

CONVENIO
PROVINCIA DE RIO NEGRO



INFORME SOBRE LAS MANIFESTACIONES DIATOMIFERAS DE

INGENIERO JACOBACCI

Primera Etapa

Juan Kröger

César Prozzi

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

U.N.S. - 1973

INTRODUCCION

La inquietud del Ministerio de Economía de la Provincia de Río Negro por conocer la existencia y características -calidad y cantidad- de los recursos naturales -minerales- dentro del ámbito provincial, llevó al mismo a solicitar la colaboración de la Universidad Nacional del Sur a través de su Departamento de Geología. Esta colaboración se concretó con la firma de un convenio para el estudio de manifestaciones diatomíferas de Ingeniero Jacobacci, caoliníferas de Aguada de Guerra y Los Menucos y plumbo-zincíferas de Los Menucos.

El presente trabajo está referido a las manifestaciones de diatomita del área de Ing. Jacobacci en el Departamento 25 de Mayo y constituye la primera etapa de un denominado Plan Diatomita destinado a conocer la magnitud de cada una, la calidad del o de los materiales que contiene, el empleo adecuado y continuo de los mismos, la posibilidad de ubicar nuevas manifestaciones, todo con la finalidad de mantener la actividad normal de esa fuente de trabajo.

Sobre la base de un Plan de Trabajo presentado a este Departamento de Geología - U.N.S.-, el Plan Diatomita fue dividido en tres etapas considerando la amplia distribución areal de las manifestaciones diatomíferas y la serie de tópicos que se deseaba fueran analizados.

Estas tres etapas permitirán cumplir con una obligación del Estado, cual es la de señalar e inventariar sus riquezas, localizarlas y explorarlas, para que se conviertan realmente en tales y no simplemente presentirlas o proclamarlas sin fundamentos. Las mismas son:



1. Recopilación de antecedentes sobre aspectos geológicos.

Relevamientos topográficos y geológicos.

Trazado de perfiles.

Cumplimiento, de ser posible, de los puntos a) y b) de Objeto del Trabajo en Plan de Trabajo.

Muestreos de orientación.

Informe.

2. Muestreos de detalle.

Determinación de la composición y propiedades químicas de las mismas.

Determinación de la composición mineralógica de la fracción no diatomítica.

Determinación de géneros y especies de diatomeas.

Determinación de propiedades físicas y físico-químicas.

Estimación de reservas.

Informe.

3. Antecedentes sobre tecnología.

Especificaciones del mercado.

Procedimientos de industrialización empleados.

Análisis de los mercados nacional e internacional.

Ensayos de comportamiento.

Método apropiado de procesamiento.

Programa de exploración.

Actualización de reservas.

Informe e informe final con recomendaciones.

Este informe cubre las tareas previstas en la primera etapa con agregados a título de orientación de tareas programadas para la segunda y consideraciones sobre la manera de proceder para, como se dijo empleando estos recursos, mantener una fuente de trabajo.

UBICACION

Sobre una superficie de unos 4000 km² se distribuyen en el departamento 25 de Mayo de la provincia de Río Negro y teniendo como centro a la localidad de Ingeniero Jacobacci, las más importantes acumulaciones de diatomita con que cuenta la República Argentina.

Ingeniero Jacobacci, cabecera del departamento, con una población de 4000 habitantes, se encuentra sobre la ruta nacional 23 a 210 km de San Carlos de Bariloche y también sobre la línea férrea (F.C.N.G.R.) que une a la ciudad de Buenos Aires con el centro turístico anteriormente citado. De Jacobacci parte el ramal del mismo ferrocarril pero de trocha angosta (0,75 m) que llega hasta Esquel en la provincia de Chubut.

Las diferentes manifestaciones se agrupan en áreas tal como se puede apreciar en la lámina II, siendo el acceso a las mismas cómodo en toda época del año por caminos afirmados y huellas frecuentemente mejoradas.

Ingeniero Jacobacci, a 876 m sobre el nivel del mar, es el lugar de embarque de toda la producción, tanto en bruto como con cierto grado de preparación. Esta es remitida a la Capital Federal, al Gran Buenos Aires y a la localidad de La Banda en la provincia de Santiago del Estero. Jacobacci cuenta con todos los servicios públicos y privados necesarios al abastecimiento, las comunicaciones y la seguridad.

CLIMA

El clima que prevalece en la región es seco, riguroso en invierno y benigno a caluroso en verano, correspondiendo con la naturaleza casi desértica de la misma. Los vientos especialmente del oeste son prácticamente constantes, las lluvias escasas lo mismo que las precipitaciones nivales. Las condiciones generales no impiden el trabajo, aunque pueden llegar a dificultar el

envío a mercado de la diatomita por el elevado grado de humedad que suele presentar en época invernal.

VEGETACION

La misma, acorde con el clima y el tipo de suelo, es rala y achaparrada, alcanza a sustentar un muy reducido número de cabezas lanares y caprinas por superficie. Especies arbóreas no existen; de necesitarse madera para tareas de explotación, la misma es transportada desde la zona de El Bolsón.

TRABAJOS ANTERIORES

Cordini (5), un estudioso de los procesos de sedimentación originadores de acumulaciones minerales no metalíferas, analiza en 1965 las características geológicas y tecnológicas del material que integra los depósitos de Ingeniero Jacobacci, como parte de un trabajo amplio sobre los yacimientos de diatomita de la República Argentina.

Casamiquela (3), que reseña tareas de relevamiento geológico llevadas a cabo desde 1870, hace mención a estudios con enfoque económico llevados por Perazzo como integrante del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", cuyos resultados no han podido ser consultados. Para instituciones crediticias elaboraron informes Aristarain (1), Vallés (14) y Johnson (10). Simultáneamente con el desarrollo de las tareas de este convenio, W. Volkheimer por cuenta de la Comisión Científica de la provincia de Río Negro efectuó un relevamiento geológico del área que integran las hojas 40d y 41d de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina, obra de la Dirección Nacional de Geología y Minería.

Stipanovic et al (12) incluye en su trabajo al distrito diatomítico pero sin analizar las formaciones post-Senonianas.

Se carece de información sobre tareas que fueran encomanadas por individuos o empresas titulares de minas.

TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo a lo estipulado en el convenio se llevaron a cabo relevamientos topográficos y geológicos en las áreas que agrupan a los yacimientos más importantes. Estas son:

María Isabel

Ñanco

Jacobacci

Quetrequile

Santa Rita

Laguna Carri Laufquen y

Santa Teresita-Cerro Mesa

Consistieron preferentemente en la ubicación del o de los horizontes que contienen diatomita y su relación con posibles niveles guías.

Estas tareas se llevaron a cabo en campañas durante los meses de enero-febrero, octubre-noviembre de 1970; febrero-marzo, diciembre de 1971 y noviembre de 1972. El relevamiento detallado de labores no se llevó a cabo por no aconsejarlo la etapa ni el estado de la mayoría de las labores subterráneas. Las tareas de campaña se complementaron con un muestreo de orientación práctica sobre las manifestaciones más importantes.

Sobre las muestras recogidas durante los relevamientos y durante reconocimientos areales, se practicaron determinaciones mineralógicas y paleontológicas en los laboratorios del Departamento de Geología. En el laboratorio químico de la provincia de Río Negro y con su personal se efectuaron los análisis químicos de las muestras remitidas para ese fin.

luz. Han sido distinguidas más de diez mil variedades de diatomeas a través de la forma de su esqueleto silíceo. Se distinguen particularmente por la compleja estructura de las paredes de los frústulos. Se estima que unos 30 millones de estos esqueletos individuales están contenidos en cada cm^3 de diatomita.

En la actualidad abundan en lagunas, lagos y en los océanos, pero sus esqueletos, raras veces se acumulan bajo la forma de mantos tan potentes como son los que constituyen las fuentes de diatomita. Es posible, en consecuencia, que los depósitos que se consideran económicos se hayan formado en oportunidad en que tenía lugar una extraordinaria y continúa muerte de estas formas de algas y cuando la deposición de sus restos silíceos estuvo acompañada por una adecuada acumulación y sobre todo conservación.

La mayor parte de nuestros conocimientos sobre las diatomeas fósiles, proviene del carácter y hábitos de las actuales, aún cuando los especialistas recomiendan cautela en la extrapolación de las mismas al Terciario, era en que se produjo la mayor acumulación de caparazones de estos organismos.

Se las encuentra viviendo en cualquier cuerpo de agua que no sea extremadamente salino y aún cuando su acumulación es casi universal, la misma es notable o sólo está preservada en muy pocas áreas. Las diatomeas alcanzan a acumularse en abundancia sólo en cuerpos de agua de tamaño apreciable y poco agitadas donde la circulación impida que el contenido salino llegue a niveles letales.

Por cierto que estos microorganismos se desarrollarán en aquél ambiente donde abunden nutrientes y el material para la construcción de su caparazón. Como los frústulos están constituidos por sílice, es lógico suponer que una abundancia de la misma contribuirá a un rápido y abundante crecimiento; al respecto Conger (4) (pág. 58) sostiene que es requisito primordial. Establece que, en la actualidad, la determinación del contenido en sílice del agua de diferentes ambientes y su comparación con la pobla-

ción de diatomeas permite admitir que el límite de 1 ppm de sílice es aparentemente el límite entre lo necesario y lo insuficiente.

La necesidad que estas algas tienen de esta sílice quedaría admitida también por el hecho de que los depósitos más ricos están casi siempre invariablemente asociados con productos de fenómenos volcánicos. Todo esto en el área en estudio está adecuadamente reflejado. El silicio ocupa el segundo lugar dentro de la serie de elementos más abundantes en la tierra, pero las concentraciones especiales no son frecuentes. De ahí que por esta frecuente y, diríamos, universal asociación se admita en general que la sílice que se desprende de erupciones volcánicas entra más fácilmente en solución.

Por todo el mundo los mayores depósitos de diatomita se hallan en íntima relación espacial con rocas efusivas, lo que se acepta relacionándolo con el hecho de ser los frústulos sílice pura, según Bramlette (2) y Taliaferro (13). Como el crecimiento de diatomeas requiere de abundantes cantidades de sílice, para que tenga lugar un crecimiento suficiente para formar depósito, la relación resultaría evidente ya que el vulcanismo sería la fuente de sílice.

El que las grandes acumulaciones de diatomita se relacionan íntimamente con el vulcanismo lo señala además el hecho que el crecimiento de las diatomeas prosiguió luego de súbitas caídas de abundante material de origen volcánico. Lo evidencian capas de 2 a 15 cm en las áreas Nanco, Quetrequile, María Isabel (pre Miocenas?) que ocupan al parecer toda la superficie de la laguna original.

Relacionado con la presencia de sílice libre en el ambiente lagunar donde se produce un abundante crecimiento de diatomeas, las manifestaciones en Ingeniero Jacobacci especialmente María Isabel y Santa Teresita, ofrecen en ciertos niveles (pre-

rentemente superiores) de lo actualmente visible, la presencia de abundantes nódulos de ópalo. Esto señalaría una extrema saturación en sílice del agua que no pudo ser consumida por la flora del lago o laguna.

Algunas diatomitas son bastante puras, pero aún las de mayor pureza contienen apreciables cantidades de contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos. Los más comunes son arena, arcilla, carbonato de calcio, minerales de hierro y materiales orgánicos. Son materiales que existían en el cuerpo de agua en el cual vivían las diatomeas y depositados simultáneamente. La relación tanto en sentido vertical como horizontal, puede ser muy variada.

Los requisitos para una abundante acumulación de diatomeas parecen impedir una amplia asociación con sedimentos clásticos, pero suelen ser comunes las arenas de grano fino, lo que podría indicar para el momento la existencia de corrientes activas en el fondo de la masa de agua. Esto parece observarse en lo que debe constituir el nivel más bajo en lo visible del perfil en el área de María Isabel.

Las capas ricas en materia orgánica, así como los abundantes restos (especialmente de gramíneas) y frecuentes troncos de plantas superiores en Santa Teresita, Mabel y Matilde, señalarían a cuerpos de agua bordeados por abundante vegetación o en parte en vías de retroceso.

Aún cuando las diatomeas pudieron existir y en abundancia en todos los períodos geológicos desde el Precámbrico, sus restos no han sido hallados en formaciones pre-Jurásicas. Aquellas acumulaciones importantes económicamente se ubican desde el Terciario inferior hasta la actualidad; de este espacio del tiempo geológico las del Mioceno son las más frecuentes. A esta edad corresponden posiblemente las acumulaciones del área de Ingeniero Jacobacci.

ESTRATIGRAFIA

La geología de la zona se conoce con cierto detalle merced a los trabajos de Wichman (17), Casamiquela (3) y Volkheimer (16).

Todos los yacimientos diatomíferos, que tienen una marcada vinculación genética entre sí y que son motivo del presente trabajo, se hallan distribuidos en una cuenca caracterizada por la presencia de sedimentos continentales del Terciario, cuya edad varía según los distintos autores entre Eoceno y Mioceno.

Dichos yacimientos se disponen en una franja de unos 40 km de ancho por 80 km de largo extendida en el sentido de los meridianos.

La zona diatomífera se caracteriza por estar enmarcada por un basamento paleozoico (lámina I) dentro del que se reconocen afloramientos de sedimentos y vulcanitas mesozoicos. Sobre este sustrato se han depositado tobas terciarias con diatomitas intercaladas y basaltos en la parte superior. Aparentemente existió una cuenca preterciaria donde se depositaron las tobas; dentro de ella se extendieron cuerpos de agua en los que se desarrolló la flora de diatomeas que dio origen a los actuales yacimientos.

Las formaciones geológicas que se reconocen en la zona, siguiendo a Volkheimer (16) son:

1. Basamento premesozoico. Forma el límite meridional y parcialmente occidental de dicha área diatomífera desde Comallo hasta Colhuan Cohué pasando por Laguna Blanca y Chasicó. Al sur aparece en las sierras de Lipetrén y Calcatapul compuesta predominantemente por esquistos micáceos, metacuarcitas y gneis intruidos por granitos. La edad de los sedimentos y las intrusiones que los metamorfizaron sería paleozoica superior. En la parte norte predominan granitos, a veces gráficos, tonalitas y granodioritas color rosado.

2. Complejo porfírico. Se dispone en discordancia sobre el basamento premesozoico. Predominan las ignimbritas en la parte meridional de la cuenca; hacia el norte aparecen andesitas y riolitas. Existen intercalaciones de brechas, tobas y areniscas. El color predominante es el violáceo a veces rojizo. Sus afloramientos pueden aparecer desperdigados en toda la región, pero los asomos continuos más importantes se adosan al basamento.

En la zona de los yacimientos Adaime y Tormenta la diatomita se ha depositado aparentemente sobre este Complejo Porfírico.

3. Formación Angostura Colorada. Areniscas, conglomerados, limos y tobas de color predominantemente rojizo, de origen fluvial y lacustre, con un espesor muy variable, que puede llegar a algunos centenares de metros. Sus afloramientos no son muy extensos comparados con los de otras áreas. Su edad es cretácica superior y se corresponde en parte con el grupo Chubut.

4. Formación Coli Toro. En transición sobre la anterior. Se compone de areniscas, a veces calcáreas, lutitas y margas, de colores amarillento grisáceo y verdoso, y es portadora de una fauna lacustre y marina. Los autores han encontrado restos fósiles que según Casamiquela corresponden a un pequeño reptil. Su espesor es de pocas decenas de metros y su edad maestrichtiana. Se corresponde con las formaciones Jagüel y Malargüe.

5. Formación Huitrera. No presenta vinculaciones aparentes con las tobas terciarias. Posiblemente formaba el borde occidental de la cuenca diatomífera. Su composición litológica es esencialmente vulcanítica desde andesítica hasta traquítica y queda comprendida dentro de la "Serie Andesítica".

6. Terciario continental. Se incluyen aquí formaciones de edad eocena a miocena, caracterizadas por un neto predominio de

material tobáceo sobre las areniscas y arcillas, y la presencia de yacimientos de diatomita. En parte corresponde a la F. Colloncurá.

En su composición abundan tobas dacíticas, blanquecinas, poco estratificadas, con abundantes trizas de vidrio de índice menor que el del bálamo parcialmente desvitrificadas en minerales arcillosos y un mineral de baja birrefringencia e índice menor que el del bálamo, probablemente una zeolita. Como componentes clásticos se encuentran plagioclasas (andesina) y cuarzo en escasa proporción. Se identificaron formas diatomíferas y presencia de materia orgánica. El estudio mediante rayos X indica que el mineral arcilloso es montmorillonita y algunos picos indicarían una probable zeolita.

En la parte superior se intercalan tres coladas de basalto diferenciables, quizás hasta cuatro. En el cerro Melivilo (cerro Ambrosio) (lám.) se observan tres coladas superpuestas separadas por unos 20 m; la inferior, de 5 m de espesor, es una roca de textura vesicular; al microscopio la textura es intersertal, predominan las plagioclasas (labradorita), con cristales de augita intersticial y de olivino muy alterado. Hay minerales arcillosos que posiblemente provengan de la alteración del olivino.

Los basaltos superiores, semejantes al anterior, presentan abundante olivino eudral muy alterado en sus bordes. El más alto, que tiene un espesor de 10 m, no está cubierto por sedimentos. Entre estos basaltos se intercalan sedimentos diatomíferos que hacia arriba se transforman en limos arenosos, enrojecidos en el contacto con la roca efusiva (metamorfismo óptico). En estos estratos se encontraron huesos de mamíferos mal conservados.

En la quebrada que baja de la mina Santa María, en un bloque deslizado (landslide) se observan capas con inclinación de 45° al oeste; de abajo a arriba el perfil es:

? limo arenoso castaño sin estratificación visible, fragmentoso, con clastos de pómez blanca de hasta 5 mm, enrojecido en el contacto con

1,00 m basalto

10,00 m de arenisca gruesa, castaña, de estratificación poco visible, en la parte inferior incluye bloques de hasta 1 m³

80,00 m arenisca gruesa, gris azulada, en partes bien estratificada, con bloques de basalto más chicos y menos frecuentes. El contacto entre ambas areniscas es neto y mediante discordancia erosiva.

Posiblemente las areniscas grises representen a la F. Río Negro.

En la meseta que se encuentra al sur de Jacobacci (lám. VI) se observan en su borde septentrional y occidental, varias coladas superpuestas; los yacimientos de diatomita se encuentran aproximadamente a la misma altura, inmediatamente por debajo de la colada que forma el tope visible de la meseta desde el valle. Por debajo de la capa diatomífera aparece una colada basáltica más o menos continua y en algunos lugares por debajo de ésta se observan afloramientos que pueden representar a un basalto anterior.

Estos basaltos han sido considerados equivalentes al Basalto I, pero dado que los más bajos se encuentran intercalados entre capas diatomíferas bien podrían ser anteriores, en correspondencia con los basaltos que según Dessanti (com. verbal) aparecen en la F. J. Newbery (Eoceno).

c 7. Basaltos terciarios y cuaternarios. Los basaltos que cubren las mesetas desde el sur de Ingeniero Jacobacci hasta el norte de cerro Mesa y que tienen gran extensión hacia el este del área en

cuestión, serían equivalentes a los Basaltos I y II. Además se pueden reconocer por su posición morfológica varios basaltos más modernos.

8 8. Formación Río Negro. Pueden atribuirse a esta formación algunos afloramientos de areniscas grises, en partes tobáceas que se han citado en la mina Santa María y en Quetrequile.

9. Terrazas cuartarias. Se reconocen tres niveles diferentes. Tienen interés desde el punto de vista económico porque en algunos yacimientos cubren los depósitos diatomíferos. Su composición resulta muy variable, en algunos casos se trata de clastos angulosos entre los que predominan los basaltos (Ñanco); en otros abundan los redondeados y silíceos (Santa Rita).

YACIMIENTOS DE DIATOMITA

Los yacimientos de diatomita se pueden considerar en dos grandes grupos; uno comprende las áreas de cerro Mesa-Santa Teresita, Ingeniero Jacobacci y Carri Lafquen; el otro, las de Quetrequile, María Isabel, Ñanco y Santa Rita.

El primer grupo se encuentra vinculado al relieve mesetiforme de mayor importancia dentro de la zona, que se presenta cubierto por los Basaltos I y II. Este relieve se extiende en dirección meridional desde la zona de Pampa Alegre-La Pulpula hasta algo al norte de cerro Mesa con una solución de continuidad determinada por el valle del Huahuel Niyeo por el que corre la ruta nacional nº 23, y por la depresión de Carri Lafquen.

Los yacimientos de diatomita se encuentran siempre por debajo del basalto que corona las mesetas y en ocasiones intercalados entre capas de basalto; de ahí que estos yacimientos sean los más difíciles de detectar. En ellos se presentan fenómenos de deslizamientos de bloques (landslides). Las cotas de las minas de diatomita reconocidas oscila entre 1000 y 1250 m. La diatomita de mejor calidad se obtiene de algunos de estos yacimientos.

El segundo grupo en ningún caso se lo ha hallado en vinculación con basaltos y sus yacimientos coinciden a grandes rasgos con las cuencas de los arroyos Quetrequile y Huahuel Niyeo. Sus cotas oscilan entre 900 y 1000 m y en ningún caso se han observado fenómenos de deslizamiento de bloques.

Además existen algunos yacimientos fuera de este área y que no cabrían en los grupos considerados. En un caso se ha reconocido un yacimiento abandonado situado a unos 40 km de C. Onelli por el camino a Laguna Blanca; aquí la diatomita yace aparentemente sobre granito. Asimismo en las minas Adaime y Tormenta, cerca de Fitarruin, la depositación se ha hecho en un ambiente de pórfidos mesozoicos.

La diatomita se ha formado en diversas cuencas separadas, en el tiempo y el espacio, dentro de un área relativamente deprimida dentro del Basamento Premesozoico. Estos yacimientos lacustres y quizás fluviales se han desarrollado durante el Mioceno y posiblemente Oligoceno (Casamiquela) en un clima más cálido y húmedo que el actual.

Es importante hacer notar la importancia que tienen los deslizamientos de bloques, pues ellos son el motivo de que varios yacimientos hayan debido ^{haber} ser abandonados. Efectivamente la exploración se ha reducido a los bordes de las mesetas donde son frecuentes estas estructuras, sin haberse llegado a los yacimientos "in situ". Esto es evidente sobre todo en las áreas de Jacobacci y Carri Lafquen.

Donde se ha encarado la exploración dentro de las mesetas se han descubierto yacimientos importantes como Santa Teresa^{ita}, cerro Mesa o Tres Hermanas. Esto permite pensar que si se encararan la exploración con un buen criterio geológico, existirían probabilidades de encontrar buenos yacimientos, en el futuro.

No obstante debe tener en cuenta que los conocidos hasta la fecha son yacimientos, que a nivel internacional, no resultan de gran importancia: tienen algunos miles de metros cuadrados de superficie y excepto María Isabel, los espesores explotables no llegan a 5 m.

J. NOBLET

AREA MARIA ISABEL

Emplazada a unos 30 km al SO de Ingeniero Jacobacci, sobre la ruta 242 que lleva a Esquel y entre los kilómetros 27 y 32 del ferrocarril que une ambas localidades.

El área está integrada por tres yacimientos, de los cuales sólo el denominado "María Isabel" (conocido también por "El 27") se encuentra en actividad. Otro está paralizado "San Jorge" y el tercero llamado "Caupolicán" ha cumplido con los requisitos de mensura pero no ha sido explotado.

Ubicadas en un relieve mesetiforme, las acumulaciones diatomíferas corresponden a la serie de yacimientos considerados como premiocenos o del Mioceno inferior. Geológicamente los reducidos afloramientos señalan la alternada disposición de materiales de origen volcánico preferentemente tobáceo correspondientes al Terciario continental. El piso sobre el que descansan las capas de diatomita está aparentemente constituido por tobas de color pardo claro que poseen una marcada porosidad y contienen algunos niveles de reducido espesor con nidos de escarabeidos, similar en un todo a lo observado en otros depósitos.

La lámina III señala la ubicación de las labores; de ellas se destaca María Isabel, trabajada sobre amplios frentes a cielo abierto. A un mismo nivel estratigráfico y prácticamente topográfico están los otros dos mencionados al comienzo. El resto, sólo reducidos destapes actualmente cubiertos por derrumbes y material de origen eólico practicados a niveles superiores, corresponde en algunos casos a niveles tobáceos de color blanquecino. Se trata de una roca clara, deleznable, de grano fino, en la que se observan algunos fenocristales de feldespatos y muy pocos mafitos. En otros se trata efectivamente de diatomita pero correspondiente a cuerpos de reducida magnitud y con una notable mezcla de material arcilloso como impureza. Su origen debe atribuirse a la presencia en cuerpos de agua de reducido tamaño, de una flora de

diatomess, pero que precisamente por su tamaño no pudo evitar la contaminación originada por aportes provenientes del arrastre de material de los bordes del cuerpo de agua.

El yacimiento San Jorge, abierto sobre el corte que debió practicarse para el tendido de las vías del ferrocarril de trocha angosta Jacobacci-Esquel, muestra en un perfil esquemático (lám. IV) un banco de diatomita en posición horizontal de 80 cm de potencia. Se dispone sobre un nivel también diatomítico pero en el que se intercalan lentes de material tobáceo de color gris claro. El material diatomítico de este nivel basal es de un marcado color amarillento debido a su mayor contenido en material arcilloso.

El banco ha sido explotado mediante la abertura de una cantera de forma irregular, ya totalmente derrumbada por el abandono de tareas. El encape puede considerarse, término medio, con una potencia de 3 a 5 m estando constituido en el extremo superior del perfil por tierra vegetal y un nivel con abundantes rodados. Hacia abajo tobas grisáceas de reducida consolidación.

La calidad del material correspondiente al banco de diatomita explotado queda indicado en el siguiente análisis:

Sílice (SiO_2)	67,91 %
Alúmina (Al_2O_3)	5,35
Oxido de Hierro (Fe_2O_3)	1,96
Oxido de Titanio (TiO_2)	0,18
Calcio (CaO)	2,60
Magnesio (MgO)	0,20
Sodio (Na_2O)	0,89
Potasio (K_2O)	0,99
Sulfato	0,78
Pérdida por calcinación	15,93

La mina de diatomea Caupolicán (Exp. Nº 57.492/56) no

ha sido reconocida más que en un destape; a juzgar por las acumulaciones de material nada ha sido comercializado. Llama aquí la atención la presencia de una fractura rellena por material rico en limonita. La potencia del banco reconocido puede superar el metro.

La mina María Isabel (fotografía 1), como ya se lo mencionó, es la única que se encuentra en actividad; es por otra parte la mayor del grupo y una de las más ampliamente trabajadas del distrito. La explotación a cielo abierto abarca un frente de forma irregular, atacado a dos niveles diferentes. La mayor parte del piso de la cantera (lám. IV) se encuentra 6,05 m por debajo del borde superior del frente; la parte occidental tiene su piso 1,40 m por debajo del anterior; aquí la altura del frente es menor. El desarrollo lineal del área de trabajo alcanza a 1000 m.

El perfil dejado al descubierto por la explotación muestra una alternada sucesión de bancos de diatomita separados por otros de material tobáceo de variada potencia. Ampliando lo que muestra la lámina IV, este perfil está integrado por:

- 0,30 m Suelo vegetal y relleno
- 0,70 m Material friable, poroso y de color gris claro. Se trata de una toba dacítica. Microscópicamente la plagioclasa corresponde a una andesina. El vidrio se encuentra algo alterado, probablemente en parte en clorita y algunos otros minerales arcillosos
- 0,85 m Idem anterior en color pardo muy claro. Presenta en la base "escamas" y "planchas" de diatomita producto de la desecación primero y arrastre subácueo luego del banco que se encuentra por debajo
- 0,05 m Delgada e irregular en su espesor; intercalación de material tobáceo de composición dacítica
- 1,01 m Banco de diatomita de color marfílico
- 0,02 m Neta banda continua de toba grisácea de grano grueso

- 1,20 m Diatomita más clara que el banco anterior; límite inferior esfumado en mezcla con otra banda tobácea. Integra junto con el banco superior la muestra A.
- 0,57 m Banco de material tobáceo con intercalaciones de trozos, "planchas" y "escamas" de diatomita de variado tamaño y espesor, obsérvese la fotografía 2. Los últimos 0,20 m corresponden a una toba vítrea; en ella el constituyente esencial es el vidrio volcánico de índice menor que el bálsamo de Canadá
- 1,35 m Banco de diatomita blanca con guías de ópalo verdoso amarillento. Muestra B para análisis químico
- 0,27 m Material tobáceo gris claro
- 0,60 m Banco de diatomita, su potencia disminuye hacia el sur
- 0,08 m Intercalación tobácea
- 0,45 m Banco inferior de diatomita. Integra junto con el banco anterior la muestra C

En la fotografía 1, que alcanza a cubrir el frente correspondiente a la altura 6,05 m, se pueden apreciar las intercalaciones tobáceas que separan los distintos bancos de diatomita y que en lo posible son descartados en el momento de la explotación.

Un hecho llamativo en este yacimiento, el único en el distrito, es la presencia de diques constituidos por el mismo material tobáceo de color gris, con potencias que varía entre 0,07 y 0,23 m. Su disposición es por lo común vertical y atraviesan todos los bancos con excepción del de toba dacítica superior; siguen dos rumbos predominantes normales entre sí: NO y SO. La fotografía 3 muestra un detalle de uno de ellos. El origen de los mismos podría hallarse en movimientos de acomodación que aquí se reflejaron en simples fisuras sin desplazamiento, posteriores a la deposición de la diatomita y cuando la cubeta se encontró prácticamente colmada.

Desde el punto de vista práctico la presencia de estos diques no origina problemas en la explotación, su mayor dureza hace que no se desmenucen permitiendo su fácil selección manual.

Sobre una muestra del banco superior se efectuó la determinación de especies de diatomeas; el resultado es el siguiente:

Especies	P	A	F	E	R
Cymbella sp.					x
Diatoma hiemale					x
Fragilaria fonticola Hustedt .				x	
Fragilaria construens (Ehr)					
var. <u>trigona</u> (Cleve)				x	
Melosira (Aulacosira) granulata (Ehr) Ralfs			x		
Melosira (Aulacosira) granulata (Ehr) var. <u>tenuis</u>				x	
Melosira roeseana Rabh	x				
Navícula exigua, var. <u>elliptica</u> Hust.					x

P: predominante; A: abundante; F: frecuente; E: escasa; R: rara.

Melosira roeseana predomina, con frústulos pequeños de 0,012 mm de ancho y 0,006 mm de longitud (medio frústulo); suele encontrársela formando cortas cadenas de frústulos. En vista valvar, se observan claramente las puntuaciones, con un diámetro medio de 0,01 mm. Ejemplares de esta especie, de mayores dimensiones son escasos (0,02 mm de ancho y 0,024 mm de longitud en vista conectiva y 0,016 mm de diámetro en vista valvar).

Melosira (Aulacosira) granulata (Ehr) Ralfs. es frecuente en la muestra, con ejemplares de 0,01 mm de ancho y 0,028 a 0,036 mm de longitud del frústulo.

Melosira (Aulacosira) granulata (Ehr) var. tenuis, es escasa; frústulos de granulación gruesa, casi rectilínea; ancho del frústulo 0,007 mm, largo 0,04 mm.

La escasez de otros géneros, da idea de la riqueza de frústulos pertenecientes a la especie predominante.

Los elementos observados pertenecen a agua dulce. Aparecen en un 90% enteros y constituyendo aproximadamente el 70% de la muestra; el resto corresponde a material arcilloso, preferentemente montmorillonita y en menor proporción yeso. No contiene carbonatos, como lo demostró el tratamiento con ácido clorhídrico.

El material colocado en agua adquiere una suave tonalidad amarillenta, no se disgrega y produce fuerte crepitación.

Densidad aparente: 0,67

Los análisis químicos de las muestras obtenidas de los bancos y que se consignan en la lámina IV, señalan:

	A	B	C
Sílice (SiO ₂)	57,37	61,69	54,68
Alúmina (Al ₂ O ₃)	10,49	11,08	10,81
Oxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	4,64	2,42	3,68
Oxido de Titanio (TiO ₂)	0,47	0,43	0,46
Calcio (CaO)	4,05	4,50	4,45
Magnesio (MgO)	1,24	0,88	1,30
Sodio (Na ₂ O)	1,77	1,42	1,33
Potasio (K ₂ O)	1,03	1,37	0,85
Sulfato	1,01	0,92	1,11
Pérdida por calcinación	15,42	14,21	16,49

RECOMENDACIONES

Llevar a cabo un muestreo detallado de cada banco; intervalo de extracción: 50 a 100 m. Mediante el análisis químico determinar posibles variaciones laterales en la composición. Preparar luego muestras compuestas de cada banco y/o sector a los

efectos de determinar las características físicas del material.

Practicar un pique en el sitio señalado con la letra "P" en la lámina III; esto tiene por finalidad: a) reconocer la prolongación de los bancos hacia el norte (hacia el sur y el oeste queda definida por la topografía) y b) lograr cubicar más de 300.000 toneladas de material probable.

Efectuar destapes (trincheras) en el sitio indicado con la letra "T" en la misma lamina con la finalidad de intentar la ubicación de otro cuerpo en el mismo nivel estratigráfico.

AREA ÑANCO

Situada sobre la ruta nacional 241 que une Jacobacci con Esquel, a 10 km aproximadamente, al oeste, de la primera localidad.

Los afloramientos importantes se encuentran sobre la margen derecha del arroyo Huahuel Niyeo, en la parte inferior de la terraza. En la parte superior de ésta, aparecen bloques y clastos grandes, poco redondeados, de basalto.

En general las laderas son fuertemente inclinadas, muy cubiertas por detritos. Tal como se observa en la lámina V, dicha terraza está recortada de manera que se presenta como una meseta de rumbo E-O. Los yacimientos de diatomita se observan en sus laderas.

Una característica de estos yacimientos es su discontinuidad tal como se ve al O de la mina Lif Mahuida (Perfil longitudinal). Entre este yacimiento y el que aparece 500 m al O, se extiende un afloramiento de tobas arenosas que reemplazan lateralmente las capas diatomíticas que se explotan a ambos lados. Aquí se observa como en una distancia de 100 m los bancos de diatomita desaparecen, posiblemente por acuñamiento. En el yacimiento del extremo O del perfil se pueden ver irregularidades locales del fondo de la cuenca, con inclinaciones de hasta 10°.

En este sector es posible observar las capas de diatomita en dos frentes opuestos (perfil transversal).

En la mina Ñanco el perfil es el siguiente, de abajo a arriba:

0,80 m diatomita

0,05 m toba gruesa, poco compacta, seguida en transición por

0,40 m toba gris clara fina

1,30 m diatomita

0,20 m toba gris gruesa

1,75 m diatomita con intercalaciones finas de yeso y toba

0,05 m toba arenosa gris

0,40 m diatomita

0,05 m toba arenosa gris

0,80 m arena tobácea fina con restos de raicillas, con estratificación poco visible.

En la cantera situada al SO de la anterior está expuesto un espesor de 5 m de diatomita con intercalaciones de varias capas tobáceas, semejantes a las mencionadas arriba.

De los perfiles (lám. XI) se puede deducir que el espesor de las capas diatomíticas puede ser muy grande en este área. Tales estratos se distribuyen entre las cotas 895 y 924 m; si se hubieran formado en una misma cuenca podríamos tener un espesor de unos 25 m. Sin otros trabajos resulta imposible establecer qué relación existe entre las capas de diatomita de los diversos afloramientos.

Los análisis demostraron que la calidad de la diatomita es regular; el promedio oscila en el 50% de sílice. El detalle de los análisis figura en la Tabla I.

En el perfil longitudinal, mirando al sur, se observa un banco de toba arenosa, que permanece constante en todos los yacimientos. Este nivel (fotografía 4) se lo ha indicado a la misma altura en todos los perfiles a pesar que la misma varía, para usarlo como nivel de referencia.

Aquí se recomienda continuar la exploración mediante pilares o perforaciones a fin de determinar si existe continuidad de la formación diatomífera. Además hacer un estudio detallado de la estratigrafía en base al contenido diatomítico y de las intercalaciones tobáceas. Pareciera existir una correlación entre estos últimos basada en el color y la composición mineralógica, pero no se investigó a fondo este problema por escapar al objetivo general de esta etapa. Esto podría extenderse, en caso de obtenerse resultados interesantes, al área de María Isabel y Quetrequile.

TABLA I

Muestra nº	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	OCa	OMg	SO ₄	Calcinac.
76	50,78	5,28	0,59	12,76	1,33	1,11	3,60	2,94	1,20	14,77
77	52,93	5,00	0,55	13,61	1,70	1,25	2,08	3,26	1,12	15,17
79	56,12	4,58	0,49	11,86	1,91	0,85	7,74	3,60	0,86	14,12
80	58,79	4,47	0,57	14,92	2,10	1,46	3,16	1,58	0,92	10,07
81	76,08	2,67	0,31	9,02	0,88	0,17	1,90	0,54	Vest.	8,49
82	58,95	2,64	0,33	11,48	1,24	0,17	1,26	1,15	0,66	13,93
89	47,53	5,26	0,69	20,77	1,25	0,58	3,98	1,68	1,24	15,14
90	49,30	5,97	0,70	14,96	1,64	1,25	3,63	2,46	1,16	14,25
91	53,88	4,09	0,58	21,89	1,29	1,39	3,20	1,96	1,00	10,00
92	46,30	2,96	0,53	22,33	1,32	1,00	2,19	2,92	0,98	16,79
93	49,15	5,28	0,62	15,26	1,04	1,18	4,05	2,12	0,82	15,12
94	51,00	5,73	0,66	14,98	1,37	1,20	4,07	2,17	1,13	14,16
95	52,00	5,60	0,63	13,10	1,16	1,09	3,84	3,67	1,08	13,82
96	47,24	5,96	0,63	24,05	1,23	1,20	3,92	2,48	1,40	10,09

Mina Helena: frente a los yacimientos anteriores, en la ladera izquierda del valle del Huahuel Niyeo, existe un pequeño yacimiento que, tanto por sus reservas como por la calidad de la diatomita, tiene poco interés. La distribución de diatomita y sus intercalaciones estériles es semejante. Se estiman en algunos miles de toneladas las reservas posibles.

AREA SANTA RITA - SANTA CLARA

Situadas a unos 300 m del camino que une la ruta 314 con El Lipetrén; distan en línea recta aproximadamente 40 km de Jacobacci, en dirección sur.

Los afloramientos se encuentran en pequeñas terrazas recortadas, cubiertas por rodados sueltos. Entre éstos predomina la sílice, en clastos redondeados pequeños a medianos, entre los que aparecen algunos de basalto, angulosos.

Existen dos bancos diatomíferos, el superior de 0,40 m y el inferior de 0,50 m, separados por intercalaciones estériles. Encima de los niveles diatomíferos aflora 1 m de limos castaños verdosos con manchas de óxido de hierro; hacia el borde del valle pasan a color rosado y en ellos se encontraron restos similares a Prototrigodon (com. verbal R. Pascual) que indicarían Mioceno superior.

En la misma dirección, es decir hacia el oeste, los bancos de diatomita se hacen cada vez más impuros y pasan a limos tobáceos.

Tanto por su potencia como por la extensión de los afloramientos, este yacimiento se considera de poco interés económico; sus reservas difícilmente pasen de las 40.000 toneladas de diatomita de calidad mediocre.

AREA QUETREQUILE

Nucléa a una serie de yacimientos situados a unos 25-30 km de Ingeniero Jacobacci, en dirección SSE. El acceso se hace por la ruta nacional 314 de la cual se separan huellas que permiten llegar luego de 4 a 7 km a los yacimientos.

El relieve del área en el que se ubican los yacimientos es similar a aquél donde lo hacen las del grupo María Isabel. Un relieve mesetiforme bajo, bastante recortado. Y es de preferencia sobre una de estas mesetas recortadas con rumbo general NE-SO que se ubican estos yacimientos, de preferencia sobre el faldeo que mira al NO.

Son numerosos los destapes que se han efectuado, en la actualidad bastante cubiertos, pero a juzgar por el tamaño de los mismos son pocos los sitios de los cuales se ha extraído material; en realidad sólo tres presentan labores importantes y de ellos, en el momento de efectuar las tareas de relevamiento, sólo uno se mantenía en una muy reducida actividad, el antes mencionado San Pedro. En algunos de estos lugares se ha trabajado durante varios años, no se sabe si en forma continua. A juzgar por los antecedentes legales, la tramitación administrativa se inició a partir del año 1948.

Es una de las áreas mejor reconocidas en función de los destapes que se han realizado, es así como se pone de manifiesto la marcada lenticularidad de los yacimientos. Las manifestaciones se emplazan a un mismo nivel y mantienen una disposición horizontal.

La zona está cubierta por diversas pertenencias mineras: María Luján, María Bonita, Susana, San Pedro, Mariano Moreno, etc.

Veamos las características de las principales labores a cielo abierto. Tomando como punto de referencia el camino afirmado que va a Gastre, la más alejada y que estuvo en producción es Mariano Moreno (?); allí previa limpieza se dejó al descubierto el siguiente perfil:

- 0,07 m Suelo vegetal
- 0,62 m Material arenoso de color pardo claro, escasos rodados de basalto, guías de carbonato de calcio
- 0,24 m Idem anterior, de grano más grueso y rodados más grandes
- 0,07 m Intercalación de grano fino, sin rodados
- 0,34 m Arena de grano grueso sin consolidar, débil entrecruzamiento en la base, algunos rodados
- 0,76 m Banco de diatomita. Análisis químico muestra "A"
- 0,12 m Nivel tobáceo gris claro
- 1,07 m Banco de diatomita. Análisis químico muestra "B"
- 0,15 m Nivel tobáceo gris claro
- 0,78 m Banco inferior de diatomita. Muestra "C"

El análisis químico de las muestras antes mencionadas dio el siguiente resultado:

	A	B	C
Sílice (SiO ₂)	52,45	53,94	52,89
Alúmina (Al ₂ O ₃)	15,44	16,07	14,30
Ox. de hierro (Fe ₂ O ₃)	4,57	4,36	4,63
Ox. de titanio (TiO ₂)	0,55	0,48	0,43
Sodio (Na ₂ O)	1,18	1,71	0,81
Potasio (K ₂ O)	0,44	0,38	0,34
Calcio (CaO)	2,16	2,00	2,02
Magnesio (MgO)	1,98	1,54	1,00
Sulfato (SO ₄)	1,08	0,96	1,16
Pérdida por calcinación	18,02	16,62	17,05

Muestras de estos bancos estudiadas mediante rayos X indican una abundancia de montmorillonita como componente no diatomítico. A su vez, la cantidad de diatomeas varía en las mismas entre 35 y 60%. Se trata en consecuencia de material de regular calidad.

En el extremo SO de la lámina VII se ubica la mina San

Pedro donde el perfil expuesto es el siguiente, de abajo a arriba:

2,30 m diatomita buena, con finas intercalaciones de arcilla verdosa (1 - 2 mm) en el metro superior

0,15 m toba vítrea parcialmente desvitrificada, con escasos componentes clásticos: cuarzo, plagioclasa

3,70 m diatomita blanca; el último metro color amarillento

1,50 m sedimento diatomífero amarillento verdoso

1,00 m toba vítrea con abundantes trizas de vidrio de índice menor que el bálamo, alterado a minerales arcillosos. Los escasos componentes clásticos: cuarzo, plagioclasa (andesina) y biotita, indican composición dacítica. Se observan fragmentos líticos de rocas silicificadas y volcánicas.

El análisis químico arrojó el siguiente resultado:

Sílice (SiO_2)	61,20
Alúmina (Al_2O_3)	5,44
Ox. de Hierro (Fe_2O_3)	8,00
Calcio (CaO)	1,40
Magnesio (MgO)	0,60
Alcalis, por diferencia	1,10

El estudio de las diatomeas de este yacimiento da como resultado 85% de frústulos enteros, pertenecientes al género Melosira; 5% de frústulos fragmentados, pertenecientes a ejemplares escasos y raros de Cymbella sp., Diatoma hiemale y Fragilaria fonticola; y 10% de arcillas, encontrándose raramente fragmentos de espículas silíceas anfioxas.

Las especies determinadas por orden alfabético y con la indicación de frecuencia son las siguientes:

Especies	P	A	F	E	R
<u>Cymbella</u> sp.				x	
<u>Diatoma hiemale</u>					x
<u>Fragilaria fonticola</u>					x
<u>Melosira distans</u> (Ehr) Kütz.	x				
<u>Melosira</u> (Aulacosira) <u>granulata</u> (Ehr) Ralfs	x				
<u>Melosira</u> (Aulacosira) <u>granulata</u> var. <u>tenuis</u>		x			
<u>Melosira roeseana</u> Rabh		x			

P: predominante; A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro.
Se ha adoptado la nomenclatura propuesta por J. Frenguelli.

Melosira distans es la especie predominante, con frústulos de variadas dimensiones, en vista conectiva; se lo encontró además formando cortas cadenas. Los frústulos de mayor tamaño, midieron 0,013 mm de ancho y 0,026 mm de largo; los de tamaño moderado: 0,008 mm de ancho y 0,036 mm de longitud; y otros ejemplares 0,01 mm de ancho y 0,04 mm de largo.

La otra especie, también predominante, Melosira (Aulacosira) granulata (Ehr) Ralfs, con frústulos de granulación gruesa, a veces algo rectilínea, que se presenta también en cadenas cortas y con variadas dimensiones. Algunos ejemplares, en vista conectiva, midieron 0,01 mm de ancho y 0,036 mm de largo; otros: 0,01 mm de ancho y 0,028 mm de longitud.

Melosira (Aulacosira) granulata var. tenuis es abundante, con frústulos alargados de granulación gruesa y casi rectilínea. Las dimensiones, en vista conectiva son 0,007 mm de ancho y 0,044 mm de longitud.

Melosira roeseana Rabh. es la especie de mayor tamaño; observada en vista conectiva, con frústulos de 0,016 mm de ancho y 0,02 mm de largo; en vista valvar el diámetro es de 0,02 mm.

También en vista conectiva se la observa formando breves cadenas.

Es notable, en la muestra, la proporción de frústulos enteros de las distintas especies de *Melosira* como así también la escasez de material arcilloso.

El perfil en la mina María Luján, 1700 m al NO del anterior, muestra la siguiente sucesión de abajo a arriba:

- 1,45 m diatomita
- 0,15 m toba arenosa gris con concreciones arcillosas verdosas
- 2,30 m diatomita
- 0,05 m arenisca gris tobácea
- 0,60 m diatomita impura
- 0,05 m toba fina violácea, con escasos componentes clásticos, especialmente plagioclasa y en menor proporción cuarzo; se distinguen abundantes formas diatomíticas y presencia de materia orgánica
- 0,55 m diatomita impura, amarillento verdosa, con impresiones de raíces
- 1,00 m toba fina con escaso material clástico e impresiones negruzcas de raíces
- 0,20 m diatomita impura
- 0,05 m arenisca castaño clara
- 0,80 m diatomita impura
- 0,10 m arenisca gruesa gris
- 1,00 m diatomita impura

Entre estos dos afloramientos, la diatomita llega prácticamente a desaparecer; y al sur de la mina San Pedro afloramientos de tobas arenosas indican el total acuífamiento del banco diatomítico en esa dirección.

Suponiendo una cierta continuidad de los bancos, difícil de prever por las condiciones del yacimiento, cabe esperar un

máximo de 1.000.000 de toneladas de mineral posible. La irregularidad de las capas diatomíferas y la calidad mediocre, hace de este área una zona de interés secundario. El sector con mayores perspectivas es el de las minas María Luján y San Pedro.

Mina Juanita: situada a orillas del arroyo Quetrequile, 5 km al sur del área anterior. Este yacimiento ha sido descrito por Cordini (5) bajo el nombre de Quetrequile Primera. Se ha explotado mediante galerías subterráneas y según el citado autor se encuentra prácticamente agotado. En la actualidad, las galerías están muy derrumbadas. Un perfil de abajo a arriba muestra lo siguiente:

0,20 m limos tobáceos grises con restos de raíces
0,70 m diatomita con una intercalación de 0,05 m de toba gris
0,20 m diatomita blanca
0,40 m diatomita ocrácea
0,20 m arenisca tobácea gris clara, mezclada con diatomita en la parte superior
0,60 m diatomita impura
0,15 m arenisca fina gris que se acuña entre la diatomita
1,00 m diatomita impura que pasa a limo tobáceo amarillento
0,05 m toba dura con escasos componentes clásticos (plagioclasa y menor cantidad de cuarzo), castaño oscura
1,00 m limo tobáceo castaño claro.

AREA CERRO MESA - SANTA TERESITA

Ubicada a unas 80 km al norte de Ingeniero Jacobacci, nuclea 9 o 10 yacimientos distribuidos sobre una superficie aproximada de 150 km². Un camino en buen estado que se aparte de la ruta 242, permite el acceso a aquéllos en actividad. A los restantes se puede llegar con dificultad. En la lámina X figuran precisamente los actualmente trabajados. Estos se ubican en la parte central del área, adoptando un rumbo aproximado NO-SE en una franja de unos 12 km. A partir de ella las acumulaciones dejadas al descubierto por trabajos de exploración son reducidas en tamaño y también de calidad inferior.

En la lámina se presentan sólo formaciones a partir del Terciario. No lejos de los límites relevados aparecen todas las formaciones mencionadas en el capítulo correspondiente. Pero aún dentro de los límites mencionados, la cercanía del límite Cretácico-Terciario puede suponerse por la presencia de restos de bivalvos (tentativamente *Ostrea rionegrensis* Ihering) de los que no se ha podido hallar el nivel de origen, quizás por encontrarse en una zona de deslizamientos de bloques y de abundantes detrito basáltico.

De la serie de yacimientos, sólo Patricia es el más antiguo, correlacionable con los grupos Quetrequile y María Isabel. Se trata de una pequeña labor (único socavón de 3,50 m) practicada en el contacto basalto (arriba) banco de diatomita que por su parte se dispone sobre la toba color pardo clara portadora, aunque no aquí, de nidos de escarabeidos. El banco aparece en el frente de la labor con una potencia de 0,70 m pero ofrece como otros yacimientos en nivel similar, impurezas que no hacen apto al material; el material arcilloso supera el 35% y la proporción de frústulos rotos es elevada, prácticamente el 60%. El estudio paleontológico de una muestra arrojó el siguiente resultado:

Especies	P	A	F	E	R
<u>Diatoma hiemale</u>				x	
<u>Epithemia turgida</u>				x	
<u>Fragilaria construens</u> var. <u>Tri-</u> <u>gona</u>		x			
<u>Fragilaria fonticola</u>	x				
<u>Melosira roeseana</u> Rabh.			x		
<u>Navicula exigua</u>			x		

P: predominante; A: abundante; F: frecuente; E: Escasa; R: rara.

Fragilaria fonticola es predominante y se presenta en formas pequeñas cuya longitud oscila entre 0,008 y 0,016 mm.

Fragilaria construens var. trigona abunda en la muestra y se presenta con frústulos completos, de forma triangular, midiendo entre dos vértices consecutivos 0,02 mm.

Melosira roeseana Rabh. frecuente en la muestra, con dimensiones de 0,02 mm en vista conectiva y un diámetro de 0,02 mm en vista valvar.

Las especies mencionadas son formas de agua dulce.

Las fotografías 5 y 6 muestran una vista general de la primera colada basáltica con los destapes en su base; la segunda un detalle del contacto basalto-banco de diatomita y en el cual a simple vista no se observa un efecto térmico. A propósito de esta primera colada, llamativa resulta la disposición columnar de la parte inferior de 2-5 m de espesor, hacia arriba la deposición fue "turbulenta" con potencias no superiores a 6 m. Este lugar ofrece uno de los espesores más reducidos observados para este "basalto inferior".

Se trata aquí de un basalto toleítico, que presenta macroscópicamente una textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa de brillo vítreo y lípidos de hasta 5 mm de largo. Es una roca oscura algo vesicular; estas vesículas con orientación según el sentido de la fluidalidad.

Recordemos que basalto inferior es simplemente una designación de tipo práctico ya que constituye especialmente un control de tipo estratigráfico de gran utilidad ya que la deposición de material diatomítico de excelente calidad tuvo lugar en períodos de calma entre dos efusiones de la misma colada y sobre todo después que cesara la efusión de este basalto. Este se depositó sobre una superficie irregular donde tanto predominaron las hondas quebradas, donde se presenta con potencias superiores a los 50 m (borde de la meseta en la que se ubican los yacimientos Cerro Mesa), como alrededor de elevaciones que quedaron a manera de islas a las cuales bordeó la corriente lávica (cerro Bayo).

Es en este momento de intensa actividad efusiva en que durante cortos períodos puede tener lugar la deposición de abundante material diatomáceo junto con una flora superior destacable. Lo hace en cubetas formadas naturalmente sobre la superficie basáltica, de tamaño variable y que colmada su capacidad y aún antes se vieron cubiertas por una nueva efusión correspondiente al mismo período.

Así aparecen entre basaltos:

Santa Teresita, explotada mediante trabajos subterráneos y que por estar prácticamente agotada no justificó un relevamiento interno;

Mabel, explotada a cielo abierto con frente sobre una quebrada; un perfil compaginado con observaciones en distintos sitios de la labor ofrece:

- 1,20 m basalto olivínico compacto
- 0,60 m banco diatomítico, fuertemente diaclasado
- 0,50 m banco diatomítico con impurezas tobáceas
- 1,60 m banco diatomítico compacto, color amarillento

De este conjunto de tres bancos se tomó una sola muestra cuyos resultados son los mencionados en la tabla siguiente con la letra A.

- 0,50 m nivel tobáceo color gris

1,20 m banco diatomítico color blanco, en partes grisáceo, material compacto, untuoso y muy friable. Un análisis químico señala lo consignado bajo la letra B de la tabla siguiente. A este material corresponde también el estudio paleontológico

? nivel que presenta troncos no completamente silicificados, uno de ellos de cerca de 10 m de largo

? basalto.

El análisis químico de las dos muestras antes mencionadas arrojó el siguiente resultado:

	A	B
Sílice (SiO ₂)	66,09	74,40
Alúmina (Al ₂ O ₃)	8,05	3,94
Oxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	1,62	1,28
Oxido de titanio (TiO ₂)	0,35	0,15
Sodio (Na ₂ O)	0,73	0,36
Potasio (K ₂ O)	0,35	Vest.
Calcio (CaO)	1,96	1,82
Magnesio (MgO)	0,65	0,22
Sulfato (SO ₄)	0,91	0,84
Pérdida por calcinación	16,67	13,88

El estudio mediante el empleo de rayos X permite atribuir a la presencia de montmorillonita y yeso los porcentajes de alúmina, calcio y sulfato en las muestras preferentemente en la A correspondiente al conjunto de bancos superiores.

El estudio paleontológico de una muestra del banco inferior (B) permitió determinar la presencia de las siguientes especies:

Especies	P	A	F	E	R
<u>Diatoma hiemale</u> var. <u>mesodon</u> (Ehr)		x			
<u>Eunotia pectinalis</u> (Kütz) Rabh. . .			x		
<u>Fragilaria virescens</u> Ralfs.	x				
<u>Melosira</u> (Aulacosira) <u>itálica</u> . . .		x			
(=M. laevis var. fuegiána Freng.) .					
(=M. semilaevis Grun.)					
<u>Melosira</u> (Aulacosira) <u>patagónica</u>					
(O.Mu).			x		
<u>Navicula</u> sp.			x		
<u>Nitzchia frustulum</u>	x				
<u>Pinnularia dactylus</u>				x	
<u>Rhoicosphenia curvata</u> (Kütz) Grun..			x		

P:predominante; A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro.

Fragilaria virescens Ralfs es especie dominante con frústulos de 0,032 y 0,04 mm de longitud, junto a Nitzchia frustulum, con ejemplares de 0,11 mm de longitud. Ambas especies fueron observadas en vista valvar y conectiva.

Diatoma hiemale var. mesodon es abundante, con frústulos que oscilan entre 0,014 mm de largo; Melosira (Aulacosira) itálica (Ehr) Kütz, también abundante en la muestra, fue observada en vista valvar y conectiva, esta última en forma de breves cadenas. El ancho del frústulo oscila alrededor de los 0,008 mm y el largo del mismo es de 0,032 mm.

Dimensiones de otras especies observadas:

Eunotia pectinalis (Kütz) Rabh.: 0,02 mm de largo

Melosira (Aulacosira) patagónica (O. Muell) Freng.: especie frecuente en la muestra, con ejemplares de tamaño relativamente grande; la longitud de los frústulos oscila entre 0,08 mm y 0,046 mm en vista conectiva y un diámetro de 0,036 mm; 0,022 mm y 0,01 mm en vista valvar.

Navicula sp. frecuente en la muestra; 0,066 mm de longitud.

Pinnularia dactylus, escasa; ejemplares de 0,19 mm de largo.

De acuerdo a esta determinación se ha concluido que las especies observadas pertenecen a formas de agua dulce.

Se ha observado un bajo porcentaje de frústulos rotos.

No existen indicios de una relación entre los yacimientos Santa Teresita y Mabel, pero es indudable que nada puede invalidar la idea de una misma cuenca de deposición de forma caprichosa labrada o formada en el basalto. Observando la lámina X se notará que ambos yacimientos se ubican prácticamente sobre la cota de 1100 m.

A este mismo nivel no corresponde Dorotea, distante unos 3500 m al NO del campamento de la Compañía CECA ARGENTINA, titular de los tres yacimientos.

Dorotea, con bancos en posición horizontal que en momentos de las tareas de relevamiento podían comprobarse como extendiéndose por más de 500 m siguiendo el faldeo, aparecen sobre el horizonte guía que denominamos basalto inferior.

El perfil que a continuación se consigna señala lo observable al momento antes señalado; la potencia del nivel favorable podrá juzgar por tareas exploratorias efectuadas por la compañía, ampliarse considerablemente al punto de llegar un momento en que sea necesario la extracción subterránea del material.

- 0,40 m suelo vegetal, abundantes rodados basálticos
- 0,35 m material diatomítico, lajoso afectado por desecación, abundancia de raíces
- 0,78 m banco diatomítico compacto
- 0,02 m intercalación tobácea
- 0,45 m banco de diatomita. Junto con el banco superior integra la muestra A
- 0,28 m varias intercalaciones de material tobáceo (2 a 3 cm)

entre material diatomítico

0,80 m banco de diatomita blanquecina compacta. Análisis químico B

? basalto, piso irregular, protuberancias en la superficie de la colada; se ignora su potencia

Resultado de las dos muestras antes mencionadas en el análisis químico:

	A	B
Sílice (SiO ₂)	65,78	67,33
Alúmina (Al ₂ O ₃)	14,43	6,73
Oxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	2,30	1,60
Oxido de titanio (TiO ₂)	0,20	0,25
Sodio (Na ₂ O)	0,44	0,44
Potasio (K ₂ O)	0,17	0,01
Calcio (CaO)	1,20	2,05
Magnesio (MgO)	0,42	1,64
Sulfato (SO ₄)	0,66	0,74
Pérdida por calcinación	11,83	13,25

La densidad aparente de este material es 0,71 y en el examen por rayos X se revela además de la presencia de montmorillonita, la de yeso y un tipo de feldespato.

Aquí deben concentrarse las tareas de exploración; Dorotea constituye el yacimiento con mayores posibilidades de contener un tonelaje considerable. Se deberá reconocer a los bancos mediante una serie de trincheras manteniendo el basalto inferior como piso, preferentemente hacia el oeste.

A un nivel más alto, fuera de los límites del plano de la lámina y nuevamente entre coladas de basalto, se presentan los denuncios Matilde y Josefina (Ceca Argentina). Se ubican respectivamente 3000 y 6000 m hacia el sur del campamento en Santa Teresita. Aquí no se realizaron tareas aparte de las legales obligatorias. Un dato interesante lo constituye en estos lugares, la pre-

sencia de lentes de hasta 8 cm de potencia y 50 cm de longitud de material carbonoso que acompaña en la parte superior al banco de diatomita. Esta diatomita, según comunicación verbal, es de la calidad necesaria a Ceca Argentina y con la presencia del material carbonoso queda señalado el límite superior del banco.

Como consecuencia de los deslizamientos de bloques que tienen lugar a ambos lados de la quebrada que separa a los dos grupos de yacimientos Santa Teresita-Mabel-Dorotea de Cerro Mesa, el nivel a que corresponde Dorotea (o uno inferior entre basalto?) ha sido arrastrado y se reproduce en el yacimiento Rinconada.

La posición del mismo aquí, inclinación $39^{\circ}S$, permitió sólo una explotación reducida a los primeros metros mediante dos rajos a cielo abierto que en la actualidad se hallan abundantemente cubiertos por derrumbes que impiden la observación.

Sobre todo este faldeo, al igual que sobre el del lado opuesto en la misma quebrada (sin nombre), no es recomendable realizar ningún tipo de exploración por el momento. La exploración debe llevarse a cabo allí donde las capas portadoras se encuentran en posición normal, pero teniendo también presente que el éxito será relativo en aquellos sitios en los cuales han sido eliminados el denominado basalto superior (que bien pudo no depositarse) y la alternancia de bancos de tobas y/o tufitas.

Y es con este panorama con el que se presentan las principales acumulaciones en Cerro Mesa. Allí los dos lugares que han sido sometidos a explotación (uno ya agotado) indican al igual que en Dorotea una deposición de diatomita y sus productos acompañantes directamente sobre el basalto inferior o muy cerca de su límite superior. Pero a diferencia de Dorotea, donde el material tobáceo depositado sobre los bancos de diatomita y el basalto superior obran a manera de protección, aquí en Cerro Mesa la erosión ha removido a éstos; proceso que también pudo haber eliminado parte de los depósitos aquí formados.

Depositada sobre una superficie irregular, la diatomita suele presentar en la base de los bancos, abundantes trozos sueltos de basalto, ocupando en Cerro Mesa I (agotado) una hoyada que no debió originarse por fenómenos erosivos sino que corresponde a la depositación original turbulenta de la masa lávica.

En Cerro Mesa II se han efectuado una serie de labores todas a cielo abierto; las mismas fueron realizadas a medida que se hacía crítica la explotación. La búsqueda no ha sido sistemática. Un perfil esquemático de una de las labores mejor observables señala:

- 0,25 m suelo vegetal, potencia irregular
- 0,62 m material compuesto por abundantes rodados de basalto y restos del banco de diatomita al que cubre
- 0,50 m banco de diatomita, liviana. Muestra A para análisis químico y determinación paleontológica
- 0,20 m intercalación tobácea de color gris
- 0,65 m banco de diatomita de tonalidad amarillenta. Muestra B
- ? hacia abajo muy posiblemente se encuentre no lejos del piso de la labor el basalto inferior.

El análisis de las dos muestras extraídas de este perfil arrojó estos resultados:

	A	B
Sílice (SiO_2)	78,97	65,37
Alúmina (Al_2O_3)	0,30	6,61
Oxido de hierro (Fe_2O_3)	0,23	1,32
Oxido de titanio (TiO_2)	0,05	0,21
Sodio (Na_2O)	2,22	3,39
Potasio (K_2O)	0,17	0,17
Calcio (CaO)	1,80	2,47
Magnesio (MgO)	0,23	4,01
Sulfato (SO_4)	1,20	1,02
Pérdida por calcinación	12,41	13,62

La densidad aparente del material que forma el banco superior es 0,63 y el estudio paleontológico determinó la presencia de:

Especies	P	A	F	E	R
<u>Cymbella</u> sp.	x				
<u>Diatoma hiemale</u> var. <u>mesodon</u> . .		x			
<u>Eunotia</u> sp.		x			
<u>Fragillaria fonticula</u>				x	
<u>Melosira distans</u>				x	
<u>Pinnularia dactylus</u>				x	

P: predominante; A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro.

Cymbella sp. es netamente predominante, encontrándose numerosos frústulos enteros de 0,115 mm de longitud.

Diatoma hiemale var. mesodon aparece con largos de 0,06 mm y Eunotia sp. con 0,04 mm.

Los componentes de esta muestra corresponden a especies de agua dulce. Lo llamativo en ella es la elevada proporción de frústulos rotos que presenta, alrededor del 50%.

Fuera de los límites del relevamiento consignado en la lámina y siguiendo aguas arriba la quebrada sobre la que se encuentra el yacimiento Rinconada, se ubica en el faldeo opuesto otro yacimiento; Juanita. Explotado rudimentariamente en el momento de su visita, el material es entregado al comercio de Ingeniero Jacobacci a cambio de comestibles. De acuerdo a lo manifestado por quien se encontraba en esos momentos en el lugar, envíos de este producto a Buenos Aires habrían sido rechazados.

Se trata de material diatomítico que muestra abundantes grietas todas tapizadas por óxidos de hierro, el que imparte a la masa una tonalidad ocrácea. Se encuentra también sobre el denominado basalto inferior y muestra en el sitio mejor expuesto una potencia de 1,25 m. La cantera abierta tiene cerca de 50 m de largo y el acceso a la misma es dificultoso.

También en el área y siempre fuera de lo relevado se observa un considerable número de destapes obra de tareas de prospección de años anteriores, las que abandonadas se encuentran en la actualidad totalmente derrumbadas o cubiertas por material eólico o detrito basáltico.

Las más numerosas aparecen allí donde el camino que une el área con la ruta 242 entra en la quebrada (sin nombre). Preferentemente se las ha abierto sobre acumulaciones originadas antes de la terminación de las efusiones del basalto inferior, careciendo por ahora de importancia por la forma irregular que presentan y la necesidad en la mayoría de ellos de proceder a laboreo subterráneo.

RECOMENDACIONES: Los dos sitios con mineralización comerciable tienen aparentemente un desarrollo bien diferente, presentan a la diatomita sobre el mismo nivel guía: el "basalto inferior". Pero mientras Dorotea ofrece a los bancos aún cubiertos por deposiciones volcánicas más nuevas que la protegen, en Cerro Mesa estas capas han sido eliminadas y esta eliminación como se mencionó pudo afectar también a la acumulación diatomítica.

En consecuencia un programa de exploración deberá seguir esta ordenación:

- 1) Reconocer la real extensión de los bancos de Dorotea.
- 2) Efectuar sobre Cerro Mesa II una serie de pozos, simplemente a pico y pala en un comienzo, si fuera necesario otro método analizar previamente sus costos. Estos pozos deberán llegar en lo posible hasta el basalto y se abrirán sobre una malla de 100 x 100 m, tomando como referencia las labores existentes.
- 3) Disponer una exploración en lugares que, ubicados sobre el basalto inferior, aparezcan entre Dorotea y Cerro Mesa II. La mayoría de estos no figuran en el relevamiento de la lámina X.

AREA JACOBACCI

El acceso a estas minas se hace por cortas huellas (1 - 5 km) que salen de esta población.

Se incluyen aquí los yacimientos que se encuentran en la parte norte de la meseta basáltica ubicada al sur de Jacobacci. Como se observa en la lámina VI, los depósitos tienen la misma ubicación estratigráfica; por debajo del basalto que forma el borde de la meseta en este sector y por encima de las coladas que están al pie de la misma, las que con reservas se consideran "in situ".

La zona está muy cubierta por derrubio basáltico y los afloramientos sedimentarios son muy escasos. Son frecuentes los bloques deslizados en el contorno de la meseta. En estas zonas deslizadas se encuentran algunos yacimientos que se han explotado y cuyas reservas han sido por lo tanto de poca importancia, ya que se encuentran limitados por fallas. Entre éstos cabría considerar Dos Hermanas, Ceferino, María Carmen. Una excepción sería la mina Tres Hermanas que aparentemente se encuentra en un sector no afectado por desplazamientos. Esta mina es la más interesante del área; en su sector NO se observa una zona fallada; en la parte NO en cambio, existen condiciones geológicas aptas para una explotación de cierta importancia. El perfil expuesto de abajo a arriba es el siguiente:

2,20 m diatomita de buena calidad que según información obtenida en la mina, continúa 2 m por debajo de las labores

0,90 m diatomita impura

0,05 m toba de grano mediano, verdosa, con manchas de óxido de hierro y una capita del mismo material

0,30 m toba gruesa blanquecina, poco estratificada

0,30 m limo tobáceo bien estratificado, castaño claro, con

clastos de pómez

0,70 m semejante al anterior, color gris.

La diatomita está compuesta por 40% de frústulos enteros, 40% de frústulos fragmentados y 20% de espículas anfióxicas silíceas y material arcilloso.

Las especies de diatomeas halladas por orden alfabético e indicando su frecuencia son las siguientes:

Especies	P	A	F	E	R
<u>Achnanthes</u> sp.					x
<u>Cymbella</u> sp.			x		
<u>Diatoma hiemale</u>				x	
<u>Amphora</u> (Halamphora) sp.				x	
<u>Fragillaria</u> sp.				x	
<u>Fragillaria fonticola</u>		x			
<u>Gomphonema intricatum</u>	x				
<u>Melosira diatans</u>		x			
<u>Stauroneis phoenicenteron</u>			x		

P: predominante; A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro.

Gomphonema intricatum es la especie más abundante siendo su longitud promedio 0,07 mm.

Es posible que el banco diatomítico que se encuentra en la zona oriental del plano, a unos 960 m, esté deslizado.

En los yacimientos de este sector suelen encontrarse concreciones silíceas, verdosas, alargadas, de una longitud de hasta 20 cm, que no presentan estructura concéntrica evidente.

De acuerdo con lo que se observa, la zona de mayor espesor de diatomita se encuentra al NE de la mina Tres Hermanas y en esa dirección sería interesante continuar las labores ya existentes en el yacimiento.

Hacia el sur de esta zona de afloramientos la meseta aparece bastante recortada por la erosión. A pesar de ello existen posibilidades de encontrar yacimientos por debajo de los basaltos.

No existen labores lo suficientemente profundas como para opinar sobre la lenticularidad de los yacimientos en esta zona, pero en caso de probarse que los espesores tengan cierta constancia, constituiría uno de los sectores de mayor interés económico por su calidad y su fácil acceso.

AREA CARRI LAFQUEN

Esta zona se encuentra en los faldeos de la meseta, cubierta por basalto, que bordea por el sur y oeste la depresión donde se encuentran las lagunas Carri Lafquen Chica y Grande. Constituye este relieve una saliente de la gran meseta que se extiende desde el norte de Ingeniero Jacobacci, en forma más o menos continua hasta Mesaniyeu.

El acceso tiene lugar por la ruta nacional 242; a unos 15 km de Ingeniero Jacobacci, donde existe una casa de Vialidad Nacional, parte una huella que bordea la laguna Carri Lafquen Chica por el SO y llega a los distintos yacimientos.

Se consideran aquí las minas Teresa, Santa María, Kai Kai, La Regalada, María Rosa, etc.

Prácticamente todos estos yacimientos se encuentran en áreas deslizadas. Con excepción de la llamada "mina Conti" (Santa María), son todos depósitos de poco valor. Sus reservas son pequeñas y sólo algunos se hallan ubicados en el cuerpo de la meseta.

La mina Santa María ha sido estudiada por Cordini (5), quien la conoció cuando era accesible. Según este autor las reservas eran escasas (20.000 toneladas). En la actualidad se encuentra en gran parte derrumbada por lo que se la reconoció sólo en los primeros metros de sus galerías. Aparentemente su explotación sería muy difícil por la forma en que se hicieron los trabajos anteriores. Por otra parte, la zona se encuentra fracturada y es posible que todo el yacimiento esté en un bloque deslizado.

Si no resultara muy costoso, podría hacerse una galería de exploración a fin de reconocer el límite de los bancos de diatomita, ya que en el informe de Cordini no se aclara si se había observado acuñaamiento o desaparición de los mismos.

Al norte de Santa María se encuentra la labor más grande a cielo abierto de esta zona; aún se observa una planchada de

unos 120 m. El perfil allí expuesto muestra 40 cm de diatomita en el piso de la cantera, seguido hacia arriba por tobas blanquecinas y 60 cm de diatomita. La calidad de esta diatomita es regular y la explotación debería hacerse subterránea. Mediante una galería podría investigarse las condiciones del yacimiento en profundidad, ya que la zona no parece afectada por deslizamientos.

La exploración en la meseta de Carri Lafquen, debería encaminarse a la búsqueda de yacimientos nuevos, pues la mina Santa María indica que existe diatomita de buena calidad y espesores interesantes.

Por debajo de los basaltos de esta meseta, es probable que se extiendan importantes capas diatomíferas semejantes a Santa Teresita, Cerro Mesa, etc., ya que las condiciones geológicas son aproximadamente las mismas. Para encontrar yacimientos importantes, sería menester dejar de lado las áreas deslizadas y encarrilar la exploración en la meseta. Ello puede hacerse mediante destapes en los bordes y perforaciones por encima del basalto. Esto último resultaría costoso y su ubicación quedaría librada al azar si previamente no se encuentran afloramientos que permitan conocer con cierto detalle la geología del área a estudiar.

Un dato a determinar es el espesor del basalto superior, que como se ha visto puede oscilar entre 5 y 50 m. Conocer estas variaciones resulta importante por su incidencia sobre los métodos de exploración y su incidencia sobre la explotabilidad de los yacimientos.

RECOMENDACIONES

La finalidad del estudio geológico-minero-tecnológico de un grupo de yacimientos o de una materia prima mineral y el ambiente en el que se hallan (incluidas las implicancias sociales), debe ser proporcional a los resultados que se esperan obtener.

Así por ejemplo, el estudio de una cantera de tosca destinada a proveer el material que demande "por una sola vez" el afirmado de un tramo de ruta; no necesariamente debe ser tan extenso o amplio como el que se debe efectuar para delimitar las fuentes de materia prima para alimentar una planta de cemento.

Esto último con algunas reservas puede aplicarse a los depósitos diatomíferos de Ingeniero Jacobacci, aún cuando en casos como éste debe tenerse en cuenta al fantasma de los sustitutos, que consideraremos más adelante.

En ningún caso debe olvidarse que un estudio de este tipo no debe ser algo limitado al momento en que se lo realiza, debe ser amplio y más aún, continuamente ampliado. La proyección hacia el futuro de cualquier estudio de esta índole que auspicie una provincia, debe ser el "leit motiv" de sus gobernantes.

Quizás uno de los problemas básicos, y por el cual no se ha podido mantener en un nivel normal la producción de diatomita, se encuentre en el mercado. Son muchas las explotaciones de materia prima mineral que han fallado debido a una inadecuada información del mercado. No se puede pretender vender siempre el mismo producto, tampoco que ese producto se envíe al mercado tal cual sale del yacimiento.

El simple hecho de que exista un depósito no significa que se lo pueda explotar económicamente y de esto el área de Jacobacci ofrece buen número de ejemplos. Cada empresario o agrupación de éstos bajo la forma de una cooperativa que considere la explotación económica de un depósito (ver lo mencionado por Cordi

ni (5), pág. 50) debería conocer más el mercado futuro, especialmente de aquellos productos minerales que como la distomita puede ser sustituidos con relativa facilidad.

Si bien el estudio del mercado puede ser relativamente simple, aún cuando la obtención de datos suele ser relativamente difícil y hasta imposible por la escasa voluntad que en colaborar suelen poner productores y consumidores, la interpretación no lo es tanto.

Una etapa debe consistir en la clara definición del área que puede ser cubierta o servida convenientemente desde el o los depósitos (material en bruto) o desde planta (producto final).

Adecuadas consideraciones deben hacerse sobre competidores existentes y potenciales (en este caso no ya del mismo sitio, sino de otra provincia) que puedan servir al área de aplicación estudiada (consumidores).

Pero todo esto no pasa de ser un programa teórico si gobierno provincial y/o nacional no colabora para que lo determinado en este estudio no se vea desvirtuado por la introducción (importación) de productos similares a precios competitivos.

El efectuar el estudio del mercado no equivale a vender el producto, simplemente indica que existe una posibilidad de venta y el camino para vender es el obtener contratos para ello y proveer de "buenos productos". En este caso diatomita de calidad constantemente igual a la requerida por el consumidor (a los efectos de no ver rechazado el envío) ya que estos suelen exigir una muy leve tolerancia en las especificaciones físicas y/o químicas de la materia prima, las que no son arbitrarias.

Muchas de las materias primas minerales empleadas en la actualidad deben ser sometidas a procesos de beneficio químico o físico para eliminar impurezas o separarlas por fracciones, de manera de satisfacer las especificaciones o exigencias de uno u otro adquirente.

Se mencionó anteriormente que la diatomita constituye uno de los productos minerales que pueden ser sustituidos con relativa facilidad, veamos algo más sobre esto ya que parece ser el motivo de una lenta paralización de actividades. La tecnología, los costos, los precios, las preferencias del mercado consumidos, el momento, así como influencias de variado orden pero sobre todo legislativo son factores que contribuyen a la sustitución de un material por otro. El consumidor puede hacer uso de un material por el hecho de que originariamente lo prefirió por cumplir con las características necesarias para una determinada aplicación y porque satisfacía las exigencias de precios, costos y ganancias.

Por este motivo es necesario que la industria productora realice periódicamente, la evaluación de sus productos, en este caso de la diatomita que extrae. Esta evaluación incluye la performance del material que es de capital importancia, teniendo en cuenta que la explotación de estos yacimientos originados en sitios, momentos y condiciones diferentes unos de otros, no producen material de idéntica composición. La evaluación deberá tener además en cuenta los costos (téngase en cuenta que las explotaciones son tanto a cielo abierto como subterráneas y emplazadas a distancias diferentes del centro de embarque o de posible ubicación de una planta de tratamiento), costos normales teniendo sobre todo en cuenta las normas legislativas vigentes.

Igualmente deberá considerarse a los materiales competitivos (por características o por precios) que comienzan a introducirse a producirse desplazando a la diatomita de ciertos usos, como ha ocurrido en refinerías de petróleo o en la industria aislante, donde se está prefiriendo a un silicato de aluminio amorfo de origen volcánico, la perlita.

Lo ideal sería conocer con la suficiente anticipación las preferencias del consumidor, debería para ello conocerse los avances tecnológicos en las industrias que emplean o podrían emplear diatomita.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, teniendo en cuenta la amplitud de los depósitos (puesta de manifiesto por el laboreo existente), las variaciones composicionales tanto verticales como horizontales así como también la ubicación con respecto al centro de embarque y/o procesamiento; se recomienda:

- a) Disponer la ejecución de un detallado muestreo de cada banco de diatomita de la mina María Isabel. Tipificar el material. Estudiar la comercialización del producto. Efectuar sobre el mismo ensayos de concentración. Comparar características de los productos obtenidos con las de materiales importados. Realizar estudios de mezclas de materiales de distintos bancos o de materiales de otras minas.
- b) Disponer la ejecución de un (eventualmente dos) piques de exploración en María Isabel, a los efectos de asegurar un tonelaje superior a las 300.000 toneladas como reservas.
- c) Disponer la ejecución de trincheras cada 300 m sobre el nivel portador en los alrededores de Jacobacci. Actualizar el mapeo y proceder a determinar reservas. De determinarse un tonelaje considerable proceder con este material según el punto a, pero aquí deberá tenerse en cuenta que la explotación deberá ser subterránea y no a cielo abierto como en María Isabel.
- d) Disponer la limpieza de labores derrumbadas y/o aterradas en Quetrequile y la simultánea ejecución de trincheras cada 300 m. Actualizar el mapeo de ser posible con la reconstrucción del piso sobre el que tuvo lugar la deposición. Determinar reservas. Obtenidas estas cifras con este material se deberá proceder a la tipificación, a la determinación de posibilidades de concentración y, al igual que lo mencionado en el punto a, estudiar la comercializa

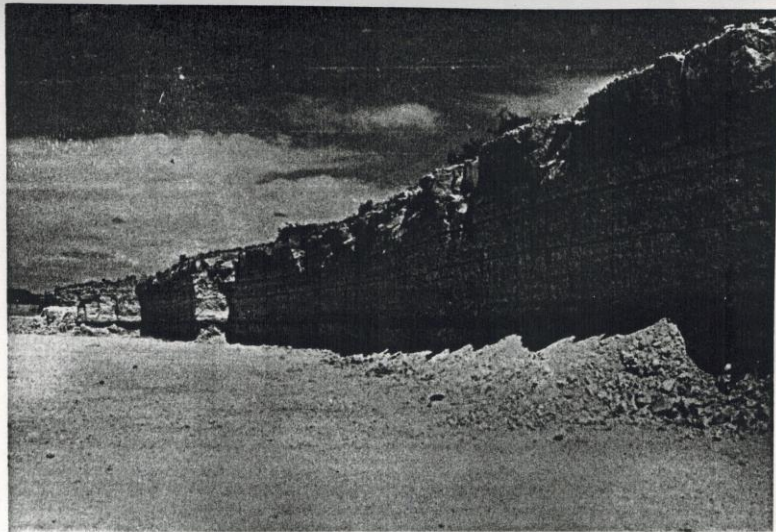
ción, la mezcla y comparar con características del material de otras minas y el importado.

- e) En base a los resultados obtenidos estudiar la aplicación de idénticos programas en el área de Cerro Mesa.
- f) Encarar la exploración regional en la meseta que se extiende desde el norte de Ingeniero Jacobacci hasta Cerro Mesa, mediante destapes y trincheras donde sea posible y piques o perforaciones allí donde se encuentren indicios de acuerdo con las labores anteriores.
- g) Debe considerarse la posibilidad de hacer perforaciones mediante martillos con barrenos largos, los que resultan útiles hasta 6-10 m; lo que en algunos casos puede ser suficiente para atravesar el basalto superior. Esto resultaría mucho más barato y rápido que las perforaciones convencionales.
- h) Cumplimentados los puntos anteriores y de resultar positivos los estudios, analizar las características de una planta de concentración tipo. Estudiar la determinación de calidades a imponer en la comercialización de producciones pequeñas.
- i) Analizar la situación legal y laboral de la industria, sus aspectos sociales y estudiar su incidencia sobre la salud del personal empleado.
- j) Mantener actualizados los planos de cada área, indicando nuevos yacimientos y confeccionando los perfiles correspondientes. Debe considerarse que muchas labores, una vez que se las abandona resultan inaccesibles.
Este trabajo podría realizarlo un geólogo con conocimiento del problema con una recorrida anual de pocos días.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ARISTARAIN, L.F., 1964.- El yacimiento de diatomita Santa Teresita, Depto. 25 de Mayo, Río Negro. Banco Industrial Rep. Argentina. Informe inédito.
- (2) BRAMLETTE, M.N., 1946.- The Monterrey Formation of California and the origin of its siliceous rocks. U.S.Geol. Survey Prof. Paper 212.
- (3) CASAMIQUELA, R.M., 1969.- Historia geológica del Valle Huahuel Niyco, área extraandina del suroeste de la Pròvincia de Río Negro, Rep. Argentina. Rev.Asoc.Geol.Arg., XXIV, nº 3, 287-328.
- (4) CONGER, P.S., 1942.- Accumulations of diatomaceous deposits. Journal Sed. Petrology, XII, 22, 55-66.
- (5) CORDINI, R.I., 1965.- Los depòsitos diatomíferos de Argentina. Inst.Nac. de Geología y Minería. Informe inédito.
- (6) CUMMINS, A.B., 1960.- Diatomite. Industrial Minerals and Rocks, 303-320. Ann.Inst.Min.Metall.Petrol.Eng.
- (7) FERUGIO, E., 1949-50.- Descripción geológica de la Patagonia. Y.P.F., I-III. Buenos Aires.
- (8) FRENGUELLI, J., 1934.- Curso intensivo sobre diatomeas. Bol.Univ.Nac. de La Plata, XVIII, nº 6, 48-95.
- (9) FRENGUELLI, J., 1939.- Nidos fòsiles de insectos en el Terciario del Neuquén y Río Negro. Notas del Museo de La Plata, IV Paleontología, nº 18.
- (10) JOHNSON, G., 1948.- Informe técnico sobre las minas de diatomita de la Cia Minera Patagónica, Río Negro. Banco Industrial Rep. Argentina. Informe inédito.
- (11) ORLANDO, H.A., 1966.- Protista. Paleontografía Bonaerense. Com.Inv.Cient.Buenos Aires, I, 22-88.
- (12) STIPANICIC, P.N. et al., 1968.- Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. Rev.Asoc.Geol.Arg., XXIII, nº 2, 67-98.

- (13) TALIAFERRO, N.L., 1933.- Relation of volcanism to Diatomaceous and Associated Siliceous Sediments. Bull.Univ. California, Fept.Geol.Sci. nº 23, 1-56.
- (14) VALLES, J.M., 1966.- Informe sobre los yacimientos de diatomita de Alonso Mellado (Tres Hermanas y San Pedro), Ing. Jacobacci, Río Negro. Banco de la Provincia de Río Negro. Informe Inédito.
- (15) VOLKHEIMER, W., 1971.- Aspectos paleoclimáticos del Terciario Argentino. Rev. del Museo Argentino de Cs. Nat. B.Rivadavia, I paleontología, nº 8.
- (16) VOLKHEIMER, W., 1973.- Observaciones geológicas en el área de Ingeniero Jacobacci y adyacencias (Río Negro), Rev.Asoc. Geol.Arg., XXVIII, nº 1, 13-37.
- (17) WICHMANN, R., 1934.- Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Neuquén y del Río Negro. Bol.Dir. Gen.Min.Geol., 39.



Fotografía 1.- Mina María Isabel

Vista parcial de la cantera.



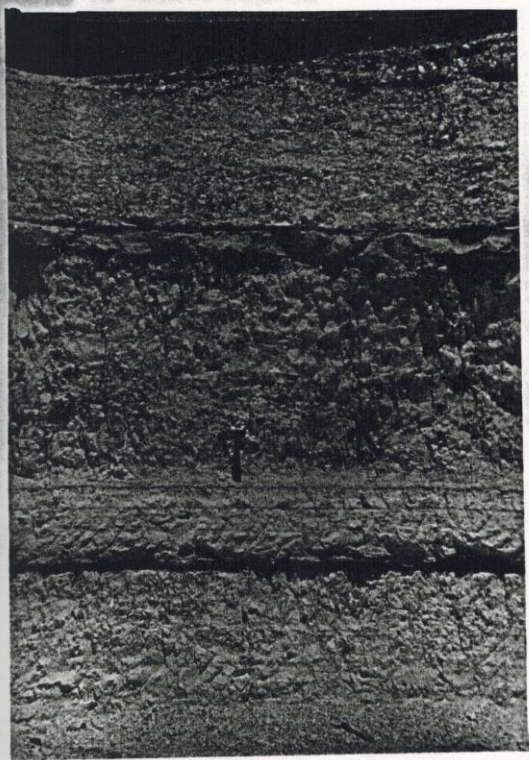
Fotografía 2.- Mina María Isabel

Detalle de la deposición de material
tobáceo y diatomítico.



Fotografía 3.- Mina María Isabel

Detalle de un dique



Fotografía 4.- Mina Ñanco

Vista del frente de explotación



Fotografía 5.- Mina Patricia

Destapes debajo del basalto inferior.



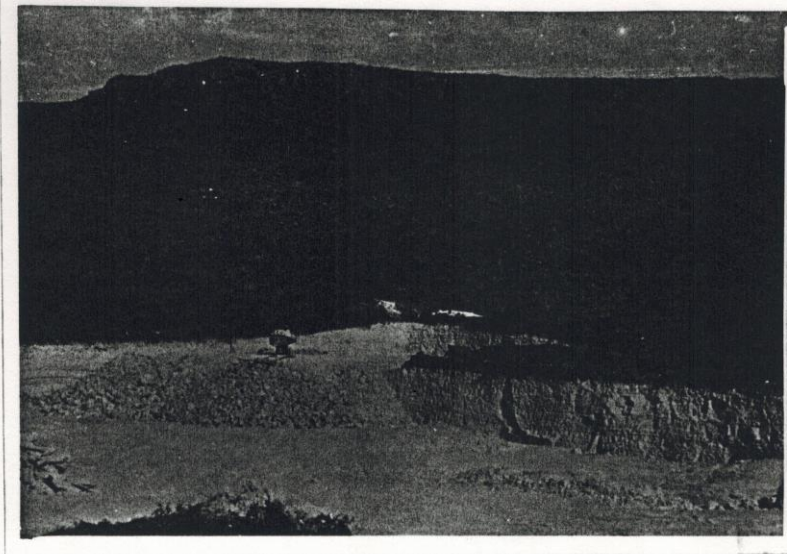
Fotografía 6.- Mina Patricia

Contacto banco diatomítico-basalto.



Fotografía 7.- Mina Mabel

Vista parcial del frente, el techo es
basalto.



Fotografía 8.- Mina Dorotea

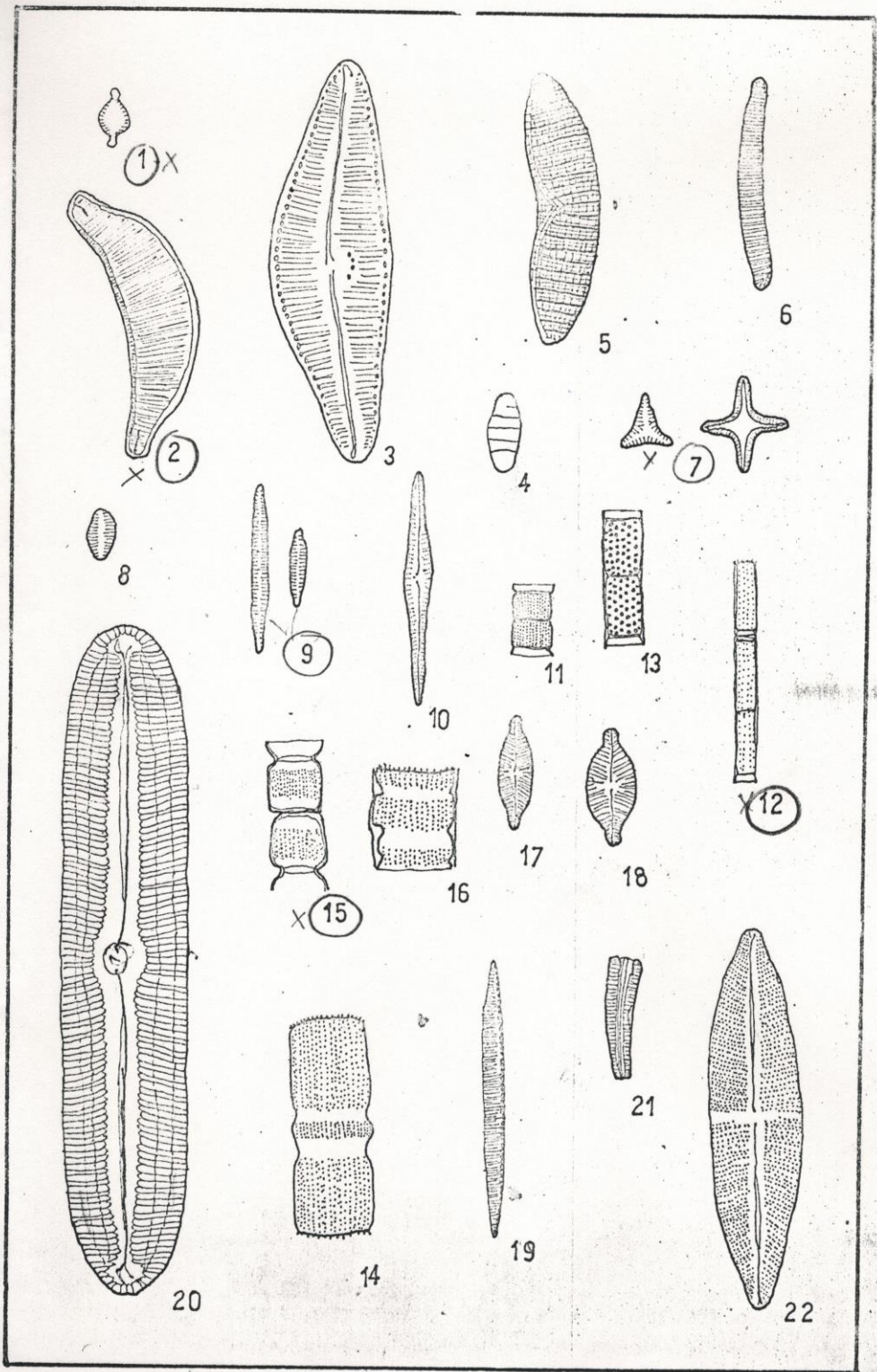
Vista de la mayor labor.

Corona la elevación el basalto superior



Fotografía 9.- Mina Dorotea

Detalle de la vista anterior; las irregularidades del piso corresponden a protuberancias en el basalto inferior.

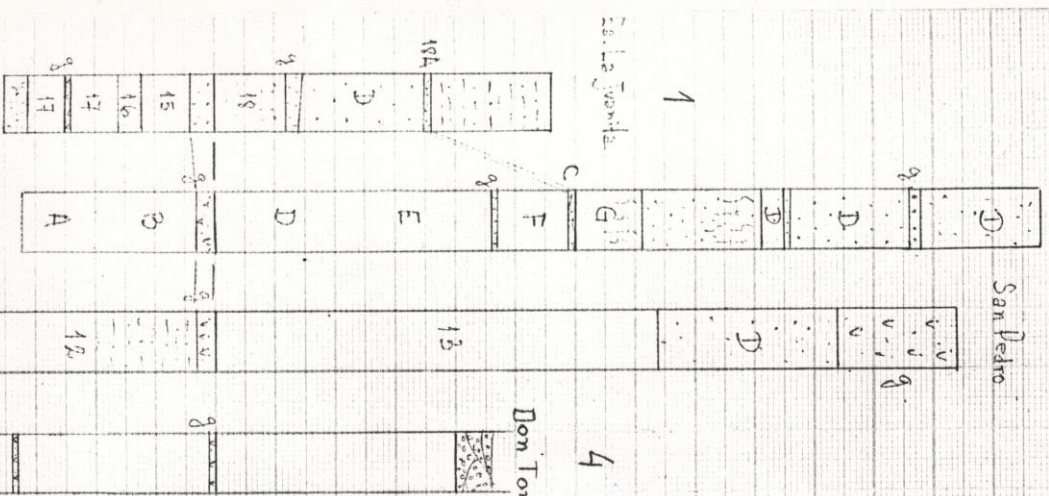


- x 1. Achnanthes sp.
- x 2. Amphora (Halamphora) sp.
- 3. Cymbella sp.
- 4. Diatoma hiemale var. mesodon (Ehr)
- 5. Ephitemia turgida
- 6. Eunotia pectinalis (Kütz) Rabh.
- 7. Fragilaria construens (Ehr) var. trigona (Cleve)
- 8. Fragilaria fonticola Hust.
- 9. Fragilaria virescens Ralfs
- 10. Gomphonema intricatum
- 11. Melosira distans (Ehr) Kütz
- x 12. Melosira granulata (Ehr) Ralfs
- 13. Melosira granulata (Ehr) var. tenuis
- 14. Melosira patagónica (O.Muell.)
- x 15. Melosira itálica
- 16. Melosira roeseana Rabh.
- 17. Navicula exigua
- 18. Navicula exigua var. elliptica Hust.
- 19. Nitzschia frustulum
- 20. Pinnularia dactylus
- 21. Rhoicosphenia curvata (Kütz) Rabh
- 22. Stauroneis Phoenicenteron

Quetrequile

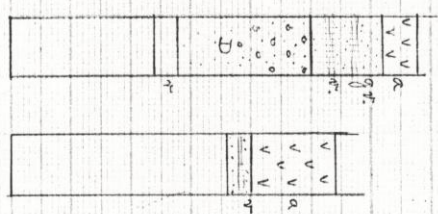
2
3

San Pedro



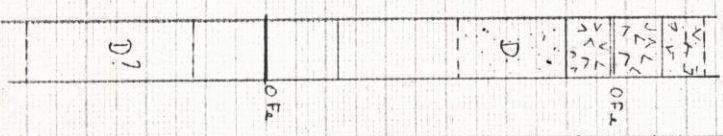
4

Don Tomas



Tres Hermanas

5
6
7

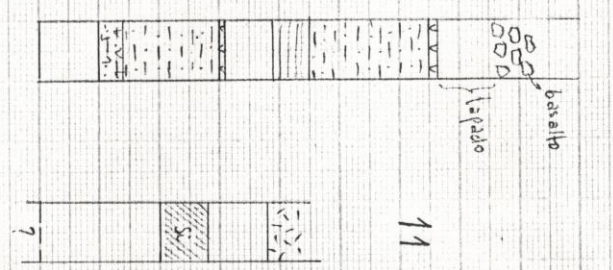


8



10

Santa Rita

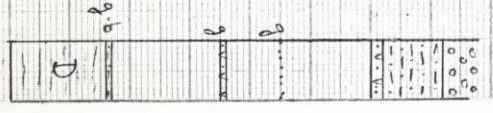


11

12

Mina Elena

13



INICIATIVA

\ / basalto
 ~ ~ ~ arenisca tobacea
 D: diatomita im pura
 o o o conglomerado

AREA QUETREQUILE

1. Ea. La Juanita
2. Mina María Luján
3. Mina San Pedro
4. Mina Don Tomás

AREA JACOBACCI

- 5, 6, 7. Mina Tres Hermanas
8. Mina de Aun, a 700 m al N de Tres Hermanas
9. Perfil a 800 m al NE del anterior

Area Santa Rita

10. Mina Santa Rita

AREA SARRI LAFQUEN

11. Perfil a 200 m del W de la mina Santa María
12. Perfil a 200 m al E del Puesto en la ladera N de la meseta

AREA NANCO

13. Mina Elena