

Tesis de Posgrado

El yacimiento de baritina de la zona del "Cerro Mallin Quemado, Departamento Picunches, Territorio de Neuquén

Cannelle, Luis E.

1949

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias
Geológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Cannelle, Luis E.. (1949). El yacimiento de baritina de la zona del "Cerro Mallin Quemado, Departamento Picunches, Territorio de Neuquén. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0598_Cannelle.pdf

Cita tipo Chicago:

Cannelle, Luis E.. "El yacimiento de baritina de la zona del "Cerro Mallin Quemado, Departamento Picunches, Territorio de Neuquén". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1949.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0598_Cannelle.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

T
EL YACIMIENTO DE BARITINA

DE LA ZONA DEL

"CERRO MALLIN QUEMADO

DEPARTAMENTO PICUNCHES

TERRITORIO DE NEUQUEN

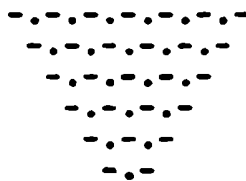
P O R

Grab. Real: 538

Luis E. Cannelle

- C O N T E N I D O -

	Página
Introducción y Antecedentes.	1
GEOGRAFIA FISICA	3
GEOMORFOLOGIA.	9
GEOLOGIA Y PETROGRAFIA	14
Descripción del Perfil AB.	14
Descripción del Perfil CD.	19
Descripción del Perfil EF.	24
Descripción del Perfil GH.	28
Descripciones microscópicas.	32
GEOLOGIA ESTRUCTURAL	36
GEOLOGIA HISTORICA	47
EL YACIMIENTO.	51
Conceptos generales.	51
Mineralización	52
Descripción de Vetas	61
Génesis del Yacimiento	83
Secuencia de la mineralización del yacimiento.	87
MINERIA.	89



EL YACIMIENTO DE BARITINA DE LA ZONA DEL "CERRO MALLIN

QUEMADO", Dpto. PICUNCHES, TERRITORIO DE NEUCUEN

Introducción y Antecedentes

La finalidad del presente trabajo ha sido el estudio de las distintas características de este distrito barítico, tales como su mineralización, secuencia, génesis, expectativas y relaciones geológicas, con motivo de presentar dicho estudio como trabajo final ante la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para obtener el título de Doctor en Ciencias Naturales.

Sobre la geología y petrografía de la zona, sólo se efectuaron estudios y observaciones en aquellos puntos directa o indirectamente relacionados con el yacimiento en sí.

Para la ejecución del presente trabajo se realizaron dos campañas. En la primera de ellas, se efectuó el relevamiento topográfico que abarca la zona en la que afloran todas las vetas y manifestaciones de minerales de bario. También en esa misma campaña se efectuó el relevamiento subterráneo de las galerías existentes. Para todos estos relevamientos se empleó un teodolito Hayde de un minuto de apreciación.

///..

En la segunda campaña, que tuvo en total 45 días de duración, se efectuaron 4 perfiles a escalas 1/2.000 y uno a escala 1/10.000, transversales a la estructura geológica de la zona. Además se estudió en particular las características de cada una de las vetas cuyo conjunto constituyen este yacimiento.

Antes de terminar este capítulo de introducción de constancia de mi agradecimiento al doctor Horacio J. Harrington y a la Dirección General de Industria Minera. Debo al primero sus inapreciables sugerencias y, sobretodo, el honor que me dispensa al dirigirme este trabajo y a la repartición precedentemente mencionada, de la que dependo, el haberme facilitado para mis estudios de campo y laboratorio, sus elementos y materiales.

///..

PORTADA

G E O G R A F I A F I S I C A

UBICACION Y VIAS DE ACCESO.-

Se halla ubicado este yacimiento en el Departamento Picunches, Territorio Nacional de Neuquén, a una distancia de 39 km en línea recta al N de la localidad de Zapala. Siguiendo el camino de acceso, la distancia entre la zona del yacimiento y esta última localidad es de 55 kilómetros. De Las Lajas, localidad ubicada a orillas del Río Agrio, el yacimiento se halla situado a 12 kilómetros en línea recta hacia el este.

Partiendo desde la localidad de Zapala se llega hasta la zona del yacimiento, siguiendo la ruta 40 hasta Covunco Centro. Desde allí con rumbo general NO parte una senda, en buenas condiciones de tránsito, que lleva hasta la misma zona del yacimiento.

CONDICIONES CLIMATICAS (1).-

La zona del yacimiento se halla bajo la influencia de los vientos permanentes del oeste, siendo sus características climáticas consecuencia directa de la acción de los mismos.

La temperatura media anual resulta para esta zona 13º,3, es decir, el clima corresponde a la clasificación de templado.

Para esta misma zona encontramos una máxima media mensual y una mínima media mensual de 21º y 5º,7 respectivamente o sea una amplitud de 15º,3, correspondiendo por lo tanto a un

(1).- Los datos climáticos estadísticos fueron extraídos de la publicación del Ministerio de Agricultura de la Nación: "Clima de la República Argentina" de Gualterio G. Davis, editado en 1909.

clima moderado. Siendo la precipitación anual aproximada a los 250 mm y la temperatura media anual de 13°,3 corresponde para esta zona un "factor de pluviosidad de Lang" de 18,8 que permite clasificar este clima como árido desértico con tendencia a semidesierto.

En síntesis, tenemos entonces en esta zona un clima templado, moderado y árido desértico con tendencia a semidesierto.

En base al régimen de precipitaciones pluviales, pueden determinarse en esta zona dos épocas distintas: una de Abril a Septiembre (época invernal) en que se producen las mayores precipitaciones (aproximadamente 150 mm) y otra de Octubre a Marzo, en que las precipitaciones no alcanzan a los 100 mm.

Los vientos predominantes son los provenientes del cuadrante sudoeste, siendo su intensidad mayor durante la época invernal.

En cuanto a las precipitaciones nivales, son relativamente poco abundantes, licuándose las mismas rápidamente.

Para la ganadería de la zona (en su casi totalidad cría de ganado caprino) las condiciones climáticas del estío, especialmente la sequía, motivan el arreo de la hacienda a la zona de la cordillera (veranada) donde hay mayor abundancia de agua y pastos.

Las condiciones climáticas, si bien rigurosas, ya sea por la extrema sequía estival o las bajas temperaturas invernales, en ningún caso llegan a impedir o interrumpir las explotaciones mineras.

///..

RECURSOS NATURALES.-

Agua superficial: En la zona inmediata al yacimiento no existe ninguna corriente de agua superficial. El valle transversal a la estructura tectónica de la zona, que separa los cerros Mallín Quemado y Achabay se halla recorrido por un cauce de escaso desarrollo que sólo en los raros períodos de precipitaciones abundantes posee algún caudal, permaneciendo el resto del tiempo completamente seco.

Los cursos de agua permanente que pasan más cerca de esta zona son los denominados Río Agrío y Covunco. El primero pasa a 5 km al ENE y el segundo a 20 km al SE. Ambos ríos, afluentes del río Neuquén poseen sus cabeceras en la zona cordillerana y son alimentados principalmente por las aguas provenientes de la fusión de las nieves. La calidad del agua es buena en ambos; en cuanto a sus caudales son relativamente abundantes durante todo el año con un incremento durante el principio de la primavera.

Agua subterránea: La presencia de aguas subterráneas en la región del yacimiento es puesta en evidencia por vertientes que afloran en numerosos puntos.

El caudal y régimen de todas estas vertientes son similares, dependiendo los mismos de las condiciones climáticas.

En efecto, en todos los casos (1) observamos que el caudal de las vertientes es relativamente exiguo, y, a veces, el alumbramiento sólo ocurre cuando lo facilitan pequeñas labores, pero en todas ellas se observa una disminución apreciable del mismo durante la época seca (verano).

(1).- En el plano lámina Nº 2 puede observarse la distribución de las vertientes y pozos de agua en la zona del yacimiento con la discriminación entre las aguas potables y las inaptas.

DIVISION DE LABORATORIOS

ANALISIS DE AGUA Nº. 10.084

Expediente-Nota-Pedido de análisis Disp. 1461/46

Provincia - Gobernación **Neuquén**
Departamento - Partido **Dpto. Picunches**
Paraje o Lugar **Cerro Mallín Quemado**
Remitente **Luis E. Cannelle**

Rotulada

Naturaleza :

Capa de agua Nº Muestra Nº Profundidad de a m.
Caudal l/h Nivel piezométrico m. Depres. m.
Temperatura del agua °C Temperatura del ambiente °C.
Otras indicaciones **Muestra extraída el 1/XII/46 de la vertiente situada a 400 m al NW de la administración de la mina.**

ANALISIS QUIMICO

Aspecto	Directo	límpido
	Decantada	"
	Filtrada	"
Color		no tiene
Olor		" "
Reacción al tornasol		-----
Reacción a la fenolftaleína	{ en frío en caliente	no vira alcalina
Materia en suspensión total		Mg/l. -----
Residuo seco a 180 °C		" 1786,0
(1) Oxidabilidad	{ oxígeno consumido en medio ácido ,, ,, ,, ,, alkal.	" ----- " -----
(2) Dureza (en CO ₃ Ca)	{ total permanente	" 1330,0 " -----
Alcalinidad (en CO ₃ Ca)	{ de bicarbonatos de carbonatos	" 135,0 " 0
Bicarbonatos (CO ₃ H)		" 164,7
Carbonatos (CO ₃)		" 0
Cloruros (Cl)		" 7,1
Sulfatos (SO ₄)		" 1166,3
Nitatos (NO ₃)		" "

1
1
1
1
:
:
1

Jefe de División

Vº. Bº.

Conclusiones:

Este agua por el exceso de Sulfato de calcio (CaSO_4) que contiene es im potable. A falta de otra mejor, podría ser usada en la alimentación previo ablandamiento.-

EVR.

Buenos Aires, 17 de Diciembre de 1946

Analizó Fdo. Amelia M. B. de Caminos.

Vs Bº Fdo. Mario Torre

Colaboró

Jefe de la Sección

En cuanto a la calidad de las aguas, encontramos una íntima relación de dependencia entre esta y la constitución petrográfica de la zona del afloramiento. En efecto, en las vertientes ~~observadas~~ en ambas faldas de la sierra de la Vaca Muerta, constituidas por areniscas, calcáreos y arcillas arenosas, la totalidad de las mismas poseen agua potable de excelente calidad. En cambio, las vertientes que afloran en la zona de la sierra CuchilloCura, debido a que sus aguas han atravesado la formación de yeso principal, se presentan impurificados por sales, principalmente por sulfato de calcio.

La planilla de análisis que se adjunta corresponde a una muestra extraída de la vertiente que aflora a 500 m al O del campamento - administración de la compañía que explota los yacimientos del Cerro Mallín Quemado. Debido al porcentaje elevado en sulfato de calcio que posee, fué declarada inapta para bebida. En la actualidad el agua de esta vertiente es empleada para las necesidades del personal ocupado en las faenas mineras. Consideramos que una perforación efectuada en el valle que separa los Cerros Achabay y Mallín Quemado a 500 ó 600 m al este del campamento - administración alumbraría agua de buena calidad a relativamente poca profundidad debido a que las aguas subterráneas que drenan en esta zona hacia el oeste no han entrado todavía en contacto con los estratos de yeso.

VEGETACION.-

Fitográficamente la región del presente estudio se ubica en la "Provincia Botánica Central" o de "Los Bosques Xerófilos Centrales" y dentro de ésta a la "Subprovincia Occidental o de

///..

la jarilla (*Larrea* sp.) (1).

Los dos tipos de vegetación dominantes en esta zona son los denominados "HIEMIFRUTICETA" y "RUPIDESERTA".

El primero de éstos se define como "Comunidades discontinuas constituidas por elementos variables entre el árbol y el arbusto pequeño y retorcido, de hojas, cuando las tienen, de limbo pequeño y duro, y que florecen rápidamente en las épocas de mayor precipitación. Estas comunidades se agrupan en forma interrumpida, dejando ver el suelo desnudo de tanto en tanto". En nuestra zona los individuos pertenecientes a este tipo de vegetación no llegan en ningún caso a constituir árboles bien desarrollados, sino que sólo encontramos arbustos retorcidos y duros que escasamente alcanzan a los tres metros de altura. El desarrollo principal de este tipo de vegetación lo hallamos en el valle que separa la sierra de la Vaca Muerta del Cerro Mallín Quemado. Es de allí de donde se extrae la leña necesaria para atender las necesidades del personal empleado en las explotaciones mineras.

El otro tipo de vegetación dominante, "RUPIDESERTA" se presenta sobre las zonas rocosas de las serranías y es definida como: unidades discontinuas de cormofitos, sobre las rocas, grietas o los detritos; son visiblemente influenciadas por las condiciones rocosas, pudiendo llegar a ser pastizales o bosques cuando cesa la influencia de éstas.

(1).- Castellanos A. - Pérez Moreau R.A. Los tipos de vegetación de la República Argentina. Universidad Nacional de Tucumán. 1945.-

En las plantas superiores se encuentran los arbustos en espaldera, roseta y pequeños cojines.

Este tipo de vegetación, está representado en esta zona por plantas carnosas y espinosas, pertenecientes principalmente a la familia "CACTACEAE".

En aquellas partes de las sierras y de los valles que se presentan cubiertas con sedimentos eólicos recientes, principalmente arenosos, se ha desarrollado el tipo de vegetación Duriherbosa (pastos duros).

Esta constituido por comunidades, de gramíneas predominantemente que forman pastizales. Todos estos individuos tienen muy desarrollado el tejido mecánico de los órganos vegetativos, los que a su vez mueren en el invierno. Se hallan adaptados para soportar un clima continental, con una estación xérica y otras hídrica. Este tipo de vegetación podemos observarlo en los primeros planos de las fotografías-lam. 24 y 33.

Por último, otro tipo de vegetación de régimen completamente distinto a los anteriores lo encontramos en las proximidades de las vertientes de agua, sobre todo al oeste del campamento - administración. Estas comunidades habituadas a un régimen hídrico abundante durante todo el año, se caracterizan por su continuidad y por dominancia neta de las ciperáceas sobre las gramíneas.

Salvo la vegetación del tipo "HIEMIFRUCTISETA", que como ya habíamos dicho, proveía las necesidades de leña del personal ocupado en las labores minerales, el resto de los distintos tipos de vegetación sólo tienen aplicación para el pastoreo del ganado caprino y esto únicamente durante la estación invernal (época de mayores lluvias).

///..

G E O M O R F O L O G I A

La zona correspondiente al presente estudio, se halla comprendida entre los 900 y 1.500 metros sobre el nivel del mar.

Esta constituido el relieve de la misma por tres cordones montañosos separados entre sí por largos valles longitudinales subparalelos y con rumbo NE. Estos cordones no se presentan formando una elevación continua, sino que pequeños valles transversales los dividen en bloques o cerros aislados. El valle transversal más desarrollado y característico es aquel en el cual se halla ubicado el campamento - administración, separa este valle, el denominado "Cordón Curymil" del Cerro Mallín Quemado.

Todos estos cordones y cerros poseen el aspecto que puede observarse en las fotografías de las láminas N° 17 a 25.

Vistos a la distancia, su forma da idea de una mayor semejanza con una lomada elevada que con una sierra o montaña, a pesar de la apreciable elevación que, sobre el nivel de los valles, poseen. Por ejemplo, el Cerro Mallín Quemado se eleva sobre el valle 380 m; las mayores elevaciones del cordón "Curymil" poseen una altura superior a los 450 metros sobre sus respectivos valles adyacentes.

Las cumbres de todas las elevaciones se presentan redondeadas y lisas con absoluta carencia de accidentes bruscos: las faldas poseen pendientes bastante apreciables, pero también se presentan lisas con ausencia de accidentes bruscos; en ningún caso se observa la presencia de cañadones profundos y de barrancos. Detritos de falda, si bien los hay, son escasos y nunca llegan a formar acumulaciones grandes. En muchas de las faldas, y hasta una altura

///..

bastante apreciable, se observan acumulaciones abundantes de arena de origen eólico; por ejemplo, el pequeño cerro ubicado inmediatamente al oeste del Mallín Quemado, se halla casi totalmente cubierto por estas arenas.

En cuanto a los valles, son anchos, chatos y con escasa pendiente. La red de drenaje que los surca se limita a una serie de zanjones que sólo en muy raras ocasiones contienen agua.

Este relieve, que en la actualidad se halla en estado de madurez podemos considerarlo originado como consecuencia de las características estructurales de la zona y de la distinta resistencia a los agentes erosivos de las rocas aflorantes.

En efecto, el relieve que encontramos aquí, es el resultante característico de una zona de plegamiento. Las rocas de la región, en su totalidad de origen sedimentario, se presentan formando un amplio anticlinal de rumbo NE. Denudada gran parte de la charnela del pliegue por la erosión, quedaron aflorando y por lo tanto sujetas a la acción de los agentes erosivos, las distintas formaciones sedimentarias que constituyen sus flancos.

Debido a la distinta resistencia a la erosión que poseen estas rocas sedimentarias, la destrucción de algunas se efectuó con mucha mayor rapidez que otras, dando origen al relieve que actualmente encontramos. Algunas areniscas y calcáreos, más o menos resistentes a los agentes erosivos, dieron origen a las elevaciones que observamos, mientras que por el contrario, los bancos de yeso, de arcillas arenosas y margas bituminosas, poco resistentes a la erosión, dieron origen a los chatos y amplios valles ya descriptos.

Observando en el plano de ubicación, lámina Nº 1, comprobamos que el cordón "Curymil" posee elevaciones apreciablemen

///..

te mayores a las que presenta el cordón de La Vaca Muerta, a pesar de estar constituidas por rocas sedimentarias que corresponden a un nivel estratigráfico inferior. Esto se debe también a que las areniscas kimeridgianas que constituyen el cordón "Curymil" poseen mayor resistencia a la erosión que las areniscas continentales valanginianas que forman el cordón de La Vaca Muerta.

A pesar de la idéntica constitución litológica que poseen los cordones "Cuchillo Cura" y "Curymil", ya que ambos son los flancos opuestos del anticlinal, podemos observar en el plano topográfico de ubicación la notable diferencia de nivel entre uno y otro. La única diferencia de carácter geológico y petrográfico que encontramos en ambos flancos, para explicar la distinta velocidad de la erosión, es el buzamiento que poseen las capas sedimentarias. En el cordón "Curymil" son comunes los buzamientos, al SE, comprendidos entre los 15° y 20° , es decir, se encuentran próximos a la horizontal; por el contrario, en el cordón Cuchillo Cura, las areniscas se presentan buzando fuertemente al Oeste (variando entre 45° y 75°). En este último caso los planos de estratificación habrían facilitado la acción de los agentes erosivos. Además, al presentarse las capas sedimentarias del cordón "Curymil" casi horizontales, la acción erosiva se ve dificultada debido a que los bancos de areniscas más compactas prestan protección a las areniscas friables infrapuestas.

En efecto, en base a su resistencia podemos distinguir en el complejo de areniscas kimeridgianas tres grupos litológicos distintos: Dos extremos (inferior y superior) constituidos por areniscas claras (principalmente verdosas) friables y uno medio constituido por areniscas pardas muy compactas y duras. Este

///..

último grupo litológico es el que constituye la cumbre de todo el cordón "Curymil" y del cerro Mallín Quemado.

Estas mismas areniscas pardas, compactas y duras, constituyen la roca de caja del yacimiento ubicado en el cerro Mallín Quemado, debido a su resistencia a los agentes erosivos, han actuado también como protectoras del mismo, puesto que, considerando el nivel en que actualmente se encuentra el yacimiento, el haber tenido rocas de caja blandas o friables habría motivado su destrucción por los agentes erosivos.

Al principio de este capítulo, al hablar de los cordones montañosos habíamos dicho que no formaban una elevación continua sino que se presentaban divididos en bloques y cerros por pequeños valles transversales, de los cuales el más desarrollado y característico es el que separa los cordones "Curymil" y "Cuchillo Cura" del Cerro Mallín Quemado. La morfología que poseen estos valles difieren de la que presentan los grandes valles longitudinales. En todos los casos observados, estos valles son cortos, relativamente angostos y es en las faldas que los delimitan donde encontramos las mayores pendientes de la zona. Podemos considerar a estos valles como generados por la acción erosiva de aguas pluviales colectadas en los valles longitudinales, las que, en busca de desagüe cortaran los cordones montañosos. Sin lugar a dudas la elaboración de estos valles por parte de las aguas pluviales represadas, ha sido facilitada por las características estructurales del terreno, tales como las diaclasas, fracturas o fallas. En el caso del valle situado al S del Cerro Mallín Quemado, este fué labrado sobre una falla de plano vertical y de un rechazo horizontal estimado aproximadamente en 300 metros.

///..

Considerando que encontramos en esta zona un clima desértico con escasísimas precipitaciones en que el único agente erosivo que en la actualidad actúa con cierta intensidad es el eólico, podemos inferir que la elaboración de estos valles transversales fué realizada bajo condiciones climáticas más benignas y con mayores precipitaciones. Esta inferencia podemos hacerla extensiva a la formación de todo el relieve de la zona, al que consideramos no concordante con el clima actual.

Correspondería también describir e interpretar en este capítulo los interesantes deslizamientos de rocas (especies de "Landslides") y hundimientos observados en el cerro Mallín Quemado, puesto que han afectado en parte el relieve, pero dado que se presentan como deformaciones relativamente intensas que hasta afectaron a parte del yacimiento, las trataremos en el capítulo de Geología Estructural, a pesar de que la única fuerza generadora de las mismas fué la gravedad.

///..

G E O L O G I A Y P E T R O G R A F I A

DESCRIPCION PERFIL AB (ver lámina Nº 4).-

Aunque el perfil que se describe a continuación ha sido hecho con la finalidad de contribuir al conocimiento genético del yacimiento, determinado el espesor del conjunto de las formaciones sedimentarias, para precisar así la profundidad a la que originariamente se deposita la baritina, lo aprovecharemos para efectuar la descripción geo y petrológica completa de la zona.

Este perfil que fué relevado con ayuda de nivel inglés y cinta métrica y se extiende sobre una longitud de 14,5 km, posee un rumbo con respecto al norte magnético de S 73° E.

Como ya habíamos dicho en el capítulo de geomorfología y puede observarse en el perfil de referencia (ver lám. Nº 4), la zona próxima al yacimiento está constituida en su totalidad por rocas de origen sedimentario. Quedan incluidas en este perfil la totalidad de las rocas que constituyen el ala oriental del anticlinal y una pequeña parte de las pertenecientes al ala occidental.

Se comenzó este perfil en el ala occidental del anticlinal en el contacto entre margas bituminosas pardo oscuras, fosilíferas y areniscas relativamente blandas, de colores claros, principalmente verdosas y pardo amarillentas.

Yeso: Aflora en el fondo del pequeño vallecito situado al oeste del cerro Mallín Quemado. Corresponde a una potente formación de más de 200 metros de espesor de yeso muy puro, que en este lugar sólo aflora el techo. Esta formación está constituida casi totalmente por yeso blanco muy puro del cual se observa predominando la variedad terrosa, otras variedades tales como

///..

la microcristalina compacta (alabastro) y la que constituye grandes cristales de forma de flecha también las hallamos aquí. El yeso se presenta en esta formación como una masa compacta más o menos homogénea en la que no se observa ningún rastro de estratificación.

Puede considerarse a esta formación como generada por concentración y precipitación del sulfato de calcio a partir de aguas marinas en un ambiente de sedimentación litoral lacustre.

Areniscas Tobaceas.- Se hallan presentes en el perfil formando los dos flancos del anticlinal. Constituyen las mismas el cuerpo del Cerro Mallín Quemado y del pequeño cerro ubicado al oeste del primero. Posee esta formación una potencia de 350 m aproximadamente.

De este complejo sedimentario ya habíamos distinguido en el capítulo de Geomorfología tres grupos litológicos distintos. El inferior está constituido por areniscas friables de color predominantemente verde claro con bancos conglomerádicos intercalados. El grupo medio está constituido por areniscas de grano fino algo calcáreas de color pardo con inclusiones de arcilla y de tenacidad elevada; constituye ésta la roca de caja del yacimiento. El grupo superior lo constituyen predominantemente areniscas de grano mediano a fino, de colores claros (verde y pardo amarillento) y relativamente poco tenaces. En los tres perfiles a escala 1/2.000 que se describen a continuación de éste, tendremos oportunidad de describir en detalle esta misma formación. En cuanto a su origen, podemos considerar a estas areniscas y conglomerados como depósitos en un ambiente terrestre o continental.

///..

Margas Bituminosas.- Afloran en este perfil en ambos flancos del anticlinal, constituyendo el fondo de los valles ubicados al este del cordón Cuchillo Cura uno y al oeste del Mallín Quemado el otro. Aflora esta formación en una potencia de 100 metros para perderse luego bajo las arenas eólicas recientes que rellenan el fondo del valle.

En la parte visible esta formación esta constituida predominantemente por una marga bituminosa parda oscura con una laminación y una fracturación tan abundante que hacen de ésta una roca muy friable. Dentro de estas margas encontramos abundantes concreciones de calcáreo pardo oscuro muy compacto, que alcanzan hasta los 0,50 m de diámetro.

El pasaje brusco de las areniscas tobáceas a las margas bituminosas, sin una zona de transición, indicaría la presencia de un hiatus erosivo a pesar de encontrarse concordando perfectamente entre sí.

Consideramos a esta formación como originada por sedimentación en un ambiente marino de profundidad (Batial).

Sedimentos Arenosos Eólicos Recientes.- Se encuentran ocupando en este perfil la mayor parte del fondo del valle situado al este del cerro Mallín Quemado. La abundancia de estos sedimentos impidió efectuar observaciones en las rocas de la serie sedimentaria que corresponden a este nivel. El espesor total de estos sedimentos ocultos puede calcularse, en base a los buzamientos de las rocas adyacentes, en 350 metros.

Arcilla arenosa con bancos calcáreos intercalados.- Constituye la falda occidental del cordón de la Vaca Muerta. Posee esta

///..

formación en la parte visible un espesor de 370 m.

Está formada en su mayor parte por arcilla arenosa frías de color verde. Intercalada en la misma se observan en total cinco bancos de calcáreo fosilíferos pardo oscuro, compacto y tenaz. Debido a la distinta dureza, los bancos calcáreos sobresalen prominentemente mientras que las arcillas tienden a taparse bajo los escombros.

Podemos considerar a esta formación como originada por sedimentación en un ambiente marino nerítico.

Areniscas blancas.- Se encuentran constituyendo en este perfil la falda oriental del cordón de la Vaca Muerta y un pequeño cerrito ubicado inmediatamente al este del anterior.

Esta constituida esta formación en su totalidad por areniscas blancas salvo en su porción superior, en que las mismas toman coloraciones rosadas, verdosas o pardas.

Las areniscas blancas se conservan bastante uniformes a través de toda la serie. Las mismas son de grano mediano a fino, compactas y algo friables, siendo el cuarzo el mineral predominante que las constituye. Los únicos restos fósiles observados en esta formación son troncos silicificados.

El espesor total de estas areniscas es de 400 metros, correspondiendo los últimos 110 metros a las areniscas coloreadas.

El origen de esta formación puede considerarse como originada por sedimentación en un ambiente terrestre o continental.

Arcillas arenosas con calcáreos y areniscas intercaladas.- Se encuentran constituyendo en este perfil el fondo del ancho va

///..

lle situado al este del cordón de la Vaca Muerta, extendiéndose desde el pie oriental de este cordón hasta la ruta 40.

El espesor de toda esta serie ha sido calculado en 180 metros.

Esta formación está constituida por arcilla arenosa de color verde en la que se presentan intercalados numerosos bancos de areniscas y calcáreos fosilíferos. También en esta formación, las intercalaciones de areniscas y calcáreos tienden a sobresalir prominentemente, mientras que las arcillas arenosas verdosas tienden a ocultarse bajo los escombros de las arenas.

Fueron observados en total ocho bancos de calcáreo fosilífero y dos de areniscas intercaladas en la arcilla arenosa. Todos los fósiles observados dentro de los bancos son de origen marino.

Podemos considerar a toda esta formación como originada por sedimentación en un ambiente marino nerítico.

Areniscas grisáceas.- Se presentan en este perfil constituyendo la falda occidental del pequeño cerro situado al este de la ruta 40.

Está constituida esta formación predominantemente por areniscas gris parduzcas que por alteración adquieren una coloración rojo subido. En la parte superior tienden a pasar a areniscas calcáreas.

Dentro de estas areniscas fueron observados cuatro bancos calcáreos fosilíferos intercalados. El espesor de esta serie fué calculado en 280 metros.

///..

Calcáreo doomíticos, areniscas y yeso.- Se presentan en este perfil constituyendo su extremo oriental, siendo éstas las rocas más modernas de toda la serie sedimentaria comprendida en el mismo.

En esta formación no encontramos ninguna roca dominante que de las características del complejo. De abajo hacia arriba encontramos las siguientes unidades litológicas:

45 metros de calcáreo algo arenoso con escasos restos fósiles;

50 metros de areniscas grisáceas con intercalaciones de areniscas amarillentas y rojizas;

27 metros de yeso compacto, muy impuro y finamente estratificado;

30 metros de areniscas de grano mediano en parte conglomerádicas, verdosas, muy friables;

4 metros de calcáreo amarillento, posiblemente dolomíticos, compacto y muy tenaz.

En base a los espesores calculados para cada una de las formaciones descriptas, podemos estimar el espesor total de toda esta serie sedimentaria hasta el techo del denominado yeso principal en 2.800 metros.

DESCRIPCION DEL PERFIL CD (ver lámina Nº 5).-

El presente perfil se relevó con la finalidad de realizar un estudio completo de la formación de areniscas tobáceas que constituyen la roca de caja del yacimiento de baritina, desde la cota 1175 del cordón Cuchillo Cura hasta la 1470 del cordón Curymil; siendo el motivo de la elección de este lugar para el relevamiento del mismo el hecho de que la mayor parte de la serie de areniscas tobáceas afloran aquí libres de perturbaciones de origen tectónico

///..

y de cubiertas de escombros o arenas.

Este perfil abarca en total una extensión de 2.100 metros, habiendo sido también relevado con ayuda de cinta métrica y nivel inglés.

De más antiguo a más moderno, encontramos en el mismo, las siguientes unidades litológicas:

Calcáreo pardo oscuro.- Aflora en este perfil sólo la parte que corresponde al ala oriental del anticlinal; y en este lugar solamente su parte superior en un espesor de 130 metros.

Esta constituida esta unidad litológica por un calcáreo pardo oscuro compacto y muy tenaz.

Yeso.- Constituye^{en} este perfil la falda occidental del cordón Curymil y parte del faldeo oriental del cordón Cuchillo Cura.

Para esta formación y este lugar se ha calculado un espesor de 220 metros.

Está constituida en su totalidad por yeso blanco muy puro de las variedades terrosa y microcristalino compacto.

Aproximadamente en la parte media de la formación se presenta una intercalación de calcáreo pardo oscuro de características idénticas al ya descrito, pudiendo considerarlos a ambos como pertenecientes a la misma formación y atribuyendo la posición que presenta este último a consecuencia de la acción tectónica. Esta intercalación se presenta en forma de cuña, teniendo un espesor de 38 m el afloramiento del lado del cordón Cuchillo Cura y 7 m del cordón Curymil. Como puede observarse en el perfil esta intercalación se presenta paralela al rumbo y buzamiento de

///..

la estratificación de la zona, formando parte también del anticlinal. En el Capítulo de Geología Estructural volveremos a hablar nuevamente de esta intercalación, dando nuestra opinión sobre el posible origen del mismo.

Areniscas Tobáceas.- Se presentan en este perfil constituyendo el cuerpo de los cordones Curymil y Cuchillo Cura. Esta constituida esta formación por varios bancos de areniscas de características bastante similares, y algunos de conglomerados o areniscas conglomerádicas.

La distinción entre uno y otro banco, sobre todo entre las areniscas resulta bastante difícil, sólo pueden separarse una de otra en base a una ligera variación en el color (mayor o menor contenido en óxidos de hierro) o en la tenacidad de la roca. En todas las areniscas y sobre todo en los conglomerados, la selección ha sido mínima, siendo en consecuencia mínima la uniformidad de los granos.

En base a las pocas características que permitan distinguir un banco de arenisca de otro, se han agrupado las mismas de abajo hacia arriba en el siguiente orden: (los números entre paréntesis corresponden a las distintas agrupaciones litológicas).

6 m (1) Conglomerado verdoso: Esta constituido por abundantes rodados incluidos en una masa de arenisca de grano grueso. Los rodados poseen término medio un largo de 3 a 4 cm habiendose observado algunos que llegan a los 10 cm de largo. El pasaje de este conglomerado a las areniscas que se le superponen es gradual.

///..

11 m (1) Areniscas verdes algo conglomerádicas: Arenisca friable, de color verde vivo con puntos blancuzcos cuando fresca y verde claro con manchas rojizas cuando altera. Distribuidas aislada e irregularmente se observan dentro de la masa arenosa abundantes rodados de hasta 10 cm de longitud.

Hacia arriba esta arenisca vuelve a pasar nuevamente a conglomerado en forma gradual.

10 m (1) Conglomerado: Posee color verde vivo en la fractura fresca y rojizo en la superficie alterada. En cuanto a todas sus características es similar al anteriormente descrito salvo en que las dimensiones media de los rodados es algo menor.

7 m (1) Arenisca verde algo conglomerádica: Arenisca de grano mediano de color verde vivo similar a la descripta precedentemente.

49 m (2) Areniscas parduzcas: Areniscas pardas en la fractura fresca y grisáceas en la superficie alterada, de grano mediano a fino, bastante uniforme y de tenacidad apreciablemente mayor que las antes descriptas. Incluidos en la masa de la arenisca se observan numerosos rodaditos ovoides de color verde claro constituidos por silt o material arcilloso (clay galls).

12 m (3) Conglomerado: Conglomerado de color verde en la fractura fresca y rojizo en la superficie alterada. Los rodados poseen una longitud media aproximada de 3 cm.

33 m (4) Arenisca: Arenisca de grano fino, color gris clara, compacta y algo tenaz; en las partes alteradas presenta puntos pardos y rojizos.

///..

- 10 m (5) Conglomerado: Este conglomerado esta constituido por rodados muy abundantes pero pequeños, son escasos los rodaditos que pasan los dos centímetros de longitud.
- 14 m (6) Arenisca verde oscuro: Arenisca friable, de color verde oscuro y grano mediano. Se presenta finamente laminada y con estratificación entrecruzada.
- 114 m (7) Arenisca parda tenaz: Esta arenisca que se halla formando un complejo de una potencia calculada en 114 metros, no posee características uniformes a través de todo su espesor, el tamaño del grano disminuye paulatinamente hacia arriba, mientras que al mismo tiempo aumenta su tenacidad.
- La coloración parda de estas areniscas también se van oscureciendo a medida que se pasa a niveles superiores.
- También esta arenisca posee inclusiones de "Clay Galls" pero en este caso son de color pardo a pardo rojizo.
- 0,40 m Silt silicificado: Material de grano muy fino, silicificado, compacto, duro, tenaz y de color verde claro. Posiblemente se trate de un sedimento tobáceo lacustre o palustre, muy silicificado.
- 100 m (8) Areniscas de grano fino y de colores claros: Areniscas de grano fino, de colores claros (principalmente verde y pardo amarillento) y algo friables. Hacia arriba, gradualmente, va disminuyendo el tamaño del grano. Debido a que estas areniscas se pierden bajo una cubierta de arena eólica, se dió fin aquí al relevamiento de este perfil.

En base a los espesores calculados para cada uno de los grupos litológicos descriptos, podemos calcular para toda esta serie de arenisca tobácea un espesor de 366 metros.

///..

DESCRIPCION DEL PERFIL EF (ver lámina Nº 6).-

Este perfil también fué relevado con ayuda de cinta métrica y nivel inglés. Posee una longitud total de 3000 m con un desnivel máximo entre el punto más bajo y el más elevado de 320 metros, extendiéndose desde el cordón Cuchillo Cura (cota 1160) hasta el cerro Achalay (cordón Curymil, cota 1310).

Desde más antiguo a más moderno, encontramos en este perfil las siguientes formaciones:

Yeso.- Se encuentra ocupando en este perfil el pie de la falda occidental del cerro Achalay y gran parte del faldeo oriental del cordón Curymil. De esta formación sólo afloran los 100 metros de su parte superior quedando el resto de la misma oculta bajo la arena de origen eólico que se encuentra rellenando el fondo del valle.

El yeso que aflora en este perfil posee idénticas características al descrito en el perfil anterior.

Areniscas tobáceas.- También en este perfil se presentan las areniscas tobáceas formando el cuerpo de los cordones Cuchilla Cura y Curymil (Cerro Achalay) salvo algunas pequeñas variantes encontramos en estas areniscas características idénticas a las observadas en el perfil anterior.

De abajo hacia arriba se han encontrado los siguientes grupos litológicos:

2 m Calcáreo pardo oscuro: Este banco de calcáreo sólo aflora en la base de las areniscas que constituyen el cordón Cuchillo Cura. Se trata de un banco calcáreo pardo oscuro, posiblemente dolomítico, sin restos fosilíferos.

///..

108 (1) Areniscas verdes algo conglomerádicas: Arenisca de grano mediano a grueso, muy friable, de color verde vivo en la fractura fresca y verde claro con manchas rojizas cuando alterada. Distribuidos aislada e irregularmente se observan dentro de la masa arenosa rodados de hasta 10 cm de largo.

Dentro de esta arenisca, en sus niveles superiores se observan cuatro bancos conglomerádicos de 4,5 - 4 y 3,5 m de espesor respectivamente. El pasaje de la arenisca a estos bancos conglomerádicos es en los cuatro casos gradual, y más que bancos de conglomerados definidos podemos considerarlos como concentraciones locales de rodados dentro de la arenisca. La poca continuidad de los mismos puede comprobarse al observar en este perfil la variación de espesor de los tres bancos superiores y la desaparición del inferior en los afloramientos del lado del cordón Cuchillo Cura.

68 m (2) Areniscas parduzcas: Arenisca de grano mediano a fino, algo tenaz, de color pardo verdoso en la fractura fresca y pardo rojizo en la superficie alterada.

Incluidos en la masa arenosa se observan numerosos rodaditos ovoides de color verde claro (clay galls) de 1 a 2 cm de longitud media, constituidos por material arcilloso o por silt.

12 m (3) Conglomerado: Este conglomerado esta constituido por rodados de un diámetro medio de 3 cm. Incluidos en este conglomerado se observan intercalaciones de pequeñas lentes de arenisca ferruginosa de grano fino, finamente laminadas y con estratificación entrecruzada.

Al relevar este perfil se extrajeron de cada banco con-

///..

glomerádico muestras de rodados de distinta constitución petrográfica. La finalidad perseguida con este muestreo era determinar características particulares de cada banco para poder diferenciarlos entre sí. Resultó en todos los casos que los bancos conglomerádicos poseen rodados de igual constitución petrográfica, impidiendo por lo tanto su identificación. Los rodados más abundantes están constituidos por pórfido cuarcífero y por calcedonia; menos abundantes los hay constituidos por cuarzo, feldespatos y por rocas aplíticas. Son por lo tanto conglomerados poligenéticos al considerar cada uno en particular y monogenéticos al considerarlos en conjunto.

30 m (4) Arenisca: Arenisca de grano fino, color gris verdoso claro, compacta y algo tenaz. En las partes alteradas presenta puntos pardos y rojizos.

6 m (5) Conglomerado: Conglomerado constituido por rodados de una longitud media de 2 cm.

16 m (6) Arenisca verde oscuro: Arenisca muy friable de color verde oscuro y de grano mediano. Se presenta finamente laminada y con estratificación entrecruzada.

106 m (7) Arenisca parda tenaz: Arenisca de grano fino, compacta, muy tenaz, de color rosado en los niveles inferiores y rojo pardo en los superiores.

Presenta abundante inclusiones de "Clay Galls" de pequeño tamaño, constituidos por una material arcilloso de color pardo rojizo obscuro.

0,5 m Silt Silicificado: Material de grano muy fino, silicificado, compacto, duro, tenaz y de color verde claro. Posiblemente

///..

se trate de un sedimento tobáceo lacustre o palustre, muy silicificado.

73 m (8) Arenisca de grano fino y de colores claros: Arenisca de grano fino, de colores claros (verde y pardo amarillento) y algo friables. Hacia arriba, gradualmente va disminuyendo el tamaño del grano. Presenta intercalado algunos bancos de silt verde claro similares al descripto anteriormente.

(9) Margas bituminosas pardo oscuras: Marga bituminosa pardo oscura casi negra, finamente laminada y muy diaclasada. Posee abundantes contenidos de restos fósiles. Al llegar a esta formación se da por terminado el relevamiento del perfil.

En base a las potencias calculadas para cada grupo litológico descripto podemos calcular para toda esta serie de areniscas tobáceas, en este lugar, un espesor de 421 m.

///..

DESCRIPCION DEL PERFIL G - H (CERRO MALLIN QUEMADO)(ver lámina Nº 7).

Este perfil de rumbo S 70° E. fué también relevado con ayuda de cinta métrica y nivel inglés. Se extiende desde el contacto de las margas bituminosas con las areniscas tobáceas en el ala occidental del anticlinal hasta el contacto de las mismas formaciones pero del ala oriental.

De más antiguo a más moderno, encontramos en este perfil las formaciones siguientes:

Yogo: Aflora en este perfil en el fondo del pequeño vallecito situado inmediatamente al oeste del cerro Mallín Quemado.

También en este caso, está constituida esta formación por yeso de las variedades microcristalina terrosa y compacta.

Areniscas tobáceas: Las areniscas tobáceas se presentan en este perfil formando el cuerpo del cerro Mallín Quemado y el pequeño cerrito situado al oeste del primero.

Como puede observarse en el perfil de la lámina Nº 7 estas areniscas, además de estar plegadas, presentan intensas perturbaciones de origen tectónico que han alterado en parte la sucesión normal de las mismas; por este motivo no efectuaremos la descripción de los distintos grupos litológicos en base al orden en que los encontramos aquí sino el seguido para describir los dos perfiles anteriores.

114 (1) Areniscas verdes algo conglomerádicas: Afloran en este perfil en dos lugares distintos: en la falda oriental del pequeño cerro situado al oeste del Mallín Quemado y en la falda occidental del cerro Mallín Quemado.

En el primero de estos afloramientos sólo se observan algunos bancos de arenisca, hallándose el resto de la forma

///..

ción oculta bajo la arena eólica que cubre la mayor parte de este cerro. Por el contrario, en el afloramiento del cerro Mallín Quemado encontramos estas areniscas descubiertas en todo su espesor.

Como las ya descriptas en los perfiles anteriores, también en este caso se trata de una arenisca de color verde en la fractura fresca y verde claro con manchas rojizas en la superficie alterada. También encontramos aquí incluidos en la masa arenosa, rodados de hasta 10 cm de largo.

Intercalados en esta arenisca se encuentran 5 bancos de conglomerados de 11, 10, 10,4 y 5 metros de potencia respectivamente.

Este grupo litológico (1) se halla, en este perfil, en contacto tectónico con el grupo de areniscas de color verde obscuro (6), que corresponde en la serie normal de las areniscas un nivel de 220 metros aproximadamente por encima de las areniscas conglomerádicas.

Puede observarse también en este perfil que ambos grupos litológicos, las areniscas conglomerádicas (1) y las areniscas color verde obscuro (6) forman aquí las cajas occidental y oriental respectivamente de la denominada veta occidental del cerro Mallín Quemado.

68 m (2) Areniscas parduzcas: Arenisca de grano mediano a fino, algo tenaz, de color pardo verdoso en la fractura fresca, verde muy claro en la superficie alterada y rojizo a ambos lados de las diaclasas.

Incluidos en la masa arenosa son comunes pequeños rodaditos ovoides de color verde claro, (Clay Galls) de 1 a 2 cm

///..

de diámetro como máximo, constituidos por silt. o material arcilloso.

En este perfil las areniscas parduzcas (2) se encuentran aflorando en la falda occidental del cerro Mallín Quemado entre las cotas 1160 y 1070 metros.

2 m (3) Conglomerado: Aflora este conglomerado, en el perfil GH, sobre la falda occidental del cerro Mallín Quemado a la altura de la cota 1080 m.

Constituye este afloramiento un "relictus" del banco conglomerádico apoyado concordantemente sobre las areniscas parduzcas. También en este caso se trata de un conglomerado constituido por rodados de 2 a 3 cm de longitud media.

(4) Arenisca de grano fino, color gris verdoso claro: No afloran en este perfil, sólo figuran en la columna de sedimentos agregada al mismo, habiéndose ubicado en base a los datos obtenidos de los perfiles CD y EF.

(5) Conglomerado: Tampoco aflora en este perfil, a pesar de hallarse próximo a la superficie (ver lámina Nº 7).

También fué ubicado en base a los datos obtenidos de los otros dos perfiles.

6 m (6) Arenisca verde oscuro: La arenisca muy friable, de color verde oscuro y de grano mediano se presenta aflorando en el faldeo occidental del cerro Mallín Quemado a la altura de la cota 1250 metros. Como ya se dijo anteriormente se encuentra en contacto tectónico con las areniscas verdes algo conglomerádicas (1) y constituye la caja oriental de la veta occidental del cerro Mallín Quemado. Sólo aflora aquí los 6 metros superiores de este grupo litológico.

///..

88 m (7) Arenisca parda tenaz: Se presenta en este perfil constituyendo la cumbre del cerro Mallín Quemado y la parte superior de la falda occidental.

Como en los afloramientos observados en los otros perfiles, también aquí se trata de una arenisca de grano fino, compacta, muy tenaz y de color rosado en su base y pardo rojizo obscuro en su parte superior. Contiene también incluidos, en su masa arenosa, numerosos "Clay Galls" de pequeño tamaño constituidos por silt o por un material arcilloso pardo rojizo obscuro.

Salvo la denominada veta occidental, el resto del yacimiento ubicado en el cerro Mallín Quemado posee a esta arenisca como roca de caja.

0,15 m Silt silicificado: Material de grano muy fino silicificado, compacto y muy tenaz. Aflora en este perfil en la cumbre del cerro Mallín Quemado.

95 m (8) Arenisca de grano fino y de colores claros: Arenisca de grano fino, de colores claros (verde y pardo amarillento) y algo friables. Hacia arriba, gradualmente, va disminuyendo el tamaño del grano. Presenta intercalados algunos bancos de silt verde claro similares al descrito anteriormente.

(9) Margas bituminosas: Afloran en este perfil en ambos flancos del anticlinal al pie de la falda oriental del cerro Mallín Quemado y al pie de la falda occidental del pequeño cerro situado al oeste del primero.

En ambos afloramientos, la marga bituminosa posee color pardo obscuro casi negro y se presenta finamente laminada, muy diaclasada y con un abundante contenido de restos fósiles.

Al llegar a esta formación se dió por terminado el relevamiento del perfil.-

///..

DESCRIPCIONES MICROSCOPICAS:

Con el objeto de estudiar la constitución mineralógica de las areniscas tobáceas predescritas, se extrajeron dos muestras durante el relevamiento del perfil E F, para la confección de los correspondientes cortes delgados. Una de ellas corresponde a las denominadas areniscas verdes friables algo conglomerádicas (1) y la otra, extraída de la cumbre del cerro Achalay, corresponde a la denominada arenisca parda tenaz (7).

Muestra Nº 1. Arenisca tobácea arcósica.-

Ubicación: En el lugar del perfil E F, sobre el faldeo occidental del cerro Achalay. Extraída a 18 metros de la base, en las denominadas "areniscas verdes algo conglomerádicas".

Se halla constituida por gránulos de tamaño aproximadamente uniforme, de 0,3 a 0,4 mm, siendo la mayoría de ellos equidimensionales.

Estos granulos se hallan constituidos por rocas efusivas, cuarzo, plagioclasas, ortosa, microclino, calcedonia, zircón, biotita y óxidos de hierro.

Como producto de alteración de los constituyentes primarios de la arenisca hallamos caolín, sericita, y clorita, los dos primeros provenientes de los feldespatos y el último, de los minerales féficos.

Gránulos de rocas efusivas: Son éstos los más redondeados.

Algunos se hallan en avanzado estado de alteración. Dentro del total de la muestra se estimó el porcentaje de estos gránulos en 50 %.

A pesar de encontrarse dentro de este tipo de gránulos distintas estructuras de pasta de rocas efusivas, son la totalidad de las mismas holocristalinas.

Las estructuras de pasta que se observan con más frecuencia corresponden a las denominadas esferolíticas, pilotáxica y pilotáxica afieltrada.

Cuarzo: Uniaxial positivo, relieve bajo, índice superior al bálamo (1,553 y 1,544) y birrefringencia algo débil.

Los gránulos constituidos por este mineral siguen en abundancia a los de pasta de rocas efusivas (25 %).

Estos gránulos a pesar de ser aproximadamente equidimensionales, poseen escaso redondeamiento, presentando bordes rectos o irregulares y angulos agudos. En algunos casos conservan las caras del cristal primitivo.

Inclusiones de agujas de rutilo y de burbujas alineadas son comunes en gran número de estos cristales.

///..

Plagioclasas: Biaxios positivos y negativos, relieve bajo, índices inferiores y superiores al bálsamo, birrefringencia débil y ángulo 2° grande.

Se presenta este grupo de minerales ya sea en forma de grandes cristales en que cada granulo es un solo individuo o bien en forma de pequeñas tablillas (micro litas) constituyendo la pasta de algunos gránulos de rocas efusivas.

En ambos casos los individuos se presentan ~~max~~clados.

La mayoría de las plagioclasas que pudieron ser identificadas resultaron ser oligoclasa o andesina.

El porcentaje estimado para este mineral es de 12 % considerando solamente los cristales formados por un solo individuo.

Ortosa: Biaxio negativo, relieve bajo, índices inferiores al bálsamo, birrefringencia baja y ángulo 2° grande.

El aspecto de este mineral en la preparación es bastante similar al cuarzo, distinguiéndose del mismo por los minerales de alteración que lo recubren. También presenta bordes rectos o irregulares con ángulos agudos.

El porcentaje estimado para los gránulos constituidos por ortosa es aproximadamente de 4 %.

Microclino: Biaxio negativo, relieve bajo, índices inferiores al bálsamo, birrefringencia débil y ángulo 2° grande.

Se reconocen fácilmente los gránulos correspondientes a este mineral debido a la característica estructura de parrilla o cuadrículado dada por las macas polisintéticas orientadas en dos direcciones. En general se presentan los pocos cristales de microclino observados en esta preparación con escasa alteración.

Para este mineral se estimo un porcentaje de 3 %.

Calcedonia: Agregado con tendencia a formar esferolitas, relieve muy bajo, índices de refracción 1,531 y 1,539 y birrefringencia débil.

Los gránulos formados por este mineral se presentan algo redondeados y libres de alteración. La calcedonia se presenta dentro de los gránulos formando agregados fibrosos radiados con extinción en cruz.

En esta preparación microscópica se ha estimado para este mineral un porcentaje aproximado de 2 %.

Clorita: Biaxio, pleocroico, relieve nítido superior al bálsamo, color verde y birrefringencia moderada a débil.

La clorita se presenta ocupando en esta preparación dos posiciones distintas. Una de ellas, se presenta junto con pequeños restos de mineral félico indeterminable del cual proviene, dentro de los cristales o trozos de rocas que se hallan alterados. En este caso la clorita forma un agregado cristalino de color verde muy vivo con pleocroísmo bastante acentuado. El color azul "Berlín" de interferencia permite identificar a esta clorita como una penninita.

///..

En la otra posición la clorita se halla ubicada, en forma de un agregado fibroso subparalelo, sobre la superficie de la totalidad de los gránulos constituidos por los minerales ya descriptos. Esta clorita posee coloración verde amarillenta y un pleocroísmo débil.

Existiría la posibilidad de que esta impregnación clorítica posea alguna relación con el proceso de mineralización hidrotermal.

El porcentaje de la clorita, en la preparación, fué estimado aproximadamente en 4 %.

Biotita: Ocupa en esta preparación una proporción mínima, hallandose en todos los casos incluida dentro de los gránulos de rocas efusivas.

Zircón: Se presenta en esta preparación en forma de pequeños gránulos redondeados característicos por su elevado índice de refracción, extinción paralela y birrefringencia elevada.

Puede estimarse la proporción del mismo como menos del 1 %.

Oxidos de hierro: Color rojo por transparencia, relieve muy alto, índices superiores al bálsamo, birrefringente.

Se hallan distribuidos en núcleos dentro de la arenisca. Posiblemente provengan de la alteración de gránulos de magnetita.

La proporción de estos núcleos de oxidos de hierro dentro de la arenisca es inferior al 1 %.

Muestra Nº 2. Arenisca tobácea arcósica.-

Ubicación: Corresponde al grupo litológico denominado en la descripción de los perfiles "Areniscas pardas tenaces", habiendo sido extraída durante el relevamiento del perfil E F en la cumbre del cerro Achalay.

A pesar de la diferencia relativamente grande que en la observación macroscópica se nota entre esta muestra y la anterior, al microscopio se hallan características muy similares. Exceptuando la manganocalcita, encontramos aquí los mismos minerales y restos de rocas que en la muestra Nº 1. Aproximadamente conservan todos estos minerales y restos de roca la misma forma de los gránulos y proporción, en la roca. La diferencia más notable entre una y otra muestra es el diámetro medio de los gránulos que en este caso es de 0,1 a 0,15 mm.

Roca efusiva: Salvo las menores dimensiones, corresponde a estos gránulos una descripción similar a la efectuada para la muestra Nº 1. En este caso fué estimada la proporción de estos gránulos en 45 % aproximadamente.

///..

- Cuarzo:** Igual a la muestra N° 1. Proporción estimada aproximadamente 25 %.
- Manganocalcita:** Uniáxico negativo, relieve variable entre bajo a nítido, índice superior al bálsamo y birrefringencia elevada.
Este mineral presenta en la preparación una típica estructura de reemplazo. Habiéndose manifestado particularmente activa esta acción en los gránulos de cuarzo y feldespatos. Este carbonato, característico por su elevada birrefringencia, se presenta en cristales de formas irregulares que en algunos casos se hallan mezclados.
Algunos cristales de este carbonato se encuentran semialterados hallándose rodeados o recubiertos por óxidos de magnesio y hierro.
El porcentaje de manganocalcita, calculado aproximadamente en esta preparación es de 15 %.
En cuanto al origen de este mineral, evidentemente posterior a la formación de la arenisca, podría correlacionarse con el ciclo de mineralización ocurrido en la zona, dado que una de las primeras generaciones depositadas en las vetas, estuvo representada por manganocalcita.
- Feldespatos:** Los feldespatos presentan aquí las mismas características, salvo las dimensiones, que las descritas en la muestra N° 1. Se ha calculado para los mismos, considerando únicamente los gránulos de minerales, un porcentaje de 12 %. Del mismo corresponde 10 % a las plagioclasas y 1 % a la ortosa y 1 % al microclino.
- Clorita:** Lo mismo que en la anterior preparación, encontramos en ésta los dos tipos distintos de clorita.
El segundo tipo descripto, es decir, la clorita del pleocroísmo menos acentuado y más amarillenta que encontrábamos recubriendo los gránulos de la arenisca, es aquí muy escasa y sólo se la observa sobre un limitado número de los mismos.
- Muscovita:** Los escasos cristales de muscovita observados en esta preparación se hallan ubicados en su mayor parte dentro de los gránulos de rocas efusivas.
La proporción de los mismos en el total de la roca puede estimarse en menos del 1 %.
- Biotita:** Ocupa en esta preparación una proporción mínima, hallándose en todos los casos incluida dentro de los gránulos de rocas efusivas.
- Zircón:** Se presenta en esta preparación en forma de pequeños gránulos redondeados característicos por su elevado índice de refracción y birrefringencia.
Puede estimarse la proporción del mismo como menor de 1 %.

///..

G E O L O G I A E S T R U C T U R A L

Deformaciones producidas por la acción de fuerzas tectónicas.-

Como ya se dijo en el capítulo de geomorfología y se puede además observar en el perfil AB (lámina Nº 4) las rocas de la zona se hallan constituyendo un amplio anticlinal asimétrico de rumbo aproximado SO y con hundimiento al NE. Las rocas del ala occidental de este anticlinal se presentan casi paradas con buzamientos que llegan a los 70°, mientras que las que constituyen el ala oriental raramente llegan a buzarse 30°, presentándose muy tendidas.

Si bien a grandes rasgos puede decirse que tenemos en esta zona una estructura relativamente sencilla, localmente encontramos ciertas complicaciones que a pesar de su pequeña envergadura resulta interesante describirlas por la relación directa que poseen con el yacimiento en sí.

En perfil GH (Cerro Mallín Quemado) (lámina Nº 7) descrito en el capítulo de geología, encontramos en el faldeo occidental del cerro Mallín Quemado un bloque dislocado constituido por areniscas de la parte inferior de la serie de areniscas tobáceas.

Esta estructura fue interpretada como una doble fracturación originada también por la acción de las mismas fuerzas tangenciales que formaron el anticlinal.

De las dos fracturas, la oriental, fué observada en el terreno, calculándose en base a los grupos litológicos que entran en contacto tectónico un rechazo vertical o un rechazo de "sobrescurrimiento" de 220 metros aproximadamente. Como ya se había dicho en el capítulo de Geología y Petrografía esta fractura fué

///..

rellenada por la acción de aguas termales mineralizadas, dando origen a la denominada veta occidental del cerro Mallín Quemado.

En cuanto a la falla occidental, no fué observada en el terreno debido sencillamente a que en la actualidad no existe, a causa de que las areniscas del lugar de la fractura ya han sido eliminadas por la acción de la erosión. La ubicación de esta fractura en el perfil ha sido inferida en base a la posición que presentan en la actualidad las areniscas tobáceas.

En cuanto a la magnitud del rechazo de esta fractura, resultaría muy difícil de calcular en la actualidad, pero considerando aquí también la posición en que se hallan las areniscas, podemos inferir para esta un rechazo de magnitud mucho mayor que el calculado para la anterior.

También podemos observar en este mismo perfil la curvatura que presentan las areniscas pardas que constituyen la cumbre del cerro Mallín Quemado. Las mismas se presentan formando un anticlinal cuya charnela se hallaría aproximadamente a 40 m al oeste de la cumbre del cerro. Si prolongamos la dirección del buzamiento que presentan las areniscas que constituyen el ala occidental del pliegue, vemos que resulta imposible aun aproximadamente, hacer coincidir estas areniscas con sus correspondientes similares del ala occidental del gran anticlinal (cordón cuchillo Cura). Además, dada la posición que presentan ambas alas de este gran anticlinal resulta imposible que la charnela del mismo se halle ubicada a sólo 40 metros al oeste del cerro Mallín Quemado. Podemos también considerar por lo tanto a esta curvatura de las areniscas pardo-rojizas como originada a consecuencia de la presión ejercida por los bloques fallados o sobreescurridos antes descriptos.

///..

Para areniscas de una rigidez tal como las que presentan las denominadas areniscas pardas, la formación de un arco de un radio de curvatura de 350 metros, deberá necesariamente generar, en las mismas, grietas de tensión de apreciable magnitud.

Al observar en este mismo perfil GII la posición que ocupa la denominada veta principal del cerro Mallín Quemado dentro de la porción de areniscas curvadas, resulta imposible negar una relación genética directa entre el espacio ocupado por la veta principal y la citada estructura de doble falla.

En la descripción en particular que en el capítulo "El Yacimiento", hacemos de la veta principal y del complejo oriental del Cerro Mallín Quemado, tenemos oportunidad de describir otra característica que relaciona el origen de las aberturas que ocupa el yacimiento con típicas fuerzas de tracción.

En cuanto a la posible extensión de esta estructura de doble falla, considero que la misma debe o debió hallarse localizada únicamente en la serie de areniscas tobáceas y que ha sido motivada por la acción de fuerzas tangenciales sobre una formación competente comprendida entre otras dos incompetentes (yeso por debajo y margas bituminosas blancas por encima). Es decir entonces que, la extensión vertical, según nuestra opinión, de esta estructura, estará limitada solamente a las areniscas tobáceas. La extensión horizontal indudablemente debe haber sido grande, pero en la actualidad sólo queda de la misma un resto relativamente pequeño que fuera respetado por la erosión. Fué reconocido éste en una longitud de 1.800 metros, extendiéndose, desde frente al campamento administración, donde desaparece eliminado por la erosión, hasta frente a las entradas de los socavones de las playas 4 y 5, donde se pierde bajo una gruesa capa de arena de origen eólico (ver lámina Nº 8).

///..

Otras perturbaciones de origen tectónico de carácter distinto a la ya descripta y que también ha interesado en forma directa al yacimiento la encontramos en el mismo cerro Mallín Quemado. Esta constituida la misma por una serie de fallas subparalelas transversales aproximadamente al rumbo del anticlinal. En el mismo cerro Mallín Quemado encontramos tres de estas fracturas (ver lámina Nº 8) y el valle transversal en que se halla el campamento administración coincide con otra fractura de ese mismo tipo.

Corresponden estas al tipo de fallas de plano vertical, rechazo horizontal relativamente extenso y rechazo vertical es caso o nulo. Las fracturas de este tipo son características de las zonas de plegamientos, y se originan por las mismas fuerzas tangenciales que motivan los pliegues.

Las fallas de este tipo encontradas en la zona del yacimiento poseen respectivamente un rechazo de 78, 24, 72 y 300 metros. En las tres primeras, ubicadas en el Cerro Mallín Quemado, resulta fácil medir el rechazo horizontal en base al desplazamiento sufrido en cada uno de los casos por las vetas afectadas por la fracturación. La medición del rechazo horizontal y hasta en muchos casos la identificación de estas fracturas en las zonas donde no hay vetas, resulta difícil debido a que en este tipo de desplazamiento siempre quedan en contacto las mismas formaciones litológicas. En cuanto a la magnitud del rechazo de la fractura que ocupa el valle transversal situado al sur del Cerro Mallín Quemado, fué determinada sólo aproximadamente en base a la posición de los contactos entre las distintas formaciones que afloran en ambos faldeos del valle. La fractura ubicada casi en la cumbre del cerro Mallín Quemado, también

///..

fué reconocida en profundidad al ser cortada por el socavón de la playa 4. En dicho lugar la falla posee un rechazo horizontal de 17 metros, es decir, 7 metros menos que la superficie. Extrapolando en base a la disminución del rechazo en profundidad podría calcularse para esta falla una prolongación hacia abajo de 200 metros a partir desde la superficie.

Observando en el plano correspondiente, el conjunto de estas fallas, encontramos, además de las ya descritas, otra interesante característica común; en todos los casos el labio sud o sudoeste se halla desplazado con respecto al labio norte o nordeste hacia el este (fracturas en "echelon"). Dado que estas deformaciones son, cronológicamente, las más modernas de esta zona, es decir, son las últimas perturbaciones que de origen tectónico sufrieron estas formaciones litológicas, cabe considerar que durante la fase final las fuerzas tangenciales actuaron con distinta intensidad a lo largo del mismo o bien fueron dejando de actuar de norte a sur sucesivamente.

En numerosos puntos de la veta principal del cerro Mallín Quemado y en la del cerro Achalay se observan espejos de fricción bien desarrollados que indican desplazamientos de masas a lo largo de fracturas longitudinales o paralelas a las vetas. Consideramos a estos desplazamientos como consecuencia de la acomodación de los bloques de arenisca sobre su "substratum" de yeso y libres en todo sentido de posible conexión con los movimientos tectónicos antes descritos.

Por último, hallamos en esta zona otra perturbación de carácter tectónico que, si bien no ha interesado o guarda relación con el yacimiento en sí, resulta interesante describir. Al efectuar la descripción del perfil CD, se tuvo oportunidad de hablar

///..

de una gruesa intercalación de caliza compacta parda oscura dentro de la formación del yeso. La posición estratigráfica normal de dicho banco calcáreo sería en la base de la formación del yeso, formando parte de la serie calcárea infrapuesta al mismo.

La posición que ocupa actualmente es la de una cuña constituida por material competente (calcáreo) instruida por acción tectónica en una formación incompetente (yeso).

En base a los espesores que encontramos en el perfil CD, podemos considerar ubicada la "raíz" de esta cuña "tectónica" al oeste de la zona en la que se efectuó el relevamiento del perfil.

En cuanto a la edad relativa de esta perturbación podemos considerarla anterior a la formación del anticlinal, debido a que como puede observarse en el perfil, la cuña tectónica se presenta plegada y concordando perfectamente con los demás grupos litológicos. Resultaría difícil explicar la formación de esta misma cuña intrusiva, dada la posición que presenta, considerándola posterior a la formación del anticlinal.

Para finalizar el presente capítulo efectuaremos ahora una recopilación cronológica de todas las deformaciones de origen tectónico observadas en esta zona según nuestra interpretación:

- a) Posiblemente los movimientos que dieron por resultado la elaboración de la estructura actual fué iniciada por un corrimiento de las capas sedimentarias infrapuestas al yeso. Esta última formación habría desempeñado entre las formaciones competentes que constituyen su piso y su techo el papel de lubricante. En las zonas donde el yeso separa la formación de areniscas tobáceas y la de calcáreo pardo oscuro, dicho corrimiento no puede observarse, pero en los lugares

///..

- que por faltar el yeso entran en contacto estas dos formaciones competentes, el mismo es fácilmente visible (1)
- b) Durante este corrimiento, en que los sedimentos mas antiguos que el yeso eran transportados o empujados hacia el este mientras que los más modernos permanecían estables, puede haberse formado fácilmente la citada cuña tectónica.
 - c) Pasan luego las fuerzas tectónicas a actuar uniformemente sobre toda la columna de sedimentos iniciándose el plegamiento.
 - d) Hallándose ya este anticlinal en un grado de desarrollo bastante avanzado, se origina la estructura de doble falla observado en el cerro Mallín Quemado.
 - e) A consecuencia de ésta última, se generan cavidades o grietas de tensión en las areniscas tobáceas.
 - f) Ocurre luego un proceso ígneo intrusivo y extrusivo cuya fase hidrotermal rellena las cavidades antes citadas.
 - g) Y por último, se genera la serie de fracturas de rechazo horizontal transversales a la corrida de las vetas y a la estructura de la región: esta fracturación marca en la zona la terminación de perturbaciones de origen tectónico.

Deformaciones producidas como consecuencia de la acción de la dinámica externa.-

Podemos considerar a todas las deformaciones que describimos en este capítulo como originadas a consecuencia de la erosión o solubilización subterránea o en superficie de los bancos de yeso infrapuestos a las areniscas. Es posible que tenga también al

(1).- Groeber Pablo: Algunas observaciones referentes a la estratigrafía y tectónica del Jurásico al sud del río Agrio. Dirección de Minas y Geología. Serie F. Boletín Nº 4. Pág.13. 1921.-

guna influencia la facilidad que tiene el yeso de deformarse plásticamente.

La edad de todas estas deformaciones, que considero simultáneas es muy reciente, prácticamente actual. Es posible que se hallen relacionados con el clima húmedo (1) bajo el cual se elaboró el relieve.

Una de las deformaciones, posiblemente la más interesante la hallamos en el faldeo sudoeste del cerro Mallín Quemado. A la distancia, visto desde el sudoeste este cerro presenta el aspecto de un volcán con una cavidad relativamente grande en la proximidad de su cúspide.

Estudiando la sucesión litológica detallada en la zona de esta gran cavidad, se observan dos trozos de regulares dimensiones de las areniscas pardas compactas a un nivel muy inferior del que le corresponde normalmente en este lugar. Además recorriendo hacia el sur la denominada veta occidental del cerro Mallín Quemado, encontramos que la misma desaparece bruscamente cuando llega a la citada cavidad. La continuación de esta veta la encontramos dividida en dos porciones, a 300 metros hacia el oeste y 150 metros más abajo. En estas dos porciones como en la veta original las cajas están constituidas por las areniscas pardas y areniscas friables en el lado oriental y el conglomerado en el lado occidental (2). Se interpreto esta estructura como una especie de "Landslides" (lateral y hacia abajo), por acción de la gravedad y a causa de la desaparición o eliminación de la base de apoyo de las mismas (yeso). Posiblemente este deslizamiento haya sido facilitado por los planos de estratificación de las "Areniscas verdes algo conglomerádicas" que

(1).- Ver capítulo de geomorfología.-

(2).- Ver descripción perfil GH.-

se encuentran buzando aquí alrededor de 60° al oeste (1). En este deslizamiento intervinieron entonces, además de parte de la veta occidental, dos grupos litológicos: las areniscas pardas tenaces y las areniscas verdes algo conglomerádicas. En las fotografías de las láminas Nos. 17, 18 y 19 se puede observar, en la proximidad de la cumbre del cerro Mallín Quemado, la gran cavidad originada por este deslizamiento.

En la falda sur del Cerro Mallín Quemado hallamos otra perturbación de características bastantes similares. En este caso las areniscas pardas tenaces, que en todo el faldeo oriental se presentan buzando suavemente al este, pasan aquí gradualmente hasta buzamiento de 70° al SO dando a este cerro el aspecto estructural de un periclinal. Las mismas areniscas pardas tenaces que culminan en el cerro las hallamos en este faldeo hasta la cota 1.200, es decir, que encontramos la misma formación litológica en la misma ala del anticlinal presentando un desnivel de 180 metros. Esta anomalía se explica considerando que las areniscas de referencia se han hallado anteriormente a un nivel mucho más alto (180 metros) estableciendo la unión entre los grupos litológicos del cerro Mallín Quemado y sus correspondientes en el Achalay y que luego por desaparición o eliminación de gran parte de la formación de yeso que constituye su base, se fueron hundiendo hasta ocupar la posición actual. Dado que la denominada veta principal del cerro Mallín Quemado se halla "encajada" en esas areniscas, también ella sufrió el hundimiento de referencia. A causa de esto encontramos que todos los afloramientos de la veta ubicados en este faldeo, a pesar de hallarse distribuidos sobre un desnivel de 300 metros aproximadamente, corresponden aproximadamente a un mismo nivel de veta.

(1).- Ver descripción perfil GH.-

Este hundimiento tiene el aspecto y características similares a la de un pliegue, al cual podemos comparar.

En este caso, el ala norte del mismo corresponde al faldeo norte del cerro, el ala sur (parte hundida) corresponde al faldeo sur del mismo cerro. La charnela, es decir la zona sobre la cual se produce la mayor flexión corresponde con la cumbre del cerro. Ahora bien, una torción de la magnitud de la aquí ocurrida debe necesariamente haber producido grietas de tensión paralelas al rumbo del pliegue y en efecto las ha producido. El denominado socavón de la playa 4 de rumbo aproximado NS, llegó a situarse avanzando sobre la veta, debajo de la cumbre del cerro.

En dicho lugar se encontraron varias grietas, de hasta 40 cm de ancho, de rumbo transversal al socavón y por supuesto a la veta. Dado lo fresco que se presentan los minerales de la veta y las rocas de caja en esta fractura, podemos considerar a las mismas como generadas en una época muy reciente y relacionarlas con el hundimiento.

Podemos suponer la existencia de otra deformación similar a las anteriores en el faldeo occidental del cerro Achalay (extremo norte del cordón Curymil) a pesar de no observarse aquí características tan netas como en las anteriores.

En este caso se trataría de otro "landslides" o quizá de un bloque hundido o descendido con fracturación.

El bloque de referencia constituye parte del faldeo occidental del Cerro Achalay y en el mismo se halla incluida o "encajada" la casi totalidad de la denominada veta Achalay.

Como puede observarse en el plano lámina Nº 11, si recorremos la veta en dirección NS llegamos hasta un punto donde

///..

bruscamente desaparece la veta, se halla una zona de rocas y minerales de veta triturados y mezclados: más al sur todavía se halla un afloramiento de yeso alabastro correspondiente a la formación infra-puesta a las areniscas tobáceas. Desde este afloramiento de alabastro hasta el nivel más bajo en que fue observada la veta achalay tenemos una diferencia de altura de 70 metros. A su vez encontramos a 35 metros encima del afloramiento de alabastro otros afloramientos de vetas que también desaparecen bruscamente hacia el norte al llegar a la citada zona de rocas y minerales de veta rotos y triturados. Si bien debido a la gran cantidad de arena eólica que cubre este faldón resulta imposible efectuar más observaciones, para comprobar en forma fehaciente este hundimiento, podemos inferirlo y hasta llegar a estimar aunque sea aproximadamente la magnitud de su descenso en más de 30 metros en el extremo sur y más de 80 metros en el norte.

///..

G E O L O G I A H I S T O R I C A

Edad del complejo sedimentario.-

Todas las formaciones sedimentarias que afloran en la zona del presente estudio corresponden cronológicamente a la era mesozoica y dentro de esta a los períodos Jurásico y Cretácico.

Del Jurásico, hallamos aquí formaciones correspondientes a la época Dogger (Jurásico medio) y el Malm (Jurásico Superior). A su vez, del Cretácico encontramos formaciones correspondientes al Neocomiano (Cretácico inferior) y posiblemente al Cretácico medio (aptiano).

La caliza parda oscura que aflora en el perfil CD, y que constituye el yacimiento de la formación de la formación de Yesso, es referida al Caloviano (Dogger superior).

En cuanto a la formación del denominado "yeso principal", debido a la carencia absoluta de fósiles que permitan determinar su edad, ha sido ubicado por distintos autores desde el Oxfordiano hasta la base del Kimeridgiano. En un reciente trabajo (1), el Doctor Abel Herrero Ducloux considera al "Yeso Principal" más joven que el Argoviano y anterior al Kimeridgiano inferior, suponiéndolo de edad sequaniana (2).

Las areniscas tobáceas con sólo algunos restos de troncos fósiles constituye una facies continental o terrestre referida al Kimeridgiano.

(1).- Herrero Ducloux, A.- Sobre el "Yeso Principal" del Neuquén y sur de Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Tomo III. Nº 3. Buenos Aires. 1948.-

(2).- Leanza Armando, F. y Zöllner W.- Acerca de la edad del "Yeso Principal" y su composición litológica. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Tomo IV. Nº 1. 1949.

En base al hallazgo de varios yacimientos fosilíferos ammonitíferos dentro de dolomitas íntimamente relacionadas con el "Yeso Principal", los autores de este trabajo determinan la edad del mismo como Kimeridgiano Inferior. Débese, por lo tanto, considerarlo Kimeridgiano Inferior y no Sequaniano. ///...

En el Valanginiense se ubican las tres facies siguientes: La inferior: nerítica, constituida por arcilla arenosa verdosa con bancos calcáreos intercalados, abundantes restos fósiles de bivalvos marinos; la media: terrestre, constituida por areniscas blancas con abundantes restos de madera silicificada; la superior: nerítica, constituida por arcillas arenosas con calcáreos y areniscas intercaladas.

Corresponde al Hauteriviense una facies nerítica constituida por arcillas verdes, en parte arenosas, con intercalaciones de bancos calcáreos fosilíferos y areniscas. Corresponde también a esta edad otra facies nerítica constituida por arenisca ferruginosa en parte algo calcárea con intercalaciones de calcáreos fosilíferos.

Referidas al Barremiano - Aptiano encontramos de abajo hacia arriba las siguientes facies:

Litoral: Constituida por un calcáreo con abundantes restos de corales.

Nerítica: Arenisca algo calcárea.

Litoral lacustre: Yeso estratificado.

Litoral: Areniscas friables, en parte conglomerádicas.

Litoral: dolomitas con bivalvos.

Edad de las deformaciones tectónicas y de la mineralización hidrotermal.-

Todas las deformaciones de origen tectónico que hemos descripto anteriormente han sido referidas hasta la actualidad a los denominados "movimientos intercretácicos" (Cenomaniano o Turoniano).

///..

Cuando en el capítulo de Geología Estructural se efectuó una recopilación cronológica de todas las deformaciones de origen tectónico observadas en esta zona, se relacionó en forma directa algunas de las perturbaciones con un proceso ígneo intrusivo y extrusivo cuya fase hidrotermal relleno las grietas de tensión y planos de corrimiento.

Según los ^{si}concomientos que hasta la actualidad poseemos sobre dichos movimientos intercretácicos, éstos no trajeron ninguna manifestación ígnea intrusiva o extrusiva en toda esta región(1)

Si mantenemos la correlación entre la tectónica y la mineralización hidrotermal, relación ésta que resulta evidente, nos vemos obligados a considerar por lo menos parte de las perturbaciones de edad mucho más moderna que la senoniana, según nuestra opinión corresponderán a los movimientos intercretácicos el corrimiento, la "cuña tectónica" y una fase inicial del plegamiento del anticlinal.

En cuanto al doble fracturamiento, formación de grietas y su relleno hidrotermal y las fracturas transversales en "echelon" las ubicaríamos más bien dentro del Terciario, en el Oligoceno o muy posiblemente en el Mioceno. Prolongando a su vez esta correlación podemos relacionar el yacimiento en sí con las efusiones andesíticas terciarias y considerar a ambos como provenientes de una misma roca madre intrusiva (posiblemente diorítica).

En la zona inmediata al yacimiento no fué observada la presencia de rocas andesíticas. El Ing. Angelelli (2) cita la presencia de rocas andesíticas en el Dpto. de Loncopué en las regio-

-
- (1).- Groeber Pablo.- Líneas fundamentales de la Geología de Neuquén. Dirección General de Minas y Geología. Publicación Nº 58. Pág. 21. 1929.
- (2).- Angelelli V. Informe sobre la región plumbífera de Campana Mahuida. Territorio de Neuquén. Dirección de Minas y Geología. inédito 1938.-

nes de Campana Mahuida y Huayelon a 45 km aproximadamente al NO del cerro Mallín Quemado. En estas dos zonas se han relacionado las efusiones andesíticas con mineralizaciones hidrotermales correspondientes a las formaciones plumbobarítica, plumbocuarzosa y plumbífera con carbonatos. La edad de estas andesitas así como de las mineralizaciones hidrotermales ha sido referida por Angelelli al Terciario inferior.

Es con estas efusiones o mejor dicho con este ciclo de efusiones que relacionamos la génesis de nuestro yacimiento dada la similitud hallada en las características de la mineralización y en la edad aproximada estimada.

///..

EL YACIMIENTO

Conceptos generales.-

Toda la zona mineralizada correspondiente al ciclo hidatógico termal que dió origen a este yacimiento, tiene una extensión total de 12 km, abarcando desde la mina "La Porfía", ubicada a 2,7 km al NE del Cerro Mallín Quemado, hasta la mina "La Co-tita" situada sobre el cordón Cuchillo Cura a 8,5 km al SO del cerro Mallín Quemado. Fueron estudiadas en detalle las mineralizaciones ubicadas en el Cerro Mallín Quemado, en el Cerro Achalay (extremo norte del cordón Curymil) y las comprendidas entre las cotas 1175 y 1160 del Cordón Cuchillo Cura. (ver lámina Nº 3).

Llama la atención la evidente relación de dependencia entre el yacimiento y la constitución litológica de la zona. Toda la mineralización, sin una sola excepción se halla localizada en las areniscas tobáceas Kimeridgianas. No se observaron las más mínimas manifestaciones de minerales de bario ni en el "Yeso Principal" ni en las margas bituminosas titonianas, a pesar de constituir estas formaciones el piso y techo respectivamente de las areniscas.

A grandes rasgos y salvo algunas excepciones, son las vetas que constituyen este yacimiento, relleno de grietas originadas por fuerzas traccionales, de corridas en algunos casos considerables y con potencias que llegan a sobrepasar los 6 metros.

Por regla general, pueden seguirse fácilmente los afloramientos de estas vetas, salvo donde se pierdan bajo materiales detríticos.

Estas no tienden a formar crestones excepto en los lugares en donde el cuarzo domina sobre la baritina y la manganocalcita.

///..

Por regla general, la estructura dominante en la mayoría de las vetas es la brechosa. Considerando que el relleno de las grietas se produjo por sucesivas generaciones de minerales distintos y que entre generación y generación existieron movimientos que partieron y trituraron minerales ya depositados y las rocas de caja, es dable observar actualmente numerosísimos ejemplos de trozos angulosos de minerales correspondientes a las primeras generaciones incluidos dentro de la masa de los más jóvenes. En efecto, fueron observados por ejemplo trozos de cuarzo amarillento y de roca de caja dentro de la manganocalcita, trozos de manganocalcita o su producto de alteración Wad, y roca de caja incluidos en el cuarzo blanco de grano fino y por último trozos de todos los minerales antes citados incluidos en la baritina correspondientes a la última generación (Baritina blanco - mate).

Para facilitar la descripción que efectuaremos más adelante de cada veta en particular, así como para facilitar su identificación, denominaremos cada veta o conjunto de vetas similares en la forma siguiente:

- 1). Veta principal del Cerro Mallín Quemado.
- 2). Complejo Oriental del Cerro Mallín Quemado.
- 3). Veta Occidental del Cerro Mallín Quemado.
- 4). Afloramiento de Galena del Cerro Mallín Quemado
- 5). Veta Achalay
- 6). Afloramiento de celestina y celestobaritina del cordón Cuchillo Cura.

MINERALIZACIÓN:

Pasaremos ahora a describir las características de cada una de las especies mineralógicas cuyo conjunto constituyen el

///..

relleno de las distintas vetas. El orden seguido en la descripción es aproximadamente el decreciente en abundancia.

Cuarzo: Salvo en las mineralizaciones del cordón Cuchillo Cura, en el que no fué observado, puede decirse que este mineral se halla en menor o mayor proporción en todas las vetas.

En general encontramos este mineral en agregados cristalin^{os} con tres estructuras distintas. Cuarzo de grano muy fino, constituido por pequeños cristales anhedrales o subhedrales visibles sólo al microscopio fueron observados constituyendo el relleno de grietas dentro de areniscas silicificadas y cloritizadas (roca de caja). Cristales de cuarzo de aproximadamente 1,5 cm de longitud, bien formados blancos o transparentes se hallan formando drusas dispuestas sobre trozos de rocas de caja o de manganolcalcita son particularmente abundantes en el cerro Mallín Quemado, veta principal, notándose una mayor abundancia de las mismas en los niveles superiores y en la parte de la veta ubicada sobre el faldeo sudoeste. Encontramos cuarzo blanco lechoso, de grano sumamente fino, compacto, muy tenaz y de aspecto sacaróide, constituyendo grandes masas, en la casi totalidad de las vetas del Mallín Quemado y del Achalay.

Se observó al microscopio, en una sección delgada de una muestra de este tipo de cuarzo, proveniente de la labor N° 7 (Cerro Achalay) que la masa del mismo esta constituida por un agregado microcristalino de pequeños cristales subhedrales de cuarzo, hallándose rellenos los intersticios dejados entre los cristales, por clorita. El tamaño de los cristalin^{os} de cuarzo no es uniforme: en ciertas zonas de la preparación los mismos son muchos más pequeños y se presentan apretados dejando entre sí pocas cavidades; en otras, la clorita que ha relleno los huecos llega a dominar al cuarzo,

///..

presentando aquí individuos de este último mineral un desarrollo apreciablemente mayor que los de las otras zonas.

En todo este distrito barítico fueron determinados tres generaciones de cuarzo. En la primera se depositó un cuarzo de estructura microgranular, manchado por óxidos de hierro que le dan coloración pardo amarillenta clara y que posee como característica diferencial el presentarse sumamente diaclasado. Prácticamente el cuarzo de esta generación no presenta relación alguna de asociación con el resto de los minerales de veta. Lo hallamos presente en parte de la veta "Achalay" y en la denominada "Veta occidental del Cerro Mallín Quemado".

A la segunda generación corresponde el proceso de silicificación de las rocas de caja, la formación de la casi totalidad de las drusas de cuarzo y la de la mayor parte de las masas de cuarzo sacaroides blancos que hallamos tanto en las vetas del Mallín Quemado como en el Achalay. Por regla general podemos decir que el cuarzo sacaroides de grano fino predomina principalmente en los niveles de veta más profundos mientras que las drusas son más comunes en los niveles superiores.

Es durante esta generación cuando se depositó el mayor volumen de cuarzo.

Se halla relacionado en este caso con la primera generación de baritina, habiéndose observado en la veta Achalay el pasaje transicional de uno a otro.

A la última generación corresponde la formación de algunas drusas y la deposición de gránulos de cuarzo junto con la baritina de la segunda generación. Además de la baritina, se halla relacionado este cuarzo con la galena y con los minerales de vanadio y

///..

y cobre. En este caso la deposición del cuarzo fue en parte previa y en parte simultánea con los otros minerales.

Cuarzo de esta generación hallamos presente en la veta Achalay, en la veta principal y en el afloramiento de galena del cerro Mallín Quemado. El aporte de sílice en esta última generación fué relativamente exiguo.

Baritina: Este mineral se presenta formando agregados cristalinos que varían entre agregados tabulares arborescentes, en que cada individuo posee más de 2 cm de longitud y agregados microcristalinos compactos, en que los individuos son solo visibles al microscopio.

A pesar de ser grande la variedad de estructuras observables en el mineral en cuestión, podemos destacar dos tipos cuya descripción, salvo variaciones relativamente pequeñas, es como sigue:

- 1) Baritina formada por un agregado compacto, tenaz, de pequeños cristales variables entre dimensiones que permiten denominarlo microcristalino, aunque en algunos casos los cristallinos alcancen a ser visibles a ojo desnudo.

En estos agregados la baritina es traslúcida, llegando, en algunos casos, hasta ser subtransparente con brillo graso a resinoso. El color es blanco con fondo grisáceo.

Dadas las características anteriormente anotadas, denominaremos para su identificación a este tipo de mineral como "Baritina traslúcida".

- 2) Baritina constituyendo los agregados cristalinos tabulares escamosos, estalactíticos y racimosos, de individuos visibles facilmente a simple vista.

///..

Por regla general y salvo en los casos en que se halla impregnado con óxidos de hierro, esta baritina presenta una coloración blanca muy pura de brillo mate.

La tenacidad de las masas de baritina que se presentan con estas estructuras resultan sensiblemente inferiores a las del tipo anterior, llegando en algunos casos a ser sumamente frías.

Emplearemos el color y brillo característicos del mineral del grupo como nota distintiva del anterior, llamándolo "Baritina blanco mate".

Los dos tipos de baritina corresponden a dos generaciones distintas: la baritina traslúcida (1ª generación) se halla relacionada con la segunda generación de cuarzo, mientras que la baritina blanco mate (2ª generación) se liga a la tercera generación de cuarzo y también a los sulfuros (galena y calcopirita).

No podemos indicar zonas definidas o vetas donde predomine netamente uno de los tipos de mineral, pues en general, la baritina de primera generación sufrió los efectos de los movimientos tectónicos, fracturándose y agrietándose para cementarse luego nuevamente con la baritina blanco mate.

Manganocalcita y Wad: Se presenta la manganocalcita ampliamente distribuida en todo este distrito barítico.

Por regla general se halla formando agregados espáticos de color blanco a blanco amarillento cuando fresco y pardo cuando se halla algo alterado.

Predominantemente los individuos de manganocalcita se presentan en cristales romboédricos de 1 a 1,5 cm de longitud

///..

como máximo; correspondiente a la fase final de deposición de la manganocalcita se observan también cristales de este mineral en la formación escalenohédrica (variedad diente de perro).

La deposición del mismo ocurrió después del cuarzo diaclasado amarillento (cuarzo primera generación) y antes de la baritina translúcida. Trozos rotos y triturados de este mineral lo hallamos incluidos en la baritina de las dos generaciones y en el cuarzo de segunda generación.

Como producto de alteración de la manganocalcita encontramos abundantemente distribuido en la mayoría de las vetas óxidos de manganeso terroso (wad).

Este material pulverulento de color negro opaco se presenta ya sea solo o bien con manganocalcita algo alterada, relleno de cavidades dentro del cuarzo o de la baritina. Posiblemente la alteración de manganocalcita sea consecuencia de la misma acción hidrotermal y no de agentes meteorizantes. En efecto, ejemplos de manganocalcita en avanzado estado de alteración es común hallarlos dentro del socavón de la playa N° 5 a más de 100 metros de la superficie. Mientras que por el contrario, manganocalcita bastante fresca la hallamos en los afloramientos de la veta principal del cerro Mallín Quemado.

En cuanto a la distribución de la manganocalcita ya habíamos dicho que se hallaba presente en la totalidad de las labores. En la veta principal del cerro Mallín Quemado se comprueba que la manganocalcita se ha depositado con mayor preferencia en los niveles superiores de la misma.

Galena: Si bien hallamos a la galena presente en la mayoría de las vetas del cerro Mallín Quemado y en la Achalay, la proporción en

///..

que intervino en el relleno de las grietas es mínima. En la veta Achalay y en el "afloramiento de galena del Cerro Mallín Quemado" es donde la hallamos en mayor abundancia.

En esta última veta, donde fué objeto de una tentativa de explotación, la galena, preferentemente de grano grueso se halla ocupando intersticios o recubriendo drusas de cuarzo.

En la veta Achalay la observamos presentando dos estructuras distintas que ocupan a su vez dos posiciones también distintas. En el detalle de la labor 14 (ver lámina Nº) podemos observar la posición que ocupan ambos tipos de galena. En la mitad occidental de la veta encontramos nódulos de galena sin ninguna conexión entre sí, depositados en parte antes y en parte conjuntamente con la baritina blanca mate de la segunda generación. En la mitad oriental, sobre todo en el contacto del cuarzo con la baritina se observan numerosas guías de galena de grano muy fino que cruzan tanto al cuarzo como a la baritina de primera y segunda generación. Este tipo de galena es posterior a la galena de grano grueso y a la baritina de segunda generación.

Minerales de cobre y vanadio: Las principales manifestaciones de minerales de estos elementos las hallamos en los niveles superiores de algunas vetas del cerro Mallín Quemado. En una pequeña vetita ubicada a pocos metros al este de la veta principal sobre el faldeo sur del cerro, es donde la hallamos en mayor abundancia.

Por regla general encontramos sólo los minerales oxidados de alteración de estos elementos. Pequeñas chispas de calcopirita (mineral primario de cobre) lo observamos en varias vetas, dentro principalmente de masas de óxidos de hierro. Es común hallar, sobretodo dentro de la baritina blanca mate, pequeños puntos negros

///..

de óxido de hierro producido por la alteración de calcopirita depositada simultánea y posteriormente a la baritina.

En cuanto al mineral primario de vanadio, no fué posible hallarlo a pesar de haber agotado su búsqueda. Debido a hallarse relacionado con la galena y calcopirita, es decir, con la generación de sulfuros, es posible que el mineral primario haya sido la patronita S_4V_6 o quizá la sulvanita $3Cu_2SV_2S_5$.

El mineral de vanadio que hallamos aquí es la vanadinita $(ClPb)Pb_4(VO_4)_3$; se encuentra impregnando las rocas de caja y los demás minerales de veta. Posee un color amarillento claro vivo y se presenta mezclado en la mayoría de los casos con minerales oxidados de cobre que le dan una tonalidad verdosa.

Los minerales de alteración de la calcopirita que más comúnmente hallamos son la hematita, malaquita y crisocola, algo más rara pero que también hallamos presente es la azurita.

Posiblemente gran parte de los óxidos de hierro que hallamos en varias zonas impregnando la baritina provenga en su mayor parte de la alteración de esta calcopirita.

Blenda: Se halla localizada en los niveles más profundos de la veta Achalay, habiendo sido su distribución sumamente reducida. Se presenta íntimamente asociada con la galena de grano grueso anterior y simultánea con la baritina blanco mate.

Esta blenda corresponde a la variedad de baja temperatura de color caramelo o resina.

Manganosiderita y Wad ferruginoso: La deposición de la manganosiderita ha sido localizada únicamente en las labores de la veta

///..

Achalay. No ha llegado a formar masas sino que la hallamos en todos los casos en forma de guías o vetitas rellenas de grietas. Con la deposición de este mineral se cerro el proceso de mineralizaciones termales ocurridos en esta zona.

Como producto de la alteración de la misma se ha originado abundante wad de color pardo oscuro y pardo rojizo amarillento debido al porcentaje de óxidos de hierro.

Celestina y Celestobaritina: La presencia de minerales de estroncio se halla circunscripta al cordón Cuchillo Cura.

En el cerro Mallín Quemado solamente, fué hallado en el nivel más alto de la veta principal un bolsón pequeño de celestina.

Las mineralizaciones del cordón Cuchillo Cura se encuentran rellenas de grietas o siguiendo planos de estratificación.

La posición que ocupan estos minerales en las vetas es la siguiente: sobre las cajas se han depositado un banda de manganocalcita, sobre ésta se depositó un agregado fibroso compacto de color blanco grisáceo azulado de celesto-baritina. Hacia el centro de la veta las fibras del agregado se hacen más largas y gruesas, hasta llegar en el centro de la misma a formar un agregado de cristales alargados y gruesos, entrecruzados, fácilmente separables, transparentes y de tonalidad azulada, de celestina. El pasaje de la celestobaritina compacta hasta los cristales de celestina se produce en forma gradual.

Esta generación de celestina y celestobaritina, posterior evidentemente a la manganocalcita, correspondería a un fase de menor temperatura de alguna, de las dos generaciones de baritina; resulta difícil especificar a cual de ellas se halla relacionada

///..

es muy posible que se relacione con la segunda generación por ser la de menor temperatura, pero no se observaron evidencias que lo confirmen.

DESCRIPCION DE VETAS.-

Veta principal del cerro Mallín Quemado (ver lámina Nº 8).-

Se halla ubicada sobre el cerro Mallín Quemado, al cual cruza totalmente con un rumbo general, aproximado a N 32 E.

Aflora en una longitud de 1.500 m presentando un desnivel de 270 m aproximadamente.

Además de las labores de explotación descritas en un capítulo aparte, se practicaron sobre los afloramientos de esta veta un total de 25 destapes o labores de exploración, incluyendo 4 labores realizadas sobre manifestaciones próximas a la veta principal.

Las características que presenta la veta en cada una de las labores es la siguiente:

Labor destape Nº 1:

En esta labor la veta está constituida predominantemente por cuarzo microcristalino blanco (2da. generación) con algunas inclusiones de manganocalcita y wad y cruzado por delgadas vías de baritina blanco mate.

Labor destape Nº 3:

Pequeña labor abierta sobre una veta de 4,50 metros de potencia que contiene manganocalcita, cuarzo y baritina traslúcida y blanco mate.

La baritina, si bien se encuentra distribuida en guías, es mucho más abundante que en la labor Nº 1.

///..

Labor destape Nº 4:

Labor abierta sobre una veta de 1,40 m de potencia de las cuales corresponden 0,60 m a baritina con inclusiones de brecha de cuarzo.

Labor destape Nº 13:

De E a O hallamos 0,75 m de cuarzo y 0,55 de baritina blanco mate; se observan además inclusiones de areniscas y wad.

Labor destape Nº 14:

La labor fué abierta sobre una veta de manganocalcita de 4,5 m de potencia cruzada por un filón de cuarzo de 0,40 m de ancho y por numerosas guías delgadas de baritina traslúcida. Se observan además manifestaciones abundantes de minerales oxidados de cobre y vanadio.

Labores destape Nº 15a y 15b:

Pequeñas labores practicadas sobre el plano de falla en dos trozos de veta de manganocalcita muy triturados.

Labor destape Nº 16:

Labor abierta sobre veta de manganocalcita cruzada por guías de cuarzo, baritina, minerales de cobre y vanadinita.

Labores destape Nº 17 y 18:

Labores abierta sobre una veta de 1,50 m de potencia constituida por manganocalcita, baritina, cuarzo amarillento, vanadio y galena.

Labores destape Nº 19 y 20:

En estas labores predomina el cuarzo blanco compacto y en drusas. Esta última variedad se ha desarrollado sobre trozos de arenisca o manganocalcita.

La baritina de la variedad blanco mate se presenta rellenando las cavidades dejadas entre las drusas de cuarzo. Contiene incluidos algunos cristales de galena.

///

Labor destape Nº 25:

Labor destape que llega hasta 1,5 de profundidad; se observan grandes trozos de baritina, areniscas, galena y cuarzo, que alcanzan hasta 30 kg de peso, cementados con carbonato de calcio terroso.

Labor destape Nº 26:

Labor destape que pone en descubierto una veta de baritina de 1,10 m de potencia; está constituida por baritina blanco mate que cimenta brecha de clorita, cuarzo y baritina traslúcida.

Se presenta cubierta con una brecha constituida por trozos de arenisca, cuarzo y baritina cementados por carbonatos de calcio terroso.

Labores destape Nº 27 y 28:

No se observa veta definida. Trozos grandes de baritina, cuarzo y roca de caja se presentan cementados por carbonato de calcio terroso.

Labor destape Nº 29:

Rajo de 12 metros de largo siguiendo la misma dirección de la veta y con una profundidad de 3,50.

Como en los destapes anteriores, hallamos aquí abundantes trozos grandes de los dos tipos de baritina, cuarzo, rocas de caja y galena. Cementándolos hallamos abundante carbonato de calcio terroso.

Dada la abundancia de trozos de baritina, hallada tanto en esta labor como en las anteriores es posible se halle a mayor profundidad un bolsón de estos minerales, que presentándose como en la labor Nº 26 (ver lámina Nº 12) pero con una cubierta más espesa, se halle en la actualidad oculto. De esta labor se removieron 30 m³ seleccionándose 18 toneladas de baritina de primera y segunda categoría.

///..

Labores destape Nº 30 y 31:

No se observa en las mismas ningún mineral de veta.

Labores de explotación:

Todas las labores de explotación existentes en el cerro Mallín Quemado han sido realizadas con la finalidad de atacar la veta principal a distintos niveles. En todos estos lugares de explotación subterránea la veta se ha presentado con una estructura brechosa similar a la de los afloramientos.

En las labores de las playas 2 y 3 la veta de baritina presenta potencias variables entre 3 metros en el socavón playa 3 hasta 0,40 m entre los puntos 8 y 9.

En el socavón de la playa 4 hallamos el máximo de potencia en el buzón Nº 1 (6 m) para ir luego disminuyendo lentamente hacia el sur hasta los buzones 8 y 12 donde encontramos una potencia media de 0,40 metros. Antes de abrir el socavón de la playa 5 se practicó un pique de reconocimiento de 13 metros de profundidad a partir del socavón 4 - buzón 1, conservándose en el fondo del mismo las mismas características que en su parte superior.

El socavón de la playa 5 fué abierto sobre la veta principal en un nivel comprendido entre los destapes 1 y 3, en una zona en que predomina netamente el cuarzo sobre la baritina. Cuando con este socavón se vuelve otra vez a cortar la veta principal después de haberla perdido al llegar a la falla y luego de un recorrido de 300 metros, encontramos en la misma idénticas características que en la boca del socavón. Iniciando la explotación hacia arriba por medio de los tres buzones, empieza a aumentar progresivamente el porcentaje de baritina en la veta hasta alcanzar en el buzón 3 a la altura del piso 12 una potencia de 2,5 m (ver lámina Nº 10)- y Nº 12).

///..

Es decir, que para esta parte de la veta, que no se halla afectada por hundimientos, el límite en profundidad de la mineralización de baritina sería aproximadamente la cota 1.27 m. s. n. m.

Describiremos ahora 4 labores que a pesar de no hallarse ubicadas sobre la veta principal, descubren detalles que guardan relación con ella.

Labor destape Nº 10 (ver láminas Nº 8 y 12):

Pequeña labor abierta sobre una veta de corrida reducida y de 0,25 m de potencia. El relleno de la misma esta constituido por manganocalcita adosada a las cajas y por baritina traslúcida con inclusiones de manganocalcita en el centro.

Al metro de profundidad esta veta tuerce bruscamente hacia el oeste y siguiendo un plano de estratificación se dirige hacia la veta principal de la que se halla a una distancia de 8 metros. Es esta veta el relleno de una típica cavidad originada por fuerzas tensionales que produjeron el corrimiento de las areniscas que constituyen la caja occidental. La formación de esa cavidad es sin lugar a dudas, simultánea a la de la veta principal.

Labores destape Nº 21, 23 y 24:

Estas pequeñas labores fueron practicadas sobre una veta reducida ubicada en las proximidades de la veta principal. Está constituido el relleno de la misma por cuarzo con estructura de "peine" (tercera generación) adosados a las cajas y por galena, vanadinita, malaquita y hematita en la parte central. La secuencia puede determinarse fácilmente en esta veta debido a que la deposición se produjo en bandas simétricas.

De más antiguo a más moderno la secuencia es: cuarzo (tercera generación) en drusas, mineral de vanadio (actualmente queda

///..

como producto de alteración vanadinita, calcopirita (en su mayor parte alterada en hematita y malaquita) y por último galena de grano grueso ocupando el centro de la veta.

Sintetizando: Hallamos presente en esta veta en mayor o menor proporción, todas las generaciones de cada mineral, salvo la del cuarzo amarillento (1ra. generación) que no fué observado.

Resumiendo todas las características de la mineralización observadas en esta veta, podemos distinguir en base de la distribución de la baritina dos zonas distintas: la primera, ya bien conocida y en gran parte explotada, abarca parte del faldeo norte y la cumbre del cerro Mallín Quemado. Se halla circunscripta la misma por la cumbre del cerro, su faldeo norte y la cota 1270, que habíamos determinado aquí como el límite inferior de deposición de la baritina. De toda esta zona queda para explotar la mayor del mineral, comprendido entre los socavones 4 y 5 (menos lo ya extraído en la zona de los buzones 1, 2 y 3).

La otra zona corresponde a la falda sur del cerro. Ha sido relativamente poco explorada a pesar de presentar expectativas favorables, sobre todo en la zona comprendida entre las labores N° 26 y 29. Para reconocer esta zona se recomienda practicar tres socavones en mano en los niveles 1.100, 1.150 y 1.200 respectivamente (ver ubicación de los mismos en lámina N° 10)

Veta Occidental del cerro Mallín Quemado.-

Se halla ubicada sobre el faldeo occidental del cerro Mallín Quemado, a una distancia de 400 metros de la veta principal.

Aflora en una corrida total de 1.200 m, de los cuales 280 m se hallan a un nivel mucho más bajo (cota 1.080) debido a los "landslides" producidos (ver capítulo de Geología Estructural).

///.

La parte de la veta que no sufriera hundimientos se halla ubicada entre las cotas 1.255 y 1.260.

Como ya habíamos dicho en el Capítulo de Geología Estructural, esta veta se ha originado por el relleno de un plano de fractura.

Sobre esta veta fueron realizados en total 17 pequeños destapes de exploración, en los cuales observamos las siguientes características:

Labor destape Nº 32:

Este pequeño destape ha sido abierto sobre el ramal del oeste, pues en esta parte la veta se presenta dividida en dos ramales.

En la misma se observa un conglomerado grisáceo muy triturado y cruzado por numerosas vetas pequeñas y guías de cuarzo con algo de manganocalcita y baritina.

En el ramal este, si bien no se practicó ninguna labor, pudo observarse la presencia de cuarzo amarillento muy disclazado, manganocalcita y cuarzo blanco con pequeñas inclusiones de galena y calcopirita.

Labor destape Nº 33:

En este pequeño destape se observa un filón de cuarzo blanco (2da. y 3ra. generación) con inclusiones de areniscas y wad que se presenta cruzado por vetitas pequeñas de baritina.

Labor destape Nº 34:

Ya en esta labor se observa una mayor abundancia de baritina en comparación a las labores anteriores.

Se observa aquí dos vetas pequeñas de baritina de 0,07 y 0,14 m respectivamente y numerosas guías tanto de baritina como de cuarzo.

///..

Fuera de la labor aflora un filón de cuarzo amarillento de 0,30 m de potencia.

Siguiendo la veta en dirección al sur durante un trecho de 100 metros se sigue observando características idénticas a la de esta labor. Luego se pierde la misma bajo escombros y detritos.

Labor destape Nº 35:

Se halla ubicada esta labor a 280 metros de la anterior.

De este a oeste hallamos: 0,30 m de cuarzo amarillento, 0,70 m de manganocalcita, 0,25 m de cuarzo blanco y 0,30 de baritina. Dentro de la manganocalcita se observan trozos del cuarzo amarillento. Dentro de la baritina se hallan trozos del cuarzo blanco. Las areniscas de la roca de caja se presentan cruzadas por numerosas guías de baritina.

Labor destape Nº 36:

En esta pequeña labor la veta se presenta con una potencia de 0,70 de baritina con brecha de cuarzo.

Labor destape Nº 37:

En este pequeño destape se observa al este una veta de cuarzo y al oeste varias vetitas de baritina translúcida de 0,10 m de potencia.

Labor destape Nº 38:

En esta labor se presenta una veta de baritina translúcida de 1,40 m de potencia. Dentro de la baritina se presentan incluidos numerosos trozos brechosos de arenisca (ver fotografía lámina Nº 36).

Labor destape Nº 39:

Veta de baritina translúcida de 0,25 m de potencia con algunas pequeñas inclusiones de cuarzo y roca caja.

Las cajas adyacentes a la veta se presentan

///..

fuertemente silicificada y cruzadas por guías de baritina.

Labor destape Nº 40:

Se halla en la actualidad derruida. Se extrajo de la misma escasa cantidad de baritina.

Labor destape Nº 41:

Veta de 1,20 de potencia constituida por baritina relleno de una brecha de areniscas y cuarzo.

Labor destape Nº 42:

De E a O hallamos: clorita, 0,10 m de cuarzo, 0,6 m de baritina blanco mate y conglomerado.

Labores destape Nº 43 y 44:

Los mismos minerales y potencias que en la labor Nº 42.

Labor destape Nº 45:

Este pequeño destape fué abierto sobre un plano de falla. En el mismo se observa una veta definida sino grandes trozos de baritina mezclados con areniscas.

Labores destape Nº 46 y 47:

En estos destapes de este a oeste se observa: areniscas pardas compactas, clorita o areniscas cloritizadas, 0,43 m de manganocalcita, 0,06 m de cuarzo blanco, 0,27 m de cuarzo triturado cementado por baritina.

En síntesis hallamos presente en esta veta la mayoría de las generaciones de minerales, solo no fueron observados la generación del mineral de vanadio y la de la manganocalcita.

Resumiendo las observaciones efectuadas en todas las labores predescritas obtenemos en conclusión que la baritina se ha depositado o localizado con preferencia por encima de la cota 1235. Por debajo de dicho nivel sólo es dable observar algunas vetas pequeñas y guías sin importancia alguna. Es decir, que en esta veta hallamos localizada la zona de mayor concentración de baritina

/

(aproximadamente 0,30 m de potencia media) entre las labores N° 35 y 44 y hasta una profundidad que no sobrepase la cota 1235.

Complejo Oriental del Cerro Mallín Quemado.-

Bajo esta denominación comprendemos un grupo de 9 vetas de características similares, que se hallan dispuestas subparalelas y al este de la veta principal, pudiendo considerarlas como vetas laterales secundarias de esta última. Para facilitar su identificación fueron numeradas del 1 al 9 con números romanos (ver lámina N° 8).

Veta I: Fué recorrida en una distancia de 160 m, presentado un desnivel total de 45 metros (cotas 1290 - 1245).

El extremo norte de la misma se pierde bajo arenas eólicas recientes, mientras que su extremo sur se une a la veta principal.

En los niveles más bajos, inferiores a la cota 1270, el relleno de la misma está constituido casi exclusivamente por cuarzo blanco microcristalino (posiblemente de 2da. generación).

Por encima de dicha cota aumenta el porcentaje de baritina y manganocalcita, llegando en los niveles superiores a constituir una veta de 1 metro de potencia en la que la baritina y manganocalcita dominan en cantidad al cuarzo.

Veta II: Posee una corrida total de 300 metros en las cuales, 200 se ubican en el labio norte de la falla existente en esta zona y 100 en el labio sur;

El extremo norte de la misma se pierde también bajo las arenas eólicas, mientras que su extremo sur se une a la veta principal a la altura de la cota 1.355.

///..

En cuanto a los desniveles, se halla comprendida entre las cotas 1.355 y 1.240 presentando en total un desnivel de 115 metros.

En los niveles inferiores hasta aproximadamente la cota 1270 el relleno casi total de la veta está constituido por cuarzo blanco (posiblemente 2da. generación).

Aproximadamente en el nivel 1.295 la veta posee una potencia de 0,70 m, siendo su mineralización baritina y manganocalcita dominantes y cuarzo algo más escaso.

De la cota 1320 hacia arriba, posee esta veta una potencia de 0,45 de los cuales 0,30 m es de manganocalcita y 0,15 de baritina.

Veta III: Posee una corrida total de 240 metros con un desnivel de 100 metros entre las cotas 1240 y 1340.

También esta veta está constituida por cuarzo en los niveles inferiores a la cota 1.280. Por encima de la misma y hasta perderse por angostamiento, la mineralización está constituida por manganocalcita y cuarzo. Aproximadamente en las cotas 1295 y 1320 tiene una potencia de 1,70 m y 1 m respectivamente.

Veta IV: Posee el afloramiento de esta veta una longitud de 370 m de los cuales 170 se ubican en el labio norte de la falla y 200 en el labio sur.

El extremo norte se pierde bajo arena eólica mientras que su extremo sur se pierde por angostamiento en la proximidad de la casa de peones.

Salvo en los niveles más elevados la mineralización estaba constituida casi exclusivamente por el cuarzo blanco microcristalino. En los niveles más altos puede observarse como relleno

///..

principal de la veta la manganocalcita. En la labor destape N° 35 abierta en la cota 1355 se observa una veta de manganocalcita de 1,2 m de potencia. Dentro de la misma se observa una pequeña vetita de baritina de 0,03 m de espesor y numerosas guías delgadas de calcopirita o sus productos de alteración y cuarzo (3ra. generación) (ver lámina N° 14).

Veta V: Es esta una veta de reducida potencia, de corrida irregular que desaparece en algunos trechos. Esta constituida por cuarzo predominante y por algo de manganocalcita.

Veta VI: Tiene esta veta una longitud de 360 m aproximadamente, presentándose la mayor parte de su corrida dividida en dos ramales subparalelos. De estos dos ramales, el que podríamos denominar "este" es el que posee mayor desarrollo.

A la altura de la cota 1.290, esta veta tiene una potencia de 0,45 m siendo su mineralización cuarzo blanco con algo de manganocalcita y baritina. También en esta veta, a medida que se llega a niveles más altos disminuye el cuarzo y aumentan los otros dos minerales.

Por encima de la cota 1.335 fueron abiertos sobre esta veta 5 labores destapes, observándose en los mismos las siguientes características:

Labor destape N° 56 (ver lámina 14):

De E a O se observa: 0,30 m de manganocalcita, 0,40 de baritina, 0,18 m de cuarzo blanco y 0,10 m de manganocalcita.

La baritina presenta inclusiones de trozos de cuarzo.

Labor destape N° 57:

De E a O se observa: 0,15 m de baritina y 0,40 m de cuarzo blanco.

///..

Labor destape Nº 58:

Labor abierta sobre la unión de los dos ramales. Se observa aquí una veta de 0,35 m de los cuales 0,20 es manganocalcita y 0,15 es cuarzo.

Labor destape Nº 59:

De E a O se observa: 0,15 de manganocalcita y 0,25 de baritina con inclusiones de cuarzo.

Labor despate Nº 60:

Labor en su mayor parte derrumbada por los bloques de baritina extraídos, parece tener la veta de este mineral una potencia de 0,40 m. Pocos metros al sur de esta labor, la veta se pierde por angostamiento.

Veta VII: Veta de reducida corrida y potencia, sobre la misma fué abierta la labor destape Nº 69 en la cual se observa cuarzo en forma de drusas, sobre este agregado tabulares de baritina y cristales de galena. (Posiblemente corresponda el cuarzo de esta veta a la tercera generación y la baritina, a la segunda).

Veta VIII: Posee esta veta una corrida de 240 metros. Sobre la misma se practicaron tres labores destapes (65, 66 y 67). En estas labores se observa que la veta esta constituida por cuarzo predominantemente con algo de baritina y manganocalcita.

Al norte de la labor 67 la veta sigue durante 120 metros hasta perderse por angostamiento, en todo este recorrido esta constituida exclusivamente por cuarzo.

Veta IX: Posee esta veta una corrida de 120 metros. Su extremo norte termina sobre el plano de falla mientras que hacia el sur la misma se pierde por angostamiento.

Sobre esta veta fueron practicadas 4 labores de explotación, observándose en ellas las siguientes características:

///..

Labor destape N° 61:

En este labor la veta esta constituida únicamente por cuarzo, característica que conserva hacia el sur hasta perderse.

Labor destape N° 62:

Pique de 6,5 metros de profundidad sobre una veta de 1,40 en superficie y 1 metro de profundidad.

Labores destape N° 63 y 64:

En estos destapes la veta conserva características similares a la anterior, pero en este caso la potencia es sólo de 0,30 metros.

Labor destape N° 68:

Destape practicado sobre una pequeña vetita de 10 a 15 cm de espesor constituida por baritina dominante y por cuarzo y productos de alteración de calcopirita y vanadinita.

Resumiendo todas las características observadas en las distintas vetas que constituyen este complejo, observamos como conclusión que las posibilidades económicas de las mismas son sumamente limitadas. En efecto, las concentraciones de baritina son de reducida corrida y potencia, hallándose ubicadas unicamente en los afloramientos de los niveles más elevados, indicio seguro de escasa extensión en profundidad.

Afloramiento de galena del Cerro Mallín Quemado.-

Se halla ubicada esta veta a 500 metros al SE de la cumbre del cerro Mallín Quemado.

Posee un rumbo de N 15 E aproximadamente, aflorando en una corrida de 150 metros.

Salvo un bolsón que alcanza a 1 metro de potencia, el resto de la veta posee un espesor reducido.

///..

Debido a la concentración de galena en la parte del bolsón, fué abierto sobre este un rajo de 30 metros de longitud.

Los minerales observados en esta veta son en orden de deposición los siguientes: manganocalcita, muy escasa; cuarzo, principalmente en drusas; galena; calcopirita y mineral de vanadio, el primero muy abundante, los otros dos escasos y se presentan en la actualidad alterados.

Posiblemente el cuarzo corresponda a la tercera generación dentro de la secuencia general de todo el yacimiento.

Veta Achalay: (ver láminas N° 9 y 11).-

Se halla ubicada en el faldeo NNO del extremo norte del cordón Curymil con un rumbo general de N 56 E.

Aflora en una longitud de 450 metros, presentando un desnivel de 100 metros aproximadamente.

Además de la labor principal fueron abiertos a lo largo de la corrida de esta veta un total de 12 pequeñas labores de exploración (1 chiflón, 2 piques y 9 destapes).

La característica que presenta la veta en cada una de estas labores es la siguiente (ver lámina N° 15).

Labor destape N° 1:

De E a O hallamos: 0,40 m de cuarzo, 1,30 m de baritina y 0,20 m de manganocalcita. En la zona central se halla baritina translúcida y baritina blanco mate. Ambas se presentan muy trituradas y mezcladas con carbonato de calcio terroso, clorita y abundantes óxidos de manganeso. Se presentan además cruzadas por guías de manganosiderita.

Labor destape N° 2:

De E a O hallamos: 0,30 m de cuarzo, 2 m de baritina. La baritina corresponde al tipo translúcida (lra. genera-

///..

ción). Se halla cruzada por abundantes guías subparalelas verticales de galena. Son abundantes también aquí dentro de la baritina y el cuarzo las grietas rellenas por manganosiderita.

Labor destape Nº 3:

De E a O hallamos: cuarzo, 2,5 m en superficie y 1 m a los 3 m de profundidad de baritina translúcida.

La baritina presenta incluidos numerosos trozos angulares de cuarzo. Se halla además cruzado por guías verticales de galena y por grietas de manganosiderita y óxidos de manganeso.

Labor destape Nº 4:

De E a O hallamos: 0,20 m de cuarzo, 0,90 m de manganocalcita; 1,50 m de baritina.

La baritina de tipo translúcido posee inclusiones de trozos de manganocalcita. Se halla cruzada por las guías verticales de galena y por grietas rellenas con manganosiderita. También se presenta aquí muy fracturada.

Labor destape Nº 5 y 6:

No se observa en estas labores una veta definida. Trozos de baritina (hasta 0,40 m de largo) se presentan mezclados con bloques angulosos de areniscas. Estas labores fueron abiertas sobre la probable fractura originada al descender el bloque en el cual se halla la mayor parte de la veta.

Labor 7:

Pique de 7 metros de profundidad.

De E a O hallamos: 1 m de cuarzo, 1,15 m de baritina en superficie y 0,70 m de profundidad.

La baritina de la parte oriental es del tipo translúcida y la occidental blanco mate.

Tanto la baritina como el cuarzo al llegar a los seis metros de profundidad tuercen bruscamente hacia el este siguiendo los planos de estratificación.

///..

Labor destape N° 8:

De E a O hallamos: 0,15 m de cuarzo, 0,90 m de baritina, 0,92 m de cuarzo, 0,14 m de baritina, 0,10 de cuarzo, 0,6 m de baritina, 0,45 m de cuarzo.

Dentro de la veta más ancha y en la parte central hallamos guías de galena.

Labor destape N° 9:

De E a O hallamos: 0,50 m de cuarzo, 0,85 m de baritina, 0,20 m de cuarzo.

También en la parte central de la veta de baritina hallamos las guías e impregnaciones de galena.

Labor destape N° 10:

De E a O hallamos: 0,45 de cuarzo, 0,70 m de manganocalcita, 0,13 m de cuarzo, 0,60 m de manganocalcita. Guías verticales y delgadas de galena las hallamos cruzando la manganocalcita.

Labor N° 11:

Pique de 16,40 metros de profundidad.

De E a O hallamos: 1 m de cuarzo blanco (2da. generación) 1,75 de baritina y 1,05 de cuarzo amarillento.

La baritina es en la parte oriental de la veta del tipo translúcido y blanco mate con abundantes trozos brechosos incluidos en la occidental.

Todos los minerales de la veta se hallan cruzados por guías de manganosiderita.

Labor N° 14:

Chiflón de 15 metros de longitud.

La estructura que se observa en el frente de este chiflón es exactamente la misma a la observada en todo el bolsón que se extiende entre los puntos 14 y 15.

De E a O hallamos: cuarzo, 0,95 m de baritina.

En el contacto del cuarzo y la baritina hallamos

'''

numerosas guías de galena microcristalina. En la mitad occidental de la misma veta de baritina hallamos incluidos trozos brechosos de areniscas y nódulos de galena de grano grueso.

Sobre el faldeo del cerro y fuera de la veta Achalay fueron abiertos además dos pequeños destapes numerados en el plano de la lámina con los números 12 y 13.

Labor destape N° 12:

En esta labor aflora un filón de cuarzo amarillento muy diaclasado cruzado por una guía ferruginosa de galena, sílice y vad de escasos centímetros de espesor.

El cuarzo amarillento (posiblemente de 1ra. generación) se presenta cruzado por grietas rellenas por óxidos de manganeso y hierro y por sílice.

Labor destape N° 13:

Dentro de una masa de areniscas verdes muy alteradas y trituradas se observan varias guías delgadas de baritina blanca mate junto con la galena y manganosiderita.

La galena se presenta formando nódulos del tamaño de un puño. Mezclados con los trozos de arenisca se observaron trozos de cuarzo (posiblemente 1ra. generación).

En síntesis hallamos en esta veta la presencia de las tres generaciones de cuarzo, las dos de baritina, las de galena, blenda, la de manganocalcita y la de manganosiderita. La generación de cobre y vanadio ha sido aquí sumamente reducida.

En base a las características observadas en cada una de las labores, podemos agrupar a las mineralizaciones de baritina en tres distintas zonas. La primera correspondería al extremo norte de la veta, siendo la que resulta económicamente más interesante

///..

Está comprendida desde la entrada del socavón hasta algo más allá del pique labor N° 11. En todo este recorrido la baritina conserva un promedio de 1 metro aproximadamente con un bolsón de 4,5 en la labor principal

La otra zona correspondería a la comprendida entre las labores N° 7 y 9. La potencia media sería de 0,30 m con un ancho máximo de 1 m en el pique N° 7. El reconocimiento en profundidad de esta zona está limitado al pique N° 7 en donde la veta de baritina se angosta en profundidad para desaparecer siguiendo un plano de estratificación hacia el este. Podría recomendarse la ejecución de una galería a partir del fondo de este pique siguiendo dicho plano de estratificación para determinar la continuidad de la veta, pero debido a que se había inferido para toda esta zona un hundimiento de más de 30 metros posiblemente esta conexión se halla cortada.

La tercera zona sería la comprendida entre las labores 1 y 4; la misma presenta escaso interés a pesar de poseer una potencia media de 1,50 aproximadamente, debido a la escasa extensión del afloramiento y a la mala calidad de la baritina que se presenta con abundantes inclusiones de galena y muy impregnada con óxidos de manganeso y hierro.

Afloramiento de Celestina y celestobaritina en el Cordón Cuchillo Cura.-

Las mineralizaciones que describiremos a continuación se hallan ubicadas al norte de la cota 1.175 del cordón Cuchillo Cura (ver lámina N° 3).

En total fueron practicados en esta zona 10 pequeños destapes de reducida profundidad, observándose en los mismos las características siguientes:

///..

Labor destape N° 1:

Aflora en esta pequeña labor una veta de 0,15 m de espesor, medio que se presenta con rumbo N 68° E y con un buzamiento 44° al N.

El relleno de la misma es homogéneo y esta constituido por un agregado compacto de cristales aciculares de celestobaritina.

Labor destape N° 2:

Aflora en este destape una pequeña veta que se presenta buzando 40° al Norte.

Esta constituida el relleno de la misma por manganocalcita en parte alterada en wad en las salbandas y por celestobaritina en la parte central.

Labor destape N° 3:

No se observa aquí una veta definida sino una serie de guías rellenas por manganocalcita en las salbandas y por celestobaritina o por celestina en el centro. Este último mineral se presenta con tendencia a formar drusas o agregados fibrosos radiados.

Labor destape N° 4:

Aflora aquí otra guíasimilar a las de la labor N° 2 que se presenta buzando 65° al SE y con un rumbo de N 30 E

Labor destape N° 5:

En esta labor se observan dos vetas una de 0,25 m y otra de 0,05 m. Ambas estan constituidas por manganocalcita en las salbandas y por celestobaritina compacta de color blanca grisácea en la parte central.

Dentro de la celestobaritina fueron observados en esta labor pequeños cristales de galena.

Labor destape N° 6 (ver láminas N° 16 y 37):

Se observan en esta labor dentro de areniscas verdes que buzan 65° al E una veta irregu-

///..

lar que se presenta horizontal. Como puede observarse en la lámina Nº 16 ambos extremos de la veta afloran en superficie sin presentar conexión alguna hacia la profundidad.

El relleno de la misma esta constituido por celestobaritina compacta en las salbandas y grandes cristales de celestina en la parte central.

Labor destape Nº 7:

Dentro de areniscas verdes friables con un buzamiento de 80º al SE se observa una veta de 30 cm de potencia que se acuña rapidamente en profundidad (ver láminas Nº 16 y 38). El relleno de la misma es similar al de la veta observada en la labor anterior.

Labores destape Nº 8 y 9:

En estas dos labores se observa una misma veta que se presenta buzando 30º al N. Los minerales que constituyen el relleno de la misma se hallan dispuestos desde la salbanda al centro en la siguiente forma: Mangano-calcita, celestobaritina compacta, celestobaritina porosa y friable y celestina en gránulos o en cristales alargados.

La manganocalcita se presenta por regla general blanca y fresca en su contacto con las areniscas y en avanzado estado de alteración en el contacto con la celestobaritina.

Labor destape Nº 10: (ver lámina Nº 16):

En esta labor se observa una veta de celestina que posee, en superficie, 1 metro de potencia pero que se acuña rápidamente en profundidad.

La celestina se ha depositado aquí siguiendo los planos de estratificación de las areniscas que buzan 80º al oeste. El mineral de estroncio se presenta fuertemente impregnado con óxidos de hierro.

///..

Económicamente todas estas vetas carecen de interés debido a sus reducidas potencias y a la tendencia general de angostarse en profundidad.

La explicación de la posición de estas vetas en el terreno así como de su interpretación genética será tratada en el capítulo de "Génesis y Secuencia del Yacimiento".

A 1.000 metros al sur de la cota 1.175 y sobre el mismo cordón Cuchillo Cura existen también varias manifestaciones de minerales de estroncio y bario cuyo conjunto constituyen el yacimiento "La Cotita".

En este yacimiento las vetas poseen en su estructura y mineralización una íntima similitud con los predescritos, conservándose también la tendencia de las mismas a angostarse en profundidad hasta desaparecer.

///..

GENESIS DEL YACIMIENTO:

En capítulos anteriores hemos consignado una serie de datos que reunimos aquí con el fin de describir e interpretar los procesos que originaron los depósitos de baritina, objeto del presente estudio.

Las vetas se han originado por relleno de cavidades previamente formadas como queda demostrado sin lugar a dudas por los hechos que a continuación se mencionan:

- Uno de ellos es la estructura brechosa de la totalidad de las vetas del cerro Mallín Quemado y Achalay. Al describir las vetas hemos dicho que en su mayoría contienen trozos de roca de caja incluidos en materiales de veta de las generaciones más antiguas y éstos a su vez formando brechas dentro de los minerales depositados en último término.

- El origen de las cavidades, posteriormente rellenadas por las soluciones mineralizadoras, es el mismo en todos los casos, con la sola excepción de la veta occidental del cerro Mallín Quemado, la cual se presenta rellenando un plano de fractura. En todas las demás los espacios abiertos se originaron por la acción de fuerzas traccionales (ver capítulo Geología Estructural). Una prueba evidente de la acción de dichas fuerzas la constituye las características observadas en la labor destape Nº 10 de la veta principal y en el pique Nº 7 de la veta Achalay (ver láminas Nº 12 y 15). Las fuerzas traccionales según se interpretó en el capítulo de Geología Estructural al estudiar el perfil GH fueron generadas por la acción de las fuerzas comprensionales que originaron la estructura de doble falla (ver capítulo de Geología Estructural).

- Además el hecho de no hallarse vetas fuera de la zona de mayor plegamiento, nos indica que las soluciones ascendentes sólo pudieron

///..

invadir aquellos lugares agrietados por una mayor curvatura de los estratos.

- El relleno de las grietas del Cerro Mallín Quemado y Achalay fué producido sin lugar a dudas por aguas termales ascendentes. Las características de las vetas, sobre todo su asociación mineralógica impiden considerarlas de otro origen.

- La tendencia de algunos minerales, tales como el cuarzo de 2º y 3º generación y la baritina de 2º generación, a formar drusas o agregados cristalinos racimosos o arborescentes, sobre todo en los niveles más altos del cerro Mallín Quemado, es indicio seguro de la baja temperatura y presión que poseía la solución mineralizadora.

- En cuanto al cordón Cuchillo Cura observamos en la mineralización allí existente, características distintas. En estas pequeñas vetas hallamos presente la manganocalcita, celestobaritina y celestina y ausencia total de calcopirita, cuarzo, baritina y galena, es decir, hallamos presente minerales de mayor solubilidad o de menor presión y temperatura de deposición y ausentes los demás.

La misma manganocalcita, presente en los yacimientos del cerro Mallín Quemado, Achalay y cordón Cuchillo Cura, se halla dispuesta con preferencia como ya se dijo al describir la veta principal del cerro Mallín Quemado en los niveles más elevados de la misma. En el nivel más alto de esta misma veta fué en el único lugar donde se halló celestina en todo el cerro Mallín Quemado.

Es decir que la deposición o mineralización en el cordón Cuchillo Cura fué producida a una presión y sobre todo a una temperatura sensiblemente inferior a la de la otra parte del yacimiento, a pesar de hallarse en un nivel topográfico inferior. Otras de las características observadas en esta parte del yacimiento es la relación de las vetas con la roca de caja y su comportamiento en profun-

///..

didad. Las vetas se encuentran rellenoando grietas transversales u oblicuas a la estratificación en algunos casos o bien siguiéndola en otros. En cuanto a la profundización, se observo en todos los casos un acúñamiento o un rápido angostamiento en profundidad, demostrando no poseer conexión alguna con soluciones mineralizadoras ascendentes

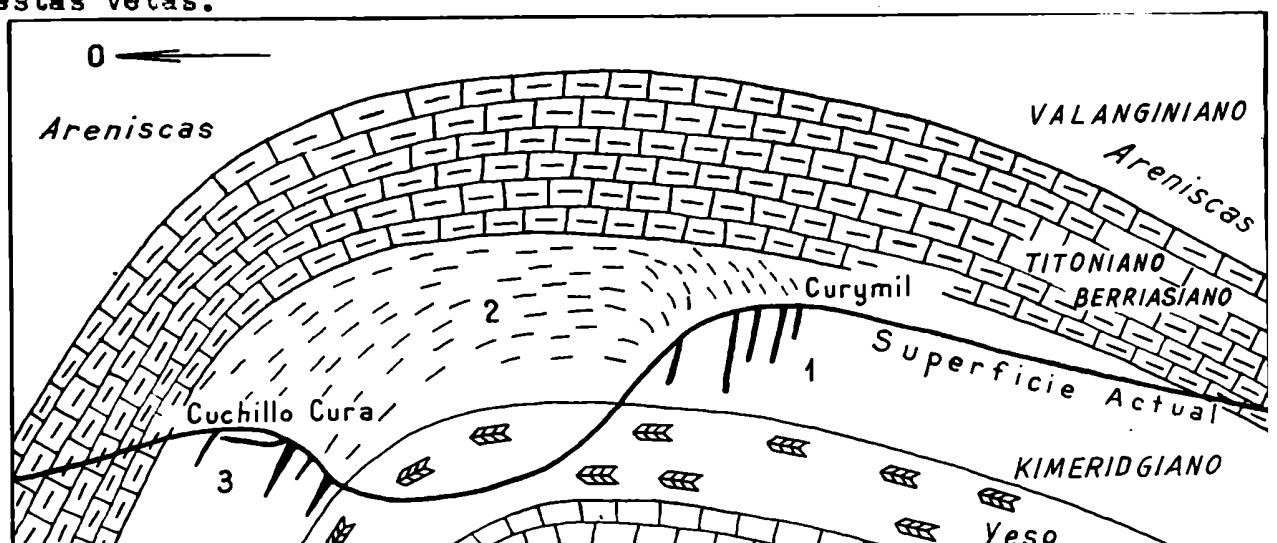
Dos interpretaciones distintas pueden emitirse para explicar la posición y génesis de estos depósitos de celestina.

Una de ellas sería la de considerar a los mismos como pertenecientes a una fase de muy baja temperatura dentro de un ciclo de hidrotermal distinto del que dió origen a las vetas del cerro Mallín Quemado y Achalay.

La explicación al acúñamiento en profundidad que presentan estos depósitos, en base a esta interpretación genética, sería la de que el ascenso de las soluciones se produjo a través de finísimas grietas.

La otra interpretación, considerada por el suscrito como la más probable, sería la de que estos depósitos han sido generados por deposición de minerales relativamente muy solubles a baja presión y temperatura a partir de soluciones termales descendentes.

En el perfil esquemático de la página Nº 85 hallamos representada la citada interpretación sobre el proceso genético de estas vetas.



En el esquema de la página anterior en el que se halla representada la posición de las distintas formaciones en la época de mineralización (falta consignar la deformación tectónica de doble fractura que no fué representada para no complicar el dibujo) y el relieve en la actualidad, se han numerado tres zonas.

La zona Nº 1 corresponde a las vetas del cerro Mallín Quemado y Achalay generadas por soluciones ascendentes (zona de mayor presión y temperatura).

La zona Nº 2 corresponde a la región recorrida por la solución mineralizadora. Es decir, que el suscripto interpreta que las aguas termales no atravesaron las margas bituminosas titonianas sino que por permeabilidad, o recorriendo grietas o diaclasas ascendieron en parte siguiendo el eje del anticlinal y en parte descendieron hasta donde fue posible, por el ala occidental del anticlinal. Siendo esta ala la parte más perturbada del anticlinal fué posible la formación de las grietas a través de las cuales circuló la solución y depositó los minerales de estroncio y de bario y estroncio.

Habiendo seguido esta solución un rumbo aproximadamente igual al eje del anticlinal, no sería de extrañar que se hallen dentro de las areniscas kimeridgianas del cordón Cuchillo Cura durante varios kilómetros hacia el SO, manifestaciones similares a las descritas y quizá con mineralizaciones aun de menor presión y temperatura (estroncianita, witherita, etc.)

Por último, la zona Nº 3 corresponde a las vetas de celestina y celestobaritina que existen en la actualidad.

Resumiendo, podemos decir que este yacimiento ha sido originado por soluciones termales de baja temperatura en parte ascen

///..

dentes y en parte descendentes, correspondiendo colocarlo dentro de la clasificación de Lindgren como yacimiento hidrotermal, epitermal con una posible fase teletermal (soluciones descendentes).

En el Capítulo de Geología Histórica y en base a una correlación obtenida a partir del origen hidrotermal del yacimiento se ubicó la edad del mismo en el Terciario inferior o posiblemente en el Mioceno y se lo relacionó, a pesar de no existir en la zona inmediata manifestaciones volcánicas, con las efusiones andesíticas terciarias.

7 Durante el desempeño de mis actividades profesionales he tenido repetidas oportunidades de clasificar muestras de minerales provenientes de diversos puntos del Territorio de Neuquén, con características de estructura y con asociaciones extraordinariamente semejantes a las observadas en este yacimiento. Consideramos como muy posible que la formación de este yacimiento no se deba a un proceso hidrotermal local sino que el mismo corresponda a un gran ciclo de mineralización que abarque por lo menos gran parte de Neuquén. En realidad, sólo será posible efectuar la determinación del mismo y su distribución, una vez estudiados los ya numerosos yacimientos de baritina y celestina descubiertos en fechas recientes así como los de galena y cobre.

SECUENCIA DE LA MINERALIZACION DEL YACIMIENTO.-

El proceso de relleno de estas vetas no se produjo en forma paulatina con variación de la mineralización a medida que se modificaban las condiciones de presión y temperatura, sino que una serie de movimientos relativamente intensos intercalados con el proceso de relleno de las vetas, produjeron la trituración o el agrietamiento de los minerales ya depositados para ser luego cementados

///..

por los minerales posteriores.

La secuencia que damos a continuación no es más que el resultado de un estudio de observación en su mayor parte **má**croscópico, determinando qué minerales se hallan incluidos en otros minerales y qué minerales se encuentran rellenoando grietas de otros minerales.

formación de cavidades

1º Ciclo: Cuarzo amarillento (1º generación)

fracturamiento

Cloritización

2º Ciclo: Manganoalcita y Wad negro

fracturamiento

Cuarzo blanco (2º generación)

pasaje gradual a

3º Ciclo: Baritina translúcida (1º generación)

fracturamiento

Cuarzo (drusas) (3º generación)

Vanadinita

Calcopirita

Galena grano grueso y blenda

4º Ciclo: Cuarzo (3º generación)

Baritina blanco mate (2º generación)

Celestina y celesto-baritina (fase tele-
termal)

fracturamiento muy leve

Galena de grano fino y calcopirita

fracturamiento

5º Ciclo: Manganosiderita y wad negro rojizo

La mayor dificultad para hallar e interpretar la secuencia de esta mineralización se encontró en el cuarto ciclo debido al gran número de minerales asociados y al hecho de hallarse repetidos algunos de ellos en el mismo ciclo. En los demás ciclos, la secuencia resultó fácilmente interpretable.-

///...

M I N E R I A

Introducción e Historia de la Explotación.-

Conocida la existencia de este yacimiento desde hace muchos años, en repetidas ocasiones fué objeto el mismo de exploraciones en procura de galena. Durante esa época, dadas las condiciones desfavorables, tales como el transporte y su precio en el mercado, no se dió importancia a la baritina de este yacimiento.

En 1936 el aumento de cotización de los minerales de bario en el mercado, despierta el interés por la explotación del mismo.

En 1939, favorecida por la situación internacional que motivó una apreciable disminución en las importaciones de este mineral, se inició la explotación del yacimiento.

Desde esa fecha hasta la época de las visitas de estudio, la explotación continuó ininterrumpidamente con un promedio aproximado de 180 toneladas mensuales y con una producción máxima de 600 toneladas en el mes de noviembre de 1946.

La zona de este distrito barítico que fué estudiada en detalle, es decir, las mineralizaciones que afloran en el mismo cerro Mallín Quemado, en el Achalay y en cordón Cuchillo Cura al norte de la cota 1175, se halla cubierta por un permiso de cateo cuyo centro está constituido aproximadamente por la cúspide del Cerro Mallín Quemado.

Dentro de este cateo se han concedido en total 29 pertenencias mineras distribuidas así: 25 sobre el Cerro Mallín Quemado y 4 sobre el extremo norte del Cordón Curymil (Achalay).

Las 25 pertenencias del Cerro Mallín Quemado poseen las denominaciones siguientes: "Río Agrío". (7 pert.), "Río Agrío II"

///..

(6 pert.), "Río Agrio III" (6 pert.) y "Río Agrio IV" (6 pert.); a las del extremo norte del Cordón Curymil se las denomina "Achalay" (4 pert.).

La denominada "veta principal" del cerro Mallín Quemado se halla ubicada dentro de las pertenencias 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de "Río Agrio II" y 1 y 2 de "Río Agrio III". La denominada veta Occidental del mismo cerro se halla ubicada en las seis pertenencias de la "Río Agrio IV". El denominado "Complejo Oriental", también del mismo cerro, se halla ubicado en su mayor parte en las pertenencias 1, 2, 3 y 4 de "Río Agrio" y 1 y 2 de "Río Agrio III".

La veta del cerro Achalay se halla ubicada dentro de las pertenencias 1, 2, 3 y 4 de la mina "Achalay".

Todas estas pertenencias mineras son propiedad del señor Tomás González, con sede en Soler 112-116, Bahía Blanca, habiendo sido concedidas al mismo en el año 1942.

Factor Humano en la Explotación.-

El personal empleado en estas labores mineras es de cuatro capataces y aproximadamente cuarenta obreros en verano y sesenta durante el invierno.

El personal obrero es en su mayor parte de nacionalidad chilena.

Los pocos obreros argentinos empleados en la explotación son puesteros de la zona cuya ocupación principal es la cría de ganado caprino y que se emplean en la misma en las épocas de menor trabajo o de dificultades económicas durante las sequías.

En cuanto a los obreros chilenos, parte de los mismos trabajan permanentemente en el yacimiento mientras que el resto realiza un régimen de vida nómada, trabajando en el yacimiento durante todo el invierno para cruzar la cordillera en primavera y quedarse

///

en Chile hasta el otoño.

Por regla general tanto el personal chileno como el argentino carecen de la competencia necesaria para el laboreo minero subterráneo. La mayoría de los que se presentan titulándose mineros o con experiencia en minería sólo poseen los conocimientos adquiridos en los lavaderos auríferos del sur de Chile.

Sistema de Explotación.-

En base a las labores observadas por el suscripto en este yacimiento se puede reconstituir las sucesivas fases por las que ha pasado esta explotación, así como los distintos métodos empleados y los resultados obtenidos.

La veta Achalay, explorada en parte a cielo abierto y en parte por piques y galerías al principio y por un socavón después, fué entregada para su laboreo a un contratista. La explotación intensiva al principio, con alto rendimiento y una producción mensual elevada, debió luego ser paralizada. La falta completa de medidas de seguridad, enmaderamiento y relleno del "caserón" abierto, motivó una serie de derrumbes de las rocas de caja que paralizaron la explotación. En la época en que el suscripto realizó la segunda visita al yacimiento, su propietario se hallaba abocado a la tarea de preparar nuevamente esta veta para la explotación, derrumbando las cajas inestables, relleno el "caserón" y enmaderando.

En el cerro Mallín Quemado, la explotación se inició atacando los afloramientos de la misma por medio de rajadas a cielo abierto. Este tipo de explotación fué iniciado sin ninguna inversión previa de capital para preparar la extracción.

Cuando debido a la profundización de estas labores, la poca estabilidad de las cajas hicieron peligrosas las tareas, se

modificó el método de trabajo.

Se efectuaron entonces piques y a partir de ellos galerías de explotación siguiendo la veta. El método se reducía a extraer la mayor cantidad de mineral posible de cada galería, sin rellenar y dejando sólo algunos trozos de vetas como pilares de sostén. En las zonas explotadas con este método pueden observarse grandes cavidades (caserones). El mineral proveniente de las galerías era extraído en parte por los piques con ayuda de tornos y en parte en carretilla por los socavones de las playas 2 y 3. Estos socavones y sobre todo el de la playa 3, construídos posteriormente a los piques, fueron utilizados para extraer el mineral de las galerías más profundas.

Con el aumento paulatino de la profundidad de explotación debió nuevamente modificarse el sistema, se inició entonces sobre el faldeo norte del cerro, a un nivel de 65 m bajo la cúspide del mismo, el denominado socavón de la playa 4.

A partir de este socavón, que preparó 40 metros de mineral se inició la explotación empleando el método denominado "por realce", arrancando el mineral ya sea con barreta o dinamita, seleccionándose luego el mineral de 1º, 2º y 3º categoría para arrojarlo por los buzones.

El resto de los minerales de la veta quedan en el piso de la galería para relleno. El mineral alojado en los buzones se extrae luego en vagonetas "decauville" por el socavón.

Idéntico procedimiento se utiliza en el denominado socavón de la playa 5.

Si bien este método de explotación por realce utilizado en los socavones 4 y 5 demandó una inversión previa elevada (alrededor de \$ 30.00 el metro de avance en el 4 y \$ 50.00 en el 5) el

///..

rendimiento sobre todo en el de la playa 4 resultó mucho mayor que el obtenido con los otros métodos. En efecto, en la explotación por realce de playa 4, un capataz con seis barreteros extraen en una jornada (8 horas) un término medio de veinticinco toneladas, es decir, un rendimiento aproximado de 4 toneladas por hombre.

Este mineral es llevado hasta la boca-mina en vagones por dos carreros y allí es clasificado por ocho pallaqueros. De esta clasificación se obtiene un término medio de 2 toneladas de baritina categoría extra (98 a 99 % de SO_4Ba), 6 de primera (96 a 93 % de baritina), 9 de segunda (88 a 92 %) y 8 de tercera (menos del 88 por ciento).

La baritina perteneciente a las categorías extra primera y segunda es enviada al mercado; la de tercera categoría se acumula sobre el faldeo del cerro para su posible ulterior concentración mecánica o lavado.

El costo de mano de obra en boca-mina de las 17 toneladas extraídas y clasificadas sería la siguiente:

6 barreteros de realce.	\$ 5.00 por día...	\$ 30.00 m/n
1 capataz de explotación.	\$ 15.00 por día...	\$ 15.00 m/n
2 carreros.	\$ 4.00 por día...	\$ 8.00 m/n
8 pallaqueros	\$ 4.00 por día...	\$ 32.00 m/n
1 capataz de playa.	\$ 6.00 por día...	\$ 6.00 m/n

Total..... \$ 91.00 m/n

Siendo el costo de mano de obra de arranque y selección de \$ 6,00 por tonelada aproximadamente, podemos estimar el costo total en boca-mina de este mineral en la forma siguiente:

///..

Costo de arranque y selección (mano de obra).c/tn...	\$ 6.00
Dinamita, mecha y fulminantes.....c/tn...	\$ 2.50
Amortización de herramientas.....c/tn...	\$ 2.00
Enmaderamiento de buzones.....c/tn...	\$ 1.00
Amortización del socavón.....c/tn...	\$ 3.50
Gastos de amortización y varios.....c/tn...	\$ 3.00

Gasto total.....\$ 18.00

El costo total por tonelada de mineral clasificado puesto en boca-mina es entonces de 18,00 pesos.

Estos cálculos han sido efectuados para el mineral proveniente de la playa 4; el de la playa 5 resulta un costo sensiblemente mayor debido al menor rendimiento en el realce a causa de las características de la veta y a la mayor inversión inicial de capital para la preparación del socavón.

El socavón de la playa 6, abierto al pié del faldeo sudoeste del Mallín Quemado, frente al campamento-administración, tiene por finalidad cortar la veta principal en esa zona. En la actualidad sólo posee categoría de labor de exploración puesto que todavía le faltan 300 metros para alcanzar a la veta (noviembre 1946).

Descripción de las labores de explotación.-

En la época de la segunda visita del suscrito a esta zona (noviembre de 1946) todas las tareas de explotación realizadas en el yacimiento se limitaban a la de los socavones 4 y 5. Los socavones de las playas 2 y 3 se encontraban paralizados desde varios años atrás por agotamiento de mineral en esa parte de la veta. En cuanto al socavón de la veta Achalay, como ya se dijo en el capítulo anterior, las labores de extracción se hallaban paralizadas

///..

realizándose sólo algunos trabajos para ponerla nuevamente en condiciones de ser explotada.

Solamente describiremos en este capítulo las características de los socavones de las playas 4 y 5 y el socavón Achalay, por ser los que actualmente se hallan en explotación o son susceptibles de explotar

Socavón de la playa 4:

El socavón de la playa 4 fué abierto a un nivel de 69 metros por debajo de la cumbre del cerro Mallín Quemado, o sea a una altura de 1311 metros sobre el nivel del mar.

Posee una longitud total de 530 metros, correspondiendo los primeros 140 a la categoría de socavón "cortaveta" y siguiendo luego el resto el rumbo de la misma (socavón veta en mano). Sólo en las partes más débiles y en las fracturas se halla enmaderado.

A partir del mismo y hacia arriba se hicieron en total 12 buzones que unen el socavón con las galerías de realce. En los primeros siete buzones la explotación fué algo desordenada, quedando algunas partes sin explotar y otras sin rellenar. En el buzón 4 la explotación debió ser abandonada a raíz del derrumbe del mineral de techo del realce. En los buzones número 8, 9, 10 y 11 la explotación fué realizada en forma perfecta; la extracción del mineral ha sido casi total, habiéndose rellenado debidamente todas las partes explotadas. En el momento de la inspección (noviembre de 1946) la galería de realce se hallaba ya próxima a la superficie. Al tiempo que se realizaba esta explotación se preparó el buzón 12 y se prolongaba el socavón para otro posible buzón.

Socavón de la playa 5:

El socavón de la playa 5 fué abierto a un nivel de 108 metros por debajo de la cumbre del Cerro Mallín Quemado, o sea

///..

a una altura de 1270 metros sobre el nivel del mar, preparando aproximadamente 38 metros de veta.

Posee una longitud total de 440 metros, de los cuales sólo 170 han sido abiertos sobre veta (ver lámina Nº 8 y 10). Sobre el mismo y hacia arriba se efectuaron tres buzones.

La extracción se realiza en forma perfecta, arrancando la totalidad del mineral y rellenoando convenientemente.

La galería de realce de los buzones 2 y 3 se halla próxima a unirse al socavón de la playa 4. Existe el proyecto de prolongar el socavón tanto hacia el norte como al sur para efectuar mayor número de buzones.

Socavón de la veta Achalay:

El socavón de la veta Achalay fué abierto a un nivel de 1032 metros sobre el nivel del mar.

Posee una longitud total de 122 metros (ver lámina Nº 11).

Fuó utilizado para la extracción de la mayor parte del mineral arrancado.

En la fecha de la inspección se realizaban en esta labor las tareas previas necesarias para reiniciar la explotación

///..

EXPECTATIVAS DEL YACIMIENTO.-

Con el objeto de dejar establecidas las posibilidades económicas de los depósitos, estudiaremos las vetas por separado, indicando en cada caso los factores en pro y en contra que gravitan sobre las posibilidades de explotación.

Veta principal del cerro Mallín Quemado.-

Al describir esta veta hemos dicho que la baritina se hallaba dispuesta con preferencia en dos zonas distintas, la primera ubicada en el faldeo norte y en la cumbre del cerro Mallín Quemado ya bien reconocida, se halla en su mayor parte explotada y es en ella donde se han efectuado las labores de extracción de mayor magnitud de todo el yacimiento. En esta zona queda por extraer una pequeña parte de la veta, "preparada" por el socavón 4, y gran parte del mineral comprendido entre este último socavón y el 5. Por debajo del nivel del socavón N° 5 no se recomienda efectuar en esta zona ninguna labor de explotación por hallarse ya bajo el límite inferior de mineralización de la baritina.

La otra zona se halla ubicada sobre el faldeo sud y como ya se dijo está prácticamente inexplorada. Dada la expectativas que presentan los afloramientos puede recomendarse la ejecución de tres socavones de exploración, siguiendo la veta (socavón veta en mano), tal cual figura en el perfil de la lámina N° 10.

Veta Occidental del cerro Mallín Quemado.-

Como ya se dijo al describir esta veta el mineral de bario se ha depositado con preferencia por encima de la cota 1235 y sólo con una potencia media aproximada de 0,30 metros. Si bien sería factible extraer de esta veta una cierta cantidad de mineral,

///..

no se aconseja realizar, sobre la misma, labor alguna de explotación debido a la escasa corrida de la zona mineralizada y a las perspectivas pobres de profundización que evidencia.

El camino que sería necesario efectuar para la extracción de la baritina insumiría la mayor parte de la ganancia que podría obtenerse.

Complejo Oriental del cerro Mallín Quemado.-

Este complejo constituido por 9 vetas subparalelas evidencia perspectivas económicas similares a la veta predescrita.

Salvo en la veta IX donde fué observado un bolsón de 1 metro de potencia de baritina, en el resto de los afloramientos resultaron raras las potencias superiores a 0,30 m. Además por las características observadas en los niveles más bajos de las vetas la profundización de la baritina es muy limitada.

Únicamente podría recomendarse la explotación de estas vetas mediante labores pequeñas y a cielo abierto sin realizar mayores inversiones. La cantidad total del mineral extraíble de estas vetas se considera reducida.

Afloramiento de galena del cerro Mallín Quemado.-

La parte de esta veta que presenta alguna importancia es el bolsón de 1 metro de potencia explotado por el rajo a cielo abierto; el resto de la veta es de reducida potencia. En cuanto a las perspectivas que presentan, la parte más ancha debido a hallarse derruida gran parte de la labor impidiendo observar las características en el piso del rajo, poco es lo que se puede aventurar sobre las expectativas en profundidad de esta veta.

///..

Veta Achalay.-

Al describir la mineralización y detalles de esta veta, se determinó la concentración preferencial de la baritina en tres zonas.

De estas, la que se encuentra ubicada en el extremo norte de la veta es la única que presenta perspectivas económicas interesantes. Explotada esta parte de la veta en forma intensiva durante algún tiempo debió luego ser abandonada a causa de los derrumbes producidos en las labores (ver capítulo de Sistemas de Explotación).

Quedan todavía por explotar una parte de la veta de 1 metro de potencia comprendida desde el nivel del socavón hasta la superficie y desde la labor N° 14 hasta algo más allá de la labor N° 11. El principal inconveniente que presenta el mineral de esta veta es su elevado contenido de sílice y galena de grano grueso y grano fino.

Afloramientos de celestina y celestobaritina del cordón Cuchillo Cura.-

Presenta perspectivas pobrísimas; sus reducidas potencias y corridas así como sus escasas profundizaciones sólo presentan interés de carácter genético.

Resumiendo obtenemos que en el conjunto del yacimiento sólo hallamos tres zonas económicamente interesantes. Una, actualmente en explotación, corresponde a la parte norte de la veta principal del cerro Mallín Quemado. Otra, explotada durante algún tiempo, corresponde a la parte norte de la veta Achalay, y la tercera, ubicada en el extremo sur de la veta principal del Mallín Quemado la señalamos como la única zona no reconocida, y que por

///..

las perspectivas que presenta, es aconsejable explotar.

BREVE DISCUSION SOBRE LAS POSIBILIDADES DE CONCENTRACION QUE OFRECE EL MINERAL.-

Hasta la actualidad, para mejorar la calidad del material extraído se recurrió sólo a la selección manual, procedimiento éste que se sigue empleando en la fecha. Se separan de los trozos de baritina las partes manchadas con óxidos de hierro y manganeso y aquellas que presentan adherencia de otros minerales.

Esporádicamente y por el mismo procedimiento se seleccionan los nódulos de galena de grano grueso en la playa del socavón Achalay.

Estas tareas de selección hacen que se acumulen abundante cantidad de baritina de calidad inferior en las distintas playas.

Es interesante efectuar un somero estudio sobre las posibilidades de concentrar mecánicamente el mineral de tercera categoría acumulado en las playas, dada su abundancia y su escaso valor en el mercado en las condiciones en que se presenta actualmente.

Para ello tendremos en cuenta en primer término la cantidad probable total de mena a obtener en condiciones de ser concentrada y además la asociación mineralógica del yacimiento y la posición, relación y estructura de los minerales.

Calcularemos la cantidad de mineral a concentrar, sin mayor aproximación, tratando de llegar sólo al orden del tonelaje, para tener así una base que determine y limite el capital que podría invertirse en la instalación de la planta de beneficio.

Parte del mineral está ya acumulado en las boca minas otra posiblemente algo menor que la primera sería el mineral (de ter

///..

cera categoría) que queda por extraer de las distintas labores de explotación.

Del mineral acumulado en las bocas minas, hallamos la mayor cantidad en la denominada "playa 4". Posee ésta una longitud de 130 metros, siendo su sección media de 80 metros cuadrados. Tenemos por lo tanto en esta playa un volumen de 10,400 metros cúbicos de baritina mezclada con areniscas, cuarzo, manganocalcita, óxidos de hierro y manganeso.

Considerando el peso específico aproximado de 3,00 para este conjunto de minerales, obtenemos un total aproximado de 31,200 tn. de mineral con una ley media estimada en 60-65 % de SO_4Ba .

En las playas 1, 2, 3 y 5 y en la de la veta Achalay también hallamos acumulaciones de baritina de tercera categoría, calculamos el monto total de este mineral en aproximadamente 15,000 tn; estimamos que en las explotaciones futuras se obtendrán una cantidad similar a esta última de mineral de tercera categoría. Es decir, en tonces, que calculamos una cantidad probable total de mineral a tratar de 60.000 tn. de los cuales aproximadamente 36.000 son de baritina.

Otro factor importante digno de tenerse en cuenta para la determinación de las posibilidades de concentración de una mina determinada es la asociación mineralógica de la misma.

En el caso nuestro hallamos una asociación que presenta una serie de factores, favorables algunos y desfavorables otros.

A continuación trataremos en particular a cada uno de los minerales integrantes de esta asociación, describiendo en cada caso las características del mismo que posean alguna relación con el problema de la concentración.

///..

Baritina: PE: 4,3 a 4,6. Compacta, muy friable. Se chanca y muele sin dificultad.

Cuarzo: PE: 2,65. Predominantemente compacto, muy tenaz y quebradizo; más raramente en cristales de tamaño mediano. En la mayoría de los casos de color blanco. Por regla general las inclusiones de este mineral dentro de la baritina son de tamaño grande. En la veta Achalay gran parte de la baritina de segunda generación se depositó conjuntamente con pequeños cristales de cuarzo.

En caso de quedar parte del cuarzo en el concentrado final, no afectaría el color del mismo.

Presenta dificultades para el chancado y sobre todo para la molienda.

Manganocalcita: PE: 3,2. Mineral blando y liviano. Se presenta en granos o en trozos relativamente grandes incluidos en la baritina. Ambos son fácilmente separables.

Manganosiderita: PE: 3,5. Iguales características que la anterior.

Areniscas: PE: 2,66 aproximadamente. Por regla general la inclusiones de rocas de caja dentro de la baritina son de tamaño grande. Se chanca y muele fácilmente separándose de la baritina.

Oxidos de Hierro: PE: 3,8. Predomina la variedad ocrácea de limonita. Se presenta dispuesta sobre las superficies de grietas de la baritina y fuertemente adherida a la misma.

Durante la molienda, parte de este óxido se separa de la baritina; cuanto más fina es la molienda mayor porcentaje se separa.

///..

En una molienda muy fina y utilizando el método de flotación se extraería gran parte, aunque no toda esta impureza. Por regla general podemos decir que un mayor o menor porcentaje de estos óxidos quedarán en el concentrado final. Consideramos este óxido como el problema principal de concentración de esta mena.

Oxidos de Manganeso: PE: 4,8. Se presentan con aspecto ocráceo y pulverulento, manchando de negro a la baritina pero sin adherirse a la misma.

No presentan problemas de molienda ni de chancado. La mayor parte de los mismos se separa fácilmente de la baritina durante el lavado.

Clorita: PE: 2,7 aproximadamente. Posee el aspecto de una arcilla compacta verde; se chanca y muele fácilmente separándose de la baritina. No presenta problemas de concentración.

Malaquita: PE: 4. Se presenta en pequeñas cantidades impregnando la baritina en algunas partes del yacimiento. Debido a la reducida cantidad en que se halla no presentan ningún problema.

Galena: PE: 7,5. Se presenta formando nódulos de grano grueso en algunos casos y granos microcristalinos en otros.

Los nódulos de galena grueso se separan fácilmente de la baritina durante el chancado y molienda.

La galena de grano fino por presentarse en pequeñas guías, e impregnando finamente a la baritina y al cuarzo, sólo es separable de los mismos después de una

. ///..

molienda a grano muy fino. Si en el método de concentración que se decida utilizar no se llega a un molido muy fino se deberá excluir la mena que presenta esta asociación.

Unicamente hallamos galena de grano muy fino impregnando a la baritina, en el material proveniente de la veta Achalay y en cantidad no muy abundante.

Dada la asociación mineralógica que hallamos presente en esta mena consideramos que ya sea con sólo un método rudimentario utilizando "maritatas" o empleando una combinación de mesas vibratorias y pulsadores o bien el método de flotación selectiva sería posible obtener a partir de ésta un concentrado final con las especificaciones solicitadas por la industria.

En el caso de emplear el método rudimentario con las "maritatas", el concentrado final resultaría algo impuro debido a los siguientes motivos:

Los minerales ocráceos, óxidos de manganeso y hierro, quedarían en suspensión en el agua de las "maritatas", resultando imposible eliminarlos totalmente del concentrado final.

La manganocalcita y sobre todo la manganosiderita con pesos específicos comprendidos entre 3,2 y 3,5 difícilmente serán eliminadas en su totalidad del concentrado

Como en este método sólo debe practicarse una molienda gruesa, gran número de partículas de cuarzo, clorita o manganocalcita adherida a gránulos de baritina pueden quedar en el concentrado final.

///..

Otro inconveniente de este método sería el desperdicio del polvo de baritina producido durante el chancado y la molienda y el elevado costo de la mano de obra.

Factores favorables serían la reducida inversión previa de capital y el escaso consumo de agua.

Utilizando una combinación de mesas vibratorias y puladores es factible obtener un concentrado tanto de galeña como de baritina mucho más puro.

La molienda más fina que es posible practicar en este caso, disminuiría sensiblemente el número de gránulos de baritina con partículas adheridas de otros minerales.

El agua corriente utilizada en este método eliminaría la mayor parte de los óxidos ocráceos.

Con este método se recuperaría más del 75 % de la baritina existente en la mena.

La cantidad de hombres necesarios para el desenvolvimiento de este proceso es menor, pero el personal debe ser necesariamente más especializado.

La inversión previa de capital sería en este caso elevada.

Por último, el método de flotación selectiva permitiría obtener un concentrado de gran pureza, pero consideramos elevado el costo de este tratamiento. En caso de desearse utilizar este método para obtener una baritina de elevada pureza, recomendamos los ensayos previos a fin de determinar el procedimiento de flotación a seguir y, sobre todo, el costo del mismo por tonelada.

///..

La inversión previa de capital para la compra de maquinarias es también en este caso elevada.

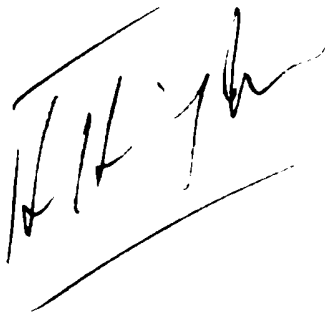
Dada la cantidad de baritina calculada en la mena (alrededor de 35.000 toneladas) y considerando que la ganancia que se obtendría del tratamiento de las mismas sería del orden de 1.500.000 pesos, se recomienda limitar el capital e invertir en la compra de maquinarias y construcción de la planta a los \$ 250.000.

El lugar indicado para instalar dicha planta de concentración sería en el valle situado inmediatamente al Sur del cerro Mallín Quemado donde consideramos existe la cantidad y calidad de agua subterránea necesaria para atender las necesidades de las mismas.

///..

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

- 1).- El yacimiento de baritina del Cerro Mallín Quemado, Dpto. Picunches, Neuquén, es de origen Hidrotermal, Epitermal con una posible fase Teletermal.
- 2).- Ha sido constituido el mismo por relleno de grietas de Tracción.
- 3).- Consideramos que es de edad Terciaria inferior o posiblemente Mioceno, relacionándolo con las efusiones andesíticas.
- 4).- De las perturbaciones tectónicas existentes en esta zona, parte han sido referidas al Cretácico y parte al Terciario.
- 5).- Han sido determinados en este yacimiento tres zonas mineralizadas económicamente interesantes; recomendándose la explotación en dos de ellas y la explotación en la tercera.



-O-O-O-O-O-O-O-
-O-O-O-O-O-

Luis E. Cannelle



EL YACIMIENTO DE BARITINA

DE LA ZONA DEL

CERRO MALLIN QUEMADO

DEPARTAMENTO PIGUCHES

SEUQUE

POR

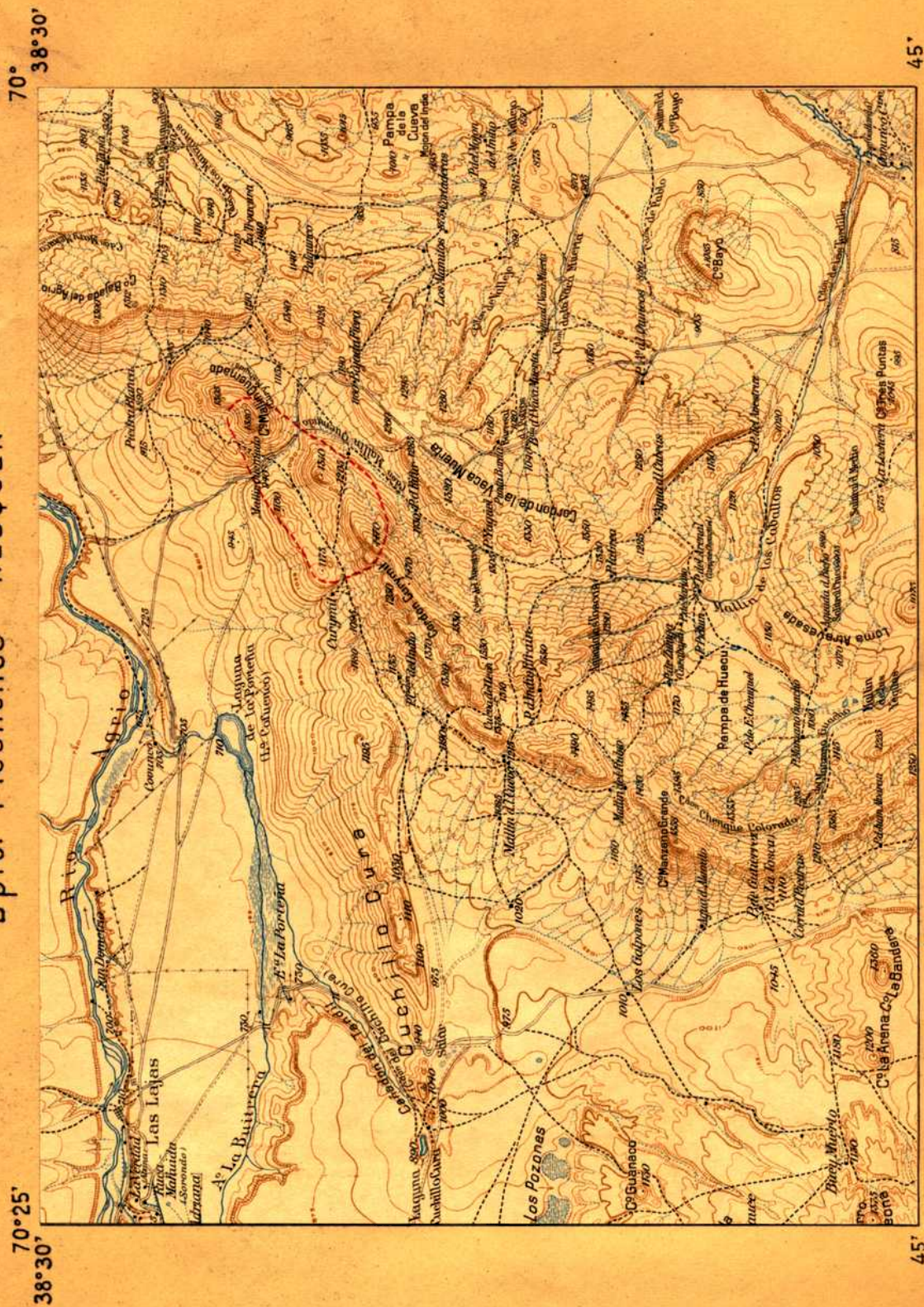
LUIS E. CANDELLE

(PARTE GRAFICA)

CONTENIDO

	Lámina
Plano de ubicación del yacimiento	1
Ubicación de las vertientes y pozos de agua	2
Relieve Topográfico-Geológico de la zona	3
Perfil A-B	4
Perfil C-D. De cordón Cuchillo Cura a Gurymil	5
Perfil E-F. De cordón Cuchillo Cura a Co. Achalay	6
Perfil G-H. Cerro Mallín Quemado	7
Relieve Topográfico-Geológico del Cerro Mallín Quemado	8
Plano de la veta Achalay	9
Veta principal del Cerro Mallín Quemado (Perfil y planta).	10
Veta Achalay (Perfil y planta)	11
Detalles veta principal del Cerro Mallín Quemado	12
Detalles veta occidental del Cerro Mallín Quemado	13
Detalles complejo oriental del Cerro Mallín Quemado	14
Detalles veta Achalay	15
Detalles de afloramientos de celestina y celestobaritina del cordón Cuchillo Cura	16
Vista del camino de acceso a las labores superiores de la falda oriental del Cerro Mallín Quemado	17
Vista de los cerros Mallín Quemado y Achalay	18
Vista de la falda sur del Cerro Mallín Quemado. A la derecha y al fondo Sierra de la Vaca Muerta	19
Vista del Afloramiento del "Yaso Principal" en el cordón Gurymil	20
Vista del Cerro Mallín Quemado (tomada desde el cordón Gurymil)	21
Vista de la falda occidental del Cerro Mallín Quemado	22
Vista de la falda sudoeste del Cerro Mallín Quemado	23
Vista de la falda noroeste del Cerro Mallín Quemado	24
Vista del campamento Administración y de la entrada del acavén playa 6	25

	Lámina
Vista del Cerro Achalay	26
Vista del Cordón Curymil	27
Vista del pequeño cerro situado al oeste del Mallín Quemado	28
Vista de las areniscas pardas tenaces de la cumbre del Cerro Achalay	29
Detalle del afloramiento de margas bituminosas titonianas fosilíferas	30
Tronco silicificado encontrado en las areniscas terrestres del Valanginiano	31
Aspecto de la región en la que se dió término al relevamiento del perfil A-B	32
Borde norte de la cavidad ubicada en la falda sudoeste del Cerro Mallín Quemado	33
Ídem anterior, con más detalle	34
Vista de uno de los huecos producidos por el "Landslide"	35
Detalle de la veta occidental del Cerro Mallín Quemado	36
Vista de una de las vetas de celestina y celestobaritina que afloran en el cordón Curymil	37
Otro ejemplo similar al anterior	38
Vista de la arboleda artificial situada al norte del cordón Cuchillo Cura	39
Vista de la misma arboleda, observándose el río Agrío en segundo plano	40
Detalle de la labor de exploración N° 29 de la veta principal del Cerro Mallín Quemado	41

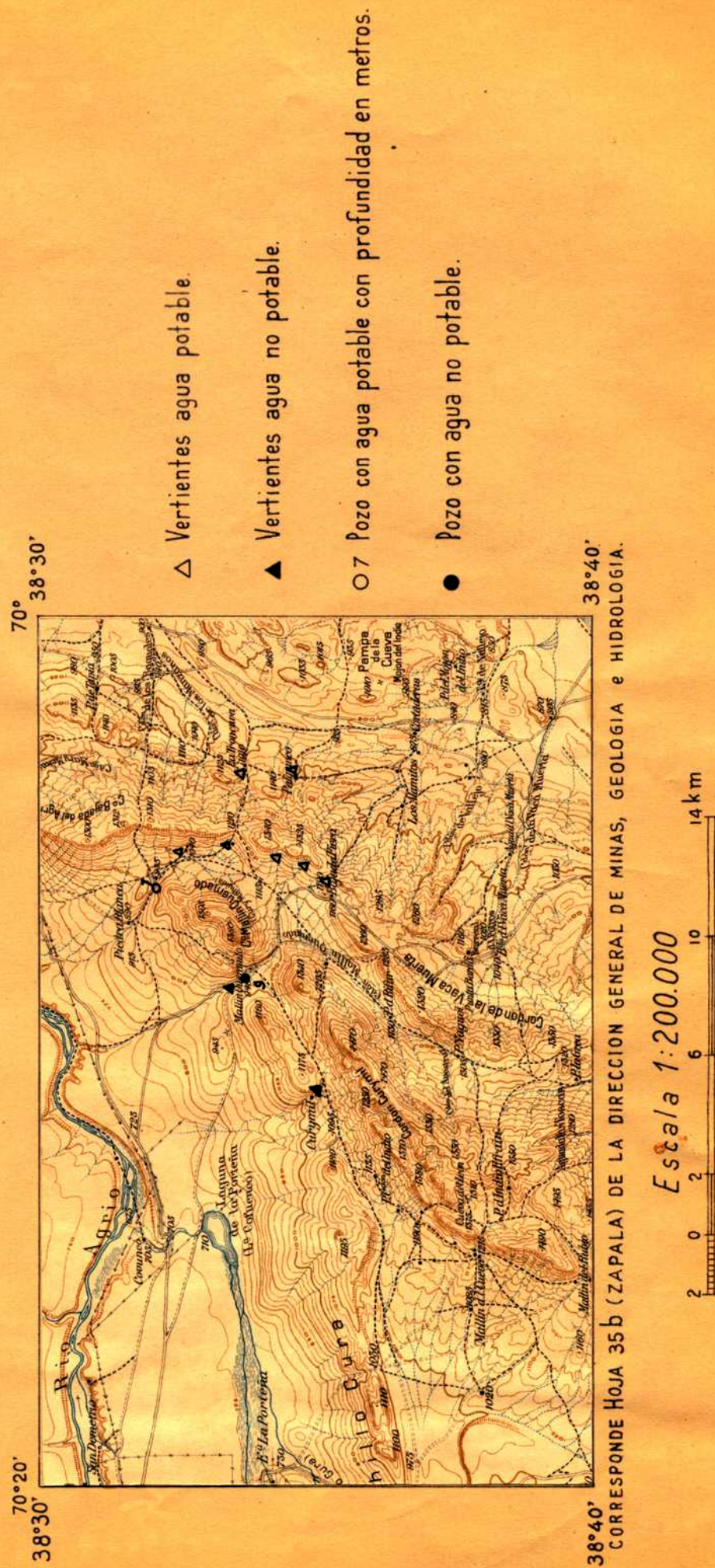


CORRESPONDE HOJA 35b (ZAPALA) DE LA DIRECCION GENERAL DE MINAS, GEOLOGIA e HIDROLOGIA.

Escala 1:200.000



Ubicación de las vertientes y pozos de agua en la zona del yacimiento de baritina



- △ Vertientes agua potable.
- ▲ Vertientes agua no potable.
- 7 Pozo con agua potable con profundidad en metros.
- Pozo con agua no potable.

ien

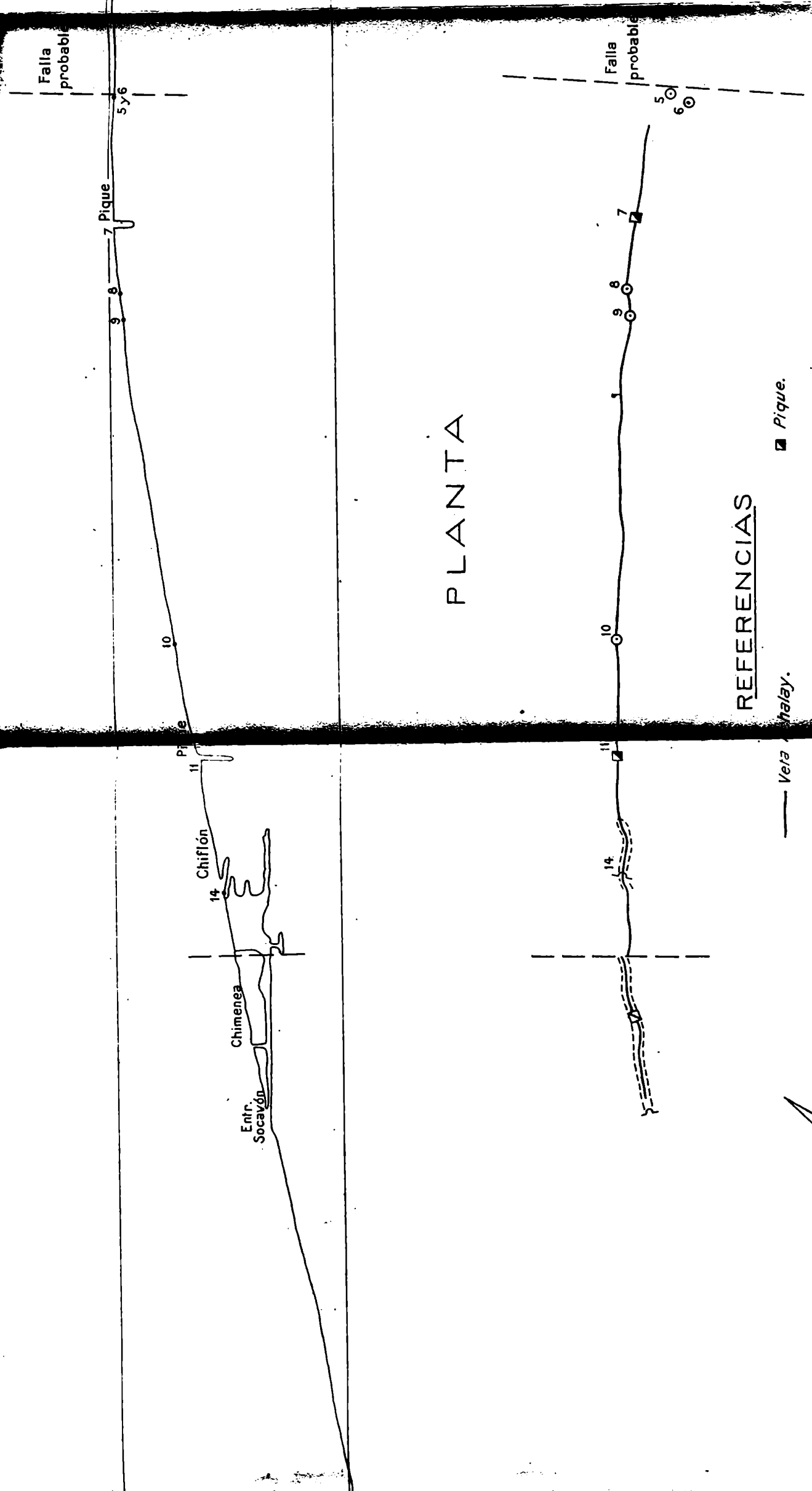
Lam 11

Veta Achalay

PERFIL LONGITUDINAL

4 3/2 1

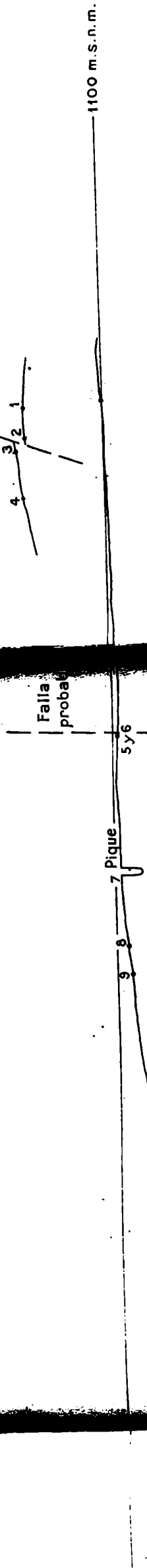
PLANTA



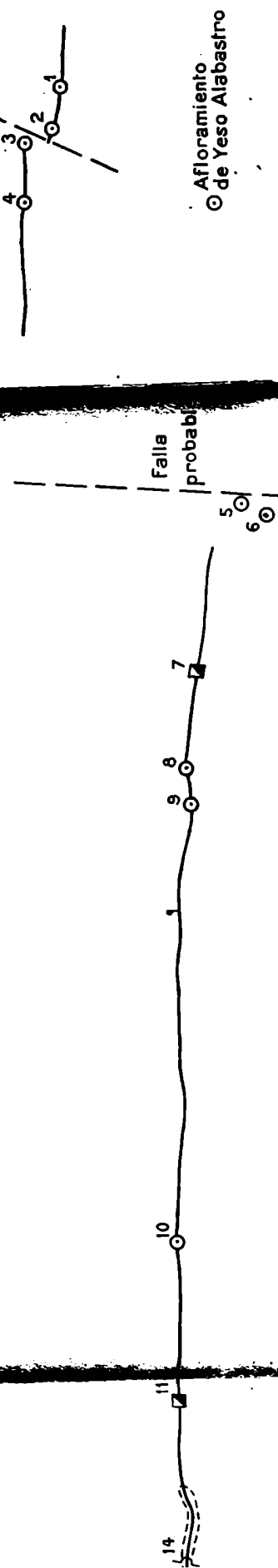
REFERENCIAS

- Veta (vein).
- — — Falla (fault).
- Pique (shaft).
- Chimenea (chimney).
- ⊙ Número y labor de exploración (number and labor of exploration).

PERFIL LONGITUDINAL



PLANTA



REFERENCIAS

- Veta Achalay.
- — Falla.
- Pique.
- ▣ Chimenea.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 123

Ancho: 71

Descripción: Relevamiento topográfico-geológico de la zona del Cerro Mallin Quemado

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 156

Descripción: Yacimiento de baritina del Cerro Mallin Quemado - Neuquén

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 122

Descripción: Perfil C-D - Entre el Cordón Cuchillo Cura y Curymil

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 142

Descripción: Perfil E-F entre el Cordón Cuchillo Cura y el Cerro Achalay

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 158

Descripción: Perfil G-H - Cerro Mallin Quemado

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 111

Ancho: 82

Descripción: Relevamiento topográfico-geológico de Cerro Mallín Quemado

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 74

Ancho: 52

Descripción: Plano de la Veta Achalay

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Lámina

Alto: 33

Ancho: 100

Descripción: Veta principal del Cerro Mallín Quemado

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

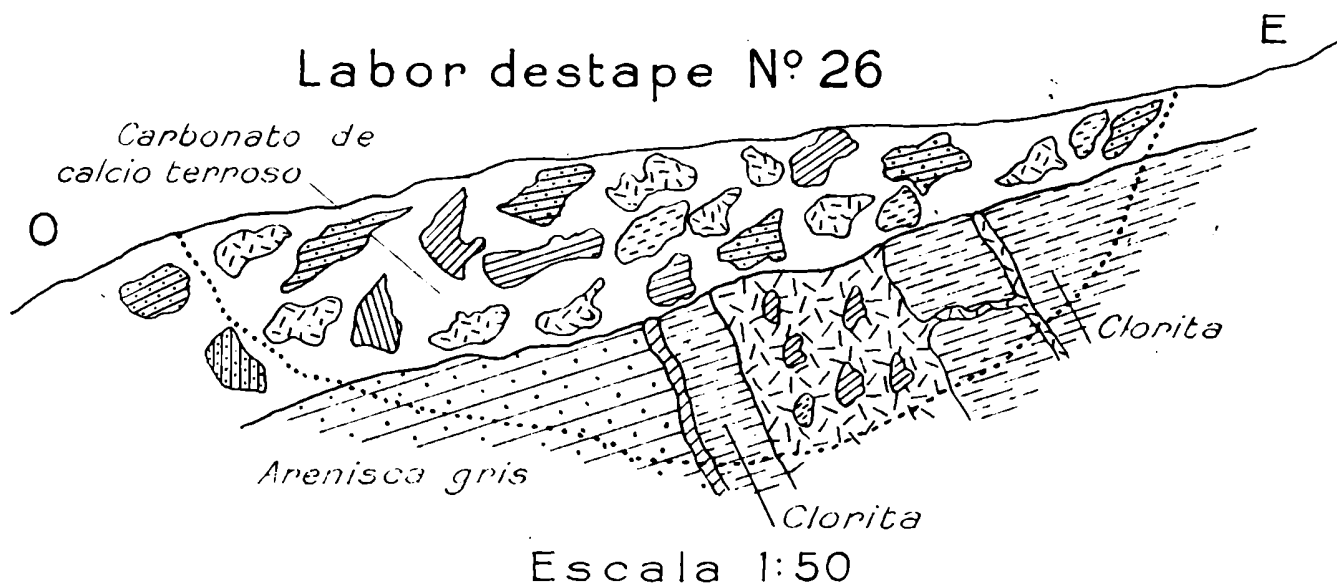
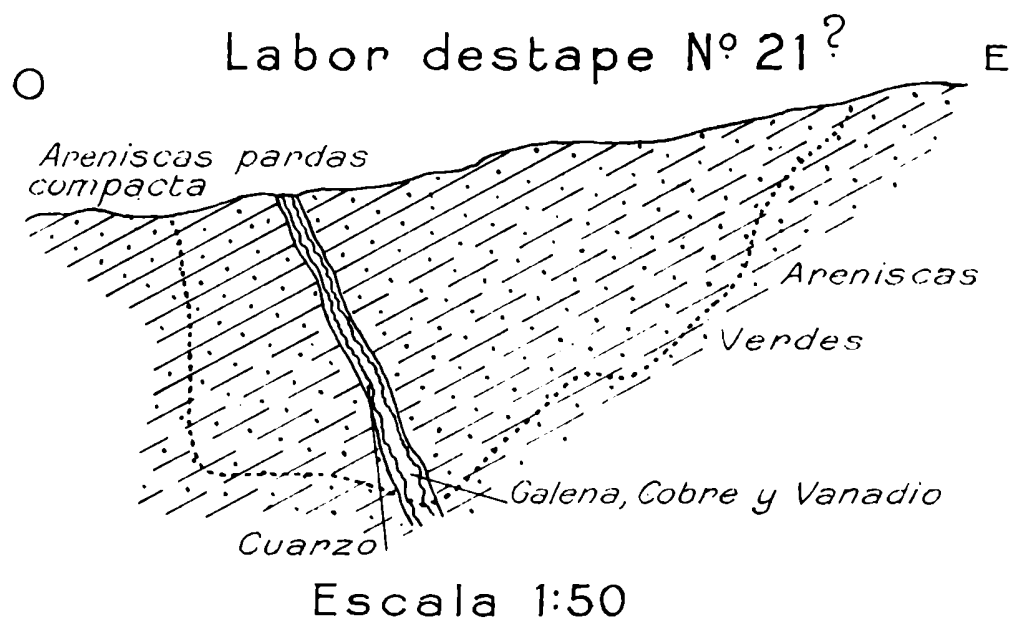
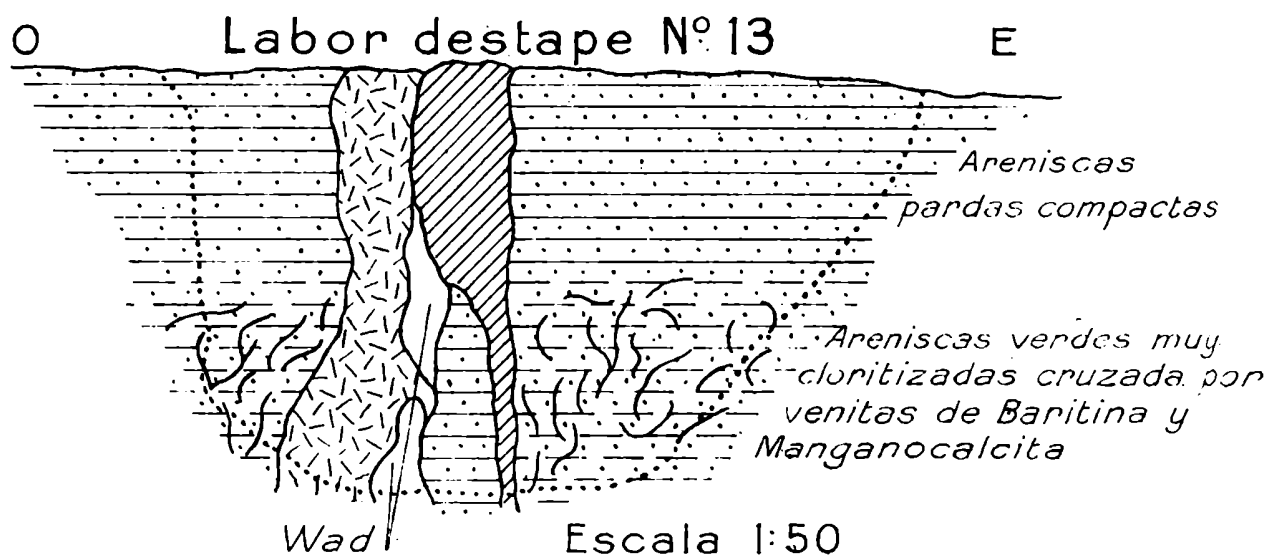
EXACTAS UBA

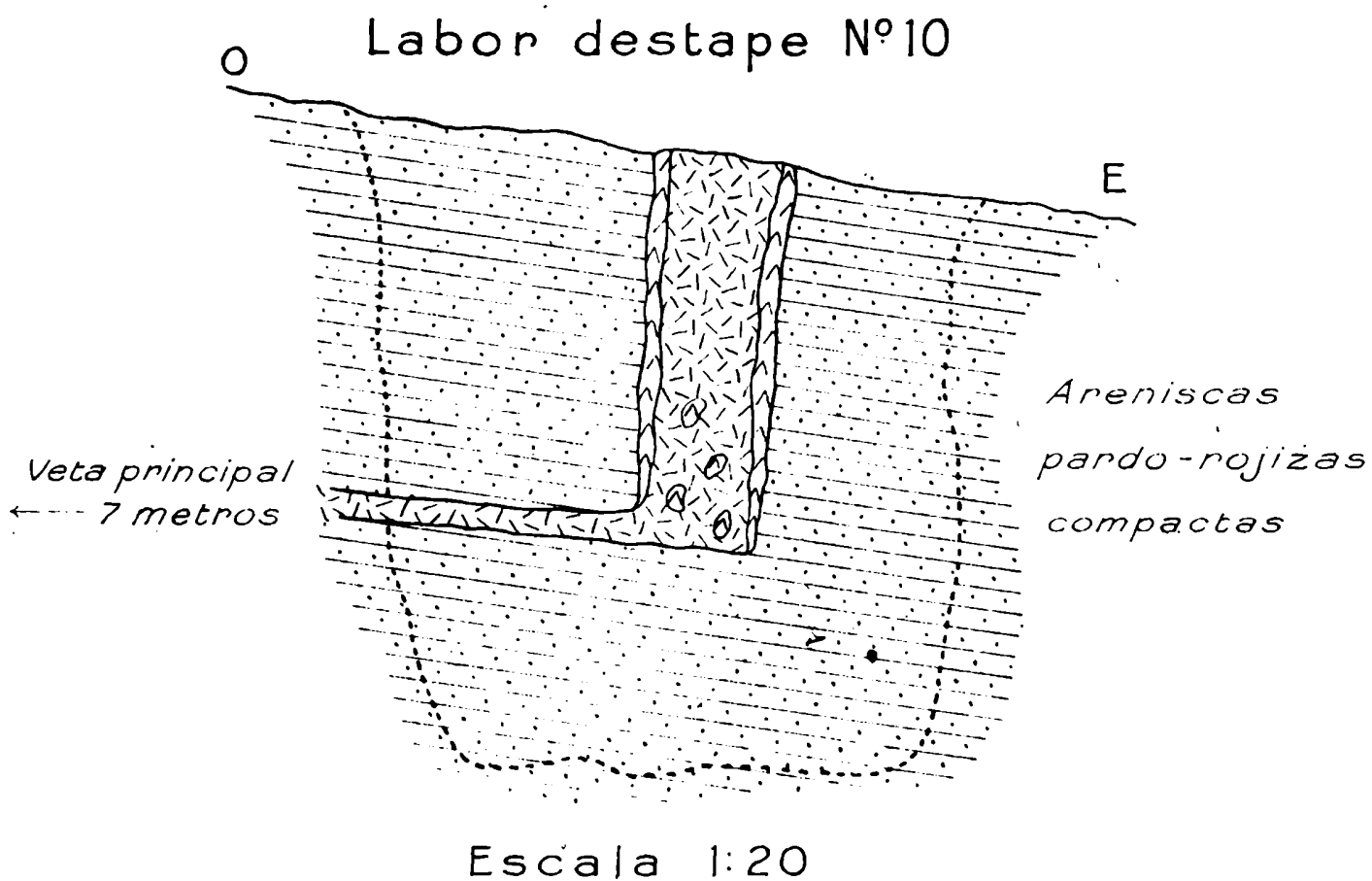
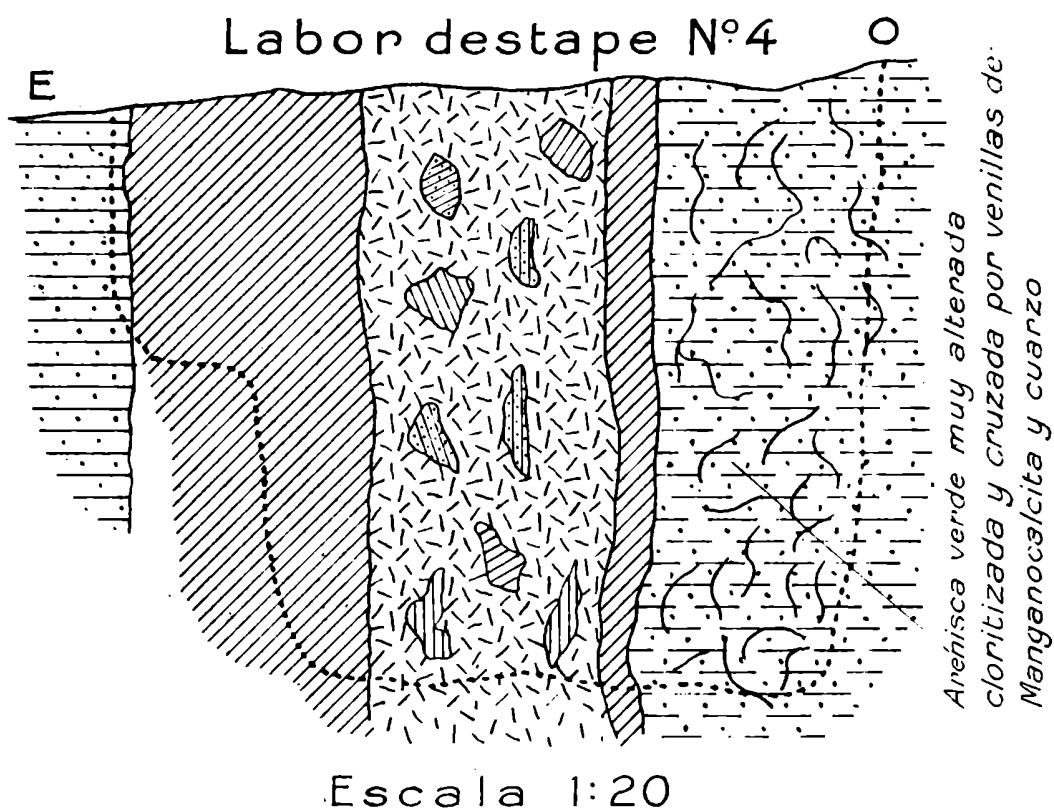
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

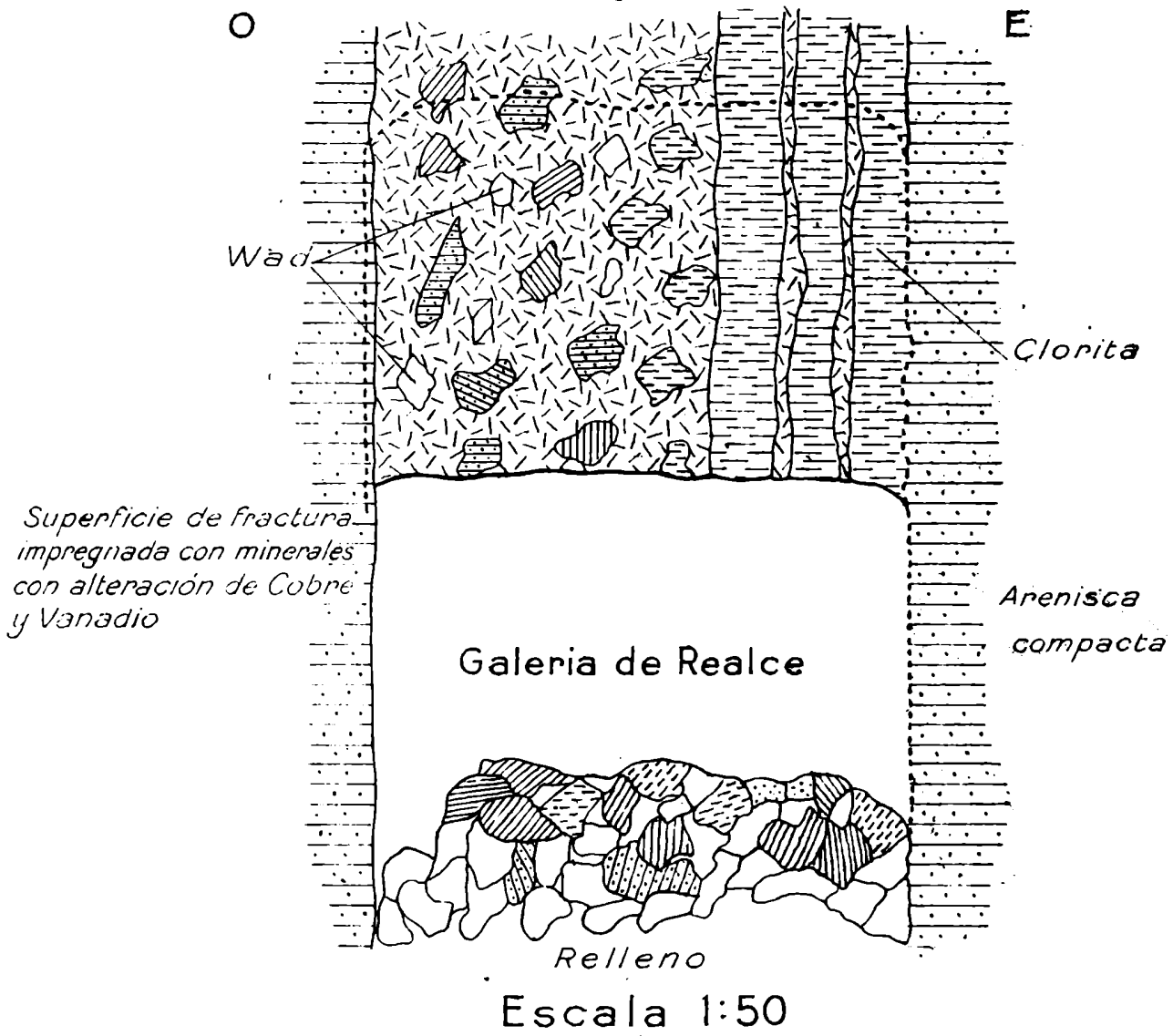




Dib. J. Yordens

DETALLE FRENTE DE REALCE

Socavon 5° Buzón 3



DETALLES VETA PRINCIPAL DEL CERRO MALLIN QUEMADO

Referencias



Baritina



Cuarzo

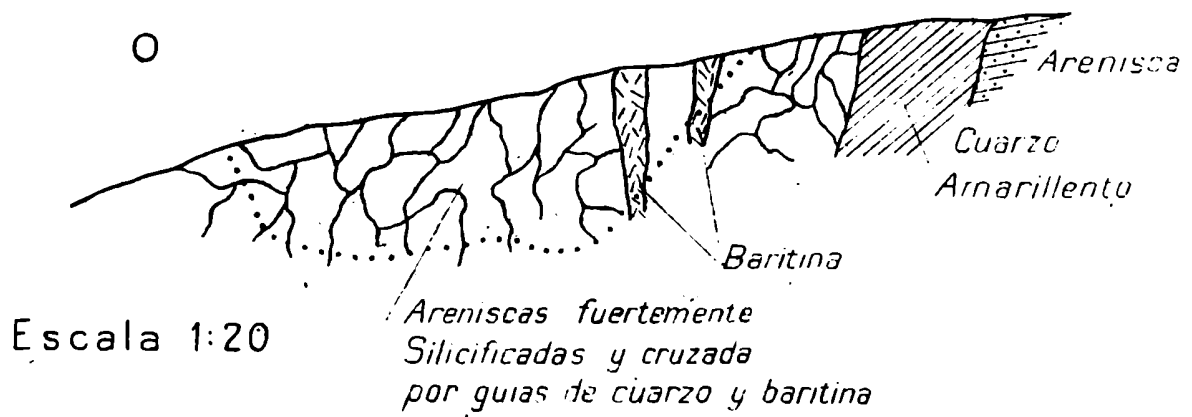


Manganocalcita

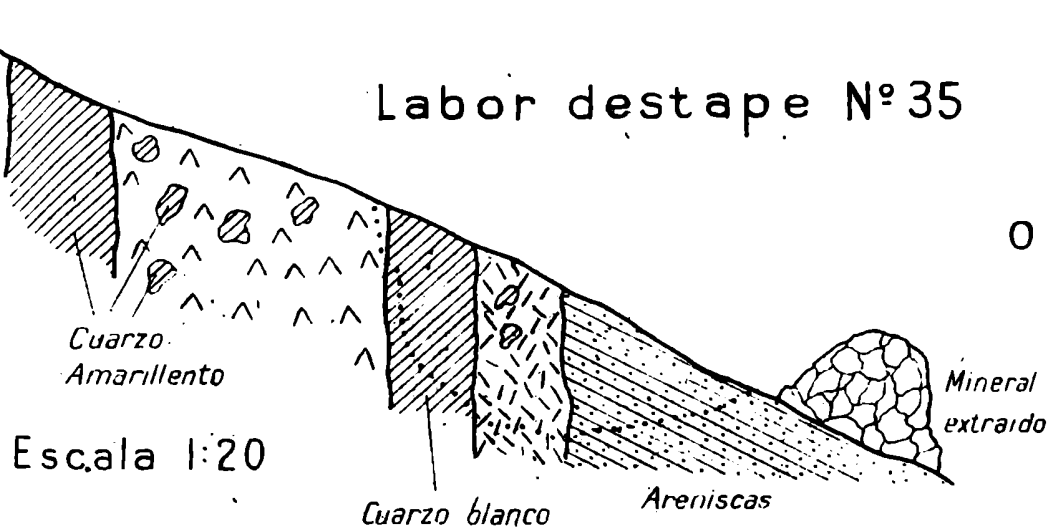
..... Limite de Labor

DETALLES V

Labor destape N° 34



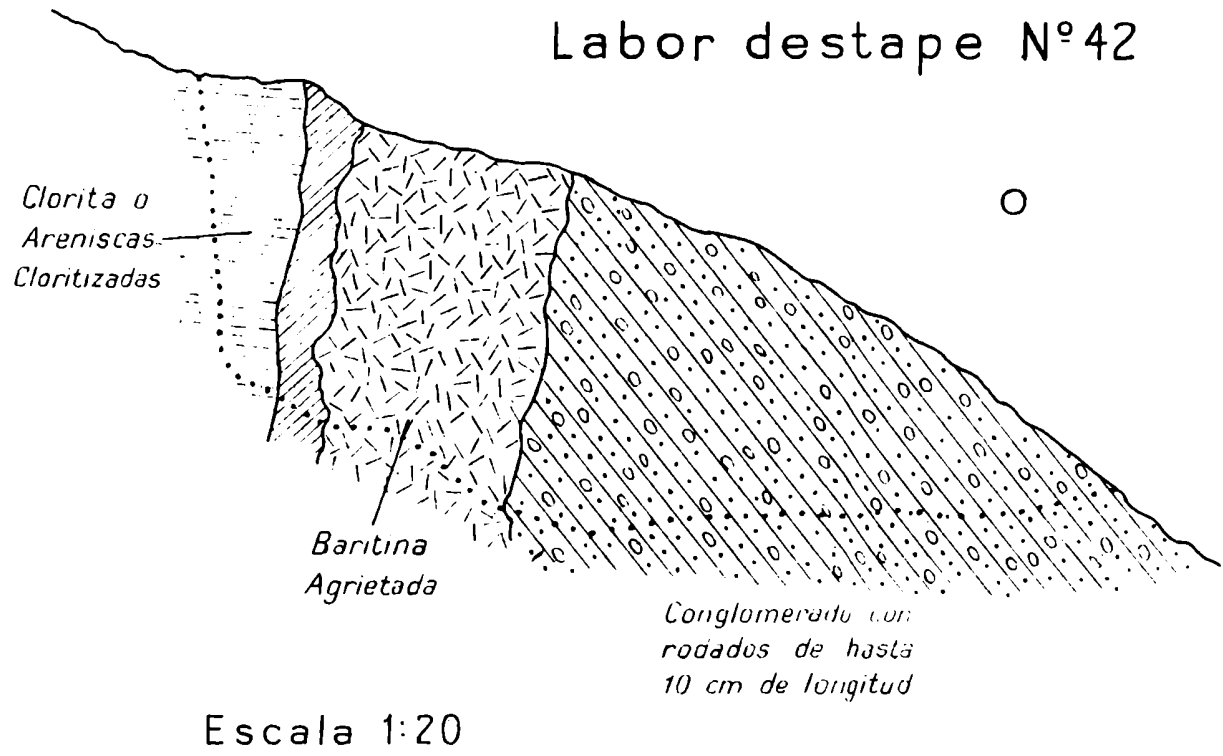
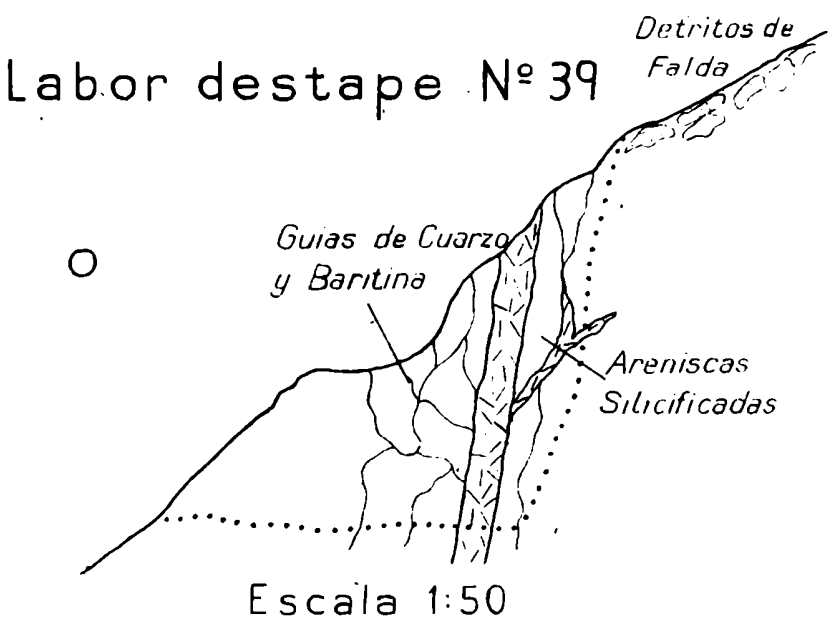
Labor destape N° 35



Labor destape N° 38

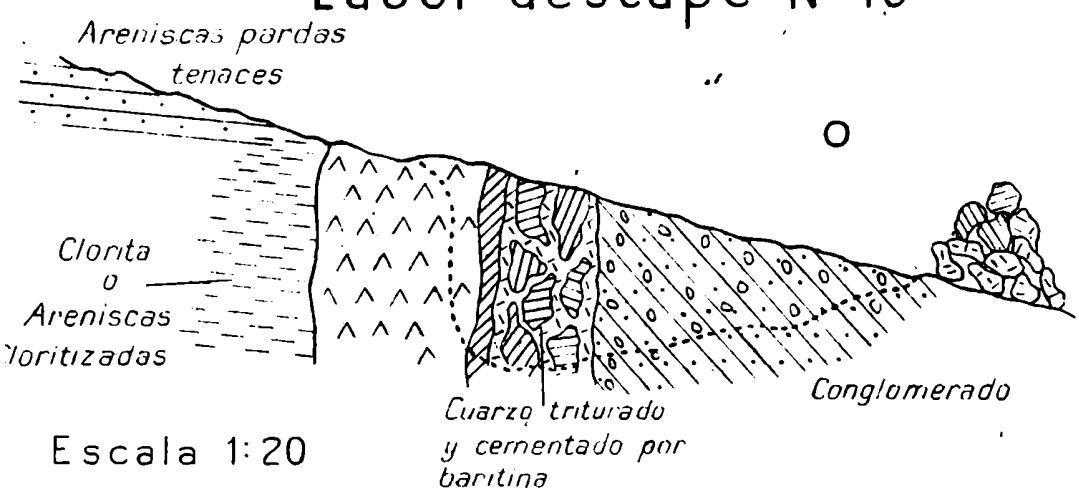


ETA OCCIDENTAL DEL CERRO MALLÍN QUE



MA DO

Labor destape N°46



Referencias

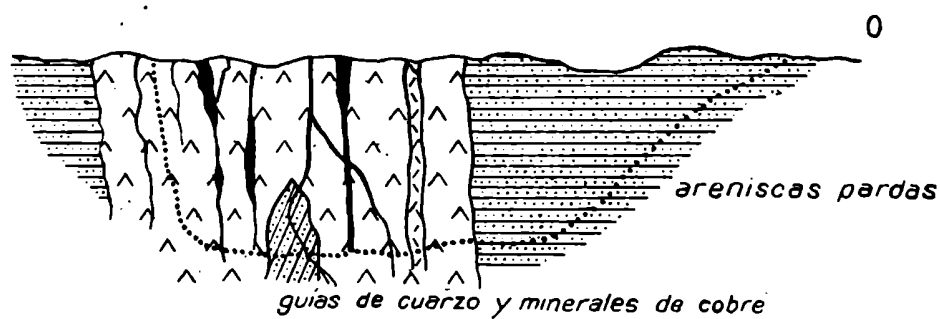
-  Baritina
-  Cuarzo
-  Manganocalcita
-  Limite de Labor

DETALLES COMPLEJO ORIENTAL

DÉL

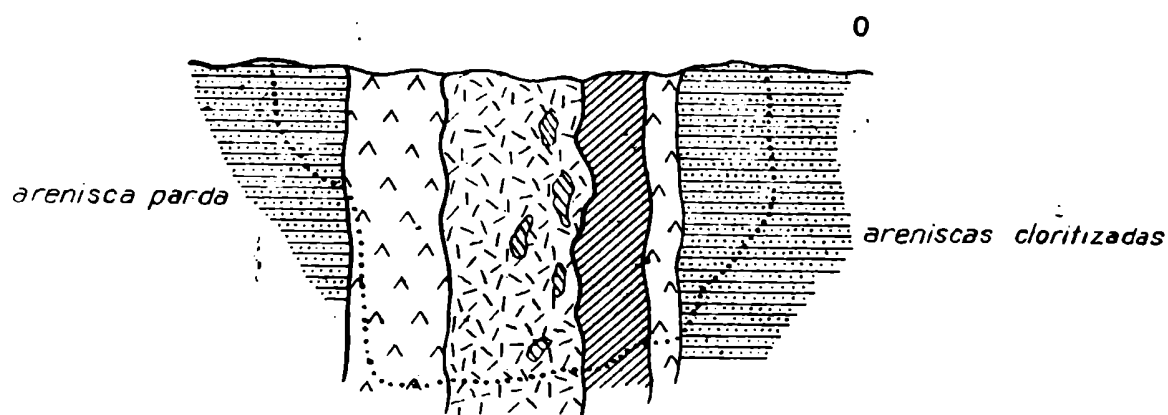
CERRO MALLÍN QUEMADO

Labor destape N°54



Escala 1:20

Labor destape N°55

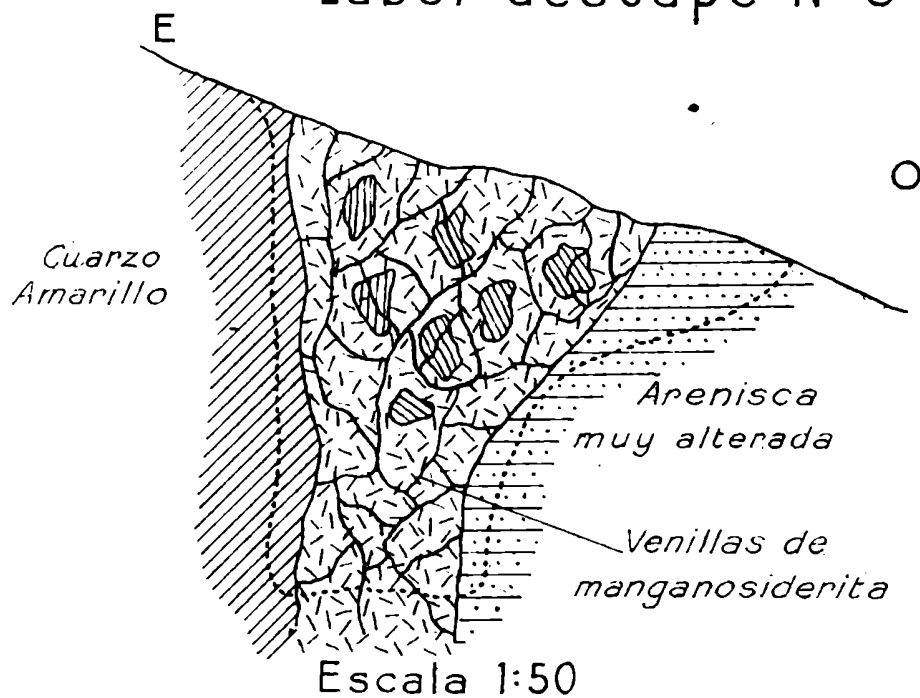


Escala 1:20

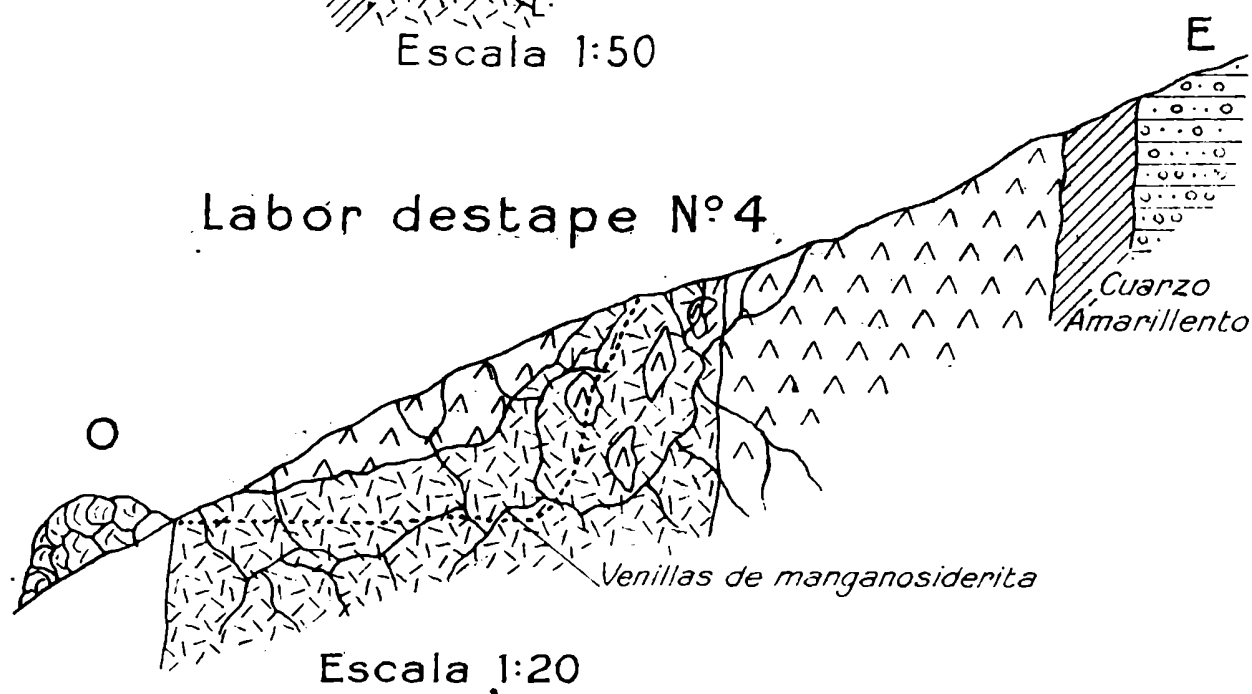
Referencias

-  Baritina
-  Cuarzo
-  Manganocalcita
- Límite de labor

Labor destape N° 3

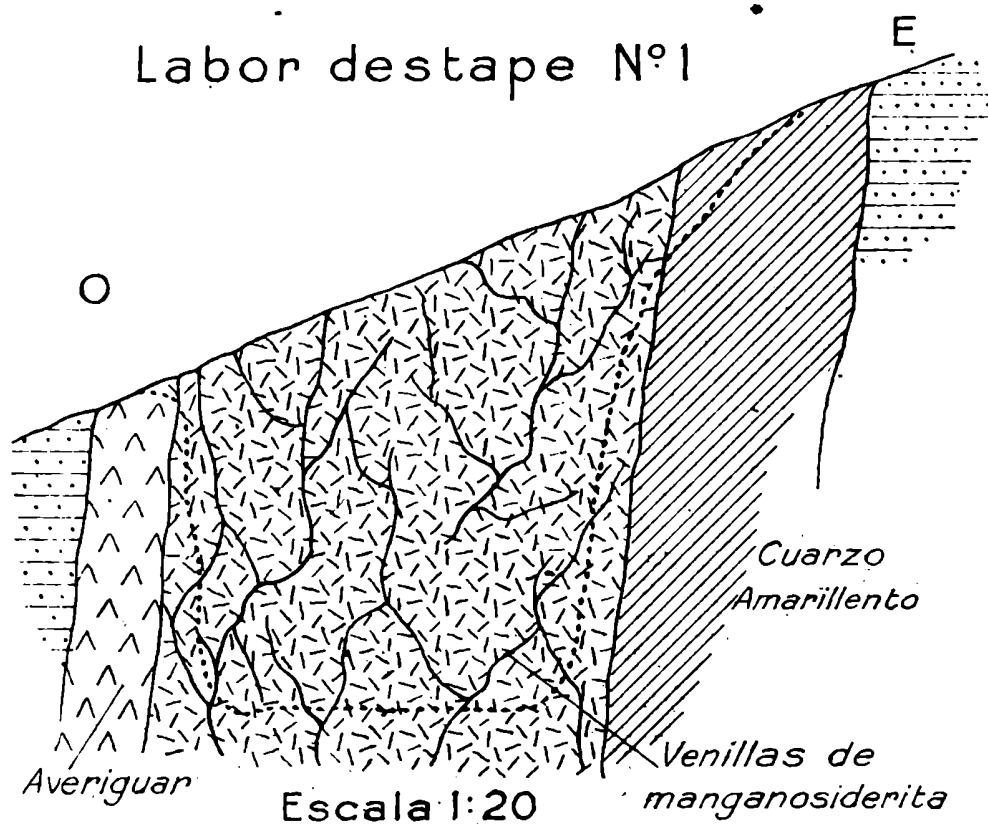


Labor destape N° 4

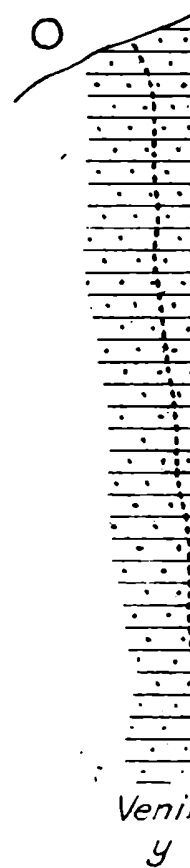


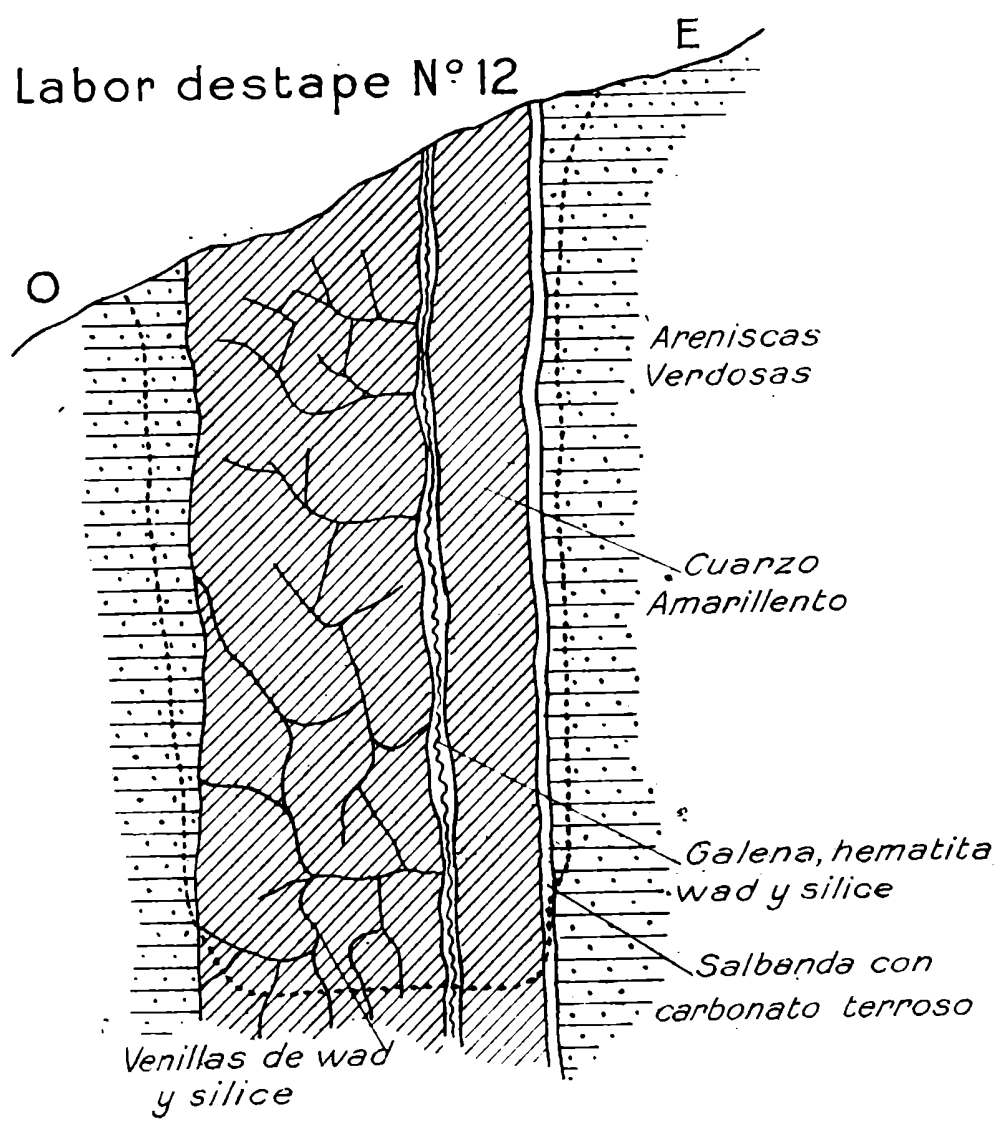
D. G. J. Yordens

Labor destape N°1



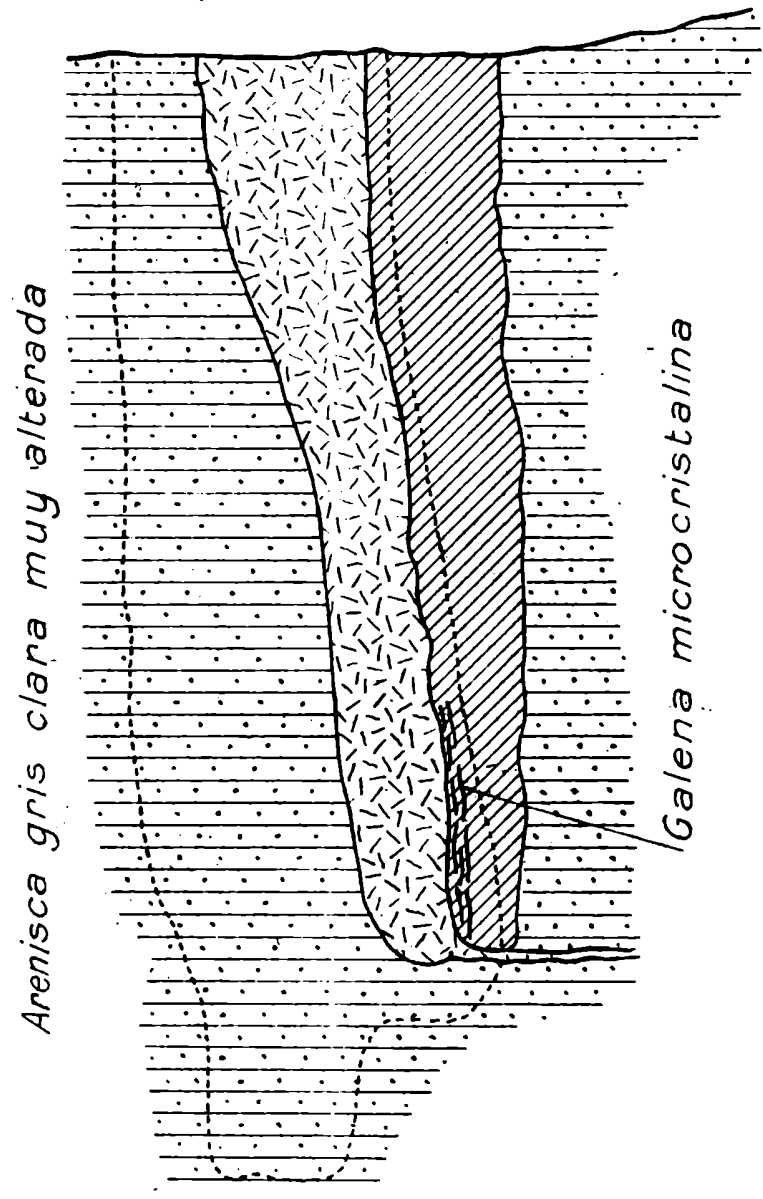
Labor





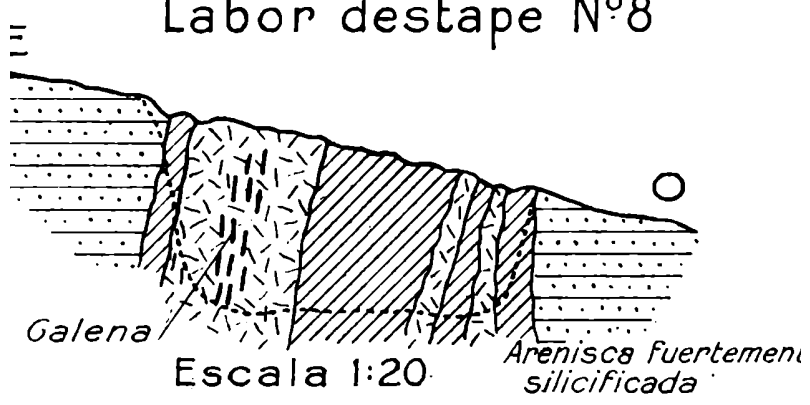
Escala 1:20

Pique Labor N° 7

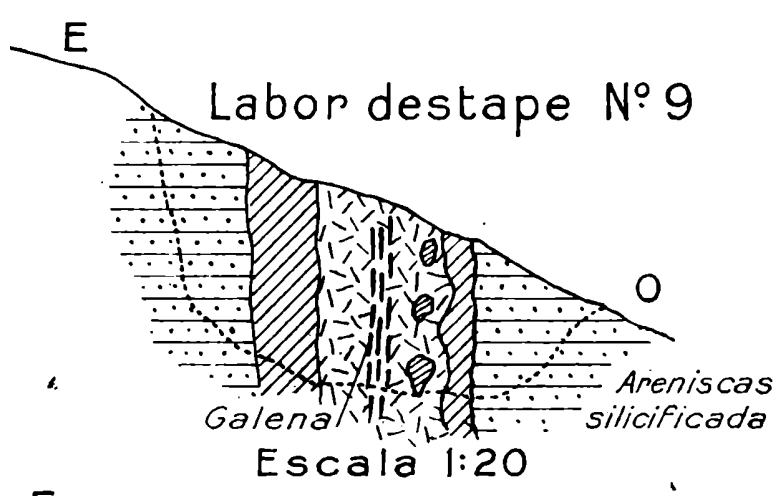


Escala 1:50

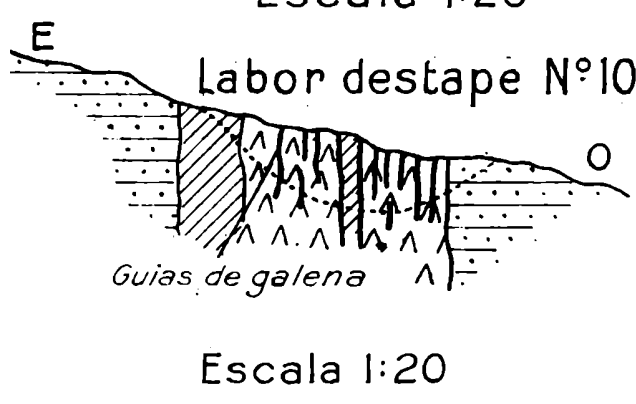
Labor destape N°8



Labor destape N°9

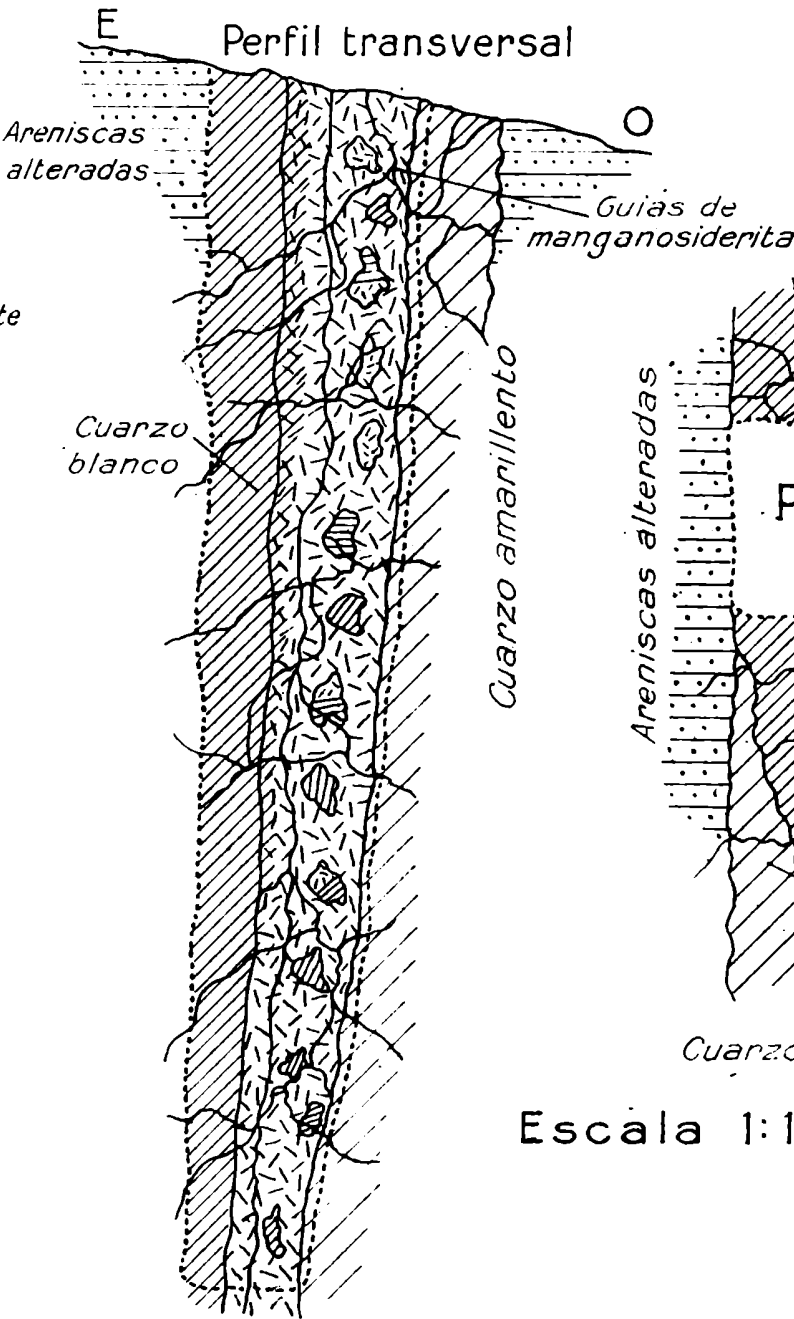


Labor destape N°10

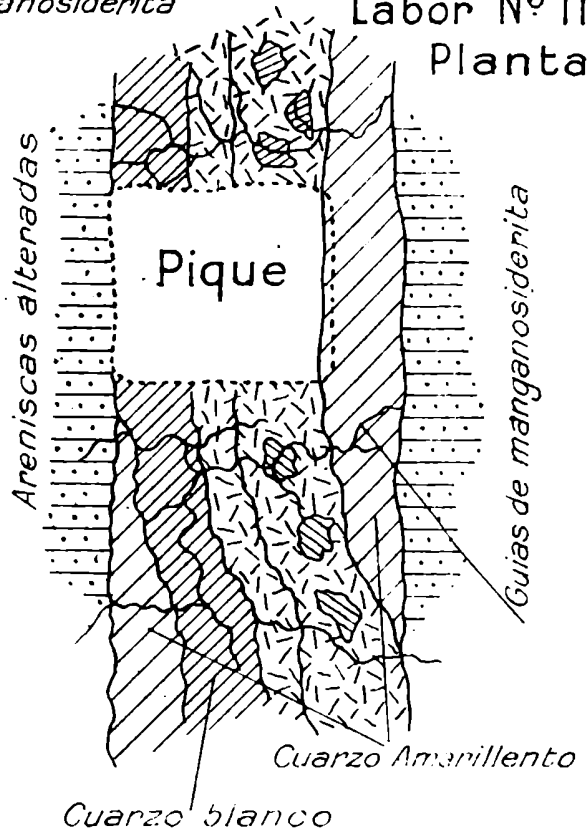


Pique Labor N° 11

Perfil transversal



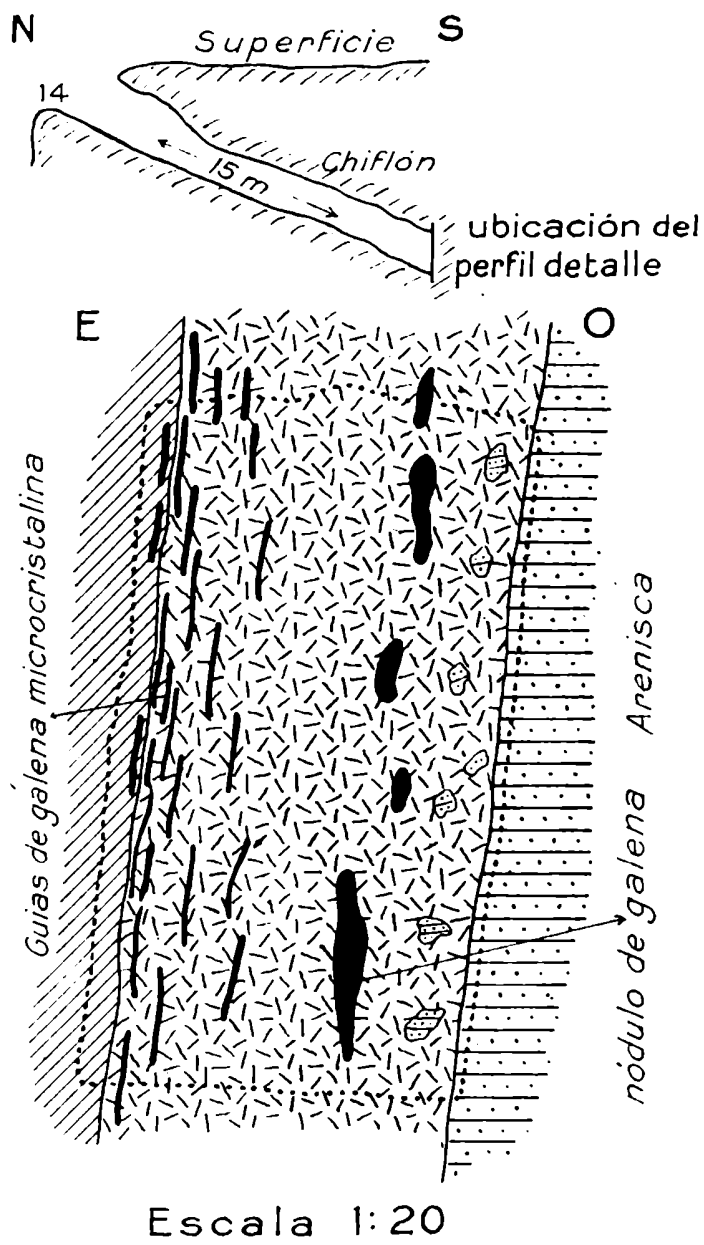
Labor N° 11
Planta



Escala 1:100

Labor N° 14

C



DETALLES

VETA ACHALAY

Referencias



Baritina



Cuarzo



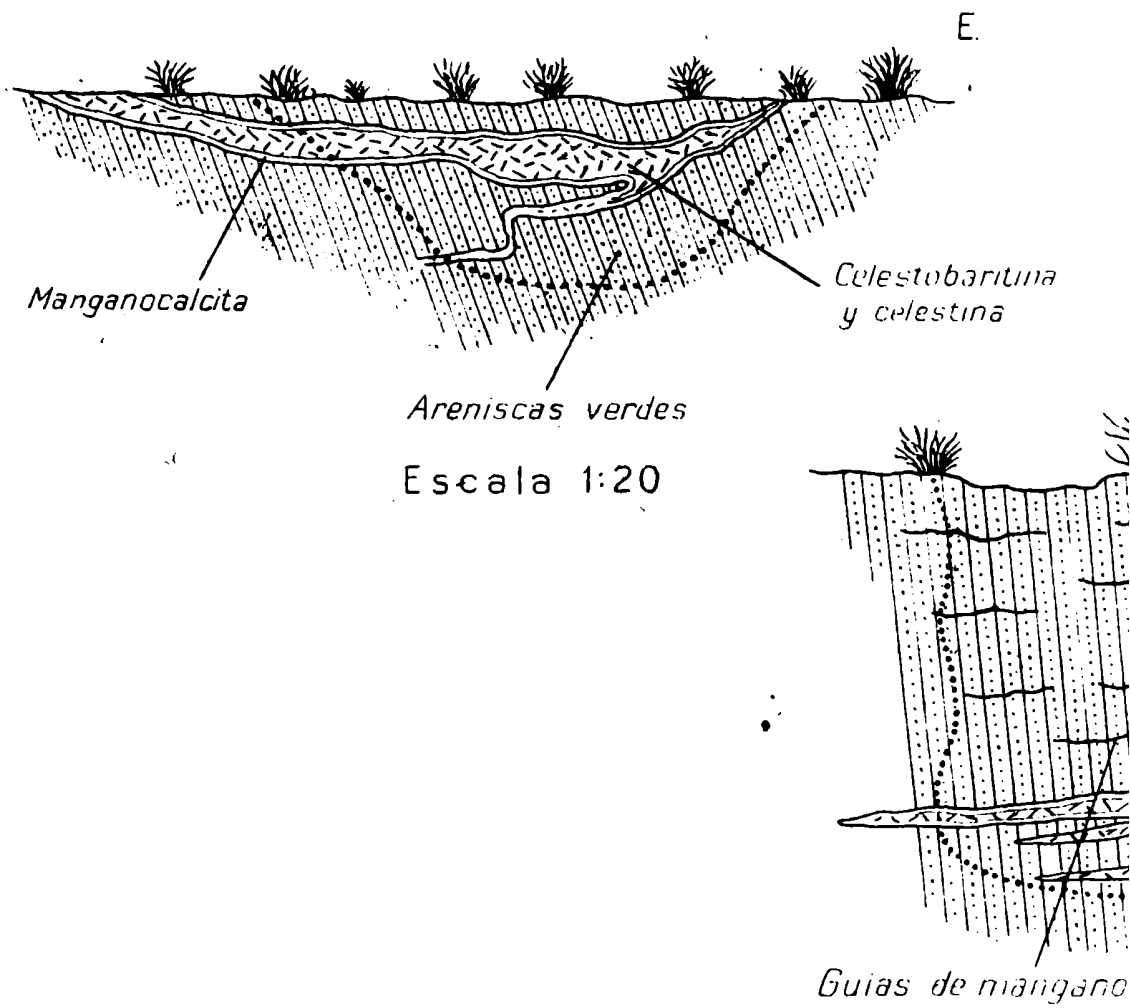
Manganocalcita



Limite de Labor

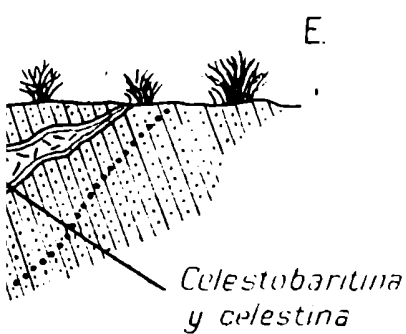
Detalles de Aflor

Labor destape N°5

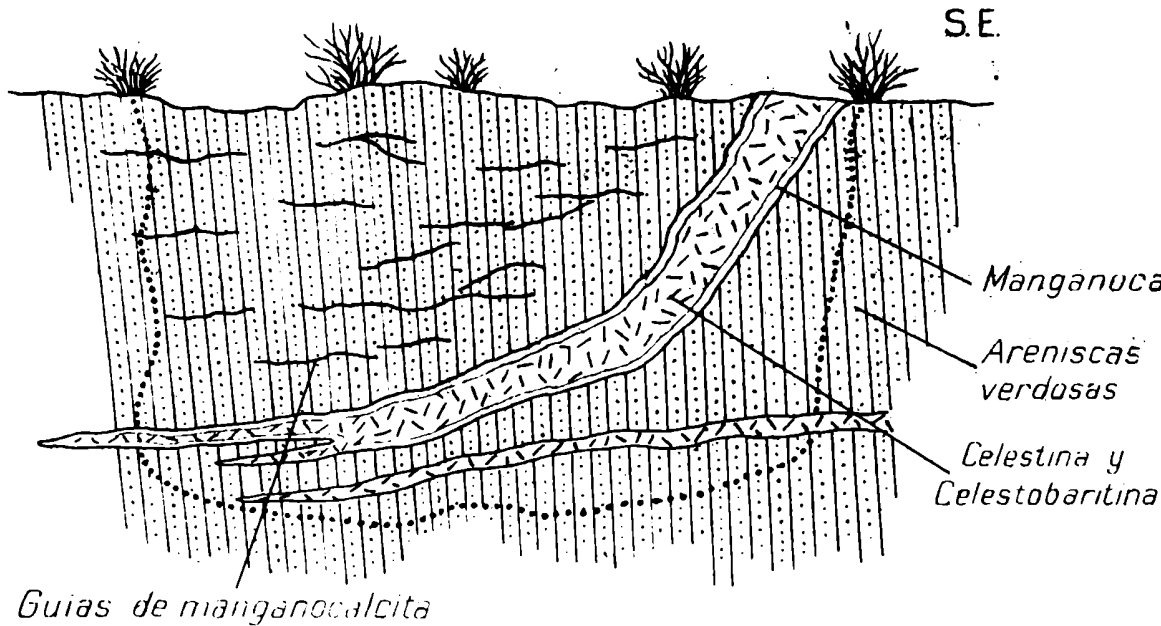


talles de Afloramiento de Celestina y Celestob del Cordón Cuchillo Cura

Nº5



Labor destape Nº6

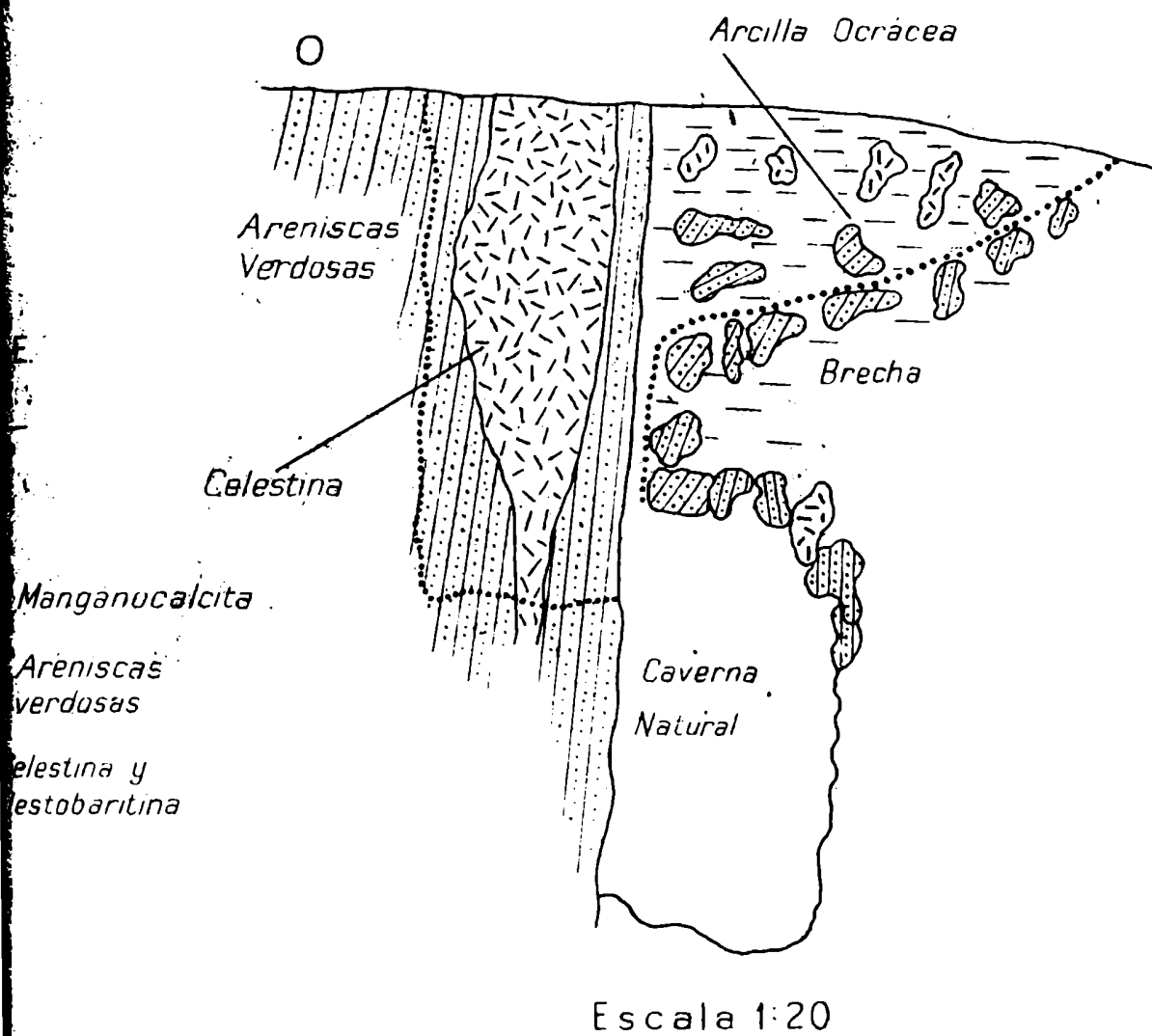


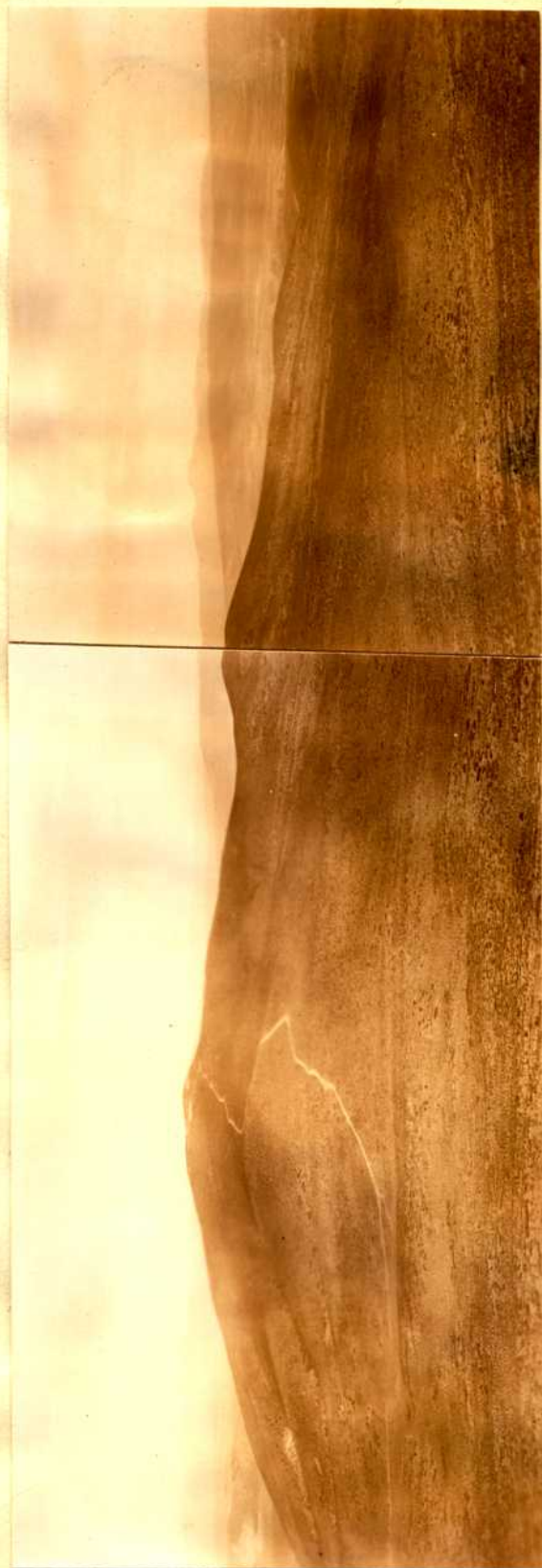
Escala 1:20

ina y Celestobaritina

ura

Pique Labor N°10





Palda oriental del Cerro Mallín Quemado. Vista del camino de acceso a las labores superiores.

Vista de los Cerros Mallín Quemado y Achalay.





Vista de la falda sud del Cerro Mallín Quemado. A la derecha y al fondo, Sierra de la Vaca Muerta.



Cerro del cordón Curymil. Parte blanca afloramiento de yeso. Este cerro fué cortado por el perfil CD.



Vista del cerro Mallín Quemado. Tomada desde
el cerro de la fotografía anterior.



Falda occidental del Cerro Mallín Quemado. Las manchitas blancas corresponden a destapes de la veta occidental.-



Vista del Cerro Mallín Quemado (Falda sudoeste), Tomada desde el cordón Cuchillo Cura.-



Vista de la falda NW del Cerro Mallín Quemado.
Las manchas blancas corresponden a las playas 3,4 y
5 respectivamente.



Falda sudoeste del Cerro Mallín Quemado. Obsérvense el campamento-administración y la entrada del socavón playa 6.-



Cerro Achalay. Las manchas blancas corresponden a labores de la veta "Achalay".



Vista del cordón Curymil. Tomada desde el
Mallín Quemado.



Vista de parte del pequeño cerro situado al oeste del Mallín Quemado. Obsérvese el acentuado buzamiento de las areniscas tobáceas. Tomada desde el mallín.



Areniscas pardas tenaces de la cumbre del cerro Achalay. El martillo y el cortafríos marcan los rumbos de las diaclasas principales.



Detalle del afloramiento de las margas bituminosas titonianas en el ala occidental del anticlinal. Notese los restos fósiles.-



Tronco silicificado encontrado en las areniscas terrestres del Valanginiano.-



Aspecto de la región en la que se dió término el relevamiento del perfil AB.-



Borde norte de la cavidad ubicada en la
falda SW del Mallín Quemado.



Igual que la anterior pero con más detalle.



Vista de uno de los huecos producidos por el "Landslide". Compárense sus dimensiones con el peón.



Detalle de la veta occidental del Cerro
Mallín Quemado. Obsérvese la estructura brecho-
sa de la misma.



Vista de una de las vetas de celestina y celestobaritina que afloran en el cordón Cury-mil. Nótese su paralelismo con la superficie.



Lo mismo que la anterior. En este caso la veta corresponde al banco abarcado por el ancho del martillo.



Vista de la arboleda artificial desarro-
llada en el mallín situado en el extremo nor-
te del cordón Cuchillo Cura y que es debida
a la vertiente que aflora 400 metros al oeste
del campamento administración.



La misma arboleda que la de la fotografía de la lámina 39. En el segundo plano observese el río Agrío. Al fondo las cumbres nevadas de la Cordillera Andina.-

FCEP-BA.



Labor de exploración N° 29 en el extremo sur de la veta principal del Cerro Mallín Quemado. Aquí no se observa una veta definida sino una brecha de trozos de baritina y roca de caja.