

823

223

823

YACIMIENTOS DE ARCILLAS

Y

LIMOS TRIPOLACEOS

Distrito MAZAN.- Prov. LA RIOJA.

por:

Jaime Valania.

-1969-

Jal.

INDICE



INTRODUCCION	pág. 1
CONTENIDOS Y ORGANIZACION	6 pág.

PART I

INTRODUCCION	7
CONDICIONES Y VIAS DE ACCESO	8
RECURSOS NATURALES Y POBLACION	10
CONDICIONES CLIMATICAS Y FISIOGRAFICAS	13
YACIMIENTOS DE ARCILLAS Y LIMOS TRIPULACEOS	15
YACIMIENTOS	18

DISTRITO MAZAN

PART II

MUESTREO Y CIRCULO DE MUESTRA <u>LA RIOJA</u>	33
ANALISIS Y LEYES	42
EXTRACCIONES Y PLANTA DE TRATAMIENTO	96
CONSTRUCCIONES MINERARIAS	60
BIBLIOGRAFIA	63

ILUSTRACIONES

PLANO DE UBICACION	Lám. I
PLANO YACIMIENTO PACHICABANCO	Lám. II
PLANO YACIMIENTO ANGELITA	Lám. III
PLANO YACIMIENTO VALLENOS	Lám. IV
PLANO YACIMIENTO LOS SANCOS	Lám. V
PERFIL YACIMIENTO PACHICABANCO	Lám. VI
PERFIL YACIMIENTO ANGELITA	Lám. VII
PERFIL YACIMIENTO VALLENOS	Lám. VIII
PERFIL YACIMIENTO LOS SANCOS	Lám. IX

por Jaime Valencia

1969

INDICE



	Pág.
RESUMEN	1
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	6 bis

PORTE I

INTRODUCCION	7
UBICACION Y VIAS DE ACCESO	8
RECURSOS NATURALES Y POBLACION	10
RASCOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS	13
GEOLOGIA GENERAL	15
YACIMIENTOS	18

PORTE II

MUESTREO Y CALCULO DE RESERVAS	33
ANALISIS Y LEYES	42
INSTALACIONES Y PLANTA DE TRATAMIENTO	56
CONSIDERACIONES ECONOMICAS	60
BIBLIOGRAFIA	65

ILUSTRACIONES

PLANO DE UBICACION	Lám. I
PLANO YACIMIENTO PASCHINANGO	Lám. II
PLANO YACIMIENTO ANGELITA	Lám. III
PLANO YACIMIENTO VALLEJOS	Lám. IV
PLANO YACIMIENTO LOS ZONJONES	Lám. V
PERFIL YACIMIENTO PASCHINANGO	Lám. VI
PERFIL YACIMIENTO ANGELITA	Lám. VII
PERFIL YACIMIENTO VALLEJOS	Lám. VIII
PERFIL YACIMIENTO LOS ZANJONES	Lám. IX



APENDICE

PLANILLAS DE ANALISIS QUIMICOS PRACTICADOS

DETERMINACIONES DE DENSIDADES APARENTES

DETERMINACIONES DE PHOS ESPECIFICOS

CLASIFICACION DE LAS DIVERSAS VARIEDADES DE DIATOMITAS PRESENTES

El presente trabajo contempla el estudio de los yacimientos de limas tripolíticas y diatomitas fosfóricas de Coahuila, Tlaxcala y Los Hornos. Se efectuaron algunas reconocimientos sobre diversos yacimientos de arcillas (San José, Salsaros, Marte, San Vicente, Las Hortensias, Manriqueza, El Apio y Calvario). Todas ellas próximas a la localidad de Timochi, la Rioja, localidad situada sobre la ruta Nacional No. 60 a 23 km y 7 km de las poblaciones de Amogasta y Villa María, respectivamente.

En Timochi existe una planta que procesa las diatomitas del yacimiento fosfórico y las arcillas, para la obtención de tierras filtrantes y descolorantes, utilizando la estación Radio del F.R.C.R., situada a 14 km, para los envíos a plaza.

En la zona no existe personal especializado en labores mineras. El agua es escasa y generalmente de carácter subterráneo; la planta de tratamiento se alimenta de agua proveniente de vertientes. Los ejemplares de algas marinas suministran leña y eventualmente portales apropiados para labores mineras.

El clima es de naturaleza semiárida y continuado, templado en invierno y bochornoso en verano. Las lluvias son escasas y escasas. El trabajo puede desarrollarse durante todo el año.

Los yacimientos de limas tripolíticas y arcillas se abren entre los cerros del Terciario alto o Cuaternario inferior.



RESUMEN

El presente trabajo contempla el estudio de los yacimientos de limos tripoláceos y diatomitas Paschiñango, Angelita, Vallejos y Los Zanjones. Se efectuaron además reconocimientos sobre diversos yacimientos de arcillas (San José, Nuñorco, Marta, Don Vicente, Las Hortencias, Huairapuca, El Apio y Calvario). Todos ellos próximos a la localidad de Tinocán, La Rioja, localidad situada sobre la ruta Nacional N° 60 a 23 km y 7 km de las poblaciones de Ainogasta y Villa Mazán, respectivamente.

En Tinocán existe una planta que procesa las diatomitas del yacimiento Paschiñango y las arcillas, para la obtención de tierras filtrantes y decolorantes, utilizando la estación Mazán del F.N.C.R., situada a 14 km, para los envíos a plaza.

En la zona no existe personal especializado en labores mineras. El agua es escasa y generalmente de carácter subterráneo; la planta de tratamiento se alimenta de agua proveniente de vertiente. Los ejemplares de algarrobo existentes suministran leña y eventualmente puntales apropiados para labores mineras.

El clima es de naturaleza desértica y continental, templado en invierno y bochornoso en verano. Las lluvias son sumamente escasas. El trabajo puede desarrollarse durante todo el año.

Los yacimientos de limos tripoláceos y arcillas se ubican entre sedimentos del Terciario alto o Cuartario in-



ferior que rellenan valles situados entre serranías constituidas por esquistos y granitos del basamento cristalino precámbrico.

Los sedimentos limo-tripoláceos de coloración verdosa que incluyen niveles diatomíticos de alguna pureza y potencia variable entre 0,01 m y 0,20 m, son antiguos depósitos de playa o pequeñas cuencas relacionadas con el curso divagante del río Salado. Esos horizontes limo-tripoláceos tienen un espesor que varía entre 0,80 m y 1,80 m, mientras que los niveles diatomíticos incluidos, con su reducida potencia, sólo representan valores que fluctúan entre el 13,5% y el 20,0% de su volumen. El nivel diatomítico más importante, con una potencia de 0,20 m, es observable sólo en algunos puntos de la cantera principal.

En Paschihango, la superficie ocupada por sedimentos limo-arcillo-tripoláceos que aún restan explotar, es de 7.000 m². Los niveles diatomíticos comprendidos, suman una reserva estimada en 1.385 t.

En Vallejos se ha estimado la posibilidad de extraer 7.567 t de material limo arcilloso, escasamente tripoláceo, que no incluye ningún nivel diatomítico diferenciable.

Angelita, único yacimiento que aparte de Paschihango, presenta un nivel de diatomitas más o menos puras, tiene reservas de 10.465 kg por metro de avance, si consideramos como posible frente de ataque la totalidad de su extensión aflorante, que es de 65 m.

En los Zanjonés, sólo hallamos limos-arcillosos, con escaso contenido en frústulos, y reservas cercanas a las 6.900 t.



Las reservas establecidas para los diversos depósitos de arcillas estudiados, asumen una importancia considerablemente superior a la correspondiente a los de materiales diatomíticos. La imposibilidad de conocer la superficie ocupada por los mismos, ha permitido solamente calcular reservas por metro de avance, las que son de 76,4 t, para Calvario, El Apio y Huairapuca; 70,0 t, para Hortensia y Don Vicente y 187,5 t para San José, Huíroco y Marta.

Sobre el material diatomítico y limo-tripoláceo muestreado se practicaron diversos análisis y ensayos.

En Paschiñango, los análisis químicos, nos indican la presencia de un porcentaje de alúmina algo elevada: 8,5% a 8,9%, para el material diatomítico y hasta 12,7%, para los limos tripoláceos. Esto estaría evidenciando una fracción arcillosa de cierta importancia, más considerable en el caso de materiales limo-tripoláceos de Paschiñango Norte y Los Zanjones. En diatomitas extranjeras de buena calidad la presencia de alúmina varía entre 1,6% y 3,7%.

El material "común", contiene hierro en proporción cercana al 7,0% en Vallejos y 3,7%, en Paschiñango. En este último yacimiento el contenido en hierro del material diatomítico es de 2,9%.

En general, la pérdida por calcinación, nos muestra un elevado contenido en materia orgánica, la que en Vallejos llega al 15,1%. Tanto el material "común", como el diatomítico, en Paschiñango, presenta valores de pérdida a 900° C, cercanos al 8,0%.

En cuanto a la consistencia entre arcillas, diatomitas y limos de grano grueso, finos que ha sido posible diferenciar y estabilizar.



La sílice contenida en el material diatomítico, es por lo común más elevada que la correspondiente a los sedimentos limo-arcillo-tripoláceos. Esto posiblemente guarde relación con el incremento que experimenta en este último caso la fracción clástica, en todos los yacimientos estudiados.

El valor de la densidad aparente para las diatomitas de Paschiñango, obtenido sobre pequeños bloques, es de alrededor de 0,65. Esta cifra es superior a la de 0,45 correspondiente a una diatomita de buena calidad.

Lo elevado de los valores correspondientes a la densidad aparente, está vinculado, con lo abundante de la fracción detrítica presente, a lo que se une el gran grado de fracturación que presentan los frústulos.

En Paschiñango, el porcentaje de frústulos rotos, es del 80% para el material "común" y del 68,6%, para el diatomítico. En el caso de los "comunes", extraídos en Paschiñango Norte, el grado de fracturación supera el 85%.

La fracción tripolácea de los niveles diatomíticos de Paschiñango ha sido estimada en 76,4%, siendo de 60,5% el correspondiente al material "común" del mismo yacimiento. Estas cifras inducen a error, mostrando una pequeña diferencia entre ambos materiales, que está muy lejos de representar la realidad. La causa de esta anomalía se origina en el hecho de que debido a la carencia de equipos adecuados ha sido imposible separar y evaluar la fracción clástica menuda, compuesta principalmente por arcillas. Los valores señalados, representan pues la relación existente entre frústulos, clastos arenosos y limos de grano grueso, únicos que ha sido posible diferenciar y contabilizar.



El valor de 76,4%, establecido para el material diatomítico, es aproximadamente exacto, en cambio el determinado para el material limo-tripoláceo, donde la fracción elástica menuda es importante, dista mucho de la realidad, pues en ningún caso la presencia de frústulos puede superar el 20%.

El único yacimiento de diatomitas y limos tripoláceos estudiado que tiene algún interés comercial, es Paschi-Bango. En este, sólo es posible continuar con el tipo de explotación actual, o sea, seleccionando manualmente el material de los niveles diatomíticos y descartando el material limo-arcillo-tripoláceo que los aloja, por ser baja la fracción tripolácea contenida.

Las 1.385 t de material diatomítico que aún resta explotar, al actual ritmo de 1.000 kg diarios, pueden suministrar materia prima para algo más de seis años.

En base a las reservas estimadas, considerando un porcentaje de recuperación de 75%, podrían obtenerse 1.036t de tierras filtrantes, que al permitir un margen de mñ 10 a mñ 15 por kilogramo, representarían un beneficio total de entre mñ 10.360.000 y mñ 15.540.000.-

Lo señalado, demuestra la imposibilidad de efectuar grandes inversiones tendientes a modernizar equipos y así lograr tierras filtrantes de calidad superior, ya que esta posibilidad se ve así mismo limitada por el elevado grado de fragmentación de los frústulos presentes.

Las inversiones que se programen, deben basarse en las posibilidades que ofrecen los materiales decolorantes



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los yacimientos de limos tripoláceos y diatomitas reconocidos, solamente presenta interés económico el de Paschifango. En este se observa un horizonte limo-arcillo-tripoláceo que incluye de tres a cinco niveles diatomíticos que en algunos puntos llegan a constituir cerca del 30% de su volumen. El resto de los yacimientos reconocidos carece de esos niveles, salvo Angelita donde este es sumamente reducido.

Los frústulos contenidos en el material del horizonte limo-arcillosos mencionado, sólo representan cerca del 20% del mismo, por lo que no es recomendable su procesamiento integral, para recuperar por decantación y lavado la fracción tripolácea. El gran volumen de material a tratar elevaría considerablemente los costos.

Las reservas del material que forma los niveles diatomíticos, aseguran un abastecimiento, al actual nivel de extracción, de algo más de seis años, pero esta se torna cada vez más dificultosa debido a la forma desordenada en que se la ha efectuado y al considerable incremento que experimenta en algunos lugares, la sobrecarga estéril.

Las reservas más importantes que ofrece el depósito considerado, se hallan en su extremo norte, donde la cubierta supera a veces los ocho metros de potencia, impidiendo la explotación subterránea, la inconsistencia del techo.

Si bien el perfeccionamiento de los métodos de beneficio, permitiría la obtención de tierras filtrantes de mayor calidad, las mejoras posibles son limitadas debido al elevado grado de fracturación de los frústulos y a la existen



cia de una fracción arcillosa acompañante, difícilmente separable. Esta le confiere al producto, algunas propiedades de colorantes. Lo expuesto determina la inconveniencia de efectuar grandes inversiones tendientes a mejorar los tratamientos, criterio que se ve robustecido por las limitaciones de la plaza y la creciente substitución actual de esos materiales por la perlita expandida.

Las reservas estimadas para los yacimientos de arcillas, empleadas en la obtención de tierras decolorantes, son del orden de 333,5 t, para cada metro de avance, pero estas corresponden solamente a los 560 m en que sus bancos afloran. Si bien en algunos puntos, ha sido posible observar afloramientos parciales, la mayoría de las interrupciones de estos bancos se debe al derrumbe procedente de los niveles superiores. Esto permite suponer la continuidad de los mismos a lo largo de los 4.800 m en que se distribuyen esos afloramientos.

La circunstancia mencionada permitiría incrementar considerablemente las reservas estimadas, las que sólo podrán ser valoradas con exactitud si se practican algunas perforaciones. La escasa potencia de los bancos (0,20 m a 0,35 m), torna problemática la explotación subterránea, método al que sin duda habría que recurrir si se deseara explotar extensamente estos depósitos, debido a la inclinación de estos bancos hacia el NW, provocando un constante incremento de la cubierta en esa dirección.

Resumiendo, las posibilidades del material de Paschiñango y de las arcillas reconocidas, son limitadas.



En el primero de los casos a causa de lo exiguo de las reservas, la dificultad creciente que ofrece la explotación y las características propias del material que impide obtener productos de calidad superior. En el último caso, debido a la potencia y modo de yacer de los bancos arcillosos, que obligará a corto plazo a explotarlos subterráneamente a costos muy superiores a los actuales.

Pese a lo mencionado, los niveles de arcillas pueden aún ser explotados intensamente por algún tiempo, siguiendo los procedimientos actualmente empleados.

Se recomienda la ejecución de pozos o labores de exploración en las áreas ubicadas al norte y al sur de la actual zona en explotación de Paschiñango. Estas determinarán el real espesor de la cubierta estéril y nivel productivo abriéndose posibilidades al incremento de reservas.



INTRODUCCION

El presente estudio se elabora en cumplimiento del convenio oportunamente suscrito entre la Dirección Nacional de Geología y Minería y el Gobierno de la Provincia de La Rioja.

En virtud del convenio de referencia se realizó el reconocimiento y evaluación de centros yacimientos de ligno tripolíticos (Paschilongo, Aguilón, Vallejos y Los Sanjones), además de los niveles de material arcilloso, que abastecen la planta de tierras de coloración que la firma SURET S.R.L., posee en la localidad de Tinco, provincia de La Rioja.

La comisión de estudio designada, integrada por el autor y el Ingeniero Minero, Sr. Néstor Castaño, tuvo una estancia en la zona de referencia de cuarenta días, realizando un estudio con la colaboración de la firma antes mencionada, a lo que se expresa aquí, nuestro reconocimiento.

P A R T E I

Los análisis químicos de los diversos materiales investigados en este estudio, fueron realizados en los laboratorios de esta Dirección Nacional.

La determinación de los diversos aspectos integrantes del material tripolítico y el porcentaje en que se encuentra en las muestras extraídas, se efectuó por intermedio de la División Paleontología.



INTRODUCCION

El presente estudio se efectuó en cumplimiento del convenio oportunamente suscrito entre la Dirección Nacional de Geología y Minería y el Gobierno de la Provincia de La Rioja.

En mérito al convenio de referencia se realizó el reconocimiento y evaluación de cuatro yacimientos de limos tripoláceos (Paschifango, Angelita, Vallejos y Los Zanjones), además de los niveles de material arcilloso, que abastecen la planta de tierras decolorantes que la firma MERSIL S.R.L., posee en la localidad de Tinocán, provincia de La Rioja.

La comisión de estudio designada, integrada por el suscrito y el Técnico Minero, Sr. Héctor Castaño, tuvo una actuación en la zona de referencia de cuarenta días, habiéndose contado con la colaboración de la firma antes mencionada, a la que se expresa aquí, nuestro reconocimiento.

Los análisis químicos de los diversos materiales investigados en este estudio, fueron realizados en los laboratorios de esta Dirección Nacional.

La determinación de las diversas especies integrantes del material diatomítico y el porcentaje en que el mismo compone cada una de las muestras extraídas, se efectuó por intermedio de la División Paleontología.

La ruta puede llegarse a la Capital de la Provincia, utilizando la Ruta Nacional N° 60, a través de la quebrada de La Cumbre, para conectar posteriormente con la provincial N° 36. En esta zona la distancia es de 130 km.



UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La totalidad de los yacimientos estudiados, tanto de limos tripoláceos, como de material arcilloso, se distribuyen en una zona que tiene como centro la localidad de Tinocán, ubicada en el Distrito Mazán, provincia de La Rioja.

Los depósitos mencionados se hallan distribuidos alrededor de la localidad de referencia, apartándose de la misma, a lo sumo 15 kilómetros.

Tinocán es un pequeño caserío, ubicado sobre la Ruta Nacional N° 60, que aquí vincula las poblaciones de Villa Mazán con Aimogasta, de las cuales dista siete y veintitres kilómetros, respectivamente.

La planta de tratamiento de arcilla y diatomitas, perteneciente a la firma Merbil S.R.L., constituye la construcción más importante existente en Tinocán y sirvió de base para la comisión que efectuó el presente estudio.

Siete kilómetros al NE de Villa Mazán, se halla la estación ferroviaria homónima, perteneciente al F.C.N.C.B., la que se ubica sobre la línea que conecta Buenos Aires con Andalgalá, en la provincia de Catamarca.

Villa Mazán se une con la Ciudad de La Rioja, mediante las rutas provinciales N° 10 y N° 38, de la que dista alrededor de 100 km.

También puede llegarse a la Capital de la Provincia, utilizando la Ruta Nacional N° 60, a través de la quebrada de La Cébila, para conectar posteriormente con la provincial N° 38. En este caso la distancia es de 130 km.

La vía de acceso por la quebrada de La Cébila, es muy mal estado de conservación, hasta llegar a la mina Angelita.



Las rutas mencionadas se hallan por lo general en buen estado de conservación, lo que se ve favorecido por la naturaleza desértica del clima imperante, desmejorando solamente en época de lluvia, debido a que las crecientes esporádicas que provocan, destruyen los vados, impidiendo la circulación de vehículos por algunos días.

Entre los yacimientos reconocidos, Paschihango es el que mayor importancia reviste. Este se ubica 14 km al SW de la planta de tratamiento, a la que se vincula por un camino precario, construido de exprofeso, que por más de seis kilómetros corre por el lecho arenoso de uno de los afluentes del río Salado. El tránsito en algunos tramos es dificultoso, más sólo se interrumpe la circulación en los casos en que las crecientes lo destruyen provocando cortes insalvables.

Cuatro mil metros al SW del establecimiento Marbil, sobre la mano derecha del camino descrito, se abre otra huella que conduce a través de once kilómetros en mal estado de conservación, al yacimiento Los Zanjonés situado en las inmediaciones del río de Las Juntas. Esta huella se halla prácticamente abandonada, siendo preciso, en algunas oportunidades, talar alguno de los ejemplares de algarrobo presentes, para llegar a destino.

Desde Tinocán, hacia el NW, siguiendo la Ruta Nacional N° 60 en dirección a Aimogasta, se abre a mano derecha una huella que une el yacimiento Vallejos con la ruta mencionada. Su extensión es de aproximadamente 1.000 m.

La huella de referencia se prolonga por siete kilómetros más, en muy mal estado de conservación, hasta alcanzar la mina Angelita.



Esas huellas han dejado de transitarse por varios años, lo que ha permitido su deterioro hasta el punto de que en la actualidad sólo es posible la circulación por las mismas con vehículos de doble tracción.

RECURSOS NATURALES Y POBLACION

La población de mayor importancia ubicada dentro de la zona donde se distribuyen los yacimientos estudiados, es Aimogasta, 23 km al WNW de Tinocán y vinculada a ésta por la Ruta Nacional N° 60. Esta localidad cuenta con alrededor de 1.000 habitantes, la mayoría de los cuales hallan ocupación en la industria olivarera y vitivinícola, las que además de las correspondientes plantaciones, poseen pequeñas plantas de tratamiento de sus productos y una bodega que abastece el consumo zonal. Aimogasta se halla relacionada con la ciudad de La Rioja y al resto del país, por la línea férrea que une Buenos Aires con Andalgalá, con tres servicios semanales de pasajeros.

El abastecimiento regular de combustibles y productos derivados, puede hacerse en la población mencionada, la que cuenta con varias estaciones de servicio, existiendo así mismo, talleres mecánicos de cierta importancia.

Aimogasta cuenta además con servicio de correos, telégrafo, sala de primeros auxilios y hospital, sucursal del Banco de la Provincia de La Rioja, etc.

Villa Mazán y Estación Mazán, son poblaciones considerablemente más pequeñas que la citada anteriormente.

población de varios peñoneros.



La primera de éstas ha surgido a expensas del cultivo del olivo, contando en la actualidad alrededor de 70.000 plantas.

El riego de esa zona se efectúa mediante el aprovechamiento de las aguas del río Salado, las que son reforzadas por aquellas provenientes de las termas de Santa Teresita, de naturaleza subterránea y transportadas por un acueducto de diez kilómetros de extensión. Estas aguas termales son las utilizadas por los habitantes para su alimentación.

Estación Mazán, reviste una importancia similar a la mencionada precedentemente, más el hecho de ser estación ferroviaria le confiere un carácter totalmente distinto. Sus habitantes (150-200) son en su mayoría empleados ferroviarios o de otras reparticiones nacionales y provinciales.

La mano de obra es escasa debido a la baja población de la zona, aunque el índice de ocupación es reducido y las labores presentan carácter temporario. No existe personal especializado en tareas mineras.

La zona donde se ubican las minas estudiadas carecen completamente de vegetación, tanto herbácea como arbustiva, sin embargo, algunos kilómetros hacia el norte (termas de Santa Teresita) existe monte xerófilo, casi exclusivamente constituido por ejemplares de algarrobo (*Prosopis alba* y *nigra*). Con la madera de estas especies se fabrica en el lugar, parquet para pisos, barricas para la industria olivarera y otros productos menores, utilizándose los recortes como leña.

La planta de Tinocán, alimenta sus calderas con leña de algarrobo procedente de un campo fiscal situado pocos kilómetros al oeste de la misma, que se halla abierto a la explotación de varios permisionarios.



La madera de algarrobo permite la obtención de fuertes puntales que pueden ser utilizados en el entibamiento de galerías, etc..

Vides y olivares, se dan muy bien en toda la región, en especial en aquellos lugares donde los suelos presentan granulometría apropiada y bajo índice de salinidad. El riego artificial, es naturalmente imprescindible, existiendo algunas plantaciones que se abastecen del agua proveniente de perforaciones.

Las posibilidades económicas de la zona son limitadas, constituyendo la planta de Tinocán, una de las principales fuentes de trabajo permanente.

El agua superficial se limita al caudal temporario del río Salado y sus afluentes, por demás exiguo. Existen algunas vertientes de pequeño volumen, por lo general no utilizadas, salvo aquella situada frente a la planta Merbil, la que alimenta sus instalaciones industriales.

Al parecer, el agua subterránea reviste cierta importancia, en especial si consideramos la naturaleza desértica de la región. Esta es particularmente abundante al pie de las serranías graníticas existentes, donde se acumula en grietas y diaclasas, para insumirse en los sedimentos terciarios que colman los valles, de donde es posible extraerla mediante perforación.

De acuerdo a esto, la temperatura media anual es de 17.5°C, registrándose máximas absolutas en los meses de



RAZGOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS

CLIMA

El clima de la provincia de La Rioja presenta grandes variaciones, en especial en lo relativo a la temperatura, grandemente influenciada por la variada topografía. Esta es por lo común en llanos y valles, moderada en invierno y bochornosa en verano, para tornarse en fresca y muy fría, respectivamente, en las numerosas serranías existentes.

La característica climática común a todo el territorio riojano, es su naturaleza desértica, lo que unido a otros factores determinantes, ha permitido clasificarlo dentro de la escala de Köppen como BW hW(a), donde:

- "B", indica cantidad de lluvia por debajo del nivel de sequía.
- "W", clima de desierto.
- "h", clima caluroso, con temperatura media anual superior a 18°C .
- "W", época más seca en invierno.
- "(a)" temperatura media del mes más caluroso, superior a 22°C .

La ausencia de estaciones meteorológicas próximas, impide consignar datos climáticos pertenecientes a la zona de trabajo, pero a continuación se mencionan los pertenecientes a la estación ubicada en la ciudad de La Rioja, la que presenta una altitud sobre el nivel del mar similar y en general un clima semejante.

De acuerdo a esto, la temperatura media anual es de $17,5^{\circ}\text{C}$, registrándose máximas absolutas en los meses de



enero y febrero de $49,6^{\circ}\text{C}$ y mínimas absolutas de cerca de 10°C bajo cero.

La precipitación media anual es de 300 mm, registrándose los menores volúmenes, durante los meses de junio, julio, agosto y setiembre. El mes más lluvioso es enero, con 80 mm.

La nubosidad media anual es del 21% al 30%, a lo que corresponde, dentro del sistema de clasificación mencionado, la denominación de "algo nublado", referente en especial, a la nubosidad observable durante los meses de enero y febrero.

Los datos consignados, configuran un clima medio moderado y seco, especialmente agradable en los meses de invierno, que se torna bochornoso durante el verano debido a la permanencia de las altas temperaturas, cosa que determina un alto grado de incomodidad.

El clima de referencia permite el trabajo en los yacimientos estudiados, durante todo el año. Las tareas se tornan pesadas durante los meses estivales, por lo que la jornada de trabajo suele iniciarse a hora muy temprana.

FISIOGRAFIA

Los yacimientos considerados, se hallan en un valle longitudinal ubicado entre las sierras de Mazán y la extremidad septentrional de las sierras de Velasco.

Las Sierras de Mazán representan un pequeño bloque de basamento cristalino situado entre sedimentos ter-



15.-

ciarios que colman el extenso valle, limitado por El Ambato, hacia el este y El Velazco, hacia el oeste.

El conjunto de las sierras mencionadas, debe su origen a los levantamientos en bloque, sufrido por las rocas metamórficas que integran el basamento cristalino y al vuelco que estos bloques experimentaron, 10° a 20°, hacia el este.

Lo apuntado, determina la característica principal de estas serranías, consistente en su asimetría transversal, dado que en todos los casos la línea de altas cumbres se halla desplazada hacia el oeste, por lo que el flanco oriental de las mismas, es el más tendido y representante de la antigua penillanura, cuyos sedimentos terciarios cubrían totalmente el basamento.

Las sierras de Mazán, al igual que la terminación sur del Ambato, se hallan constituidas principalmente por rocas graníticas que intruyen a los esquistos ricos en mica y cuarzo, que por lo común integran el basamento.

El río Salado corre al pie de la vertiente occidental de las sierras de Mazán, entre éstas y la escarpa que limita hacia el oeste su valle. Esta, evidencia la presencia de una falla longitudinal que afecta a los sedimentos terciarios que la forman.

GEOLOGIA REGIONAL

La parte del departamento de Aruaco donde se hallan ubicados los yacimientos de diatomitas y arcillas, ob-



jeto del presente estudio, se encuentra integrada por dos unidades geológicas principales de edad y características bien diferenciadas.

La más moderna de esas formaciones, constituida por arenas, limos, arcillas y en parte algunos conglomerados, pertenece al Terciario alto y originariamente se ha depositado en forma directa sobre las rocas metamórficas e intrusivas que componen el Basamento Cristalino de edad precámbrica y que hoy se manifiestan como constituyentes principales de las serranías de Ambato, Velazco, Mazán, etc..

Las sierras de Mazán forman una de las ramas que, desprendiéndose de las sierras de Velazco a la altura de Cebollar se dirige hacia el NE, constituyendo un maciso de poca altura (algunos cientos de metros sobre el nivel de los valles circundantes), que se desarrolla por algunos kilómetros, para terminar justamente al sur de la estación ferroviaria homónima.

Esas sierras se hallan integradas exclusivamente por rocas graníticas, pudiéndose diferenciar dos generaciones de las mismas (2). La más antigua de estas, es la más desarrollada y sus rocas se encuentran formadas por ortoclasa en una masa fundamental caracterizada por su grano grueso y regular. La composición mineralógica normal, se integra además por microclino, plagioclasa, biotita, muscovita y algunos individuos de turmalina.

La coloración frecuente de este granito, en superficies frescas, es grisácea a verdosa. Cuando alterado adquiere una tonalidad parduzca. Se observan además, concentra-



ciones básicas, oscuras de grano fino, constituidas por cuarzo que a veces falta, muscovita y biotita. Acompañan en algunas oportunidades, finos cristales de granate. Menos frecuentemente se hallan concentraciones ácidas compuestas por cuarzo y turmalina.

El granito más joven carece casi completamente de biotita y de los grandes individuos de ortoclasa mencionados, su grado de alteración es menor al correspondiente a la generación más antigua. El color predominante es rojo claro, aunque hay porciones gris-amarillentas.

Los minerales que comúnmente forman el granito de menor edad son cuarzo, ortosa, microcline, algo de plagioclasa y muscovita. La biotita es sólo observable en los contactos con el granito viejo.

Ambas generaciones de granito, se hallan además intruídas por diques de aplitas y pegmatitas, que presentan potencias de 10 cm a 15 cm.

Los sedimentos terciarios, ocupan los valles circunvecinos, en especial en aquellas porciones de los mismos en que los fenómenos erosivos no han tenido vigencia. Así hallamos, al oeste de las sierras de Mazán una gran planicie constituida por estos sedimentos que se extiende hasta alcanzar el maciso formado por las sierras de Velasco. Esta planicie se encuentra prácticamente libre de cubierta pédica y formada por arenas, limos y pequeños rodados de origen fluvial, en general muy poco consolidados y presentando espesores que en algunos puntos superan los 100 m (2). La depositación de estos sedimentos, ha ocurrido al final del Terciario o durante el Eocuartario.



Los depósitos detríticos que colman los valles que describimos presentan una coloración general castaño-rojiza, ausente solamente en determinados puntos, cubiertos por material mayormente arcilloso, el que según Cordini (1), corresponde a antiguos depósitos de playa vinculados con cursos abandonados del río Salado. Estos, presentan tonalidades gris-blanquecinas y frecuentemente incluyen niveles diatomíticos de hasta 0,30 m de potencia.

YACIMIENTOS

En la zona de Tinocán se reconocieron cuatro yacimientos de limos tripoláceos; Paschiñango, Vallejos, Angelita y Los Zanjones. A estos debe sumarse el estudio efectuado de los niveles arcillosos, cuyo material es empleado para la obtención de tierras decolorantes y que en forma discontinua, afloran sobre la barranca situada inmediatamente al NW del río Salado.

PASCHINANGO

Es el que mayor importancia reviste, tanto por su extensión, como por el número y espesor de los niveles diatomíticos que comprende.

Es el único yacimiento que ha sido explotado extensamente y su material industrializado en la planta que Merbil S.A., posee en los alrededores de Tinocán.

Los trabajos de explotación han sido iniciados años atrás en un punto que evidentemente presentaba afloramiento



tos de cierta importancia, habiéndose estos ampliado posteriormente, mediante destapes.

El depósito se compone de sedimentos limo-arcillo-tripoláceos de tonalidad gris-verdosa, dispuestos a manera de lente y en cuyo perfil puede distinguirse un nivel superior estéril y uno inferior con algunos horizontes tripoláceos incluidos. La potencia máxima del conjunto se estima en alrededor de 5,50 m, observable en el extremo norte del yacimiento, sobre los frentes de la labor principal.

En la parte sur del yacimiento, la eliminación por erosión del nivel superior estéril, reduce considerablemente la potencia mencionada, la que alcanza en algunos puntos a sólo 1,50 m. Esta circunstancia favorece la explotación, ya que torna fácilmente accesibles los niveles inferiores productivos.

En el extremo norte de las labores, se ubica la cantera principal. En ella los limos arcilloso-diatomíticos de color gris-verdoso, se hallan cubiertos por más de cinco metros de sedimentos limo-arenosos de tonalidad rojiza, que tornan difícil y onerosa la explotación a cielo abierto.

Sesenta metros hacia el NE de los frentes de aquellas labores, sobre los flancos de una pequeña quebrada, han sido igualmente eliminados por erosión los niveles estériles rojizos, aflorando nuevamente el material arcilloso grisáceo, pero sólo en su porción superior, ya que la escasa profundidad de la quebrada que mencionáramos, impide la observación de los niveles diatomíticos inferiores.



La profundización de las labores permitiría alcanzar los niveles productivos, pero su explotación resultaría igualmente algo dificultosa debido al incremento constante que experimenta la sobrecarga, a medida que los frentes de ataque avanzaran hacia el SW.

La solución a los problemas planteados por el exceso de sobrecarga estéril, estaría en la explotación subterránea, por el método de cámaras y pilares, mas esto es sumamente riesgoso debido a la falta de consistencia de los sedimentos interesados.

La superficie descubierta total del lente limo-arcillo-tripoláceo de la mina Paschifango es de 15.700 m². De estos, 8.700 m² han sido ya explotados, restando por lo tanto sólo 7.000 m² que presentan condiciones de explotabilidad cada vez más dificultosas.

Efectivamente, hacia el norte, sobre los frentes de la cantera principal, se ubican los niveles diatomíticos más importantes (cinco como máximo) con potencias individuales de hasta 0,20 m (muestra N° 28), llegando a constituir en conjunto el 40% del nivel inferior, productivo.

Esas circunstancias favorables, se ven anuladas por la importancia asumida por los niveles estériles superpuestos, los que en algunos lugares (puntos 31, 32, 33, etc.) superan los 8 m de potencia. Allí la explotación es sólo posible mediante labores subterráneas, las que, como mencionamos, no ofrecerían las condiciones de seguridad deseables.

El espesor de la cubierta estéril, en cualquiera de las direcciones que se considere.



Los 7.000 m² que aún resta explotar y se hallan libres del nivel rojo estéril compuesto por limos y arenas, han sido divididos para mayor ordenamiento de la descripción, en cuatro sectores, que pasaremos a detallar individualmente.

SECTOR NE

Comprende la porción ubicada inmediatamente al norte de la cantera principal, sobre su extremo este. Su superficie es de alrededor de 875 m² y su cubierta estéril compuesta por limos, arcillas y arenas, verdosas en su conjunto y libres de niveles tripoláceos tiene aquí una potencia máxima de 2,20 m (punto 37), adelgazándose hacia el este hasta desaparecer totalmente en el extremo oriental del frente (punto 41).

El nivel productivo presenta un espesor fluctuante entre 1,20 m y 1,40 m, ubicándose los niveles diatomíticos a alturas cambiantes dentro de este espesor, pero siempre conservando una posición subhorizontal.

Los niveles diatomíticos suman tres a cuatro, según el punto que se considere, con potencias que varían entre 0,01 m y 0,05 m. En el punto 37 se observa en la base del perfil, el horizonte diatomítico más importante de este sector, el que llega a presentar 0,10 m de espesor, más su extensión horizontal es muy limitada.

La explotación no puede extenderse mucho más allá del área considerada, dado el incremento súbito que experimenta el espesor de la cubierta estéril, en cualquiera de las direcciones que se considere.



SECTOR E

Sólo resta aquí una estrecha faja de 135 m de largo y ancho máximo de 20 m.

Su superficie es de alrededor de 300 m², constituyendo un plano inclinado con pendiente hacia el SW, que en su porción observable (extremo SE), presenta dos o tres niveles diatomíticos de 0,01 m a 0,03 m de espesor, incluidos en menos de un metro de sedimentos limo-arcillo-tripoláceos.

Como se mencionó, aquí la estratificación muestra una inclinación de 5° a 7° hacia el SW, habiendo la erosión decapitado las partes superiores de los correspondientes perfiles, marcando esta circunstancia el límite NE del yacimiento.

SECTOR SW

Es la porción libre de sobrecarga estéril castaño-amarillenta más extensa. Sobre los frentes de cantera que limitan este sector hacia el NE, puede observarse un perfil en el que el nivel estéril verde-grisáceo muestra hacia el sur (punto 18), su potencia mínima, 0,90 m, para aumentar paulatinamente a medida que nos dirigimos hacia el NW sobre estos frentes de cantera, hasta alcanzar el punto 28, donde el espesor es de 3,00 m. Esto se debe al relieve existente, cuyas cotas se incrementan en la dirección señalada.

Perpendicularmente a la dirección antes mencionada, o sea hacia el WSW, sucede otro tanto y después de recorrerse 50 metros libres de toda cubierta arenosa, aparece nuevamente ésta, la que con potencias crecientes, alcanza finalmente dos y más metros.



Solamente en tres puntos de los frentes de las labores, (22, 23 y 28) puede observarse un nivel diatomítico que reviste alguna significación. La potencia de éste varía entre 0,12 m y 0,20 m, ubicándose al pie del frente mencionado.

Al parecer, los escombros que llenan el piso de las canteras, impiden observar el horizonte productivo en la totalidad de los puntos muestreados.

Incluidos dentro de los sedimentos limo-arcillosos que se le superponen, se hallan además tres niveles diatomíticos de apreciable pureza y de espesores que fluctúan entre 0,02 m y 0,04 m, distribuidos a diversas alturas de su potencia total, que aquí reviste un valor de 1,40 m.

Los pequeños niveles diatomíticos descriptos, representan el 19% del volumen total del material que los aloja, valor que luego de ser promediado con el de otros puntos, ha sido considerado en el correspondiente cálculo de reservas.

SECTOR SE

En los puntos 1, 2, 3 y 4; el horizonte limo-tripoláceo presenta tonalidades amarillentas y se encuentra libre de toda cubierta estéril, pero sólo posee potencias muestrables de alrededor de 0,80 m. Al parecer, la erosión no sólo ha eliminado la sobrecarga estéril, sino también la porción superior del banco productivo, que en otros puntos tiene alrededor de 1,40 m de potencia.



Los tres pequeños niveles diatomíticos, mencionados para otros puntos, se hallan aquí igualmente presentes, pero el material que los compone, asume tonalidades grisáceas.

Entre los puntos 5 y 7, se observa una cubierta estéril de 0,40 m de espesor, debajo de ésta existen sedimentos algo tripoláceos con pequeños niveles de diatomitas semipuras de no más de 0,03 m de potencia.

El horizonte inferior de diatomitas, visible en otros puntos de las labores, en el punto 7, aparece con 0,22 m de espesor, desarrollándose por algunos metros a ambos lados del punto de referencia, siempre al pie de los frentes de explotación.

Entre el punto 8 y el 14, se mantienen las condiciones de estratificación similares, fluctuando la potencia del horizonte limo-tripoláceo entre 0,40 m y 1,80 m. Los niveles diatomíticos incluidos son cuatro, sumando en conjunto alrededor de 0,20 m de potencia. Debajo del horizonte descripto, existe un nivel continuo de diatomitas blancas y livianas, cuyo espesor varía entre 0,07 m y 0,40 m. Sobre estos dos bancos sólo existe material estéril en los puntos 13 y 3.

A partir del punto 15 y hasta el punto 17, el perfil está únicamente constituido por material estéril.

VALLEJOS

Este yacimiento está constituido por un banco de limos arcillosos, algo conglomerádicos, que presenta una estratificación poco diferenciada y coloración gris-verde-anagrilenta.



El banco aflora sobre los flancos de una elevación que avanza hacia el sur a modo de espolón y se halla limitado lateralmente por dos pequeñas quebradas que confluyen sobre su extremo meridional.

El desarrollo longitudinal de esos afloramientos es de aproximadamente 290 m y su potencia media de 1,77 m. Los espesores máximos se ubican en su parte central (punto 6) y los menos considerables en su extremo NE, donde sólo alcanza a 0,80 m, ya con evidencias de acúñamiento.

Sobre el manto descripto se apoyan sedimentos limo-arenosos, algo conglomerádicos de coloración castaño-antracillenta, que asume su potencia máxima sobre su porción occidental, con algo más de cuatro metros.

El banco que describimos ha sido objeto de algunas labores mineras, tal vez de carácter exploratorio, las que han interesado mayormente su extremo meridional, donde se observa la presencia de una escombrera aterrazada, que al parecer ha sido utilizada como playa de maniobras por los vehículos que transportaban el material.

Si bien, lo que puede denominarse banco productivo está constituido por limos tripoláceos, algo arcillosos en parte, similares a los hallados en la mina Paschiñango, aquí no se observa ningún nivel diatomítico definido, por lo que se supone, este material ha sido explorado y eventualmente explotado para utilizarlo como arcillas filtrantes y decolorantes, previo tratamiento de activación. De todos modos su calidad es sumamente deficiente, razón por la cual, se estima han sido abandonadas las labores.

La superficie comprobada de este sector es de 2.375 m².



27.-
26.-

ANGELITITA

El material del horizonte productivo es mayormente limoso, aunque indudablemente presenta una fracción arcillosa. Sobre el flanco NW de una pequeña quebrada, hallamos un perfil natural labrado sobre sedimentos del Terciario Superior que presenta una potencia total de 6,70 m. Este perfil se encuentra formado por dos niveles perfectamente diferenciables; uno superior con cerca de seis metros de espesor, formado por sedimentos sueltos, areno-limosos, de coloración castaño-amarillenta, que no presenta ningún nivel diatomítico, por lo que se lo denomina horizonte estéril. El horizonte infrapuesto tiene un espesor medio de 0,70 m al que denominamos productivo por estar integrado por material limo-arcillo-tripoláceo, de color gris-verde-amarillento, en cuya base se sitúa un pequeño banco diatomítico, blanco y liviano, con 0,20 m de potencia (nivel diatomítico).

Este horizonte productivo, aflora a lo largo de la barranca, presentando un desarrollo longitudinal de cerca de 65 m. Los dos extremos de este banco se hallan cubiertos por los sedimentos estériles superiores.

Todo el conjunto que es perfectamente concordante, ocupa una posición subhorizontal, solamente quebrada en el extremo SW del horizonte productivo, donde los sedimentos inclinan levemente hacia el SE.

El banco descripto ha sido trabajado posiblemente con intenciones exploratorias, habiéndose arrojado el material de descarte al centro de la quebrada, delante del frente despejado.

Debido a la acción erosiva de las corrientes de agua torrenciales.



El material del horizonte productivo es mayormente limoso, aunque indudablemente presenta una fracción tripolácea, tal vez imposible de recuperar económicamente, mediante lavado e incluye además un nivel diatomítico.

El nivel diatomítico, ocupa la porción inferior de ese banco y presenta en casi toda su extensión una potencia de 0,20 m. Sólo en las proximidades de su extremidad NE, éste se ramifica, reduciéndose a dos pequeños niveles de 0,03 m de espesor.

La potencia de la cubierta desechable, que necesariamente habría que eliminar para recuperar el nivel diatomítico descrito, es de alrededor de 6,50 m, lo que torna prácticamente imposible la explotación a costos razonables.

El cuerpo III, es algo mayor que el anterior, al mismo en toda su extensión hacia el NE, es sobre el extremo libre de la barranca, donde es posible observar

LOS ZANJONES

Este depósito, constituye un pequeño bolsón de material limo-arcilloso verde blanquecino, que se aloja dentro de los sedimentos castaño-amarillentos pertenecientes al Terciario Superior y También al Cuartario Bajo.

Aflora el bolsón de referencia sobre los flancos de dos reducidas elevaciones limitadas por tres pequeñas quebradas que se unen hacia el NE disectando un antiguo peneplain.

La porción NE de ese bolsón arcilloso ha sido eliminada por erosión, restando solamente aquellos niveles bajos de las elevaciones de referencia, divididos en dos cuerpos debido a la acción erosiva de las corrientes de agua temporarias.



El cuerpo NW, es el más pequeño, ocupando un área de forma elipsoidal, cuyo eje mayor presenta una orientación SW-NE, con 275 m^2 de superficie.

El límite NW de este yacimiento, marca el borde de una antigua y abrupta depresión, posteriormente colmatada por los sedimentos arcillosos que consideramos.

Hacia el SE, el cuerpo ha sido degradado por erosión hasta alcanzar el piso de la quebrada, lugar en el que los materiales arcillosos que lo integran se ocultan debajo de los sedimentos aluvionales arrastrados por las corrientes temporarias actuales.

La potencia máxima observable, sobre el límite NW, es de alrededor de 8 m.

El cuerpo SE, es algo mayor que el anterior, evidenciándose el mismo en toda su amplitud hacia el NE, o sea sobre el extremo libre de la barranca, donde es posible observarlo en su potencia máxima, que aquí es de alrededor de seis metros. Revisando el contorno de este cuerpo, aguas arriba de las dos quebradas que lo limitan hacia el E y NW, respectivamente, vemos disminuir paulatinamente el espesor de este nivel arcilloso, hasta desaparecer completamente, por lo que se juzga nos hallamos aquí ante el límite sur del depósito, el que termina en esta dirección por acúñamiento.

La superficie cubierta por este cuerpo es de 750 m^2 y su volumen de alrededor de 2.000 m^3 .

La cubierta estéril compuesta por limos arenosos de tonalidades castañas que cubren este depósito, aumenta progresivamente hacia el SW, alcanzando una potencia máxima de 7,50 m en su límite sur.



YACIMIENTOS DE ARCILLAS

Sobre la escarpa ubicada inmediatamente al NW del curso del río Salado, se presentan dos niveles de material arcilloso interestratificados con sedimentos terciario mayormente arenosos.

Los niveles mencionados poseen potencias variables, pero que por lo común fluctúan alrededor de los 0,30 m, estando los mismos expuestos a lo largo de la barranca que integran, a manera de dos horizontes blanquecinos parcialmente interrumpidos por derrubio proveniente de los niveles superiores. El rumbo de estos horizontes coincide con el de la escarpa, por lo que la yacencia de los mismos es aparentemente subhorizontal; sin embargo presentan una inclinación hacia el NW de alrededor de 10° - 15° , lo que hace que la sobrecarga aumente en esa dirección.

El desarrollo longitudinal de estos bancos es de cerca de 4.800 m, comenzando aflorar frente mismo a la planta Merbil en Tinocán, continuando sobre la barranca mencionada en dirección a las Termas de Santa Teresita, interrumpiéndose los mismos dos kilómetros antes de llegar a aquellas.

Desde Tinocán hacia el NE, estos afloramientos se hallan cubiertos por trece pertenencias mineras que se agrupan en forma diversa, para constituir ocho minas denominadas San José, Nuñorco, Marta, Don Vicente, Las Hortencias, Huairapuca, El Apio y Calvario; respectivamente. Todas ellas se hallan registradas a nombre de la firma Merbil S.R.L. y Mateo Luna.



En primer término fué reconocido el horizonte arcilloso ubicado en el extremo NE de los afloramientos, cubierto por las minas Calvario, El Apio y Huairapuca.

Allí es posible reconocer un solo banco productivo de tonalidad gris-rosada, que presenta una potencia total de 0,35 m. Este, se interpone entre sedimentos limo-arcillosos del Terciario Alto, de coloración castaño-amarillenta.

El banco en cuestión se encuentra expuesto a modo de corniza en una extensión total de 160 m, interrumpida por dos profundos cortes verticales producto de la acción de las corrientes de agua temporarias, que drenan la altiplanicie superior.

Del modo señalado, se pueden diferenciar allí tres secciones que, de NE a SW, presentan un desarrollo longitudinal de 30 m, 60 m y 70 m, respectivamente y que fueran distinguidas como sectores tres, dos y uno.

Es posible a lo largo de todo el recorrido del horizonte que detallamos, distinguir dos niveles perfectamente diferenciables. El superior tiene 0,15 m de potencia y tonalidad blanco-grisácea, se halla finamente estratificado e integrado por sedimentos limo-arcillosos que además contienen algo de arena sumamente fina y elementos micáceos muy divididos.

El nivel inferior es de tonalidad rosada, más compacto que el anterior, sin evidencias de estratificación y formado por un material de grano sumamente menudo. Es suave el tacto y de mayor plasticidad que el que integra el nivel que se le superpone.



El banco superior se inicia 10 m a 15 m por encima del extremo SW del interior, sobre el lugar de extracción de la muestra C-4, donde se continúa el desarrollo en las plantas de Merbil S.R.L., a fin de obtener tierras decolorantes.

La potencia del nivel inferior es de 0,20 m, valor que se mantiene estable a lo largo de 160 m de desarrollo que presentan estos afloramientos.

Se extrajeron muestras de cada uno de los sectores citados, representativas en cada caso de los dos niveles diferenciados. Estas fueron identificadas como C1-a, C1b, C2-a, C2b, C3-a y finalmente C3-b.

Más hacia el SW y siempre sobre el faldeo de la escarpa, se reconocieron los afloramientos pertenecientes a las minas Las Hortencias y Don Vicente.

Allí el banco se encuentra formado por un solo nivel, ya que la porción superior, observable en los sectores anteriormente descriptos, se halla aquí ausente. Resta entonces sólo aquella porción inferior compuesta por material rosado, plástico y suave al tacto el que incrementa su potencia hasta los 0,35 m.

En las proximidades de la extremidad SW del banco que detallamos, éste se halla parcialmente oculto por el derrubio proveniente de la parte superior de la barranca, observándose asimismo 10 a 15 m por encima de aquél otro horizonte arcilloso con 0,18 m de potencia.

El horizonte inferior presenta un desarrollo longitudinal de alrededor de 100 m y sobre él fueron extraídas tres muestras equidistantes entre sí: C-4, en su extremo SW; C-5, sobre su porción central y finalmente C-6, en su extremo NE.



El banco superior se inicia 10 m a 15 m por encima del extremo SW del inferior, sobre el lugar de extracción de la muestras C-4, desde aquí se continúa saltuariamente en dirección a Tinocán, a veces acunándose, otras ocultándose bajo el derrubio.

En la extremidad NE de este segundo nivel se extrajo la muestra C-7, representativa del material presente en sus 0,18 m de potencia.

El banco superior descrito, es abordable nuevamente en la localidad de Tinocán, frente a la planta Merbil. Esta es la porción más explotada, habiéndose a tal fin construido en camino de corniza que bordea al banco productivo en toda su extensión aflorante, que se aproxima a los 300 metros.

La explotación ha ido avanzando hacia el interior de la barranca, hasta el punto de que en la actualidad el encape supera en varios lugares los cinco metros de espesor. Esta circunstancia ha determinado se busquen nuevos puntos de ataque en las otras zonas descritas, donde el espesor de la cubierta es débil o inexistente y los costos de explotación por lo tanto, reducidos.

Los accidentes naturales permiten dividir este extenso afloramiento en tres sectores, individualizados de SW a NE con los números 8, 9 y 10. En cada uno de ellos se extrajo una muestra, dado la gran uniformidad del material, distinguiéndose las como C-8; C-9 y C-10; respectivamente.

La potencia del banco descrito a lo largo de sus 300 m de corrida, fluctúa entre 0,20 m y 0,30 m.



MUESTREO Y CÁLCULO DE RESERVAS

Debido a que las distancias y líneas tripolares materiales cuyos datos son prácticamente imposibles de establecer para un determinado yacimiento, debido a que los mismos se basan en sus propiedades físicas y no en sus contenidos elementales, se efectuó en cada uno de los yacimientos estudiados, un muestreo sistemático con una equidistancia de 20 m.

Las variaciones de las propiedades físicas son sencillas solamente presentan significación en el caso de algunas de las determinaciones a que ha sido posible someter al material muestreado, en especial densidad aparente y grado de fracturación.

P A R T E I I

Los datos correspondientes a la fracción ligera y densidad, respectivamente, consignados en el capítulo correspondiente, no presentan la importancia que técnicamente deberían tener, debido a no haber sido posible evaluar la fracción arcillosa existente.

La extracción de muestras efectuada en todos los casos, a intervalos regulares, elimina además la necesidad de considerar la distancia de influencia de cada uno de ellos y con regularidad facilita simplemente la obtención de muestras que sean realmente representativas.

En todos los casos trató de obtenerse ejemplos que ilustran cabalmente los materiales constituyentes de los niveles de líneas tripolares que incluyen pequeños horizontes de distancias de 20 m. o más y separados por distancias de 20 m. El objeto principal de este muestreo es



MUESTREO Y CALCULO DE RESERVAS

Pese a ser las diatomitas y limos tripoláceos materiales cuyas leyes medias son prácticamente imposibles de establecer para un determinado yacimiento, debido a que las mismas se basan en sus propiedades físicas y no en sus contenidos elementales, se efectuó en cada uno de los yacimientos estudiados, un muestreo sistemático con una equidistancia de 20 m.

Las variaciones de las propiedades físicas mencionadas solamente presentan significación en el caso de algunas de las determinaciones a que ha sido posible someter al material muestreado, en especial densidad aparente y grado de fracturación. Los valores correspondientes a la fracción clásica y diatomítica, respectivamente, consignados en el capítulo correspondiente, no presentan la importancia que teóricamente deberían asumir, debido a no haber sido posible evaluar la fracción arcillosa existente.

La extracción de muestras efectuada en todos los casos, a intervalos regulares, elimina además la necesidad de considerar la distancia de influencia de cada una de ellas y esa regularidad facilita simplemente la obtención de muestras que sean realmente representativas.

En todos los casos trató de obtenerse ejemplares que ilustren cabalmente los materiales constituyentes de los niveles de limos tripoláceos que incluyen pequeños horizontes de diatomitas más o menos puras y separadamente muestras de éstas últimas. El objeto perseguido al muestrear en



el primero de los casos, en forma conjunta, limos tripoláceos y niveles diatomíticos incluídos, fué la idea de establecer la posibilidad de explotar masivamente todo el horizonte productivo con miras a la recuperación de la fracción tripolácea, mediante lavado y decantación selectiva.

La extracción de muestras se realizó en cada caso por canaletas transversales a la potencia de los niveles muestreados, por lo que representan el material medio existente en cada uno de los puntos elegidos, material éste que en el caso de comprender sedimentos tripoláceos y niveles diatomíticos incluídos en su espesor, ha sido denominado "común".

RESERVAS

Yacimiento Paschiñango

A efectos del mejor estudio de este yacimiento, el mismo ha sido dividido en diversos sectores, que consideramos independientemente en el respectivo cálculo de reservas.

a - Sector NE

Superficie	875 m ²
Cubierta estéril máxima	2,20 m
Horizonte limo-tripoláceo (potencia media)	1,30 m
Niveles diatomíticos incluídos (potencia media total)	0,26 m

En términos generales, podemos intentar una estimación de reservas, considerando que el material diatomítico más o menos puro que constituye cuatro niveles incluídos dentro del horizonte limo-tripoláceo, con potencias fluctuan-



tes entre 1 y 10 centímetros representa el 20% de aquél, para el cual se ha establecido un volumen de 1.127 m^3 . El material diatomítico mencionado, único a nuestro entender aprovechable, asume entonces aquí un volumen de 225 m^3 .

La densidad aparente de las diatomitas existentes en el yacimiento Paschiñango, presenta valores que varían entre 0,471 y 0,972, habiéndose establecido para la misma un valor promedio de 0,650.

En base a lo mencionado, efectuamos la correspondiente cubicación:

Volumen del material diatomítico	$225,00 \text{ m}^3$
Densidad aparente promedio	0,65
Reservas	$146,8 \text{ t}$

b - Sector E

Las reservas de este sector son sumamente exiguas, lo que unido a lo dificultoso de su explotación hacen las consideremos despreciables.

c - Sector SE

La superficie ocupada por los sedimentos limo-arcillo-tripoláceos, libres de cubierta estéril rojiza, es en este sector de 2.750 m^2 . Incluidos en su masa, a diversas alturas, hallamos tres o cuatro niveles de diatomitas con potencias que suman alrededor de 0,20 m. Estos conjuntamente con el nivel observable en varios puntos, en la base del perfil, representan una potencia media de 0,37 m, o sea constituyen alrededor del 30,5% del volumen del horizonte que los aloja.

Reservas del sector SE $610,6 \text{ t}$

Reservas totales $1.389,1 \text{ t}$



Superficie del sector SE	2.750	m ²
Potencia media del horiz. limo-tripoláceo	1,12	m
Volumen del horizonte limo-tripoláceo	3.080	m ³
Volumen total de los niveles diatomíticos	939,4	m ³
Densidad aparente del material diatomítico	0,65	
Reservas del sector SE	610,6	t

d - Sector SW

A efectos de la correspondiente cubicación de este sector, generalizamos lo observable en los puntos más favorables. En base a esto se ha establecido un espesor medio correspondiente al horizonte limo-tripoláceo igual a 1,03 m, dentro del cual los niveles diatomíticos (tres de 0,02 m a 0,04 m de potencia y uno en la base que fluctúa entre 0,12 y 0,20 metros), representan el 24,2%.

Superficie del sector SW	3.875	m ²
Potencia media del horiz. limo-tripoláceo	1,03	m
Volumen del horizonte limo-tripoláceo	3.991	m ³
Volumen total de los niveles diatomíticos	965,8	m ³
Densidad aparente del material diatomítico	0,65	
Reservas del sector SW	627,7	t

De acuerdo a las determinaciones efectuadas, podemos establecer las reservas totales del material diatomítico del yacimiento Paschiñango en 1.385,1 t, de acuerdo al siguiente detalle:

Reservas del sector NE	146,8	t
Reservas del sector SW	627,7	t
Reservas del sector SE	610,6	t
Reservas totales	1.385,1	t



A esto deben sumarse 3.000 t, pertenecientes al área cubierta, ubicada al sur de las actuales labores, que deben considerarse como Mineral Supuesto, dado que su presencia debe ser corroborada por labores de exploración a ejecutar.

debido a la cubierta estéril, de precisar la superficie ocupa Yacimiento Vallejos

La totalidad del material que integra este yacimiento, está constituido por limos y arcillas tripoláceas, que no incluyen ningún nivel diatomítico diferenciable.

La fracción clástica alcanza aquí proporciones considerables, habiéndose establecido el valor medio de la densidad absoluta de este material en 2,2. Para el respectivo cálculo de reservas y considerando la baja proporción de frústulos realmente existente, debemos tomar pues un valor próximo al mencionado, considerando el de 1,8 , el que más se ajusta a la realidad.

Detallamos, a continuación, los elementos considerados en la estimación de reservas correspondiente.

Superficie	2.375	m ²
Potencia media horiz. limo-tripoláceo	1,77	m
Volumen	4.204	m ³
Densidad	1,8	
Reservas	7.567	t

Yacimiento Angelita

Aquí hallamos un nivel de diatomitas de pureza poco destacable que presenta una potencia media de 0,20 m y aflora a lo largo de un pequeño faldeo por 65 m.



A poco de penetrar en el faldeo mencionado el horizonte diatomítico es cubierto por más de 6 m de material estéril, por lo que, su explotación no es conveniente.

Pese a lo mencionado, y ante la imposibilidad, debido a la cubierta estéril, de precisar la superficie ocupada por el nivel diatomítico señalado, hemos establecido las reservas del mismo para cada metro de penetración o avance de una eventual explotación, realizada a lo largo de los 65 m aflorantes y suponiendo estable la potencia de 0,20 m determinada.

Longitud del banco diatomítico	65 m
Ancho del banco diatomítico	1 m
Potencia del banco diatomítico	0,20 m
Volumen del banco diatomítico	13 m ³
Densidad aparente	0,805
Reservas por metro de avance	10.465 kg

Yacimiento Los Zanjones

Distinguimos aquí dos sectores, el NE y el SW, ambos presentando sedimentos mayormente limo-arcillosos, escasamente tripoláceos.

a - Sector NE

Superficie	275 m ²
Potencia máxima	8 m
Volumen aproximado	1.100 m ³
Peso específico	2,2 t
Reservas	2.420 t

Reservas del banco inferior pues el superior se halla fuertemente oculto bajo el derrubio.

**b - Sector SW**

Superficie	750	m ²
Volumen aproximado	2.000	m ³
Peso específico	2,2	
Reservas	4.400	t

YACIMIENTOS DE ARCILLAS**Yacimientos Calvario, El Apio y Huairapuca**

Consideramos aquí solamente el nivel inferior del banco aflorante, con sus 160 m de corrida y 0,20 m de potencia, por ser el único constituido por material arcilloso de cierta pureza.

La imposibilidad de conocer la superficie ocupada por este banco, obliga a calcular las reservas del mismo por cada metro de avance, considerando como frente de ataque su totalidad aflorante a lo largo de la escarpa.

Corrida del banco	160	m
Potencia del banco	0,20	m
Volumen	32	m ³
Peso específico	2,7	
Reservas por metro de avance	76,4	t

Yacimiento Las Hortencias y Don Vicente

Las condiciones son similares a las anteriormente citadas, existiendo aquí dos bancos con un sólo nivel cada uno, separados entre sí por varios metros. Solo se estimaron reservas del banco inferior pues el superior se halla frecuentemente oculto bajo el derrubio.

**Banco Inferior**

Corrida del banco	100 m
Potencia	0,35 m
Volumen	35,0 m ³
Peso específico	2,0
Reservas por metro de avance	70,0 t

Yacimientos San José, Nuñorco y Marta

Se ubican frente mismo a la localidad de Tingoán. En ellos se observa un sólo banco que aflora longitudinalmente, a lo largo de la barranca, por cerca de 300 m. Aquí también las condiciones de yacencia obligan a calcular reservas para cada metro de avance de una supuesta explotación que afecta al frente aflorante a lo largo de su corrida total.

6) Corrida del banco	300 m
7) Potencia media	0,25 m
8) Volumen	75,0 m ³
9) Peso específico medio	2,5
10) Reservas por metro de avance	187,5 t

ANÁLISIS Y LEYES

La determinación del valor comercial de una diatomita es tarea larga y compleja, siendo necesario disponer de una serie de equipos ideados a tal fin, mediante los que es posible cumplir con las diversas normas existentes para estos materiales.

Tratándose a continuación en forma individual cada una de las investigaciones practicadas sobre los componentes de los diversos yacimientos estudiados.



ANÁLISIS QUÍMICO Por lo general, los ensayos que se practican tienden a establecer las propiedades físicas de los materiales diatomíticos, que son en última instancia, las que determinan que los mismos encuentren una aplicación cada vez más extensa en la industria.

Los análisis y ensayos que normalmente se realizan sobre diatomitas, con el objeto de determinar su valor comercial, son los siguientes:

- 1) Análisis químico.
- 2) Determinación porcentual de sílice diatomítica, libre y combinada.
- 3) Análisis granulométrico.
- 4) Tipo de frústulo.
- 5) Porosidad de los frústulos.
- 6) Grado de fracturación de los frústulos.
- 7) Tamaño de los frústulos.
- 8) Densidad aparente.
- 9) Absorción de aceites y grasas.
- 10) Variación por calcinación del color, dureza y velocidad de filtrado, etc.,
- 11) Transmisibilidad térmica.
- 12) Punto de fusión.

De la nómina precedente se han efectuado aquellos análisis y ensayos fundamentales que permiten formar criterio acerca de la posible utilización y valor de los materiales investigados.

Trataremos a continuación en forma individual cada una de las investigaciones practicadas sobre los componentes de los diversos yacimientos estudiados.



ANALISIS QUIMICOS

Estos análisis efectuados sobre materiales diatomíticos o limos tripoláceos, tienen importancia relativa, pues los mismos no permiten diferenciar la naturaleza de la sílice presente, ignorándose en todo caso si se trata de sílice diatomítica; sílice libre, presente al estado de cuarzo, calcedonia, etc; o sílice combinada en cualquiera de sus formas minerales.

El valor de los análisis químicos radica primordialmente en estos casos en la determinación de algunas impurezas, cuya presencia afecta al comportamiento de las diatomitas, en los diversos procesos en los que se la utiliza.

La existencia de ciertos elementos como calcio, hierro, magnesio, etc., y además proporciones diversas de materia orgánica, influye sobre las propiedades físicas de los materiales diatomíticos, modificando la velocidad de filtrado, conductividad térmica, etc..

A fin de contar con algunos puntos de referencia se transcriben a continuación análisis químicos pertenecientes a diatomitas extranjeras y argentinas.



ANALISIS QUIMICO DE ALGUNOS DIATOMITAS EXTRANJERAS

Constituyentes	Lompoc Calif.	Jalisco Mej.	Alemania	Argelia	N. Escocia
SiO_2	89.7	84.3	68.3	72.0	92.8
Al_2O_3	3.7	3.05	1.6	3.0	2.6
Fe_2O_3	1.1	0.9	2.4	1.1	1.2
CaO	0.4	0.3	V.	8.2	0.7
MgO	0.7	0.8	0.2	2.3	0.3
Na_2O_3	0.8	1.5	0.8	0.6	0.5
Pérd. X calc.					
H_2O (comb.)					
CO_2	3.7	8.4	26.5	12.7	2.2



ANALISIS QUIMICO DE ALGUNAS DIATOMITAS ARGENTINAS

ANALISIS QUIMICO PROMEDIO DEL MATERIAL DIATOMITICO

Componentes	Mina Lampoc (Salta)	Dt. S. Rosa (S.Luis)	Jacco- bacci R.Neg.	Hoja 28 C Mdza.	Lago Fontana Chubut
SiO_2	87.9	80.1	60.9	72.6	66.4
Al_2O_3	1.4	3.6	7.7	15.0	15.5
Fe_2O_3	2.3	1.8	4.2	2.0	3.2
CaO	0.9	1.3	1.4	1.0	1.6
H_2O	0.3	0.5	3.5	1.0	0.2
SO_4	0.3	0.7	V.	-	0.3
Pérdida por Calcinación	6.5	10.4	21.3	8.5	11.8



45.-

ZONA DE MAZAN (LA RIOJA)

ANALISIS QUIMICO PROMEDIO DEL MATERIAL DIATOMITICO

Componentes	Paschiflango	Angelita
SiO_2	73.5	74.25
Al_2O_3	8.5	8.9
Fe_2O_3	2.9	2.8
CaO	1.6	3.3
MgO	0.5	0.3
Na_2O y K_2O	4.6	7.8
Pérdida a 900°C	8.1	6.9



ANALISIS QUIMICO PROMEDIO DEL MATERIAL "COMUN"

Componentes	Paschi Rango	Paschi. Norte	Vallejos	Angelita	Los Zanjones
SiO_2	70.1	68.8	59.2	62.3	66.8
Al_2O_3	5.6	12.4	6.2	7.9	12.7
Fe_2O_3	3.7	4.2	6.8	3.3	5.6
CaO	1.9	2.7	6.7	6.4	3.2
MgO	0.6	0.6	0.6	0.9	1.0
Na_2O	4.2	1.5	4.2	5.5	2.6
K_2O	1.7	0.3	1.0	1.4	1.2
Pérdida a 900°C	8.8	8.5	15.1	10.7	4.6

RESTAN MAPAS





81	0'00	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
80	1'30	
33	1'30	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
32	1'30	
33	1'40	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
32	1'40	
33	0'50	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
32	1'00	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
31	1'70	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
30	1'70	
35	1'30	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
34	1'00	
33	0'30 1'30	Estación 8'5 99'3' 10'0' 1'00
32	0'30	



DENSIDAD

En el caso de determinarse la densidad aparente de un material diatomítico natural en bloque, los valores hallados para la densidad de las diatomitas, por tratarse éstas de un material de características físicas sumamente peculiares, debe ser considerada desde dos diferentes puntos de vista. Esta uniformidad. Esto es particularmente destacable si lo comparamos. Los frústulos de las diatomeas que constituyen una diatomita, debido a su porosidad, confieren a este material una densidad sumamente baja. Esta es referida como densidad aparente y difiere considerablemente de la densidad absoluta correspondiente al ópalo o sílice hidratada que integra los frústulos mencionados. La densidad absoluta de estos materiales presenta un valor que fluctúa entre 2,1 y 2,2. La densidad aparente de una diatomita nos está indicando en cierto modo su calidad. Esto se debe a que a una mayor porosidad, condición fundamental de calidad, corresponde una densidad aparente baja.

Existen varios métodos para determinar la densidad aparente de una diatomita, siendo por lo común necesario contar con equipos especiales para poder encuadrar los valores resultantes dentro de las diversas normas internacionales existentes. Los valores a 0,80 que nos están evidenciando su naturaleza tripolítica. La densidad aparente puede establecerse para el material diatomítico molido o en bloque. En el primer caso para un material previamente secado a 110°C y de pureza considerable, se han establecido valores que fluctúan alrededor de 0,13. que hace elevar su densidad aparente a 0,805.

En el caso de determinarse la densidad aparente sobre material diatomítico natural en bloque, los valores hallados para calidades de primera se aproximan a 0,45.

Los pequeños niveles diatomíticos del yacimiento Paschiñango, presentan un material relativamente liviano y de cierta uniformidad. Esto es particularmente destacable si lo comparamos con los sedimentos que integran el horizonte que los aloja o el que constituye la sobrecarga. El valor de la densidad aparente para esos niveles diatomíticos nos indica sin embargo la presencia de una fracción considerable de "grit", que conjuntamente con el elevado porcentaje de "rotos" existente, hacen se eleve el mismo a 0,65.

Se ha hallado también el valor de la densidad aparente promedio para el material "común", integrado por limos, arenas, arcillas y aquellos pequeños niveles diatomíticos incluidos. Para el yacimiento Paschiñango el valor de referencia se eleva a 0,84.

La densidad aparente determinada sobre muestras extraídas de la porción norte del yacimiento Paschiñango. (Paschiñango Norte) formado por arcillas, limos y arenas tripoláceas, libres de niveles diatomíticos definidos, alcanza a valores superiores a 0,80 que nos están evidenciando su naturaleza tripolácea poco importante.

En Angelita los niveles diatomíticos limitados existentes se encuentran formados por un material de escaso valor comercial, debido a la importante fracción clástica contenida, que hace elevar su densidad aparente a 0,805.



Los valores hallados para la densidad aparente, han sido determinados en todos los casos sobre pequeños bloques de material diatomítico previamente secado a 110°C e impermeabilizada su superficie externa mediante un baño de parafina.

CLASE, TAMAÑO Y CONSERVACION DE LOS FRUSTULOS

La extensa nómina de variedades de frústulos que componen el material diatomítico estudiado, puede ser consultada en el apéndice del presente trabajo.

En general, se trata de variedades cuyos frústulos se hallan sumamente labrados, presentando cuando sanos gran porosidad, por lo que el material diatomítico que constituyen, cuando tiene suficiente pureza sería excelente como aislante o filtrante. Desgraciadamente, el porcentaje de frústulos destruidos, es por lo general elevado, llegando a constituir en el yacimiento Paschiñango el 80% como valor promedio del material "común" y el 68,6% del que integra los niveles diatomíticos de mayor pureza.

Porcentaje tan elevado de frústulos deteriorados se debe en primera instancia a la fragilidad y delicadeza de los mismos y también a la abundancia, dureza y peso de los clastos acompañantes, cuya proporción aumenta considerablemente en el caso de tratarse de material "común".

Los sedimentos mayormente limo-arcillosos, que forman las muestras extraídas en Paschiñango Norte, presentan la fracción tripolácea que las integran, fracturada en un 85,3%.



En Vallejos, yacimiento formado exclusivamente por material areno-limo-tripoláceo, la fracción diatomítica presente, se halla fracturada en un 61,7%.

La mina Angelita ofrece dos diferentes calidades de material tripoláceo. Los niveles diatomíticos más puros, muestran la porción de frústulos que los forman, rotos en un 72,5%. Los sedimentos que constituyen el material "común" extraído, contienen frústulos de diatomeas fracturados en un 70%.

El porcentaje de fracturación del material ligeramente tripoláceo que integra el yacimiento Los Zanjones, es del 70%.

El tamaño de los frústulos sanos varía entre 0,02 mm y 0,05 mm, siendo el promedio correspondiente al material tripoláceo existente en cada uno de los yacimientos reconocidos, el que sigue: Paschihango 0,026 mm; Vallejos 0,020 mm; Angelita 0,022 mm; Paschihango Norte 0,045 mm; Los Zanjones 0,030 mm.

El presente promedio de 0,035, presenta un 76,4% de frústulos sanos que el material "común", principalmente areno-

FRACCION DIATOMITICA Y FRACCION CLASTICA

El mejor estudio de diatomitas y limo-tripoláceos, que componen los yacimientos considerados, indica la necesidad de separar en cada muestra obtenida la fracción diatomítica de la detrítica o clástica, compuesta por arena de diversa granulometría, limos y arcillas.

Sometidos estos materiales a diversos procesos de separación, a fin de determinar las especies y variedades

de los frústulos de diatomeas presentes, resultó imposible separar éstos de la fracción arcillosa, a pesar de haberse en sayado distintos floclantes. Al producirse la floclación de las arcillas se produjo en todos los casos la depositación por arrastre de la mayoría de los frústulos, impidiendo su separación.

Lo indicado hizo que solo fuera posible establecer en cada caso, la proporción de frústulos presente en relación a los clastos reconocibles microscópicamente, o sea despreciando, ante la imposibilidad de evaluarla, aquella fracción arcillosa o limosa más menuda.

Esa circunstancia hace que encontremos porcentajes practicamente similares de frústulos, en materiales eminentemente diatomíticos y en otros en que privan los limos y arcillas.

Así para el yacimiento Paschifango, los niveles diatomíticos, compuestos por material blanco y liviano, con una densidad aparente promedio de 0,65, presentan un 76,4% de frústulos; mientras que el material "común", principalmente areno-limo-arcilloso, donde los niveles diatomíticos no representan ni el 20%, contendrían un 60,5% de frústulos. Esto induce a errores derivados del hecho de existir en el último caso, una fracción clástica muy importante, compuesta mayormente por arcillas, que al no poder ser aislada y evaluada, fué preciso descartar.

Resumiendo, podemos considerar como aceptables, aquellos valores asignados a las proporciones de frústulos presentes en los niveles diatomíticos. Los porcentajes correspon-



... de madura de lapacho con capacidad individual de dientes en cambio, al material "común", o sea a aquellos horizontes arceno-limo-arcillosos, algo tripoláceos, son sin duda exagerados, debido a no haberse considerado la fracción limo-arcillosa presente. Aquí los valores consignados en las respectivas planillas, indican proporción de frústulos en relación a la fracción elástica reconocible mediante microscopía óptica, o sea aquella fracción correspondiente a arenas y limos de grano mayor.

Generalizando podemos afirmar que en ningún caso el porcentaje de frústulos integrante de un material limo-tripoláceo, supera el 20-25%.

INSTALACIONES Y PLANTA DE TRATAMIENTO

a) Planta Motriz

La planta de tratamiento de arcillas y diatomeas que la firma Merbil S.R.L., posee en la localidad de Tingo, ocupa dos grandes galpones en los que se hallan instalados en los diversos equipos de molienda, activación, secado, etc..

EQUIPOS

a) Molienda

La sección se halla integrada por una trituradora a mandíbula, molinos a "martillo loco", un molino Raymond y un cernidor provisto de tres tipos de mallas (20; 40 y 60).

b) Sección Activación

La activación de las arcillas se realiza por tratamiento con ácido sulfúrico. Para esto se dispone de



diez cubas de madera de lapacho con capacidad individual de 6.000 litros. La agitación de la solución activante se logra mediante paletas giratorias movidas mecánicamente e instaladas en el centro de las cubas.

El calentamiento de la solución ácida se logra mediante la utilización de vapor proveniente de las calderas.

c) Secado

Se efectúa en primera instancia en las canchas de oreo, diez en total. Posteriormente el material húmedo es secado totalmente en un horno rotativo de 15 m de longitud y 0,80 m de diámetro, por el cual circula aire caliente a 300°-400°C de temperatura. Este sistema se completa con dos cámaras de recuperación y tres silos de enfriamiento.

d) Fuerza Motriz

La fuerza motriz de la planta y el vapor utilizado, son producidos en tres calderas de sesenta HP cada una, anteriormente usadas en equipos trilladores.

El combustible que se emplea es leña proveniente de los montes de la zona, algarrobo en especial.

Las calderas, mediante la transmisión correspondiente, accionan un eje central de alrededor de 50 m de longitud. Este a su vez mediante poleas y volantes de diferente diámetro accionan molinos, horno y otros equipos.

e) Equipos e Instalaciones Accesorios

Se dispone de tinglados para el almacenaje de material crudo y terminado en bolsas. Una mezcladora helicoidal y dos embolsadoras, además de báscula, balanzas menores, etc..

f) Provisión de Agua

El agua es tomada de una pequeña vertiente situada frente mismo a las instalaciones de la planta, almacenada en un tanque australiano y trasladada a las instalaciones industriales por caños galvanizados de 3/4 de pulgada.

g) Obtención de Tierras Filtrantes

PROCESOS DE ELABORACION

a) Activación de Arcillas

Mediante este proceso se logra la obtención de arcillas decolorantes, eliminando la materia orgánica presente e incrementándose la fracción coloidal de las mismas.

La activación consiste en el ataque de los materiales arcillosos naturales por ácido sulfúrico, el cual es recibido de fábrica con viscosidad de 65°-66° Bé y concentración de 98%.

Las soluciones aciduladas que se utilizan en la activación, varían en concentración de acuerdo al tipo de material decolorante que se desee obtener. A este fin se diluyen 90 kg a 540 kg de ácido, en 1.000 litros de agua.

El tiempo de tratamiento también fluctúa de acuerdo al fin señalado, llegándose en algunos casos a durar hasta 24 horas en las cuales la agitación y el calentamiento son continuos por acción de las paletas rotativas e inyección de vapor.

Terminado el proceso, el producto activado es volcado en las canchas de oreo, de las cuales se recoge pasado algún tiempo con una humedad del 40%. Esta es posteriormente reducida al 3% en los hornos rotativos de secado.



El producto final es molido a 150-300 mallas, de acuerdo a los requerimientos circunstanciales.

Es preferible el embolsado inmediato, pues la hidratación del producto hace descender sus propiedades decolorantes.

b) Obtención de Tierras Filtrantes

El material diatomítico natural es triturado en primera instancia en un molino a mandíbulas, pasando posteriormente a un molino a "martillo loco" donde se logra una granulometría comprendida entre 1/4mm y 1mm.

Después de molido, el material es lavado en las cubas descriptas con agua natural, volcándose la suspensión que se obtiene en piletas de decantación, donde gravitacionalmente se elimina la fracción arenosa. Este procedimiento se repite las veces necesarias.

El material diatomítico purificado se deja crear en las canchas destinadas a tal fin, para luego ser secado en el horno rotativo y finalmente molido a 200-300 mallas, siendo finalmente embolsado.

Instalaciones y procesos son sumamente rudimentarios, pudiéndose tal vez mejorar los productos finales, mediante la adecuación de los mismos.

Utilizando los procesos descriptos, se obtiene individualmente tierras filtrantes y arcillas decolorantes. Los cortes que suelen efectuarse entre ambos productos permiten obtener materiales que reúnen las dos propiedades anteriormente mencionadas.

partir de las diatomitas de Patachilango, finca entre msn 23 y msn 30 el kilogramo, considerando



CONSIDERACIONES ECONOMICAS

De los yacimientos de limos tripoláceos descritos, el único que presenta algún interés es Paschiñango, debido a que en su horizonte limo-arcillo-tripoláceo se incluyen tres o cuatro niveles de diatomitas de cierta pureza.

El horizonte mencionado, logra reunir reservas que ascienden a varios miles de toneladas, habiéndose considerado la posibilidad de explotarlo masivamente y recuperar por lavado los frústulos de diatomeas contenidos.

Los estudios efectuados sobre aquél material nos indican que el contenido real de frústulos difícilmente alcance al 20%, del cual la porción de fracturados llega al 80%. Esto determina a nuestro entender, la necesidad de continuar con los métodos tradicionales de explotación, que recuperan aquellos niveles diatomíticos más o menos puros incluidos en el citado horizonte limo-arcillo-tripoláceo, seleccionando su material del resto mediante labores manuales.

Procediendo del modo señalado, hallamos que las reservas calculadas para la totalidad del yacimiento, alcanzan solamente a 1.385 t. En la actualidad se extraen en Paschiñango alrededor de 1.000 kg diarios de éste material, durante 20 días al mes, con lo que manteniendo el ritmo señalado se completarían alrededor de 240 t anuales. Las reservas mencionadas asegurarían de este modo abastecimiento por algo más de seis años.

El valor comercial de las tierras filtrantes que se obtienen a partir de las diatomitas de Paschiñango, fluctúa entre m\$ 20 y m\$ 30 el kilogramo, considerándose con sus diversos puntos, en que pueda efectuarse la extracción a costos reducidos.

que las erogaciones necesarias para su extracción, transporte a planta, tratamiento, embolsado, etc., absorben alrededor del 50% de esa cantidad. Así, el saldo favorable resultante, para cada kilogramo de tierra filtrante elaborado, varía entre msn 10 y msn 15.

El porcentaje de recuperación a partir de "crudos", ha sido estimado en 75%, por lo que de las 1.385 toneladas de este material, establecidas como reserva, se obtendrán 1.036 toneladas de tierras filtrantes, que podrán generar un beneficio estimado entre msn 10.360.000.- y msn 15.540.000.-

Si bien, en capítulos anteriores se menciona la conveniencia de modificar equipos e instalaciones, lo limitado de las reservas, no permite efectuar inversiones de cierta magnitud.

Las consideraciones realizadas para el material diatomítico, en cuanto a costos de extracción, transporte a planta, etc., son válidas también para los materiales arcillosos utilizados en la elaboración de arcillas decolorantes. Los gastos derivados del tratamiento necesario para su activación superan en algo los mencionados para aquellos.

Las bajas reservas establecidas para el material diatomítico de Paschiñango, representan un factor negativo importante, pero no constituyen problema en el caso de las arcillas de Tinocán. Estas son sin duda de cierta importancia, presentando solamente el inconveniente de un progresivo aumento de los costos de extracción, relacionados con el incremento de la sobrecarga estéril, a medida que la explotación avanza hacia el interior de la escarpa. De todos modos, existen aún diversos puntos, en que puede efectuarse la extracción a costos reducidos.

El factor negativo que presentan los depósitos diatomíticos en lo referente a sus escasas reservas, se une a otro que tal vez reviste mayor significación, como lo es el hecho de presentar este material un grado de fracturación elevada, que limita la posible elevación de la calidad en base al mejoramiento de las técnicas de beneficio.

Lo limitado de la plaza consumidora, unido al continuo auge que experimenta la utilización de las perlitas expandidas, hace que se recomiende considerar, en primera instancia, las posibilidades que ofrecen las tierras decolorantes, ante cualquier plan de modernización y expansión que se programe. Para esto es imprescindible efectuar previamente perforaciones que permitan ubicar las reservas de arcillas utilizadas como materia prima.

Como se mencionara, las reservas establecidas corresponden a aquel material diatomítico cuyo horizonte productivo se halla libre de sobrecarga estéril, o sea el que se encuentra en condiciones óptimas de explotación.

Las evidencias geológicas permiten determinar fehacientemente el límite oriental del yacimiento situado a pocos metros del margen este de la actual zona descubierta. Esta circunstancia elimina la posible existencia de reservas en esa dirección.

Algo similar sucede hacia el oeste de las actuales labores, donde los niveles diatomíticos disminuyen su potencia en forma progresiva hasta desaparecer por acúfamiento.

La ausencia de cortes naturales interesando los sedimentos estériles que cubren la penillanura vecina hacia el



sur de la zona en explotación, impide observar en forma directa, los niveles productivos. Sin embargo, las características reconocibles sobre los afloramientos de material diatomítico más australes, permiten suponer la continuidad de éstos hacia el sur.

Lo mencionado hace que consideramos a la zona situada al sur del yacimiento descripto, como potencialmente portadora de niveles diatomíticos, cosa que permitiría incrementar las reservas establecidas.

La zona de referencia presenta un eje transversal (E-W) de alrededor de 150 m, la que, si consideramos sólo los primeros 100 m ubicados inmediatamente al sur de las labores, comprendería una superficie de 15.000 m^2 .

De existir condiciones de yacencia similares a las observadas, las reservas correspondientes serían del orden de las 3.000 toneladas.

La cubierta estéril de la zona considerada, a causa de la lenta y progresiva elevación que experimentan los niveles productivos en dirección meridional, puede presentar una reducción de potencia que facilitaría la explotación.

Lo señalado hace se recomienda la ejecución de algunos pozos o perforaciones de exploración, verificándose así las observaciones y ampliándose las posibilidades que ofrecen estos yacimientos.

Algo similar sucede al norte de la labor principal, donde ha sido verificada la presencia de material diatomítico.

BIBLIOGRAFIA Es aquí también recomendable la ejecución de pozos de exploración, que determinen con exactitud el espesor de la cubierta estéril y del nivel productivo, con vistas a incrementar reservas.

Ciudad, I.N.G.M., Buenos Aires 1965.

- 2 - KRIDEL, H.; SCHILLER, H. : Los yacimientos de casiterita y wolframita de Macón, Provincia de La Rioja, en Rev. Mus. La Plata, T. XL, pág. 124, Buenos Aires 1933.
- 3 - LADCO, R.; MYERS, W. : Semetellie Minerals, Mc Graw-Hill, N.Y., 1951.
- 4 - FENDOLA, H.; BOUTE, R.; REIRA, R.; JOHNSON, G. : Estudio geo-económico de los yacimientos de Caolín Rufores, La Marta, Las Martencia, Don Vicente y Calvario. Yacimiento de Diatomitas Pachichanga, B.I.R.A., 1958.
- 5 - VANDEN BROCKEN, J. : Los Diatomitas y su empleo en la industria, Trad. J. Valencia, París, 1963.



BIBLIOGRAFIA

- 1 - CORDINI, I. R. : Los depósitos diatomíferos de Argentina, I.N.G.M., Buenos Aires 1965.
- 2 - KRIDEL, H; SCHILLER, H. : Los yacimientos de casiterita y wolframita de Mazán, Provincia de La Rioja, en Rev. Mus. La Plata, T XX. pág. 124, Buenos Aires 1913.
- 3 - LADCOO, R.; MYERS, W.: Nonmetallic Minerals, Mc Graw-Hill, N.Y., 1951.
- 4 - PENDOLA, H.; BOUTUREIRA, R.; JOHNSON, G. : Estudio geo-económico de los yacimientos de Caolín Nuñorco, La Marta, Las Hortencia, Don Vicente y Calvario. Yacimiento de Diatomitas Paschiñango, B.I.R.A., 1958.
- 5 - VANDEN BROKEN, J. : Las Diatomitas y su empleo en la Industria, Trad. J. Valania, Parí, 1963.

Se adjuntan al-76
 subsecretaría de Minería y Carbón - 7. Resultados de los
 Experimentos realizados - los datos

División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio	División Laboratorio
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7
10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0

APENDICE



RESTAN MAPAS






Densidad aparente de 12 muestras de Diatomitas

<u>Muestra</u>	<u>Densidad aparente</u>
J-1-b	0,886
J-2-A	0,725
M-3-a	0,972
M-6-B	0,612
M-10-B	0,558
M-11	0,765
M-12	0,821
M-16-A	0,857
M-16-B	0,471
M-17	0,917
N-2	0,894
N-4	0,708
<u>División Sedimentología</u>	
M6a	2.1
M7	2.1
M8	2.1
M9	2.1
M10A	2.0
M10B	2.0
M11	2.1
M12	2.0

División Laboratorio Químico



DIATOMITAS Y CAOLINES

<u>Muestra</u>	<u>Peso específico</u>	<u>Muestra</u>	<u>Peso específico</u>
V1	2.1	M12	2.0
V2	2.1	M13a	2.0
V3	2.2	M13b	2.0
V4	2.2	M14	2.2
V5	2.2	M15	2.0
V6	2.3	M16a	2.0
W1	2.2	M16b	2.0
W2	2.2	M17	2.0
W3	2.2	M18	2.0
N1a	2.5	M19	2.2
N1b	2.5	J1a	2.2
N2	2.5	J1b	2.2
N3	2.4	J2a	2.1
N4	2.6	J2b	2.2
M1	2.1	J3	2.2
M2	2.1	C1a	2.6
M3A	2.2	C1b	2.8
M3B	2.1	C2a	2.4
M4	2.1	C2b	2.7
M5a	2.3	C3a	2.5
M5b	2.0	C3b	2.7
M6a	2.1	C4	2.0
M7	2.1	C5	2.0
M8	2.1	C6	2.0
M9	2.1	C7	2.6
M10A	2.0	C8	2.6
M10b	2.0	C9	2.4
M11	2.1	C10	2.4
M6b	2.0		

División Laboratorio Químico

Tamaño medio = 0.02 mm

Determinaciones:



Navicula induta A. Schm.

VI

Navicula striatula Grun.

% Diatomeas : 85%

% inorgánicas : 15%

Navicula subclavata Grun. var. *fossilis*

% rotos : 36%

% sanos : 64%

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones: 12 Grun.

Navicula sculpta Ehr. var. *delicata* Per

Nitzschia granulata Grun.

Navicula cruciata W. Sm. var. *obtusata* Grun.

Denticula elegans Kütz.

Mastogloia Brauni Grun.

Navicula sculpta Ehr. var. *gigantea* Per.

Campylodiscus olypeus Ehr.

Navicula cuspidata Kütz.

Epithemia gibberula (Ehr) Kütz var. *Vanheurkii*). Müll.

Navicula radiosa Kütz.

Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun.

Amphora coffeaeformis (Ag.) Kütz.

Fragillaria pinnata Ehr. var. *perlonga*

Nitzschia Sp. var. *minor*

Nitzschia granulata Grun.

V3 *Fragillaria pinnata* (Ehr.) var. *perlonga* (Ehr.) Grun.

% Diatomeas : 79%

% inorgánicas : 21%

% rotos : 54%

% sanos : 46%

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones: 12 Grun.

Navicula striatula var. *biplicata* Grun.



- Surirella inducta* A. Schm.
Surirella striatula Grun.
Navícula sculpta Ehr. var. *gigantes*
Gomphonema subclavatum Grun. var. *fossilis*
Denticula elegans Kütz.
Navícula radiosa Kütz.
Denticula subtilis Grun.
Cyclotella pygmaea Pant. Kirch
Gomphonema subclavatum Grun. (W. Sm.) Grun.
Nitzschia granulata Grun.
Amphora occidentalis Amos
Epithemia gibbula (Ehr.) Kütz. var. *Van Heurckii* G. Mill.
Navícula microsphaeria (Ehr.) Kütz.
Navícula elliptica Kütz.
% Diatomeas : 70%
% inorgánicas : 70%
Navícula ventricosa (Ehr.) Grun.
% rotas : 95%
% sanas : 95%
Navícula stenocephala (Ehr.) Grun. var. *interrupta* Grun.
Navícula robusta (Ehr.) Kütz. var. *elongata* Grun.
Tamaño medio = 0,01 mm
Determinaciones:
Navícula elliptica var. *applanata* (Ehr.)
Cymbella parva (W. Sm.) Grun. *capitata*
Navícula pampeana var. *minor*
Nitzschia granulata Grun.
Fragillaria construens (Ehr.) Grun. var. *ventralis* (Ehr.) Grun.
Navícula cryptocephala Kütz.
Navícula radiosa Kütz.
Tryblionella Hantzschiana A. May.
Nitzschia socialis Greg.
Campylodiscus clypeus
Surirella striatula var. *biplicata* Grun.



W2

% Diatomeas
inorgánicas : 86%

% rotos
sanos : 70%

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones:

Cymbella lanceolata (Ehr.) Kirch

Navícula radiosa Kütz., var. *acuta* (W.Sm.) Grun.

Cymbella cymbiformis Ehr. (.) Ralfe

Navícula vulpina Kütz.

Epithemia gibberula (Ehr.) Kütz. var. *Van Heurckii* O. Müll.

Navícula acrosphaeria (Bréb.) Kütz.

Navícula elliptica Kütz. *obovata* (A. Schm.) Cl

Eunotia pectinalis (Dillw.) Rabh. var. *ventricosa* (Ehr.) Grun.

Navícula stauroptera (Rabh.) Grun. var. *interrupta* Cleve

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. *elongata* Grun.

Denticula elegans

Navícula affinis var. *ampliata* (Ehr.)

Gomphonema Berggrenii Cl. var. *capitata*

Mastogloia Braunii Grun.

Cyclotella pinnata Pant.

Eunotia pectinalis (Dillw.) Rabh. var. *ventralis* (Ehr.) Hust.

Navícula forcipata Grev.

Navícula radiosa Kütz.

Hyalodiscus Schüdtii

Navícula pompona var. *minor*

Epithemia argus var. *alpestris* (Ehr.) Grun.

Denticula gracilis

Navícula cuspidata Kütz.



J1A

% Diatomeas
inorgánicas : 20%

% Rotos ;
sanos

Tamaño medio = 0,01 mm

Determinaciones:

Mastogloia Brauni Grun.

Navícula radiosa Kütz. obtusata Grun.

Nitzschia spectabilis (Ehr.) Ralfs

Amphora acustícula Kütz. timpanensis (Grun.) Prang.

Diploneia Smithi (Bréb) Cl. valve oraticular

Denticula subtilis Grun

Diploneis interrupta var chancula (A. Schm.) Cl

J1B

% Diatomeas
inorgánicas : 87

% Rotos : 70%
sanos

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones:

Campylodiscus clypeus Ehr.

Mastogloia Brauni Grun.

Navícula radiosa Kütz

Hyalodiscus Schmidtii var. linearis (Grun.) Prang.

Navícula pampeana var. minor

Epithemia argus var. alpestris (Kütz.) Grun. East.

Denticula crassula

Navícula cuspidata Kütz.



J2A

% Diatomeas
inorgánicas : 80%

% Rotos
sanos : 70%

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones:

Amphora subrobusta Hust.

Navícula crucícula var. *obtusata* Grun.

Mastogloia Brauni Grun.

Rhopatodia gibberula var. *timsahensis* (O. MÜLL) Prang.

Navícula Pampeana var. *minor* valva oraticular

Campylodiscus clypeus Ehr.

% Diatomeas
inorgánicas : 80%

J2B

% Diatomeas
inorgánicas : 80%

Tamaño medio = 0,04 mm

% Rotos
sanos : 75%

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones:

Nitzschia limi var. *minor* *timsahensis* (O. MÜLL) Prang

Nitzschia Limi

Navícula cuspidata Kütz var. *mayor*.

Nitzschia sigma

Nitzschia elongata Mantz. var. *linearis* O. MÜLL

Campylodiscus clypeus

Fragillaria pinnata Ehr. var. *lancettula* (Schum.) Hust.

Navícula sculpta Ehr.

Amphora acusticula



NIA

% Diatomeas
inorgánicas : 70% en diatomeas

% Rotos
sanos : 70%

Tamaño medio = 0,05 mm

Determinaciones: (opale) en fragmentos de alrededor de

Navícula radiosa Kütz.

Campylodiscus clypeus Ehr.

Diploneis ovalis var oblongella (Naeg.) Cl.

Hyalodiscus Schmidtii

Hantzschia vitrea Bern.

Hantzschia sigma W. Sm. var rigida Grun.

NIB

% Diatomeas
inorgánicas : 86%

% Rotos
sanos : 90%

Tamaño medio = 0,04 mm

Determinaciones:

Rhopalodia gibberula var protactas (Grun.) O. Müll

Tamaño medio = " " gravida

Determinaciones " " timsahensis (O. Müll) Freng

Navícula radiosa Kütz.

Hantzschia amphioxys var capitata O. Müll

Navícula oculpta Ehr.

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz var. porcellus (Kütz.) Grun

Hyalodiscus Schmidtii

Campylodiscus clypeus Ehr.

Amphora salina W. Sm



N3

✱ Diatomeas
inorgánico : pobre en diatomeas

✱ Rotos : 90%
sanos

Tamaño medio : no determinado para diatomeas sílice reprecipitado (opalo) en fragmentos de alrededor de 0,05 mm.

Determinaciones: (Ehr.) Kütz. var. elongata Grun.

Denticulo elegans Kütz

Epithemia argus var alpestris

Nitzschia vitrea Norm.

Nitzschia sigma W. Sm. var rigidula Grun. (A. Scha.) Cl.

Gomphonema subclavatum Grun. (Kütz) Grun.

Diploneis ovalis (Hilse) Cl.

Epithemia gibba (Ehr.) Kütz.

N4

✱ Diatomeas
inorgánicas : 71% Kütz var. subrestrata Dipp.

Navicula foveolata Grun.

✱ Rotos : 90% (Scha.) Cl.
sanos

Tamaño medio =

Determinaciones:

Navicula radiosa Kütz.

Campylodiscus clypeus Ehr.

Hyalodiscus Schmidtii Freng.

Navicula cuspidata Kütz. var. subrestrata Dipp.

Cyclotella pygmaea Pant.

Rhopalodia gibberula var. Van Heurckii O. Mull.

Determinaciones:



Epithemia gibberula var. *tinobensis* (O. Hill.) Grun.

M1

Epithemia zebra var. *alpestris* (Kütz.) Grun.

% Diatomeas
inorgánicas : 30%

Cocconeis scutellum Ehr.

% Rotas
sanas : 90%

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones: *Epithemia* Ehr.

Navicula vulpina Kütz.

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. *elongata* Grun.

Gomphonema Candelaris

Cyclotella pygmaea Pant. var. *minima* A. Par.

Diploneis Sp.

Diploneis interrupta var. *clancula* (A. Schm.) Cl.

Epithemia zebra var. *proboscidea* (Kütz.) Grun.

Diploneis ovalis (Hilse) Cl.

Epithemia gibba (Ehr.) Kütz.

Denticula crassula Naeg.

Navicula cuspidata Kütz var. *subrostrata* Dipp.

Navicula forcipata Grun.

Navicula puella (Schum.) Cl.

Surirella striatula Turpin

Navicula major? & *viridis*?

Stauroneis phaeocentron (Kütz.) Ehr.

M3A

Navicula sculpta

% Diatomeas
inorgánicas : 76% *alpestris* (Kütz.) Grun.

Epithemia elongata Kütz var. *linearis* O. Hill

% Rotas
sanos : 88% *alpestris* Ehr.

Tamaño medio: 0,03 mm var. *tinobensis* (O. Hill.) Grun.

Determinaciones:



Rhopaladia gibberula var. *timsahensis* (O. Müll.) Freng.

Epithemia argus var. *alpestris* (Kütz.) Grun.

Denticula subtilis Grun.

Cocconeis scutellum Ehr.

Navicula pampeana

Nitzschia Sp.

Campylodiscus clypeus Ehr.

Nitzschia elongata Hantz.

Hyalodiscus Schmidtii

Nitzschia limi var. *minor* *rigida* Grun.

Cocconeis dinstans A. Schm. var. *minima* A. Per.

Navicula cryptoccephala var. *vaneta* (Nitz.) Rabb.

Nitzschia Brebissonii W. Sm.

M3B

Navicula puella (Schum.) Ol.

% Diatomeas : 71% (Ehr.) Nitz.
inorgánicas

Cyclotella pygmaea Pant.

% Rotos : 92% *gibberula* var. *timsahensis* (O. Müll.) Freng.
sanos

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones:

Navicula cuspidata

Surirella striatula Turpin

Navicula major? o *viridis?*

Stauroneis phoenicenteron (Nitz.) Ehr.

Navicula Sculpta

Epithemia argus var. *alpestris* (Kütz.) Grun.

Nitzschia elongata Hantz var. *linearis* O. Müll

Campylodiscus clypeus Ehr.

Rhopalodia gibberula var. *timsahensis* (O. Müll.) Freng.

Cyclotella pygmaea

Navicula Brebissonii W. Sm.



M4

Navicula radiosa Kütz.

% Diatomeas : 78% var. *protecta* (Grun.) Kütz.
 % inorgánicas

Hyalodiscus Schmidtii

% Rotos : 80% var. *elongata*
 % sanos

Navicula interrupta (Kütz.) Cl.

Tamaño medio = 0,02 mm

Navicula - confusiformis (Ag.) Kütz.

Determinaciones:

Nitzschia granulada Grun*Navicula - interrupta* Cl.*Gomphonema Candolariae**Nitzschia - punctulata* (Ehr.) Grun*Nitzschia sigma* W. Sm. var. *rigida* Grun.*Gomphonema - clypeus* Ehr.*Fragilaria virescens* Ralg.*Navicula cryptocéphala* var. *veneta* (Rütz.) Rabh.*Nitzschia Brebissonii* W. Sm.*Navicula puella* (Schum.) Cl.*Epithemia gibba* (Ehr.) Kütz.*Cyclotella pygmaea* Pant.*Rhopalodia gibberula* var. *timsahensis* (O. Müll.) Freng.

Tamaño medio = 0,02 mm

Navicula radiosa Kütz.

Determinaciones:

Navicula subovalis Cl. var. *minor*.*Navicula sculpta* Ehr. var. *ornata**Hyalodiscus Schmidtii*

M5A

Clypeoladiscus clypeus Ehr.

% Diatomeas : 17% Pant.
 % inorgánicas

Nitzschia ingens

% Rotos : 75% (Ehr.) Kütz.
 % sanos

Navicula radiosa Kütz.

Tamaño medio = 0,03 mm

Rhopalodia gibberula var. *succinea* (Breb.) Grun

Determinaciones:

Epithemia sigma (Ehr.) Kütz. var. *proboscidea* (Kütz.) Grun.*Denticula elegans**Navicula sculpta* Ehr. var. *ornata**Cyclotella pygmaea**Gomphonema subulavatum* Grun. var. *fossilis**Nitzschia Brebissonii* W. Sm.



- Navícula radiosa Kütz
- Rhopalodia gibberula var. protacta (Grun.) O. MULL
- Hyalodiscus Schmidtii
- Diploneis ovalis var. elongata
- Diploneis interrupta (Kütz.) Cl.
- Amphora - coffeaeformis (Ag.) Kütz.
- Navícula - cincta Ehr.
- Navícula - streptoraphe Cl.
- Nitzschia - spectabilis (Ehr.) Ralfs
- Campylodiscus - clypeus Ehr. var. porcelline (Kütz.) Grun.
- Cyclotella pygmaea Pant.
- Navícula viridula Kütz.
- M5B
- Rhopalodia gibberula O. MULL.
- % Diatomeas : 67%
 inorgánicas
- Campylodiscus clypeus Ehr.
- % Rotos : 80%
 sanos
- Tamaño medio = 0,02 mm
- Determinaciones:
- Navícula sculpta Ehr. var. ornata
- Hyalodiscus Schmidtii
- Campyladiscus clypeus Ehr.
- Cyclotella pygmaea Pant.
- Nitzschia ingens
- Epithemia gibba (Ehr.) Kütz.
- Navícula radiosa Kütz.
- Rhopalodia gibberula var. succinta (Bréb.) Fricke
- Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. proboscidea (Kütz.) Grun.
- Navícula sculpta Ehr. var. ornata
- Gomphonema subclavatum Grun. var. fossilis
- Nitzschia Brebissonii W. Sm.



M7

% Diatomeas
inorgánicas : 67%

% Rotos
sanos : 85%

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones:

Surirella striatula Turpin

Hyalodiscus Schmidtii Freng.

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz var. porcellus (Kütz.) Grun.

Cyclotella pygmaea Pant.

Navícula viridula Kütz.

Rhopalodia gibberula O. Müll.

Navícula forcipata Grev.

Campylodiscus clypeus Ehr.

M10A

% Diatomeas
inorgánicas : 75%

% Rotos
sanos : 70%

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones:

Navícula sculpta Ehr. var. ornata

Amphora Frenguelli

Surirella striatula Turpin

Fragilaria brevistriata

Navícula minuscula Grun.

Nitzschia palea (Kütz.) W. Sm.



Cyclotella pygmaea var. *alpestris* (Kütz.) Grun.
Nitzschia subtilis Grun.
Navicula radiosa Kütz. Kütz.
Navicula vulpina Kütz. Kütz.
Amphora acusticula Kütz.
Melosira sulcata (Kütz.) Ehr.
Navicula gregaria Lonk (Arch.) Kütz.
Navicula Doeringii Fr. (Gr.) Lonk
Denticula elegans Kütz. var. *Gibbosa* A. Cl.
Navicula digitoradiata (Greg.) Ralfe.
Nitzschia socialis Greg.
Campylodiscus olypeus Kütz. var. *Vent. Reareki* Grunl.

Nitzschia vitrea Grun.

M108 *Nitzschia* (Achnanthes) *inflata* (Kütz.) Grun.

% Diatomeas
inorgánicas : 68%

% Rotos
sanos : 60%

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones: similar a la anterior. Predominan *Hyalodiscus*

Tamaño medio = 0,03 mm y *Epithemia*

Determinaciones:

M13A *Epithemia argus* var. *alpestris* (Kütz.) Grun.

% Diatomeas
inorgánicas :

% Rotos
sanos :

Tamaño medio =

Determinaciones:



Epithemia argus var. *alpestris* (Kütz.) Grun.

Cyclotella pygmaea Pant.

Epithemia gibba (Ehr.) Kütz.

Navicula perogrina (Ehr.) Kütz.

Nitzschia elongata Mantz.

Surirella striatula Turpin

Navicula acrosphaeria (Breb.) Kütz.

Navicula crucicula (W.Sm.) Donk

Navicula Streptoraphe Cl. var. *Gibbosa* A. Cl.

Melosira laevis (Ehr.) Grun.

Cymbella parva (W.Sm.) Grun.

Epithemia gibberulla Kütz. var. *Vant Neureki* O.Müll.

Nitzschia vitrea Norm.

Achnantes (*Achnantidium*) *inflata* (Kütz.) Grun.

Tamaño medio = 0,05 mm

Determinaciones:

M13B

Denticula sculpta Ehr. var. *delicata* Per.

% Diatomeas
inorgánicas : 84% (Ehr.) Kütz.

Epithemia (Ehr.) Kütz. var. *probovicia* (Kütz.) Grun.

% Rotas
sanas : 79% (Ehr.) Kütz.

Tamaño medio = 0,03 mm

Determinaciones:

Epithemia argus var. *alpestris* (Kütz.) Grun.

Cyclotella pygmaea Pant.

Surirella striatula Turpin

Mastogloia Brauni Grun.

Amphora cymbifera var. *para*

Denticula elegans Kütz.

Epithemia denticula



Epithemia gibba

Navícula sculpta Ehr. var. *gigantea* Per.

Navícula radiosa Kütz.

Navícula Streptoraphe Cl. var. *gibbosa* A. Cl.

Epithemia gibberula (Ehr.) Kütz var. *Van Heurckii* O. Müll

Cymbella parva (W. Sm. Grun.)

Campilodiscus Olypeus Ehr.

Hyalodiscus Schmidtii

Saxicella striatula Turpin

Hyalodiscus olypeus Ehr.

M16A

% Diatomeas
inorgánicas : 78%

% Rotas
sanos : 72%

Tamaño medio = 0,05 mm Kütz.

Determinaciones: (Ehr.) Kütz. var. *proboscidea* (Kütz.) Grun.

Navícula Sculpta Ehr. var. *delicata* Per.

Navícula peregrina (Ehr.) Kütz.

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. *proboscidea* (Kütz.) Grun.

Epithemia gibba (Ehr.) Kütz.

Cyclotella pygmaea Pant.

Rhopalodia gibbarula var. *Van Heurckii*). Müll

Nitzschia lanceolata W. Sm.

Fragilaria mitschiioides Grun.

Determinaciones:

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. *elongata* Grun.

M16B

% Diatomeas
inorgánicas : 87%

Diplonema ovalis (Hille) Cl.

Saxicella elegans Kütz.



% Rotos : 36%
 % sanos

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones:

Navícula Sculpta Ehr. var. gigantea Per.

Rhapelodia gibberula O.Müll. var. gravida

Denticula subtilis Grun.

Surirella striatula Turpin

Campylodiscus clypeus Ehr.

Mastogloia Smithii Thw.

Navícula peregrina (Ehr.) Kütz.

Mastogloia Sp.

Navícula vulpina Kütz.

Epithemia gibba (Ehr.) Kütz.

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. proboscidea (Kütz) Grun.

Cyclotella pygmaea Pant.

M18

% Diatomeas : 68%
 % inorgánicas

% Rotos : 76%
 % sanos

Tamaño medio = 0,02 mm

Determinaciones:

Epithemia zebra (Ehr.) Kütz. var. elongata Grun.

Epithemia gibberula (Ehr.) Kütz. var. Van Heurekii

Hyalodiscus Schmidtii

Diploneis ovalis (Hilse) Cl.

Denticula elegans Kütz.

PLANO DE UBICACION

Prov. La Rioja Dto. Mazán

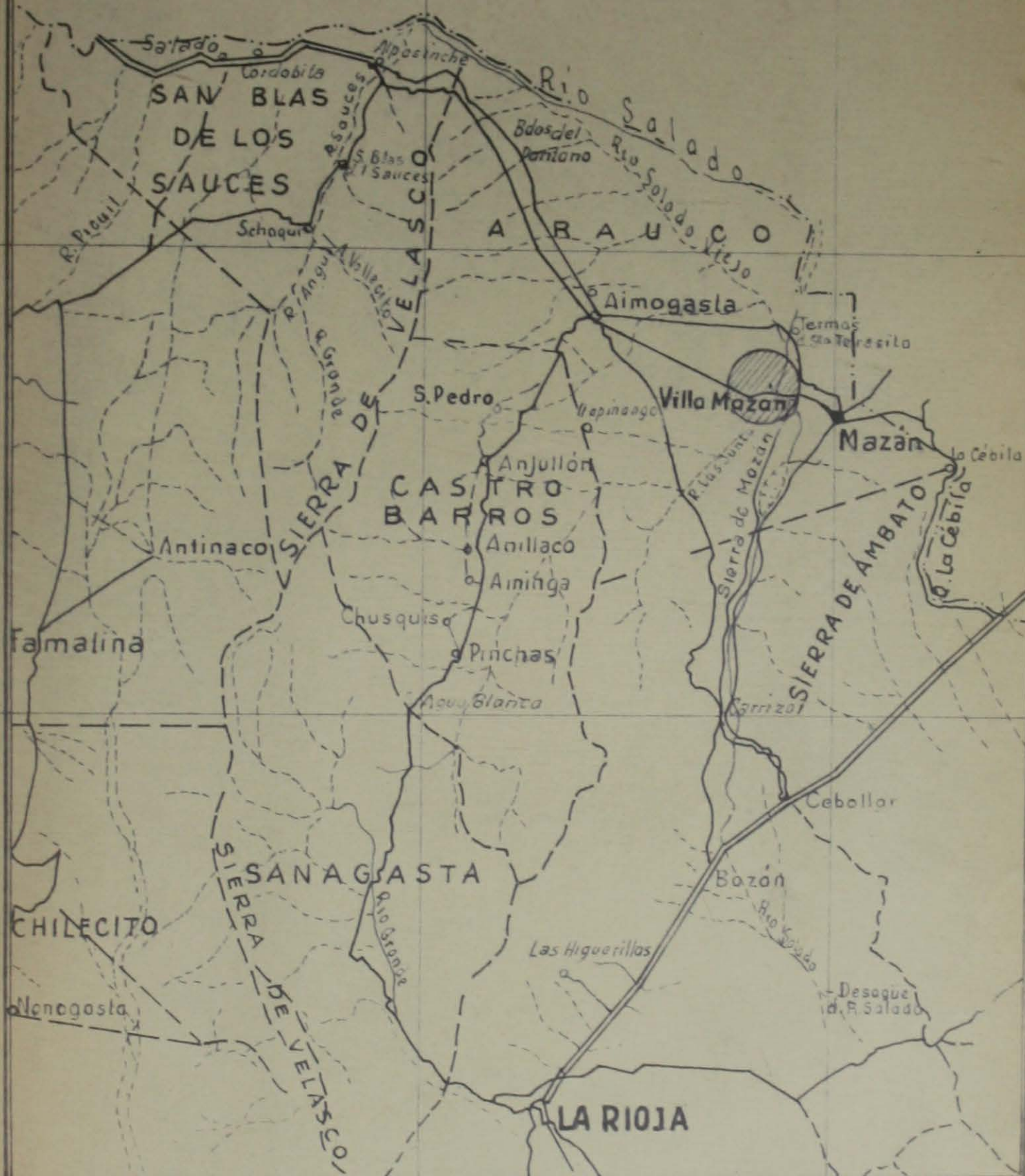
67°30'

66°15'



28°

C A T A M A R C A



29°30'

ESCALA 1:500.000

REFERENCIA:

○ Zona estudiada



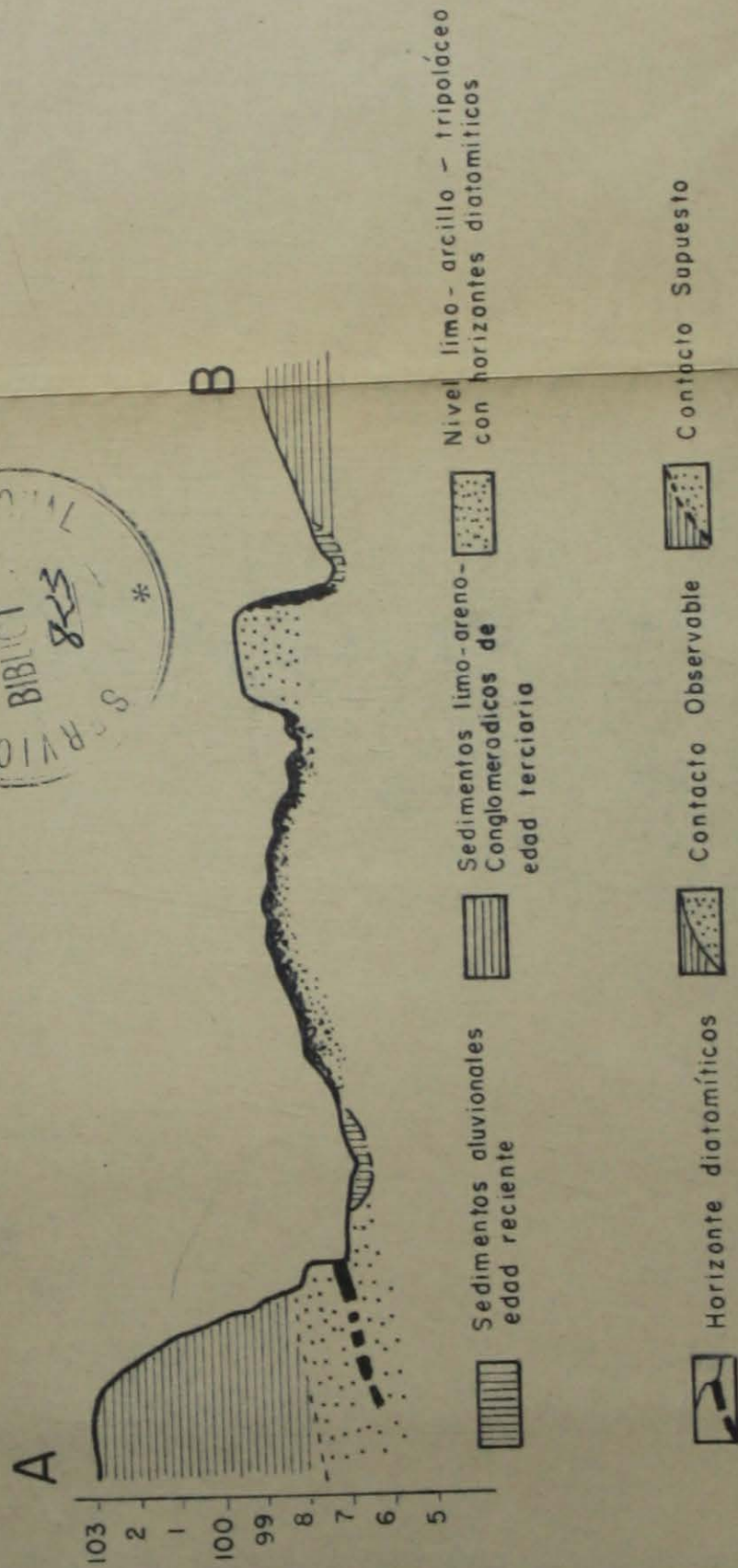
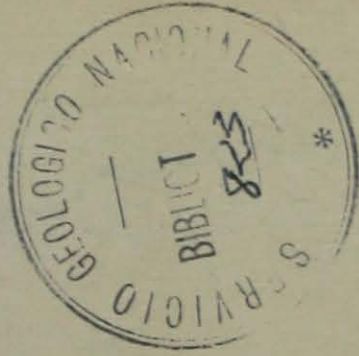
RESTAN MAPAS





YACIMIENTO ANGELITA

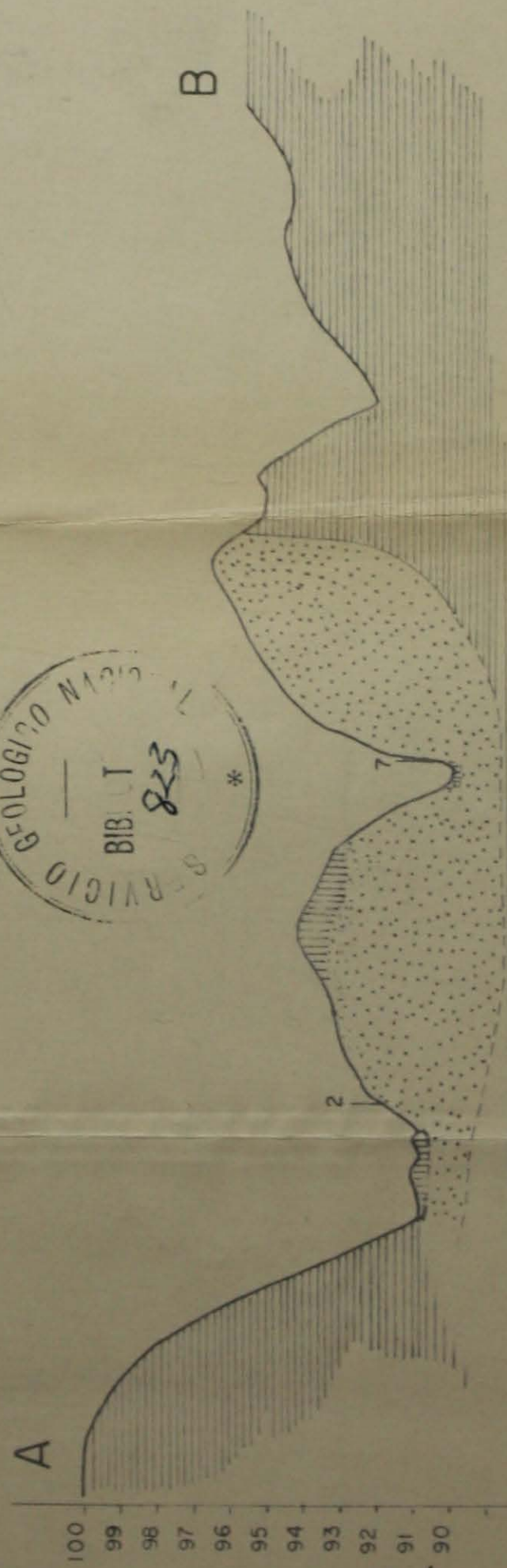
Distrito MAZAN - LA RIOJA



Escala Vertical 1:200 Escala Horizontal 1:500

YACIMIENTO "LOS ZANJONES"

Distrito MAZAN - LA RIOJA



Muestra N° 7

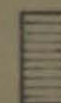
Nivel limo-arcilloso
tripoláceo, verdosos
sin niveles Diatomíticos
Definidos



Sedimentos limo-arena
Conglomerados



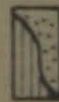
Sedimentos/ aluvionales de
edad reciente



Contacto Supuesto



Contacto Observable



Escala Horizontal 1:500

Escala Vertical 1:200

1022