

Informe Geológico de la Mina "La Florida"

por Dante Brambilla

INTRODUCCION

La mina "La Florida" está ubicada en el cerro Huaylillas al S de la ciudad de Huamachuco, capital de la provincia del mismo nombre, en el departamento de La Libertad. Sus coordenadas geográficas según la Carta Nacional 1: 200 000, del Servicio Geográfico del Ejército, son: 78° 03' W y 7° 53' N. Esta mina pertenece a la Empresa Explotadora Huamachuco S. A., que posee instalaciones necesarias para el aprovechamiento de sus minerales. En los campamentos de esta empresa, viven alrededor de 450 personas; comprendiendo ingenieros, empleados, obreros y sus respectivas familias.

Existen dos ramales que unen La Florida a la carretera Trujillo-Huamachuco-Cajabamba. El primero empalma cerca de Huamachuco, situando la mina a 35 Km. de esta ciudad. El segundo se dirige hacia el E y se une a la carretera principal en la "Pampa de la Julia". Por esta vía, La Florida dista aproximadamente 50 Km. de Quiruvilca y 180 Km. de Trujillo, capital del departamento de La Libertad. Trujillo es accesible desde Lima, por avión y por la carretera Panamericana (551 Km.). A 6 Km. al S., se encuentra el puerto de Salaverry por donde se exportan los minerales de la región. La carretera de penetración es transitable excepto durante la estación de verano, debido a que las lluvias deterioran la pista dificultando el transporte de los concentrados.

La mano de obra de la región es escasa por ser agricultores la mayoría de sus habitantes. Su trabajo en las minas es intermitente y falta de interés, ya que lo abandonan en las épocas de cosecha y sembrío. Los obreros se consiguen desde lugares distantes por el sistema de enganches. Por estas razones no se pueden obtener verdaderos mineros, ni trabajadores estables a pesar de los constantes aumentos de los jornales.

Los recursos animales y vegetales de la zona, son pobres. La mercantil se abastece de víveres en Huamachuco y principalmente en Trujillo.

TRABAJOS DE CAMPO

Las investigaciones en que se basa este informe, se llevaron a cabo como parte del programa de colaboración en que participan el Instituto Geológico del Perú (división del Instituto Nacional de Investigación y Fomento Mineros) y el U. S. Geological Survey. Son patrocinantes de esta colaboración el Ministerio de Fomento y Obras Públicas del Perú y el United States Department of Interior de los Estados Unidos de Norteamérica de acuerdo con el Programa de Ayuda Técnica (Punto 4°).

Los trabajos de campo se realizaron entre el 3 de setiembre y el 6 de octubre de 1951. Durante este tiempo se confeccionó un mapa topográfico del área a la escala 1: 2000, con curvas de nivel equidistantes cada 10 m. Sobre este plano se hizo la geología general. Se levantaron también planos geológicos de todos los niveles de la mina y aparte fueron visitados varios prospectos de la región.

AGRADECIMIENTO

Agradesco al Sr. Pedro Añorga, Gerente de la Empresa Exploradora Huachuco S. A. por las facilidades y atenciones que nos prestó para realizar este estudio, al Sr. Ing. Pedro Ruiz Silva, Superintendente de la misma, por su hospitalidad y cooperación durante los trabajos de campo, haciéndolo extensivo a los Ings. Tomás Rojas, Raulfo Díaz y al Sr. Willy Beuermann.

También agradezco y muy especialmente al Sr. Guillermo Abele C., su asistencia en los trabajos de campo y a los Sres. George E. Ericksen y Frank S. Simons del U. S. Geological Survey, sus críticas y directivas.

TRABAJOS ANTERIORES

En marzo de 1950, la firma E. H. Graff y E. E. Kruger preparó un "Informe preliminar sobre la mina "La Florida" que satisface las preguntas específicas formuladas por la gerencia. Este estudio geológico-económico fué realizado por el Sr. H. R. Cooke Jr.

Existen además los trabajos estratigráficos que el Sr. R. Stappenbeck (1) realizó en la zona el año 1924. En la actualidad el Sr. Víctor Benavides (2) está realizando un estudio análogo y completo de toda la región.

El Sr. Fermín Málaga Santolalla en su estudio sobre los recursos minerales de la provincia de Huamachuco (3) no menciona la mina "La Florida".

FISIOGRAFIA

La mina "La Florida" está situada a 3,600 M., en la falda SW. del cerro Huaylillas, en la vertiente oriental de la cordillera Occidental de los Andes. Limita al S con la laguna Huangagocha, al N con el cerro Negro y al W con el río Vado, quien más adelante se une con otros para formar el río Condebamba, afluente izquierdo del Marañón.

El cerro Huaylillas tiene aproximadamente la forma de un matterhorn, y con él todas las partes más elevadas de la zona se encuentran en una etapa juvenil de erosión. Este cerro constituido por una roca diorítica, se caracteriza por su perfil abrupto, sus fuertes pendientes y abundancia de aristas agudas.

(1) Publicaciones en "Geología del Perú" de G. Steinmann.

(2) Estudio inédito.

(3) Monografía minera de la provincia de Huamachuco. Cuerpo de Ingenieros de Minas, Boletín N°. 51, 1907.

Existe una escarpa que limita la parte netamente diorítica de la ocupada por sedimentos puros o intruídos por diques dioríticos, resaltando la incompetencia de esta última. La segunda zona, más baja que la anterior se caracteriza por la existencia de un modelado mucho más suave, de laderas de poco declive y de cumbres de forma redondeada, siendo remarcable la ausencia completa de aristas, lo que califica a esta parte como de edad madura de erosión.

En toda el área se notan huellas de erosión glaciár. Los cortes tienen la forma de U y abundan los circos y las morrenas, sobre todo laterales. Existen lagunas formadas durante el período de retroceso glaciár. Huangagocha, la más grande mide 1400 m. de largo, junto con la Negra, las Entrojadas y la Entrojada proveen el caudal necesario para la planta hidroeléctrica, mientras que las lagunas Verde y Negra, algo más al N, suministran agua para la planta y los campamentos. Otra huella notable del glaciárismo es la gruesa capa de graves y detritus típico, que cubre casi toda la parte relativamente baja de la región, encontrándose también bloques errantes aunque no de gran tamaño.

En la monografía del Sr. Fermín Málaga Santolalla, anteriormente citada, se menciona al "Nevado Huaylillas", que por sus hielos permanentes dió nombre a la ciudad de Huamachuco. Actualmente sus nieves han desaparecido y con ellas la actividad glaciár. Las precipitaciones sólidas, además de ser pocas, no persisten en tal estado más de 2 ó 3 horas.

Por otro lado las precipitaciones acuosas son muy abundantes, sobre todo durante la estación húmeda, que corresponde principalmente a cinco meses comprendidos entre noviembre y marzo. Durante este lapso llueve de 12 a 16 horas diarias. Esta abundancia de lluvia está hoy día esculpiendo su modelado característico, sobre el que dejó marcado el glaciárismo que predominara tantos años en el lugar, viéndose sobre los viejos caminos de los glaciares, el corte moderno de los torrentes queriendo borrar las huellas del pasado.

En el valle, la parte cercana al río Vado está cubierta de un relleno fluvial y éste corre zigzageante dando muestras de madurez en oposición a los torrentes intermitentes que bajan por el cerro Huaylillas labrando profundos cortes.

El clima de la región es frío como corresponde a su elevación, y además está expuesto a vientos constantes. La rigurosidad de éste y la casi ausencia de tierra adecuada, impiden toda manifestación de vida vegetal, excepción hecha del "ichu" o "paja de puna". La pobreza de estos pastos hace difícil la vida del escaso ganado ovino, único en esta zona. Muy cerca de la mina, a solo 200 m. más abajo, existen bosques de eucaliptos de donde se surte de madera la compañía. Los bosques y otras formas de vida vegetal y animal propias de la sierra permiten a la ciudad de Huamachuco ser agrícola y ganadera.

GEOLOGIA

La geología regional nos muestra una gruesa capa de lutitas neocómicas muy plegadas y falladas, una intrusión diorítica terciaria principal y numerosos diques dioríticos que atraviesan las lutitas. La mayor parte del área yace hoy cubierta por un relleno glacial pleistocénico.

La sección estratigráfica de la zona, entre Quiruvilca y el Marañón, nos muestra el Neocomiano dividido en tres formaciones principales (1):

"Capas superyacentes: calizas gris-azuladas, pizarras margosas y areniscas (Barremiano).

"Piso superior: "Cuarcita de Farrat". Cuarcitas poco potentes, areniscas y pizarras sin fósiles.

"Piso medio: "Pizarras de Pallares". Pizarras oscuras "de un espesor hasta de 500 m., raras veces hasta 1000 m., "a veces con capas de carbón y plantas terrestres y también con algunos moluscos, entre ellos raras veces amonites, y calizas oscuras con *Paraglauconia strombiformis* 50 m. encima de la base.

"Piso inferior: "Cuarcita principal". Cuarcitas de varios "centenares de metros de espesor, divididos por una inter-

(1) R. Stappenbeck. En Geología del Perú, por G. Steinmann.

“calación de pizarras. El grupo inferior contiene varios
“mantos de carbón con un espesor total de más de 6 m. de
“carbón. Restos de plantas terrestres.

“Capas infrayacentes: Pizarras arcillosas y margosas y
“areniscas con amonites del titoniano.

La formación “Pizarras de Pallares” que en realidad son lutitas, se divide hoy día en dos grupos (1): el inferior menos potente (100 — 200 m.) constituido por lutitas con frecuentes intercalaciones de calizas; y el superior (500 — 1000 m.) también de lutitas pero con pocas intercalaciones de calizas.

Las lutitas de la mina “La Florida” pertenecen a este último grupo. Son de color abigarrado, grano arcilloso muy fino y están casi siempre muy alteradas. En general la composición de estas rocas es de minerales arcillosos, cuarzo y sericita.

En las zonas S y W del mapa, las lutitas son siempre arenosas y bandeadas y sus colores varían entre gris claro y gris azulado. Por lo general tiene planos de clivaje bien marcados y, sobre todo en el W son muy débiles y se exfolian fácilmente. Las lutitas que están cerca de los contactos con la diorita o cerca de las vetas, se presentan siempre muy silicificadas y tienen un color marrón claro. Esto se observa claramente en la mina, pero también es posible distinguirlo en la superficie.

En la parte E del mapa, cerca de las vetas, aparece una lutita negra de grano muy fino difícil de distinguir aún al microscopio. Es muy compacta sin ser dura, de fractura irregular, y no muestra planos de estratificación ni de foliaje. Esta roca tiene un olor bituminoso y pinta las manos al agarrarla. Su apariencia es la de otras lutitas neocomianas bituminosas encontradas en los Andes del centro del Perú. Los trabajadores de la mina, la llaman “pizarra desfavorable”, pues su presencia diluye la veta convirtiéndose en varios hilitos de cuarzo y pirita. Este fenómeno se debe a la incompetencia de las lutitas negras, por lo que las fallas no están bien formadas y las soluciones mineralizantes encontraron solamente pequeñas fisuras donde dejar su contenido. Además, siempre por su incompetencia,

(1) Víctor Benavides. Dato verbal.

estas zonas constituyen las partes más peligrosas de trabajar. Los únicos accidentes fatales en la mina ocurrieron allí, a pesar de la cantidad de madera que se usó. Hoy día esas labores permanecen cerradas.

Las calizas propias de este piso, se encuentran algunos kilómetros más al N, siguiendo la carretera hacia Huamachuco. La empresa las ha denunciado con el fin de proveerse de la cal necesaria para su industria.

Las rocas ígneas están representadas por una diorita de edad terciaria. Se encuentran tres fases de esta roca. La diorita propiamente dicha constituye el macizo Huaylillas, al NE del mapa, y es la intrusión principal. Se la puede seguir hacia el NW y el SE por varios kilómetros, observándose un ancho de más de 300 m. Esta diorita es una roca de color gris oscuro típico, de textura fanerítica de grano medio (1). A primera vista parece equigranular, pero posee fenocristales de cuarzo que alcanzan hasta 7 mm, mientras que la masa está formada por cristales de hasta 3 mm. La composición principal de esta roca es andesina, hornoblenda y cuarzo secundario.

Una segunda fase es la diorita cuarcífera, que constituye casi todos los diques que intruyen a las lutitas, mostrados en los perfiles geológicos. La textura es variable desde equigranular hasta porfirítica, su color es gris claro y está compuesto principalmente de andesina, cuarzo y biotita. Donde los diques contactan con las vetas, se presentan en regulares proporciones cericita, clorita y también pirita. Esta alteración es ocasionada por la cercanía a la zona mineralizada.

El pórfido diorítico, la última fase, es muy escasa pues solo fue visible por pocos metros en la cortada del nivel 3. Es de color gris violáceo y su textura es porfirítica.

Sus fenocristales de 6 mm. de cuarzo y andesina y la masa afanítica es de sericita.

Una gran parte del área mapeada y en general todas las zonas bajas aledañas, están cubiertas por un relleno glaciar pleistocénico, compuesto de cantos aluviales y glaciares, dioríticos y raramente de lutita silicificada. Los primeros alcanzan comunmente hasta 40 cm.

(1) Clasificación según G. W. Tyrrell.

de diámetro mientras que los últimos rara vez los 10 cm. Un detritus de composición arcillosa constituye la masa cementante. Este relleno a más de estar repartido por todo el valle como una capa, se encuentra en acumulaciones constituyendo las morrenas. En ellas se encuentran a menudo bloques de mineral, provenientes de las partes altas de las vetas principales, que han sido muy erosionadas, o posiblemente de alguna fractura mineralizada de las que existen en el cerro Huaylillas.

Un sinclinal con rumbo NW — SE, visible solo en la parte W del mapa, es la estructura más notable de la zona. Sus brazos NE y SW buzán 65° SW y 70° NE respectivamente. Cerca de los contactos se observan los "drag folds" originados por las intrusiones y se reconocen por el completo dislocamiento en que yacen las lutitas.

Existen dos sistemas de fallas. El principal y más antiguo tiene un rumbo predominante de N $35-50^{\circ}$ W y buza entre 50 y 80° SW. Las fallas de este sistema son las más importantes por su extensión y las más notables por estar ubicadas a lo largo de contactos. Son fallas normales y los varios sistemas de estrías que poseen, indican que han sufrido varios reactivamientos: Su desplazamiento no se pudo medir. A este sistema pertenecen las fallas donde se localizaron los minerales. El segundo sistema es de mucha menor importancia. Sus direcciones varían entre 30 y 60° W y entre N 40 y 60° E y sus buzamientos entre 40 y 80° SW y entre 40 y 80° SE. Las fallas de este sistema son pequeñas en longitud y en efectos, son siempre normales y su desplazamiento máximo es de 60 cm. Son posteriores a las otras y decididamente de tensión. Algunas de ellas, cercanas a las vetas y localizadas en intrusivo, han sido mineralizadas debido probablemente a su mejor formación.

En el nivel 2, cerca del frontón Alfa Norte, la veta se bifurca y pocos metros después, cambia de rumbo dirigiéndose hacia el NW. En ese mismo lugar aparece una falla ondulada cuyo buzamiento varía entre 30° S W y casi horizontal, y que corre en el mismo contacto. Esta falla fué producida mientras circulaban todavía las soluciones mineralizantes, pues en su parte cercana a la veta está rellena de cuarzo y pirita. Puede ser una derivación coetánea a la falla principal mineralizada ú ocasionada por un reactivamiento posterior.

YACIMIENTOS MINERALES

Los yacimientos plumbo-zincíferos de La Florida, que están constituidos por vetas de potencia inconstante tanto horizontal como verticalmente, son en su mayor parte de mineral de baja ley, aunque en algunos lugares presentan clavos de riqueza. El componente principal es una asociación íntima de jamesonita, boulangerita y bourbonita con poco contenido de plomo metálico, y que además se halla bastante diluido en las gangas y en las cajas. Las vetas han sufrido una gran erosión por lo que no aparece la zona oxidada, que casi siempre constituye las partes altas de las vetas, ni la zona de enriquecimiento secundario.

Existen dos vetas principales, paralelas entre sí, paralelas a los contactos entre las lutitas y la diorita y a la dirección general de los diques (N 30-40° W). La veta Huamachuco, la más importante, rellena una falla localizada en el contacto entre el intrusivo diorítico principal y la lutita. Este contacto, como ya se ha dicho, forma una escarpa prominente que se puede seguir hacia el NW y SE de la parte de la veta en actual explotación; esto hace suponer que la mineralización continúa a ambos lados pues no existe ninguna perturbación que indique lo contrario. El contacto en sí, es ondulado por lo que la veta se encuentra unas veces en diorita y otras en lutita. Su potencia promedio es de 1 m., aunque en el nivel 2 se encuentran potencias hasta de 5 m. Existen clavos o zonas de bonanza con largos hasta de 30 m. En el nivel 3 la veta presenta muchas zonas estériles y en general es de menor potencia que en las partes superiores, debido a que la falla motivo de la mineralización se va estrechando.

La veta Alfa rellena otra falla localizada en un contacto entre uno de los diques y la lutita, y tiene las mismas características que la Huamachuco. Esta falla no es tan constante y presenta cambios fuertes de rumbo. La potencia promedio alcanza apenas a 60 cm. y sus minerales se hallan más diluidos en las cajas.

Además de las vetas de Huamachuco y Alfa, existen numerosas vetillas transversales a ellas, consistentes en rellenos de pequeñas fracturas de tensión. En general las vetillas transversales no están exploradas, pero se puede adelantar que no profundizan.

El mineral de las vetas principales es complejo. Su componente principal, la jamesonita, se halla siempre acompañado de bourlangerita y bournonita. También en regular cantidad se presentan estalerita, galena y pirita. Todos estos minerales constituyen el 80% de la parte útil de las vetas. En menor escala existen: pirrotita, marcasita, arsenopirita, chalcopirita y tetrahedrita. La ganga de las vetas es siempre cuarzo, el que junto con la pirita ha llegado en varias etapas. Además hay siempre gran proporción de caja.

Un análisis del común hecho el año 1937, acusaba lo siguiente (1):

Oro	0.20 oz/tn
Plata	23.00 oz/tn
Plomo	9.25 %
Antimonio	7.58 %
Cobre	0.23 %
Zinc	7.80 %
Fierro	19.50 %
Insoluble	20.60 %
Azufre	23.36 %
Arsénico	2.27 %

Más adelante las leyes fueron bajando, hasta establecerse en la que hoy se trabaja y que tiene pocas variantes anuales:

Plomo	3.23 %
Zinc	3.48 %
Plata	6.47 oz/tn
Oro	1.17 oz/tn

Se ve claramente que las partes altas fueron más ricas, que las que se explotan actualmente.

Las vetas Huamachuco y Alfa, tienen una mineralización y estructura típica de las vetas leptotermales (o epitermales según la cla-

(1) Análisis hecho por la Denver Equipment Co., sobre un lote de 360 lbs., que estudió para determinar el procedimiento de beneficio.

sificación de Lindgren). La presencia de jamesonita, boulangerita y bournonita, junto con el bandeamiento, las drusas, la presencia de estructuras en peine, la irregularidad de las cajas y abundancia de bifurcaciones, confirman esta clasificación. De esto se deduce que la profundización de estas vetas no puede ser mucha, y además hay que considerar que una gran parte de ellas ha sido erosionada durante el glaciario.

En ambas vetas, la mineralización ha tenido varias etapas de reactivamiento, hasta alcanzar su potencia actual. Es común encontrar una franja de cuarzo quebrada e incluida en otra de edad posterior de cuarzo y pirita, por ejemplo, y ésta a su vez quebrada por otro movimiento e incluida en una franja de cuarzo más nueva aún.

La paragénesis de la mineralización, se expone en un cuadro adjunto y ha sido deducida de la observación de todas las muestras tomadas durante el trabajo de campo y de los cortes pulidos preparados para el efecto.

La veta más explorada y explotada es Huamachuco, que actualmente tiene dos niveles y un subnivel en explotación, lo que representa un promedio de 100 m. verticales desde la superficie y además un nivel de exploración situado 115 m. debajo del último de los anteriores. Los trabajos en el nivel 1, ya se acercan a la superficie, o sea que esta sección está próxima a agotarse. En la zona cercana al afloramiento, la veta tiene más de 1 m. de potencia y constituye la parte más rica del yacimiento, pues contiene mucha esfalerita y galena. También es abundante la jamesonita pura, de aspecto plumoso, y a menudo se ve pirrotita. Este nivel y el subnivel, tienen solo 60 cm. de potencia promedio.

En la parte N del subnivel, después de varias bifurcaciones que hicieron difícil seguir la veta principal, ésta cambia ligeramente de rumbo y se torna potente y rica. Llega a tener 2.50 m. de ancho con abundancia de esfalerita y galena.

En el nivel 2, el más desarrollado de la mina, la potencia promedio de la veta es 1.20 m. y buza 65° S. Fué en este nivel donde se localizó un clavo de riqueza que alcanzó 30 m. de largo y hasta 5 m. de potencia. Algo más al N, existe una zona cuya potencia pasa los 2 m. y que posiblemente constituya otro clavo. Parece que es-

tas bolsionadas están algo inclinadas hacia el SE. En la parte S de Huamachuco y también en el nivel 2 de Alfa, las vetas penetran en la zona de lutitas negras y se van estrechando para luego bifurcarse en 2 ó 3 vetillas, que solo contienen cuarzo y pirita.

Los trabajos sobre la veta Huamachuco, deben continuarse en ambos extremos, y especialmente hacia el S, pues a juzgar por los afloramientos, la veta atraviesa las lutitas negras.

En el nivel 3, los trabajos realizados en la veta Huamachuco, son muy pocos para adelantar sobre su importancia. Es también muy recomendable continuar los avances en ambos extremos, pues parece que los estrechamientos producidos en sus frentes, no son sino una manifestación de la estructura en rosario que tiene la veta. En la parte S, buza 45° S, mientras que en la N buza 70° S, siendo su potencia máxima de 1 m. La veta muestra un bandeamiento pronunciado y también el requiebrajamiento que prueba que ha sido reactivada. Abunda el cuerpo de aspecto brechoso y también hay pirita, jamesonita y esfalerita, aunque en menor cantidad que en los niveles superiores.

CUADRO DE PARAGENESIS

CUARZO	XXXXXXXXXXXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXXX
PIRITA		XXXXXXXXXXXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXXX
PIRROTITA					XXXXX	
ARSENOPIRITA					XXX	
ESFALERITA					XXXXXXXXX	
GALENA					XXXXX	
JAMESONITA						XXXXX XXXXXXXX
BOULANGERITA						XX XXXXX
CHALCOPIRITA						XXX

La veta Alfa es siempre de menor importancia, porque sus leyes son más bajas. En el nivel 1, donde se le sigue solo por 20 m., consiste de una zona oxidada de 50 cm. de potencia que buza 65° SW no habiendo encampane pues está muy cerca a la superficie. Los únicos trabajos importantes se han realizado en el nivel 2. En su parte N, la veta buza entre 45 y 60° S y se presenta con muchas bifurcaciones. Casi al llegar al frontón la veta cambia de rumbo, volviéndose muy pobre, y aparece una falla de la cual ya se ha hablado. En su parte S, tiene 60 cm. de potencia en promedio, hasta que penetra en la lutita y se convierte en tres hilillos de 3 en cada uno, rellenos con cuarzo y piritita solamente. En el nivel 3, se presenta muy inconstante y delgada (35 cm. de potencia) y tanto al N como al S se bifurca en hilillos irregulares que luego se transforman en simples fracturas abiertas o rellenas con arcilla.

Aproximadamente a 1.5 Km. al SE de la cancha del nivel 2, está situada la veta Delia relleno una de las fracturas transversales ya mencionadas. Tiene un afloramiento de casi 200 m. verticales. Su rumbo es N 70° E y buza 75° E. La parte inferior ha sido explorada por un socavón de 40 m. que no encontró veta más potente de 15 cm., a veces en varios hilillos. Se ha comenzado un nuevo trabajo, en un nivel superior, donde la veta alcanza 1.20 m. de potencia y buza 80° E. Esta zona se muestra rica en antimonio y esfalerita, con muy pocas cantidades de galena y jamesonita y tiene como ganga cuarzo, piritita y poca calcita.

DE LA EMPRESA

La Empresa Explotadora Huamachuco S. A., se formó el año 1949 con un capital de S/o. 2'000,000. Anteriormente en el año 1946, el Sr. Pedro Añorga, hoy Director-Gerente y antes promotor de la Empresa, inició un socavón de cortada con el objeto de descubrir la veta en un nivel inferior al que por ese entonces habían trabajado sus anteriores propietarios.

Hoy día la inversión alcanza a S/o. 8'000,000 y la Empresa cuenta con una planta de beneficio para minerales de plomo y zinc, que puede pasar hasta 150 tn. Posee también talleres de mecánica,

de electricidad y de carpintería, un laboratorio, oficinas técnicas, de tiempo y de caja; y un almacén cuyo inventario asciende a 1'800,000 soles oro.

Para la obtención de fuerza, se instaló una central hidroeléctrica, que gracias a un dique construido al borde de la laguna Huanagocha, posee una caída de 80 m. Rinde cerca de 450 HP, que bastan para mover las instalaciones de beneficio, para accionar dos compresoras de 520 pies cúbicos cada una y para el alumbrado local. Durante las épocas de estiaje, al falta de agua ocasiona interrupciones en la central, paralizando las actividades de la mina. Se planea la instalación de una nueva hidroeléctrica que daría entre 1,200 y 1,500 HP.

Las concesiones de la Empresa abarcan una extensión de 270 Ha sin incluir la mina "Mamorco" de 4 Ha., cerca de Huamachuco. Algunas de estas propiedades datan del siglo pasado, así el caso de la concesión Huáscar, la más importante, que fué adjudicada el 15 de marzo de 1893, con un área de 200 x 200 varas.

Los trabajadores suman 200 comprendiendo mina, planta y servicios. Sus jornales por 8 horas de trabajo fluctúan entre S/o. 7.00 diarios un palanero y S/o. 20.00 un caporal. Se acostumbra el sistema de dos guardias, con lo que los obreros ganan entre S/o. 10.50 y 30.00 diarios aparte de las leyes sociales.

PLANTA DE BENEFICIO

La planta de beneficio fué diseñada para pasar 150 tn. pero, por la falta de frentes de explotación y desarrollados en la mina, el tratamiento está limitado a 100 tn. al día.

El funcionamiento de la planta es como sigue: el mineral baja de la mina en camiones y es puesto en una tolva de 150 tn. Se está construyendo una nueva tolva y entre las dos se colocará una balanza. Luego el mineral pasa a una chancadora de quijadas que lo reduce a $2\frac{1}{2}$ ". Un cedazo vibratorio separa el material que necesita reducirse y lo envía a una trituradora giratoria para tal efecto. En esta forma todo el mineral que pasa al circuito de molienda tiene menos de $3\frac{1}{4}$ ". El molino de bolas mide 6 x 6' y trabaja en

circuito cerrado con un clasificador construido en la mina. Esta máquina es la que limita la capacidad de toda la planta.

El tamaño del mineral al entrar a la flotación es de 70% a menos de malla 150. Primero pasa por el circuito de plomo, luego a un acondicionador que levanta el zinc que había sido deprimido y por fin pasa al circuito de zin

El circuito de flotación y el tipo de reactivos usados, fueron determinados por el Cuerpo de Ingenieros de Minas, basándose en estudios experimentales.

En un mes normal se consumen los reactivos siguientes:

MES DE JUNIO 1951

En el circuito de Plomo:

	Consumo total	Consumo/tn. Molida 2 674.7	Consumo/tn. concentrada 221.6	Consumo/tn. de Pb. metálico obtenido 96.174
Aceite de pino	350	0.131	1.579	3.639
Cianuro de sodio	460	0.171	2.075	4.782
Sulfato de zinc	460	0.171	2.075	4.782
Xantato amilo Z-5	320	0.119	1.444	3.327
Cal viva (CaO 100%)	8.495	3.176	38.333	88.329

En el circuito de Zinc:

	Consumo total	Consumo/tn. Molida 1.139	Consumo/tn. concentrada 133.9	Consumo/tn. de Pb. metálico obtenido 67.35
Sulfato de cobre	2.623	1.227	19.600	38.974
Reactivo 226	420	0.196	3.136	6.235
Bicromato de Potasio	5	0.002	0.037	0.074
Cal viva (CaO 100%)	8.860	4.142	66.180	131.550

El consumo de acero es aproximadamente de 1.40 kgrs. por tn. molida.

PRODUCCION Y COSTOS

La planta de beneficio empezó a trabajar el 15 de julio de 1949, durante este período se trataron 10,839.7 tn. de mineral, obteniendo 449.327 tn. de concentrado de plomo. En general la producción de la mina ha sido en promedio de 25,000 tn. anuales, número relativamente bajo si se considera las instalaciones que posee la Empresa. Estos primeros años han sido de experimentación y se espera mejorar en el futuro.

CUADRO DE PRODUCCION

	Tonelaje Total	Leyes promedio			
		Pb %	Zn %	Ag gr/tn	Au gr/tn
1950					
Mineral tratado . . .	26,150.200	2.9	3.25	214.93	0.68
Concentrado	1,099.408	45.92	1.88	2,479.26	3.86
1951					
Mineral tratado . . .	25,110.200	3.78	4.51	230.45	0.44
Concentrado Pb . . .	1,675.600	44.84	2.67	2,340.27	4.91
Concentrado Zn . . .	959.033	1.42	50.36	343.28	0.47

En el año 1951, se comenzó a recuperar el Zn y en general la planta marchó mejor. En 1950 la relación de concentración fué de 23.7 : 1, mientras que en 1951 aumentó a 12.16 : 1 para el Pb y 16.32 : 1 para el Zn. Las leyes de cabezas en este último año fueron más altas y la recuperación también mejoró, alcanzando 84.9 y 83.1% para el Pb y Zn respectivamente. Los relaves contuvieron solo 0.81% de Pb y 0.65% de Zn.

CUADRO DE COSTOS

Por tonelada:	1950		1951		
	tratada S/o.	concentrada S/o.	tratada S/o.	conc. Pb. S/o.	conc. Zn. S/o.
Directos	52.93	1,268.26	109.14	1,040.18	1,040.18
Indirectos . . .	14.21	340.62	29.91	285.06	285.06
Total	67.13	1,608.88	139.05	1,325.24	1,325.24
Valor . . . . .	....	1,843.94	....	2,288.34	1,634.22
Utilidad . . . .	....	235.06	....	963.10	308.98

El valor de la tonelada de concentrado, se ha deducido de las ventas de la Empresa ,pero la utilidad es relativa, pues no se ha considerado la amortización del capital. El precio obtenido por el concentrado de Zn., es bajo debido a los castigos por sus impurezas.

Para tener una idea de como se reparten los gastos, detallaré el costo por una tonelada tratada en el año 1950:

Gastos directos:	S/o.	52.93
Reconocimiento	"	0.59
Preparación	"	4.04
Explotación	"	14.75
Transporte	"	1.89
Concentración	"	23.20
Gastos del producto	"	8.45
Gastos indirectos:	"	14.21
Generales de mina	"	9.48
Oficina Lima	"	4.05
Intereses y descuentos	"	0.68

En el renglón "Transporte", se considera solo el traslado de mineral de la mina a la planta. El transporte del concentrado a Trujillo, que cuesta S/o. 50.00 por tonelada si se hace en camiones de la Empresa o S/o. 70.00 en camiones particulares, está incluido en "Gastos de producto".

Durante el año 1951 se hicieron 859.83 m. de socavones, con una sección de 1.60 x 1.80 m., y 284.02 m. entre chimeneas y piques. Su costo promedio fué de S/o. 172.56 por metro, respectivamente.

RESERVAS

Según la cubicación de diciembre de 1951, se tiene lo siguiente:

RESERVAS						
RESERVAS						
Mineral a la vista						
39,528.0						
Mineral probado						
83,232.4						
Mineral probable						
228,441.2						
	Leyes	Valor	Leyes	Valor	Leyes	Valor
Pb %	5.77	361.95	4.13	259.35	4.23	265.05
Zn %	5.85	477.55	5.32	342.15	3.81	245.70
Ag. gr/tn.	353.61	150.00	280.21	118.95	244.76	103.95
Au gr/tn.	0.35	5.88	0.30	4.95	0.22	3.75
Valor promedio, por tonelada de mineral a la vista . . .	S/o.	855.38				
Valor promedio, por tonelada de mineral probado	"	725.40				
Valor promedio, por tonelada de mineral probable	"	618.45				
Mineral total cubicado						351,201.6 tn.

Esto significa que la mina puede trabajar por 14 años, al mismo ritmo, o por 10 años si se aumenta la producción a 35,000 tn. anuales.

CONCLUSIONES

1.—La Mineralogía y estructura de las vetas Huamachuco y Alfa indican una mineralización leptotermal.

2.—Las partes altas de las vetas están muy erosionadas habiendo desaparecido algunas zonas importantes como la oxidación y de enriquecimiento secundario.

3.—Es poco probable que la veta Huamachuco continúe con un ancho económico bajo el nivel 3, aunque la mineralización bien puede seguir.

4.—La veta Alfa ha llegado a su fin en el nivel 3. Su potencia no es económica y su mineralización es pobre y su estructura no está definida.

5.—Las vetas constituyen rellenos de fallas preexistentes y su extensión horizontal está controlada por la longitud de éstas.

6.—En el frontón N del nivel 2 de Alfa, la veta se muestra irregular, su mineralización es baja y su potencia viene a menos, indicando el fin de ella. No obstante puede ser que se esté trabajando sobre una bifurcación y no sobre la veta principal. No existe ninguna perturbación que indique el fin lateral de la veta Huamachuco.

7.—Las vetas están mejor formadas cuando la roca de sus cajas es diorita, tienen muchas bifurcaciones cuando es lutita y se convierten en hilillos cuando son de lutita negras.

8.—En la parte 8 de la mina, las vetas entran en la zona de lutitas negras, bifurcándose y perdiendo su valor económico. Es posible que la mineralización continúe y mejore más al S, por lo menos en la veta Huamachuco.

9.—En general en la parte 8 de la mina existen mayores posibilidades de encontrar minerales, porque las fallas fueron más constantes y las vetas son potentes. Parecen más cercanas al foco de mineralización. Los clavos de riqueza tienen una inclinación al S.

10.—Los estrechamientos en ambos frentes de la veta Huamachuco en el nivel 3, son manifestaciones de su estructura en "rosario". La mineralización debe seguir en ambas direcciones y sobre todo al S, donde se ha probado la existencia de mineral en los niveles superiores.

ILUSTRACIONES

Mapa Indice

Mapa Geológico de la mina "La Florida"

Plano geológico de labores de la mina
"La Florida"

Plano geológico del nivel 3 de la mina
"La Florida"

Perfiles geológicos de la mina "La Florida"

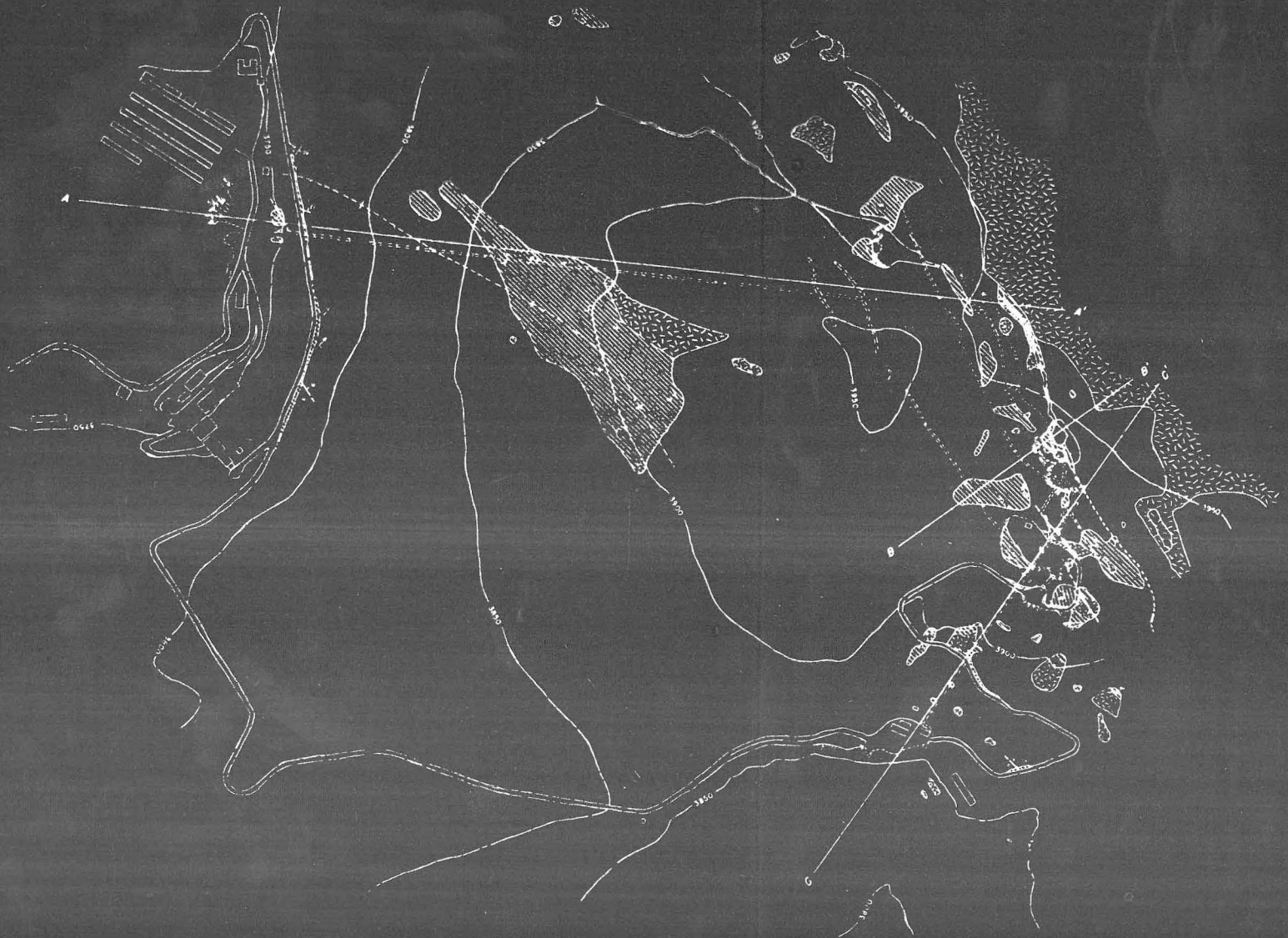
Flow-Sheet de la Planta de Beneficio de la
mina "La Florida"

N NM



LEYENDA

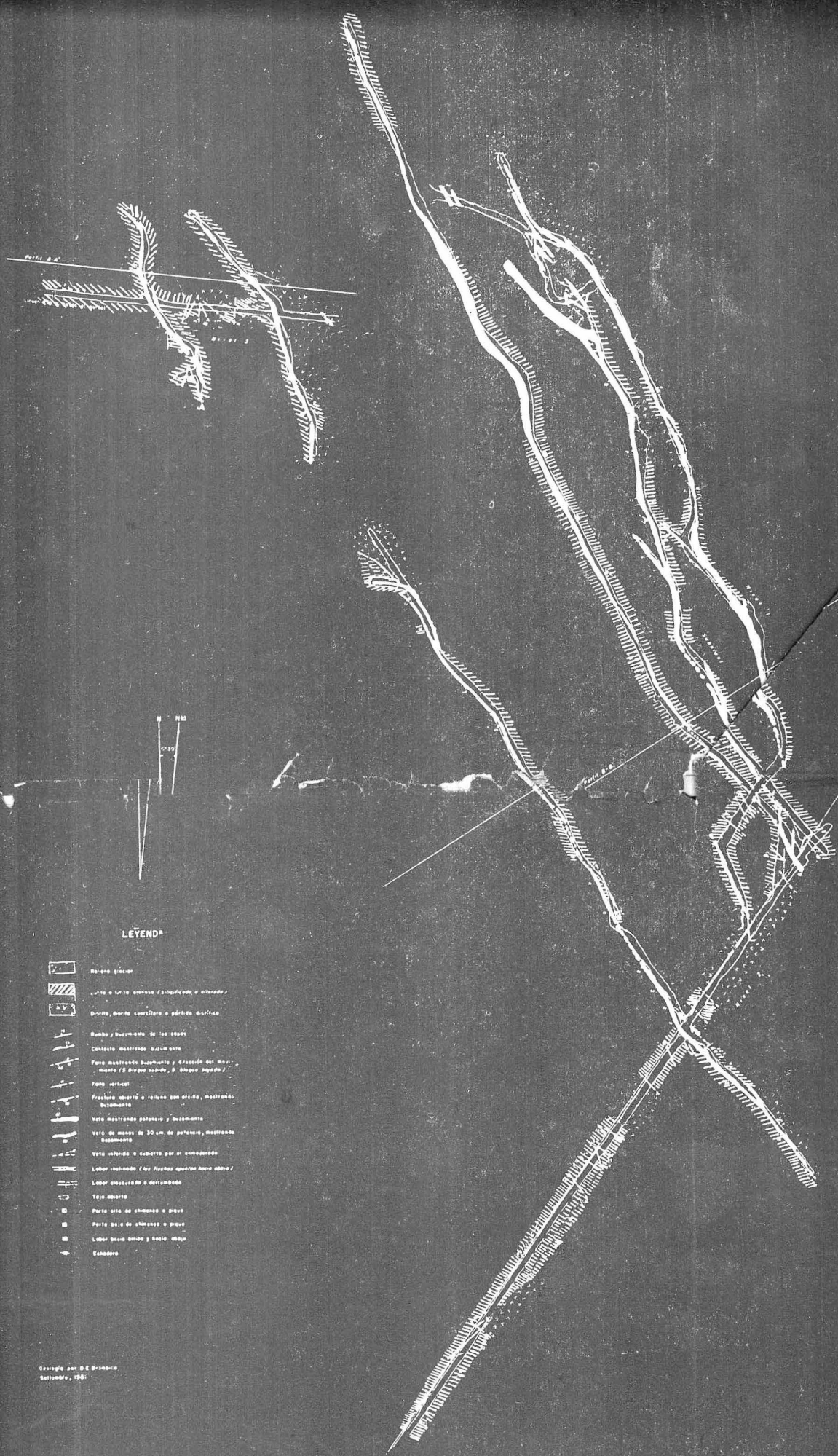
- CIENEGAS PASTIZALES
- Relleno glacial
 - Lútilo o lútilo arenoso fosilificado o alterado
 - Conchas, almejas, bivalvos o restos de moluscos
- Rumbo y buzamiento de las capas
 - Rumbo de las capas verticales
 - Contacto escalonado
 - Falla, mostrando suzamiento y dirección del movimiento (S bloques subidos, B bloques Bajados)
 - Trazo del plano axial de un sinclinal
 - Veta (en elementos cuando encapada)
- Córceles subterráneas
 - Nivel 1
 - Subnivel 2
 - Subnivel 3
 - Zona de socavón
 - Pozos y fosos abiertos
 - Cancha



MAPA GEOLOGICO DE LA MINA LA FLORIDA

0 100 200 mts.
Unos se eleva cada 10 metros

Elaborado por D.E. Brambila y G. Baez
Geólogo y D.E. Brambila
Septiembre, 1953



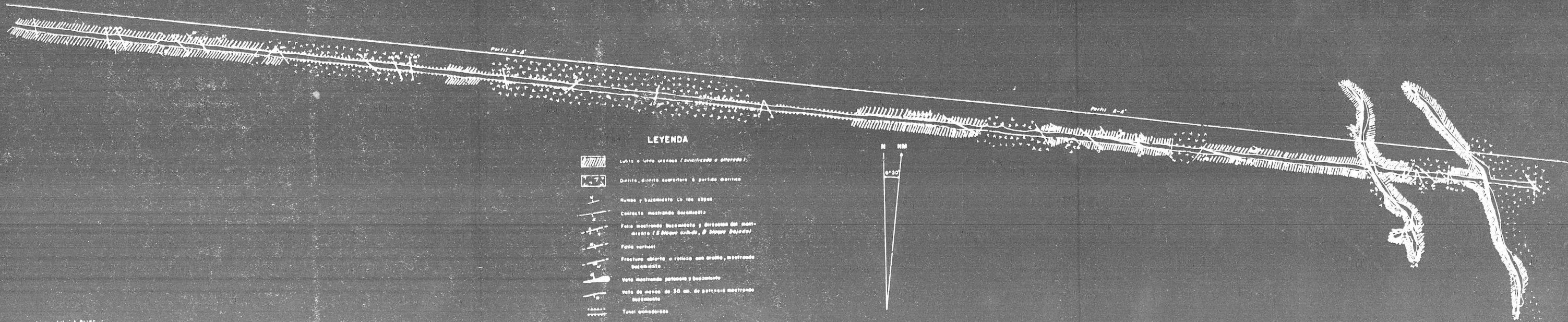
LEYENDA

- Relleno grisoso
- Veta o lina gruesa / Subterránea o alterada
- Derrite, donde concierne a pódidos de sulfuro
- Rueda y buqueamiento de las capas
- Contacto mostrando buqueamiento
- Faja mostrando buqueamiento y dirección del mar: Norte (S. Diego Solano, P. Diego Diego)
- Faja vertical
- Fractura abierta o rellena con arcilla, mostrándose buqueamiento
- Veta mostrando palanero y buqueamiento
- Veta de masas de 30 cm. de potencia, mostrándose buqueamiento
- Veta reforzada o cubierta por sí misma
- Labor inclinado / Los flecheros apuntan hacia abajo
- Labor horizontal o derrumbado
- Tajo abierto
- Pared alta de chimenea o prove
- Pared baja de chimenea o prove
- Labor boca arriba y boca abajo
- Escalera

Geología por D. E. Brambila
 Setiembre, 1927

PLANO GEOLOGICO DE LABORES DE LA MINA LA FLORIDA





LEYENDA

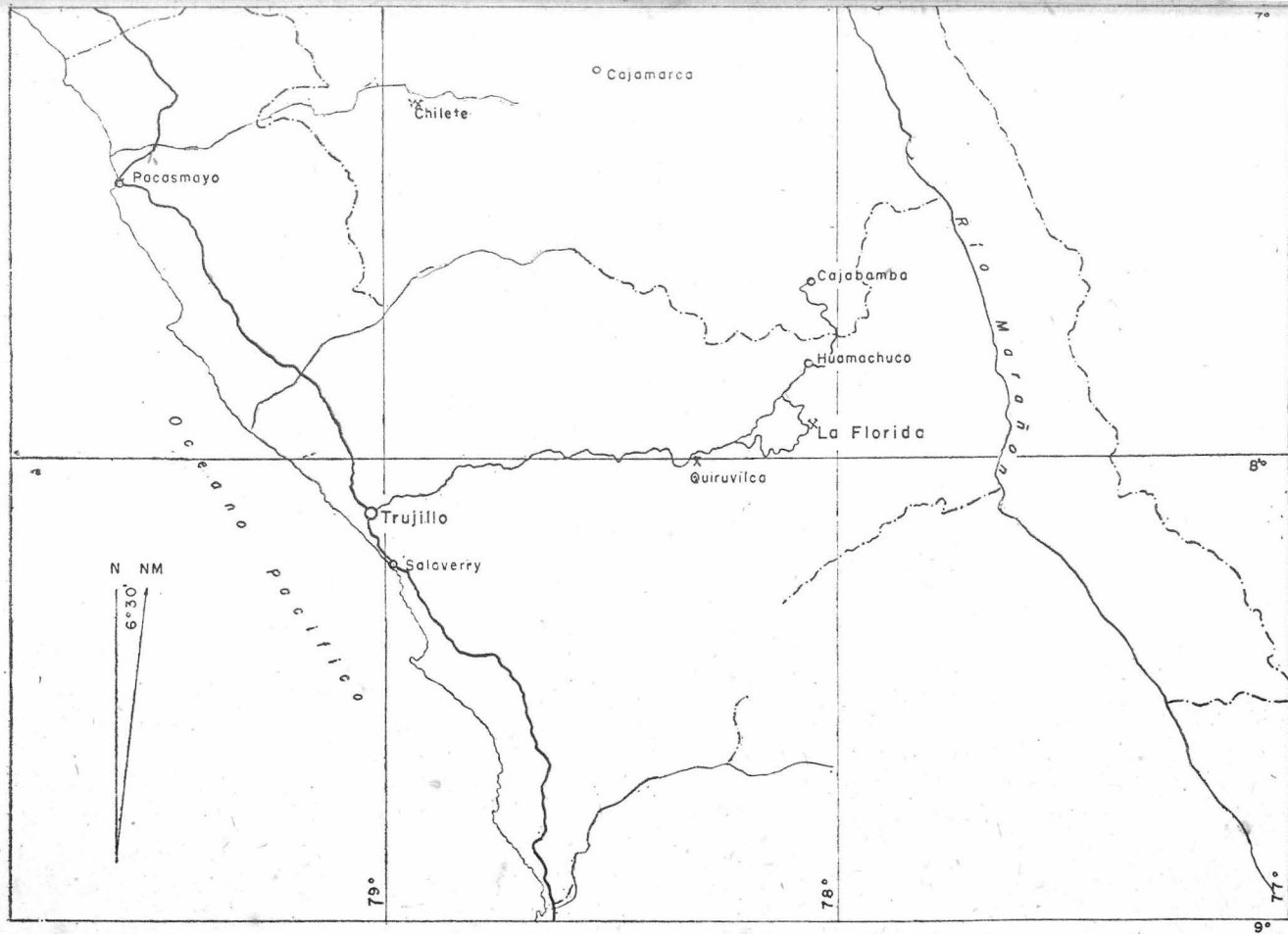
- Lujita o lujita calcárea (masiva o fracturada)
- Diorita, diorita subvolcánica o porfido diorítica
- Rumbo y buzamiento de las capas
- Contacto mostrando basamento
- Falla mostrando buzamiento y dirección del movimiento (a la derecha o a la izquierda)
- Falla normal
- Fractura abierta o rotura con o sin movimiento mostrando basamento
- Veta mostrando patrón y basamento
- Veta de menos de 50 cm. de potencia mostrando basamento
- Túnel



PLANO GEOLOGICO DEL NIVEL 3 DE LA MINA LA FLORIDA

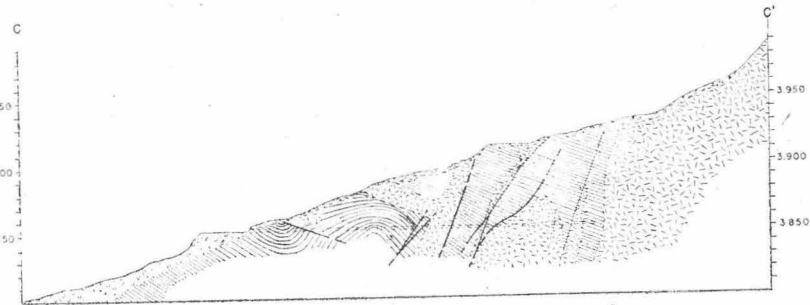
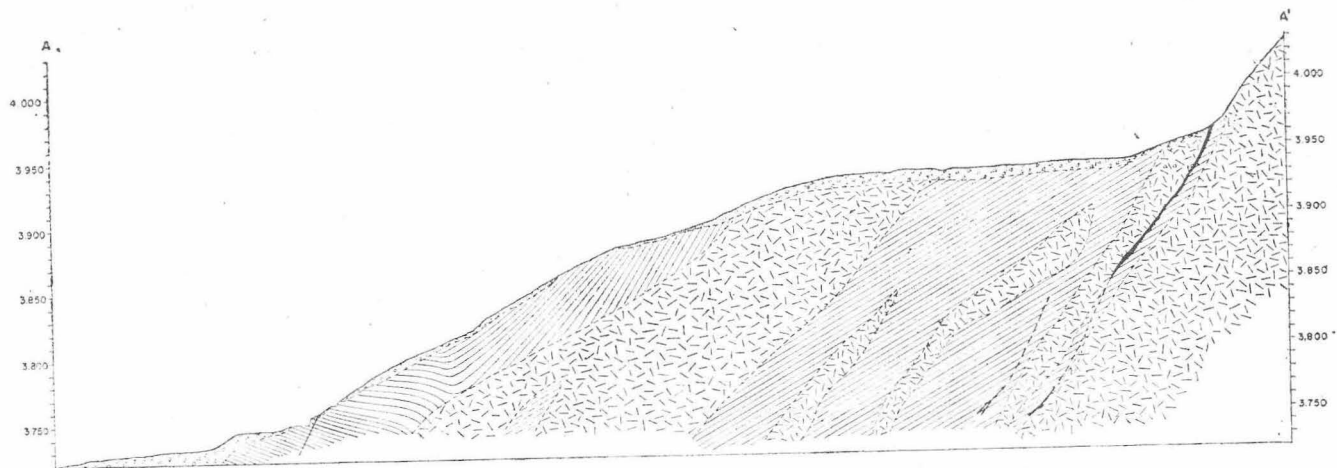


Escala: 1:5000
 Agosto, 1951



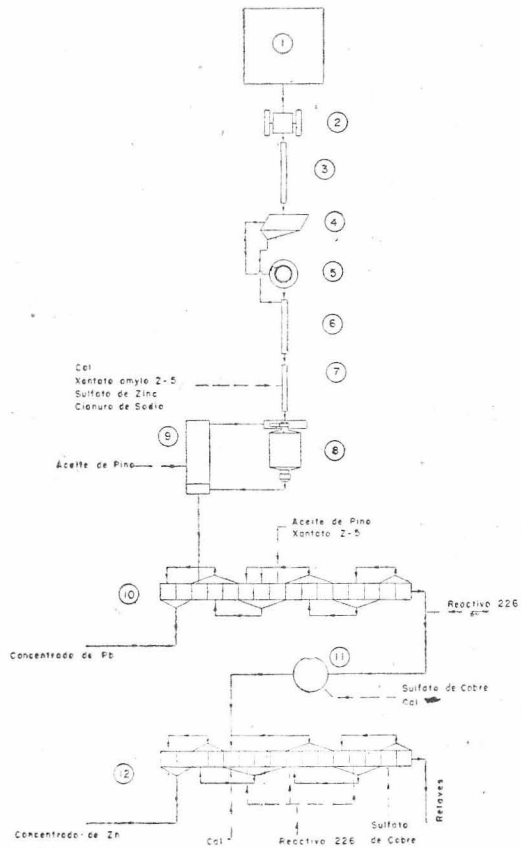
MAPA INDICE

10 0 10 20 30 40 50 Kms.



PERFILES GEOLOGICOS DE LA MINA LA FLORIDA





FLOW-SHEET DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA MINA LA FLORIDA