberación de derechos de aduana).

Detención del alza del costo de vida y por consiguiente del alza de los salarios, materiales y repuestos.

Disminución de los gravámenes derivado de leyes sociales.

Disminución del pago de tributos fiscales.

Explotación mas racional, aún de aquellas minas muy pequeñas, consiguiendo un menor costo.

Industrialización completa de los minerales dentro de cada país, hasta llegar a entregarlos como productos terminados, de alta calidad para la venta.

- Ayuda directa del Estado en la forma y casos que sean necesarios para mantener la minería en producción, no sólo con el objeto de proporcionar trabajo a todos los ciudadanos y producir las divisas necesarias para contribuir al progreso del país, sino también para evitar el abandono de minas que difícilmente puedan reanudar más adelante una explotación racional y económica.
- Principalmente una mejor organización y administración total de las empresas, por pequeñas que estas sean, especialmente en lo que se refiere a explotación, transporte y rendimiento de la mano de obra.

Considerando la labor que efectúa en el plan Nacional, la Pequeña Minería, llamamos la atención en los siguientes puntos.

- Hay minas ricas que por estar confinadas en estructuras muy angostas, solo pueden ser operadas por la pequeña minería, y que de otro modo serían abandonadas.

Minas que se han dado por agotadas económicamente para la Mediana o gran Minería, son aprovechadas económicamente por la Pequeña Minería.

La Pequeña Minería requiere de un fuerte empleo de mano de obra, pues, comparada con la Minería mecanizada, mientras ésta para producir 10 tons. utiliza un hombre, para producir 1 ton., la Pequeña Minería usa 10 hombres.

A diario se produce el descubrimiento de nuevas minas, o la rehabilitación de otras ya descubiertas, los Pequeños Mineros o cateadores, lo registran mediante denuncios en las 16 Jefaturas Regionales de Minería en todo el Perú; y esto es muy importante para el país porque contribuye directamente a conocer el inventario de los recursos naturales.

C A P I T U L O

I X

↳ Conclusiones de los capítulos anteriores.

C O N C L U S I O N E S .-

- 1.- En la Cordillera Negra a lo largo de 150 Km. existen más de 60 depósitos de metales básicos, que totalizan varios cientos de vetas. La zona más importante es el cuadrángulo estudiado.
- 2.- Las rocas más antiguas que pueden ser fechadas en la Cordillera Negra son de Edad Cretácica.
- 3.- Tres grupos principales de rocas se encuentran en la Cordillera Negra : una secuencia que consiste predominantemente de Rocas Sedimentarias; una secuencia por encima consistiendo predominantemente de Rocas Volcánicas superpuestas; y un grupo de Rocas Igneas intruídas dentro de los dos grupos superpuestos.
- 4.- La mayor parte de los depósitos de la zona contienen minas de plomo - zinc argentíferas.
- 5.- Los minerales fueron depositados mayormente como rellenos de fisuras.
- 6.- Las temperaturas conocidas de formación de los minerales varían desde baja a moderada, las cuales cuando se relacionan a sus texturas porosas sugieren que son de clases epitermales a mesotermiales, de acuerdo a la clasificación propuesta por Lindgren (1,933 Pag. 210). La textura y la prevalencia de minerales de baja temperatura sugieren que los depósitos fueron formados a poca profundidad y que el rango de deposición vertical fue pequeño.
- 7.- La mayor parte de los cuerpos mineralizados ocurren en o cerca de stocks o plugs de Roca Ignea porfirítica, lo

cual sugiere que las soluciones que formaron los depósitos fueron derivados de las partes más profundas de estos cuerpos. Sin embargo, varios de estos depósitos no tienen fuente obvia.

- 8.- Los cuerpos mineralizados más grandes invariablemente están en zonas de grandes fallas o de corte, que pueden trazarse por 500 mts. o más.
- 9.- Fuertes fracturas o fallas cerca de masas intrusivas porfiríticas parecen ofrecer las posibilidades más favorables para la prospección o explotación.
- 10.- El potencial minero de la zona es considerable por existir varios yacimientos con decenas de vetas, y la relación de éstas con las Rocas Igneas porfiríticas abundantes en la zona.
- 11.- La producción actual de la zona entre Pequeña y Mediana minería es de 24,000 T.M./ mes.
- 12.- Las reservas de las minas de los pequeños mineros abastecedores de la Planta Cátac, es del orden de las 182,000 T.M.
- 13.- Para que estas reservas sean aprovechadas convenientemente, el Banco Minero, debe dar ayuda técnica y financiera efectiva.
- 14.- El potencial y las reservas efectivas justificaron la instalación de la Planta Cátac, en la cual se prevé una ampliación a corto plazo.
- 15.- Del balance económico se deduce que cualquier inversión del Estado, a través del Banco Minero, la entidad de pro

moción y fomento, queda justificada y garantizada por el margen de utilidad de las minas.

16.- Inicialmente se justifica una inversión hasta de medio millón de dólares en la prospección y desarrollo de las minas.

17.- La Planta Cátac por su característica y finalidad, debe responder a un sistema de tipo cooperativo, antes que a una sociedad anónima.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- "El Departamento de Ancash y sus Recursos Minerales"
1,873 por Antonio Raymondi.
- 2.- "Base Metal Deposits of the Cordillera Negra Dpto.
Ancash Perú" by Alfred J. Bodenlos and John A. Straczek.
- 3.- Informes Varios del Banco Minero del Perú. ^{DIV. de INGENIERIA}
_(SECCION TECNICA)
- 4.- "La Revolución en la Minería Peruana" Folletos del M.E.M.
- 5.- Engineering and Mining Journal - Marzo de 1.971.
- 6.- Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico - Bateman.
- 7.- Geología de Minas - Mc Kinstry.
- 8.- Manual de Mineralogía - Dana.
- 9.- Boletines de la "Sociedad Progreso de la Pequeña Minería".
- 10.- Administración de Empresas Mineras y Comercio de Minerales
y metales - Roberto Müller Hess.