

Tesis de Posgrado

Estudio petrográfico de algunos pozos petrolíferos de Plaza Huincul (Neuquén)

Yussen, Jova Clara

1931

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

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

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

Cita tipo APA:

Yussen, Jova Clara. (1931). Estudio petrográfico de algunos pozos petrolíferos de Plaza Huincul (Neuquén). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0169_Yussen.pdf

Cita tipo Chicago:

Yussen, Jova Clara. "Estudio petrográfico de algunos pozos petrolíferos de Plaza Huincul (Neuquén)". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1931. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0169_Yussen.pdf

**ESTUDIO PETROGRAFICO DE ALGUNOS DE LOS POZOS
PETROLIFEROS DE PLAZA HUINGUL (NEUQUEN).**

J. C. Yussen

I.- Consideraciones generales.

Datos sumarios sobre las características litológicas de las distintas formaciones atravesadas por los sondajes de Pl. Brinsul.	5
Extensión y límites del área abarcada por este estudio.	11
Dificultades derivadas del carácter de las muestras examinadas.	14
Técnicas empleadas en este estudio.	16
Carácter que tienen en los sedimentos los principales minerales hallados en las muestras estudiadas.	22

II.- Descripción de las muestras.

Estructuras con Dinosaurios.

Compromiso N° 1. - Poco N° 97.	33
Compromiso N° 2. - Poco N° 100.	35

Arcillas Verdes.

Compromiso N° 1. - Poco N° 92.	90
Compromiso N° 2. - Poco N° 150.	95
Compromiso N° 3. - Poco N° 100.	117

Formación Calcárea.

Compromiso N° 1. - Poco N° 97.	155
Compromiso N° 2. - Poco N° 96.	153
Compromiso N° 3. - Poco N° 100.	159

Margas Bituminosas.

Compromiso N° 1. - Poco N° 97.	150
Compromiso N° 2. - Poco N° 96.	152
Compromiso N° 3. - Poco N° 100.	155

Formación Petrolífera.

Compromiso N° 1. -	
Poco N° 49.	159
Poco N° 51.	160
Poco N° 53.	163
Poco N° 75.	194
Poco N° 97.	202
Poco N° 115.	215
Compromiso N° 2. -	
Poco N° 54.	224
Poco N° 100.	225
Compromiso N° 3. - Poco N° 100.	236

IX.- Restos orgánicos.

Observaciones sobre los restos orgánicos. Estado de fosilización ...	245
--	-----

IV.- Conclusiones.

Consideraciones sobre la importancia práctica de los minerales hallados para el reconocimiento de los distintos horizontes	250
--	-----

V.- Perfiles de los pozos.

.....	250
-------	-----

VI.- Bibliografía.

.....	252.
-------	------

INTRODUCCIÓN.

La División Geología de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales me encargó el estudio microscópico de las muestras de los pozos de Plaza Huincul; después de haberme ocupado algún tiempo de dicho trabajo, encontré que el tema ofrecía mucho interés por la abundancia y variedad de minerales que dichas muestras contenían y además por el hecho de no haberse realizado anteriormente, para esa zona, trabajos al respecto.

Los estudios efectuados por la Dra. María Casanova sobre muestras de los pozos de Comodoro Rivadavia y de Campamento Vespucio, para los mismos Yacimientos Petrolíferos constituyen informes en su mayor parte inéditos.

El trabajo que presento es el resultado del estudio efectuado con numerosas muestras, única forma en que es posible llegar a comparar acertadamente distintas formaciones y sacar algunas conclusiones prácticas.

En la descripción he desarrollado especialmente la parte que se refiere a rocas incoherentes (arenas y areniscas friables, arcillas), por ser éstas las que tienen mayor interés para las aplicaciones de la petrografía a la geología del petróleo. He dedicado menos tiempo a las rocas compactas, que es necesario estudiar en cortes delgados, y por este motivo no he podido realizar ciertas medidas exactas, que habrían requerido un tiempo que no puede conceder para tal objeto una empresa de carácter industrial, como es la de los Yacimien-

tos Petrolíferos Fiscales, ya que interesan más bien desde el punto de vista científico puro.

La Dirección General de Y.P.F. me autorizó desde un principio para presentar mi tesis sobre algún tema relacionado con los trabajos que se realizan en el Laboratorio Petrográfico y en la División Geología se me ha facilitado enormemente la tarea, por lo que dejo aquí constancia de mi agradecimiento, especialmente al Dr. E. Posse Mancini y a la Dna. María Casanova.

El Dr. Franco Pastore, que fue mi profesor en la asignatura, me ha guiado en la realización del trabajo, por lo cual me complazco en dejarle expresada aquí mi mayor gratitud.

Debo manifestar también mi reconocimiento al personal de la División Geología por la valiosa ayuda que me prestó.

C O N S I D E R A C I O N E S G E N E R A L E S.

DATOS SUEARIOS SOBRE LAS CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS DE LAS DISTINTAS
FORMACIONES ATRAVEZADAS POR LOS SONDEOS DE PLAZA HUINCUL.

Los sondeos efectuados por los Yacimientos Petrolíferos Fiscales en la Gobernación del Neuquén, en los Campamentos N° 1 y N° 2 (octágono de Reserva Fiscal) y en el Campamento N° 3 (Laguna Colorada) atraviesan, antes de llegar a la formación productiva potentes series de capas, series cuyo espesor es muy variable, llegando a alcanzar hasta 400 metros.

El Servicio Geológico del Yacimiento clasifica dicha serie de capas en la siguiente forma:

- 1) Estratos con Dinosaurios, del Cretáceo superior y medio, que pertenecen al ambiente patagónico; aflora en los tres Campamentos y están separados de la formación subyacente por una discordancia.
- 2) Arcillas Verdes y Formación Calcárea, del Cretáceo inferior, considerándose las primeras del Neocomiano y la segunda en parte del Titoniano.
- 3) Margas Bituminosas, del Malm, sobre cuya edad exacta no están perfectamente de acuerdo los distintos autores, admitiéndose sin embargo que no son más antiguas que el Kimmeridgiano ni más recientes que el Portlandiano; se asientan en discordancia sobre la
- 4) Formación Petrolífera, que es atribuida al Dogger y en cuya base se encuentra la
- 5) Formación Liásica, constituida por arcillas esquistosas muy oscuras.

1. ESTRATOS CON DINOSAURIOS.

Están constituidos por: arcillas pardo rojizas y violáceas, compactas, que representan el elemento predominante de la formación, entre las que se intercalan arcillas de color gris y gris verdoso, algo arenosas; y por areniscas rojizas, amarillentas, o grises.

Estas capas han recibido anteriormente el nombre de "areniscas abigarradas" debido a los colores vivos que presentaban, correspondiendo la denominación que encabeza estas líneas al hecho de encontrarse en ciertas partes esqueletos incompletos y huesos aislados de Dinosaurios; son en su mayor parte sedimentos continentales.

En las capas arenosas se encuentran, raras veces, rastros de petróleo, de formación secundaria, que probablemente provienen de infiltraciones de capas más bajas.

El espesor de los Estratos con Dinosaurios varía en los distintos Campamentos; en el Campamento N° 1 oscila entre 240 y 360 metros aproximadamente; en el Campamento N° 2 entre 240 y 400 metros y en el Campamento N° 3 entre 220 y 400 metros.

Hacia la parte inferior presentan intercalaciones de arcillas claras y verdosas, pasando a depósitos litorales calcáreos; están separados del complejo inmediato inferior por una discordancia muy neta.

2. ARCILLAS VERDES y FORMACION CALCAREA.

Están constituidas por:

- a) arcillas azuladas, verdes o gris oscuras, arenosas, a veces muy calcáreas, con abundantes restos fósiles, en la parte superior.
- b) capas de calcáreo de colores claros, algo arenosas, en la parte inferior.
- c) arenas y areniscas calcáreas, a veces muy duras, fosilíferas, de color

más claro en la parte superior, más oscuro en la inferior.

En general estos sedimentos son marinos, de lagunas, etc.

En los sedimentos arenosos de las Arcillas Verdes se encuentran algunas veces rastros de petróleo de origen secundario y sustancias bituminosas en los sedimentos arcillosos.

En la Formación Calcárea se encuentran rastros e impregnaciones de petróleo en las hendiduras de las calizas compactas.

El espesor de las Arcillas Verdes varía entre: 60 y 140 metros en el Campamento N° 1; 130 y 220 metros en el Campamento N° 2; 20 y 235 metros en el Campamento N° 3.

El espesor de la Formación Calcárea varía entre: 30 y 120 metros en el Campamento N° 1; 30 y 150 metros en el Campamento N° 2; 5 y 158 metros en el Campamento N° 3.

En la parte superior las Arcillas Verdes tienen intercalaciones claras y verdosas entre los Estratos con Dinosaurios, que van tomando hacia arriba color rojo; en la parte inferior el pasaje entre las capas de la Formación Calcárea y las Margas Bituminosas es muy difícil de determinar con las muestras extraídas de las perforaciones a cable, debido a que antes de terminar la formación presenta capas de arcillas grises, oscuras, más o menos margosas, a veces bituminosas y esquistosas que constituyen pasaje de transición a las verdaderas Margas Bituminosas.

3. MARGAS BITUMINOSAS.

Estos sedimentos, característicos entre todos los de la serie por su extraordinaria uniformidad a través de grandes espesores, están constituidos por margas oscuras, grises y pardas, bituminosas, esquistosas y en general fragmentosas y por capas de calcáreo; tienen a veces intercalaciones de capas arenosas.

La uniformidad en su composición litológica, se repite en su fauna, que abundan restos fósiles entre los que pueden citarse huesos, escamas y

otros restos de peces, moluscos y numerosos fósiles microscópicos.

Esta serie es de origen marino y corresponde a la amplia transgresión suprajurásica del geosimoclinal andino y su edad es considerada por algunos autores (Burkhardt, Windhausen, Keidel) como perteneciente al Portlandiano-Kimmeridgiano y por otros (Groober) al Titoniano.

En las capas arenosas se encuentran algunas con petróleo de formación primaria, no explotable en Plaza Huincul y que constituye el horizonte petrolífero del Cerro Lotena; las margas que constituyen ésta formación están impregnadas por sustancia bituminosa.

El espesor de las Margas Bituminosas oscila: en el Campamento N° 1 entre 60 y 190 m. aproximadamente; en el Campamento N° 2 entre 90 y 135 m. y en el Campamento N° 3 entre 50 y 190 m.

Esta formación constituye el techo de la Formación Petrolifera y su límite inferior es una superficie de erosión, a la que naturalmente corresponde una discordancia.

4. FORMACION PETROLIFERA.

La serie está constituida por sedimentos arcillosos de colores variados, grises, verdes, amarillentos, y con menos frecuencia pardo rojizos; entre éstas arcillas se intercalan sedimentos arenosos, en general compactos, a veces calcáreos y arcillosos, de color gris, color que solo puede observarse después de haber eliminado la sustancia bituminosa que casi siempre impregna y oscurece estas areniscas; en algunos casos, por falta de cemento, se presentan como arenas puras.

El carácter continental que algunos autores atribuían a ésta serie es ahora muy dudoso: en efecto, en varios pozos, he hallado en las muestras de las formación petrolifera, foraminíferos, muy abundantes en algunas tapas; éstos fósiles no dejan lugar a dudas respecto al origen marino de las capas que los contienen.

La edad de los estratos petrolíferos no está todavía bien determinada, aunque algunos autores los consideran del Dogger.

El espesor de éstas capas no puede tomarse en consideración, porque la mayoría de los pozos no se siguen perforando hasta alcanzar la base de la formación; en algunos pocos pozos que llegaron hasta las capas de liásico el espesor de la serie varía entre: Campamento N° 1, 90 y 130 m.; Campamento N° 2, 90 y 190 m. y Campamento N° 3, 45 y 90 m.

En la parte inferior se encuentran las capas llamadas Liásicas, aunque sobre su edad exacta no hay todavía seguridad.

5. FORMACION LIASICA.

Está constituida por margas oscuras, bituminosas, aunque en menor proporción que los sedimentos del Titoniano, esquistosas.

Tienen restos de plantas fósiles y en algunos puntos pequeñas capas de lignito; además restos de peces, pequeños crustáceos, *Posidonia* etc.

El espesor de la formación no se conoce; se considerada como esencialmente marina y forma la base del geozinclinal andino, descansando sobre rocas del zócalo cristalino.

○ - ○ - ○

INSTITUTO PETROLIFERO FISCAL

PLAZA HUINCUL

ESCALA 1:500000 (approx.)

CIA. ASTRA ARGENTINA

STANDARD OIL C°

FISCAL

Camp. N°3

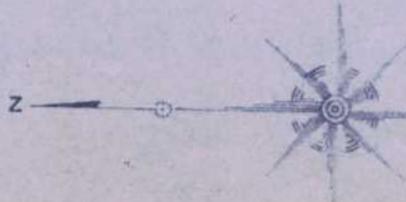
STANDARD OIL C°

STANDARD OIL C°

750 751 752 753
Camp. N°1

Camp. N°2

DIA. PETROLERO DIA. CHALLACO



EXTENSION Y LIMITES DEL AREA ABARCADA POR ESTE ESTUDIO.

Alrededor del primer pozo descubridor de Plaza Huincul, se determinó un área de reserva fiscal de forma octogonal, cuyos lados miden 4.100 m.

La explotación fiscal no se desarrolló, sin embargo, en toda esta superficie, sino solo en una parte central (Campamento N° 1) y cerca de uno de los ledos, al noroeste del octógono (Campamento N° 2).

Inmediatamente al noroeste del Campamento N° 2 se halla una zona productiva de una empresa particular, la Compañía "Petróleo de Challacó"; al otro lado del octógono, más o menos al noreste del Campamento N° 1, existen otras dos zonas petrolíferas, una de las cuales está en plena producción, que pertenecen a la Compañía "Standard Oil" y a la Compañía "Astra Argentina"; en el área que quedaba libre entre las pertenencias de estas compañías, se han perforado con buen resultado un gran número de pozos fiscales (Campamento N° 3).

Habría sido deseable tomar igualmente en cuenta todas estas zonas productivas, pero por razones obvias no he tenido a mi disposición las muestras de los pozos de las compañías particulares y además el tiempo disponible no me ha permitido el estudio de todas las muestras de los pozos fiscales llegadas a la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales; es por esto que me he dedicado especialmente al estudio de un grupo de pozos del Campamento N° 1, limitándome al estudio de un pozo completo de cada uno de los otros dos campamen-

tos del Yacimiento Fiscal.

Entre los pozos extremos de los seis que he estudiado en el Campamento N° 1 (pozo N° 49 y pozo N° 97) hay una distancia de 1.010 m. en el sentido del rumbo tectónico dominante S.O. - N.E., y de 300 m. (pozo N° 113 y pozo N° 53) en el sentido aproximadamente transversal a dicho rumbo; por consiguiente, puede admitirse que este grupo de pozos da una idea bastante aproximada de las condiciones del subsuelo petrolífero del Campamento Central.

El pozo N° 56, del Campamento N° 2, dista 5.090 m. del pozo N° 49 del Campamento Central, que es el más occidental entre los estudiados; el pozo N° 100 del Campamento N° 3, dista 6.140 m. del pozo N° 97, que es el más oriental de los estudiados. Por consiguiente, si la extensión aparente del campo del presente estudio puede considerarse como la de un rectángulo de 11.000 y 4.000 m. de lados, aproximadamente, y de 44 km². de área, en realidad el área estudiada efectivamente es considerablemente menor; sin embargo, a pesar de las distancias, a veces bastante grandes, que separan los pozos, se han observado algunas características mineralógicas constantes para una misma formación.

Para dar una idea de la proporción de la zona explorada y explotada con respecto al área total del octógono, basta decir que mientras el área del octógono es de 80,360 km². el área fiscal explotada es aproximadamente de 3,5 km²., en los que están incluidos los pozos del Campamento N° 3, exterior al octógono.

De modo que las deficiencias que puedan observarse en este trabajo dependen no sólo del número escaso de muestras y del poco tiempo disponible, sino principalmente del estado en que se encuentran las zonas petrolíferas de los alrededores de Plaza Huincul, en las que la exploración ha adelantado poco y la explotación se ha intensificado alrededor de las primeras acumulaciones importantes descubiertas.

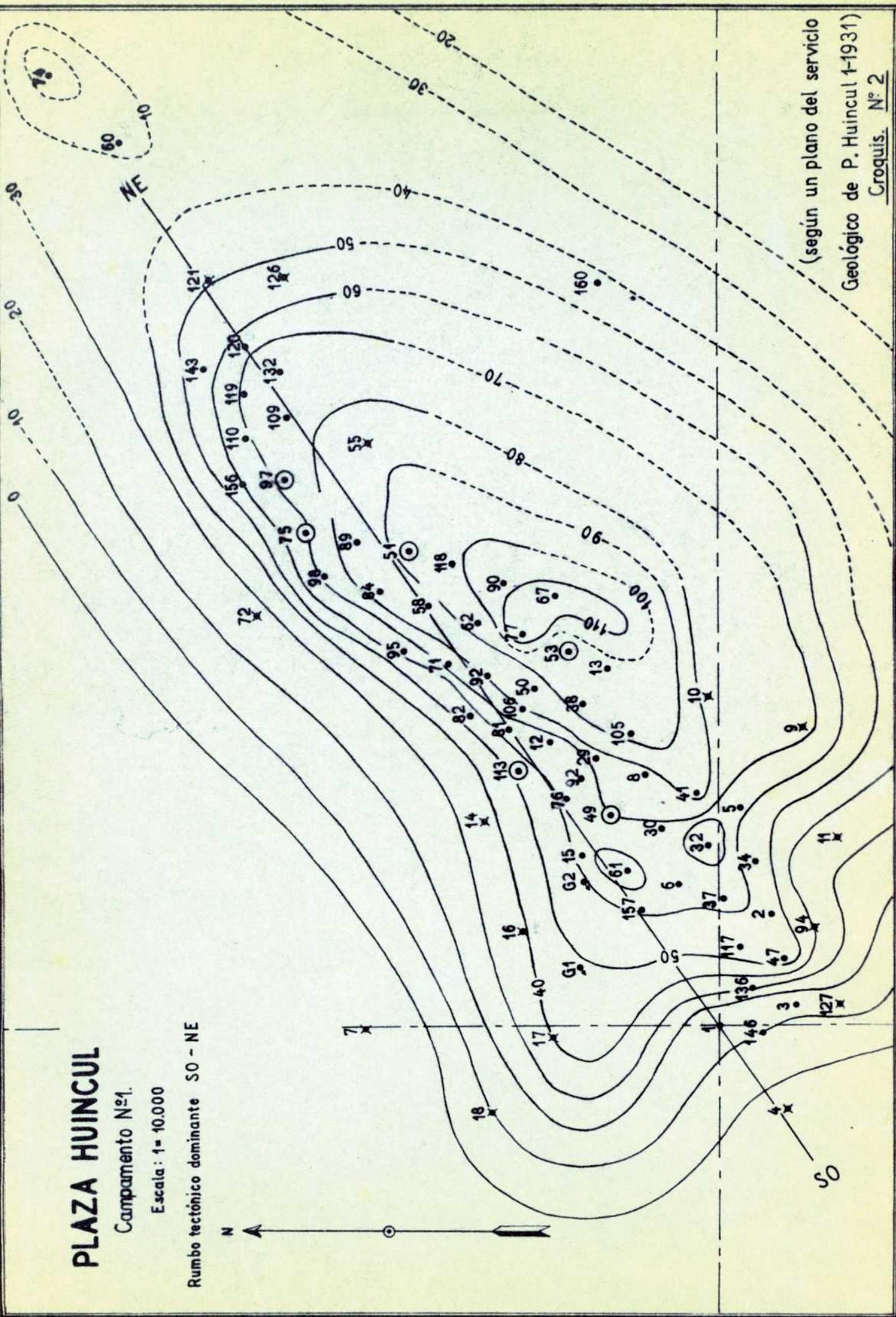
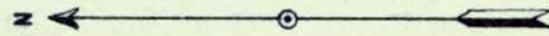
PLAZA HUINCUL

Campamento N°1.

Escala : 1 = 10.000

Rumbo tectónico dominante SO - NE

N



(según un plano del servicio
Geológico de P. Huincul 1-1931)
Croquis. N° 2

DIFICULTADES DERIVADAS DEL CARÁCTER DE LAS MUESTRAS EXAMINADAS.

Las muestras que proceden de las perforaciones de Plaza Huincul no constituyen el tipo ideal de muestras para ser estudiadas al microscopio.

El sistema de perforación usado es el de percusión, a cable, considerado ventajoso en esa región por la presencia de capas duras que dificultarían la perforación con sistema Rotary; además, con equipos de percisión rápida Fauck.

Las muestras que se obtienen de éstas perforaciones, presentan un grave inconveniente: no se tiene la seguridad completa de que las muestras representen únicamente el terreno que el trépano está perforando, debido a que pueden estar mezcladas con trozos provenientes de desmoronamientos de las partes superiores; en casos favorables, cuando se conocen bien las capas superiores y éstas son bastante características, es posible eliminar dichas impurezas.

Otras veces la cantidad de muestra es escasa e impide efectuar las manipulaciones necesarias para hacer una separación de minerales pesados; además como el estudio microscópico es posterior a la toma de muestra, sucede a veces que justamente aquellos trozos de terreno en los que se ha observado alguna característica interesante, son los que han dado muestras más escasas.

Durante la perforación se echa agua en el pozo para que la arcilla se transforme en barro y pueda ser atravesada con más facilidad por el trépano.

Si el terreno que se perfora está constituido por arcilla o arcilla

arenosa, quedan adheridos al trépano pedazos de dichas rocas que son los que se toman como muestra; si en cambio lo está por arenisca o arena, el trépano sale limpio; para tomar la muestra en este caso se baja la cuchara al fondo del pozo.

Las capas atravesadas son a veces de muy poco espesor y como las muestras no se toman con tanta frecuencia, los trozos obtenidos están representados por material que procede de capas distintas, como ser: arcillas de distintos colores; arcillas y areniscas calcáreas y areniscas, etc. Una muestra de esta clase, de las que hay muchas, ofrece forzosamente dificultades, ya que no es posible imaginar las condiciones en que dichas capas se encuentran en la profundidad; además, los desmoronamientos de la parte superior se mezclan a veces con el material cuya muestra se toma, lo cual puede constituir un serio inconveniente con respecto a los minerales que constituyen dicha muestra.

Las perforaciones con sistema Rotary y saca testigos, proporcionan muestras adecuadas, que dan una idea más acabada de la constitución del subsuelo de los yacimientos explotados; en Plaza Huincul, hasta la fecha, existe tan solo un pozo perforado con Rotary, de cuyas muestras no pude disponer con tiempo suficiente como para incluirlas en el presente trabajo.

○ - ○ - ○

TECNICA EMPLEADA EN ESTE ESTUDIO.

Las muestras de los pozos de Plaza Huincul que he estudiado al microscopio, están constituidas algunas veces por materiales distintos; en ese caso, si es posible, se separan cuidadosamente y se estudian por separado; pero puede suceder que no sea posible separarlos, porque las capas intercaladas son muy delgadas y sus componentes muy probablemente se han mezclado en la zona de contacto de las dos capas.

Ocurre otras veces, por el contrario, que una muestra está constituida por trozos aparentemente iguales por el color y la poca diferencia en el tamaño de los granos (en el caso de que se trate de una arenisca) y una vez examinadas al microscopio se comprueba que son de constitución mineralógica distinta: esto ha sucedido en una muestra de una arenisca gris que en uno de los trozos examinados tenía calcita como cemento y en el otro baritina; además en un trozo de calcáreo desmenuzado se observaban sólo cristales de calcita y en un corte delgado de otro trozo de la misma muestra resultó abundantemente fosilífero. De esto se infiere que es necesario examinar con el mayor detenimiento las muestras antes de proceder a su preparación, tratando de separar los componentes totalmente iguales de los demás.

A continuación describo, en líneas generales la técnica que he empleado para estudiar las muestras, que consta de las siguientes operaciones:

I. PREPARACION DE LA MUESTRA.

Son muy distintos los tipos de muestras que pueden presentarse y según al carácter de cada una de ellas varía el procedimiento para prepararla.

Entre las más comunes se encuentran las siguientes:

Arcillas duras (es decir modificadas por procesos diagenéticos o metamórficos en rocas bien cementadas que a veces poseen cierto grado de esquistosidad y que han perdido las propiedades de las sustancias arcillosas): deben estudiarse efectuando cortes delgados.

Arcillas plásticas (friables, elásticas, se hinchan con agua por absorber gran cantidad, coagulan con ácido y se colorean con azul de metileno): se disgregan con agua, en caliente, haciéndolas hervir un rato si es necesario, se separa la arcilla por lavado y decantación sucesivos, pudiendo usarse para este objeto los vasos de decantación como el que ilustra la fig.

Areniscas cementadas duras (por cemento que puede ser silíceo, arcilloso, calcáreo, etc.): deben hacerse cortes delgados, o en el caso de que el cemento fuera calcáreo se tratan con ácido clorhídrico diluido, que lo disuelve dejando en libertad a los granos; este tratamiento debe ser corto para evitar las alteraciones posibles de los minerales presentes en la muestra.

Areniscas friables: se desmenuzan o triturar en un mortero.

Arenas sueltas: se separan directamente lavándolas con agua para eliminar la arcilla que pueda existir..

Los granos que componen la muestra pueden estar impregnados o recubiertos por sustancias que los impurifican y oscurecen, o que no permiten efectuar convenientemente la separación ya sea porque alteran u oscurecen al líquido empleado. Así, la sustancia bituminosa es separada lavando con benzol en frío (o en caliente si es necesario) o con tetracloruro de carbono; la sustancia carbonosa es eliminada por calcinación, aunque existe el inconveniente de que los compuestos ferro-

sos se oxidan a férricos y oscurecen a su vez la muestra; los compuestos de hierro (limoníticos y hematíticos) que pigmentan los granos, son disueltos con ácido clorhídrico diluido (20 a 50 %) debiendo evitarse el ácido concentrado o el tratamiento largo porque puede disolver parcialmente, descomponer o alterar minerales existentes en la muestra. Se elimina el ácido lavando con agua fría y se secan.

De este tratamiento previo de las arcillas plásticas, areniscas friables y arenas sueltas, se obtiene un material arenoso que es el que servirá para la separación; con el objeto de utilizar la parte más fina del material, se tamiza por mallas metálicas de varios tamaños (90, 60 y 30) segregándose los distintos componentes.

II. SEPARACION DE LA MUESTRA.

Se elige, como ya se ha dicho, la parte más fina del material, en la que están representados todos los minerales y se utilizan líquidos de peso específico elevado que deben reunir, en general, ciertas propiedades: poca viscosidad, transparencia, inalterabilidad por la luz y el calor, no deben tener acción disolvente ni química sobre los minerales y deben ser fácilmente solubles, lo cual permitirá el lavado de los granos, la dilución para disminuir el peso específico en casos necesarios (que vuelve a aumentarse por concentración, pudiendo de este modo efectuarse separaciones fraccionadas para llegar a aislar una especie mineral).

Se ha empleado, en general, bromoformo (densidad = 2,88 a 2,90) soluble en benzol, además bromomercurato de bario (densidad = 3,09) soluble en agua y algunas veces formiato y malonato de talio (densidad = 3,40 a 20° C.) soluble en agua. Existen otros muchos líquidos y se emplean en ciertos casos para efectuar concentraciones de minerales de peso específico muy elevado y también soluciones sólidas que luego se funden o disuelven.

Las separaciones se han efectuado en separadores de Clerici; cuyo manejo se comprenderá fácilmente observando el dibujo; se obtienen dos por-

ciones: en la parte superior los livianos y en la inferior los pesados, que deben lavarse convenientemente y secarse a temperatura suave. Se recupera el líquido pesado (por lo general de precio elevado) por filtración y por destilación fraccionada o concentración de las porciones en que están mezclados.

A continuación se efectúa la separación magnética de los minerales pesados; de este modo está listo el material para ser observado al microscopio.

En caso de que las características mineralógicas no sean suficientes para la determinación de un mineral, es necesario efectuar reacciones microquímicas o análisis químicos completos; esto es posible únicamente en el caso de que el mineral sea suficientemente abundante, para lo cual se prepara un líquido de peso específico apropiado, con el fin de aislarlo de los demás.

III. OBSERVACION MICROSCOPICA.

Eligiendo con preferencia los granos más pequeños, se hace una preparación con algunas gotas de un líquido de índice de refracción conocido, pues el índice de refracción es uno de los caracteres diagnósticos esenciales en el estudio de los materiales sueltos. En general se usó líquido de índice de refracción igual a 1,5495 (esencia de anís) y 1,5505 (esencia de Mirbana); el índice de estos líquidos debe controlarse de vez en cuando porque está sujeto a variaciones que dependen sobre todo de la temperatura. En estos líquidos, en líneas muy generales, son de índice de refracción menor los minerales livianos y de índice de refracción mayor los pesados.

Para los casos en que se investiga un mineral desconocido, o para casos de duda, se emplean líquidos de índice de refracción apropiado, estando entre los más usados los siguientes: paraaldehida (I.R. = 1,400), alcohol etílico (I.R. = 1,420), esencia de Bergamota (I.R. = 1,468), aceite de parafina (I.R. = 1,482), esencia de sándalo (I.R. = 1,512), monoclorobenzol (I.R. = 1,527), salicilato de metilo (I.R. = 1,539), esencia de anís (I.R. = 1,549), esencia de Mirbana (I.R. = 1,550), aldehida cinámica (I.R. = 1,619), tetrabromuro de acetileno (I.R. = 1,637), bromonaftalina (I.R. = 1,656) y yoduro de metileno (I.R. = 1,740).

El relieve del mineral en el líquido aumenta a medida que es mayor la diferencia entre los índices respectivos; el contorno del mineral desaparece cuando los índices de refracción son iguales.

Las observaciones deben efectuarse con microscópico vertical porque los minerales están sueltos en el líquido; el cálculo de la abundancia de cada especie, naturalmente aproximado, se hace por comparación y al del tamaño empleando el retículo ocular; se consideran además los siguientes caracteres, que no siempre pueden observarse en todos los minerales: hábito, estructura, olivaje, fractura, peso específico, color, magnetismo y propiedades ópticas como: índice de refracción, birrefringencia, carácter óptico, signo óptico, pleocroismo, extinción. La forma, el tamaño, las inclusiones, al grado de alteración, etc., sirven para dar una idea del carácter de los sedimentos estudiados.

○ - ○ - ○

CARACTERES QUE TIENEN EN LOS SEDIMENTOS LOS PRINCIPALES MINERALES HALLADOS
EN LAS MUESTRAS ESTUDIADAS.

Los distintos minerales que se observan en las rocas sedimentarias tienen ciertas características que sirven para reconocerlos y que se repiten aproximadamente siempre que se encuentre un mineral dado.

Como habiere resultado una repetición inútil describir todos los caracteres de un mineral para cada muestra, he resumido aproximadamente los de los principales, tal como se presentan en los sedimentos de Plaza Huincul.

Cuando algún mineral presentaba variaciones o características especiales lo he consignado en la muestra correspondiente.

El aspecto de muchos minerales, estudiados en preparaciones con líquidos especiales, en granos sueltos, es muy distinto comparado con los mismos minerales observados en corte delgado; además muy pocas veces en un corte se encontrará la variedad de individuos de un mismo mineral pesado (de peso específico mayor que 2,80, como hemos considerado convencionalmente,) que se observa después de efectuar una separación con un líquido apropiado.

Una vez que la vista se ha acostumbrado a apreciar con aproximación las diferencias de índices de refracción (que son, como ya he dicho, uno de los caracteres que más se utilizan en la determinación), se distinguen fácilmente ante todo, los individuos de un mismo mineral, separándolos fácilmente de cualquier otro de la misma muestra.

En la descripción de cada muestra los números que preceden a las minerales equivalen a la cantidad en que se encuentran en dicha muestra, en la siguiente escala:

Muy raro	=	1
Raro	=	2
Muy poco	=	3
Poco	=	4
Frecuente	=	5
Muy frecuente	=	6
Abundante	=	7
Muy abundante	=	8
Predominante	=	9

Estos números no son proporcionales, es decir que si de un cierto mineral se dice (8) y de otro (4) esto no significa que el segundo está en una proporción de la mitad del primero; la interpretación de la abundancia relativa es más bien una cuestión que depende de las condiciones locales, ya que naturalmente si un mineral dado se encuentra muy pocas veces en cantidad escasa y en alguna muestra aparecen varios (cinco o seis cristales) puede considerarse frecuente desde el punto de vista del mismo mineral en distintas muestras y muy escaso comparado con otro del que hay siempre abundantes cristales.

Algo semejante sucede en las muestras en las que se dice en la descripción del aspecto macroscópico "muy escasamente arenosa" y luego en los componentes por ejemplo "cuarzo (9)" es decir predominante en gran cantidad: en este caso debe siempre tenerse en consideración que la observación microscópica se efectúa siempre sobre la parte arenosa pura de modo que la cantidad con que se expresa el mineral indica su proporción relativa con respecto a la parte arenosa.

En muchos tratados y publicaciones están descritos los minerales de los sedimentos, pero no se ha hecho ninguna descripción para los de nuestro país, lo cual me induce a agregar un breve resumen, además de los esquemas de algunos de los minerales.

ORTOSA.

Se presenta en la mayoría de los casos en fragmentos tabulares, de color amarillento, turbios por alteración, depositándose muscovita secundaria y caolinita en la superficie; en general las caras tienen ángulo de extinción igual a 5° (010), aunque se encuentran algunas de extinción recta (001).

El índice de refracción, más bajo que el del cuarzo, sirve, junto con las características antes mencionadas para diferenciarlo de los demás minerales livianos.

PLEGIOCLASA.

Las distintas variedades de este grupo isómero de feldespatos son de difícil caracterización con pocos granos, sobre todo si éstos no ofrecen caras cristalinas definidas que permitan utilizar el criterio de las propiedades ópticas; el índice de refracción es, en general, el único medio de que puede valerse al observador. En la descripción de muestras he llamado "plagioclasa ácida" a aquella cuyos individuos tienen índice de refracción menor que 1,549, que probablemente corresponden a una oligoclasa ácida y "plagioclasa básica" a los de índice de refracción mayor que 1,549 que deben corresponder a un tipo de andesina.

En algunos niveles he observado, además, plagioclasa zonada y en ésta el índice de refracción varía, siendo con frecuencia las zonas interiores de índice de refracción mayor, disminuyendo éste hacia las exteriores; en algunos casos la zona que está en contacto con el líquido es de índice de refracción mayor.

Las plagioclases son características por las macetas, por el contorno irregular de los granos y por la alteración que con frecuencia presentan en la superficie, observándose muscovita como producto de dicha alteración.

ANALCIMA.

Este mineral, del grupo de las zeolitas, es característico ante todo por su índice de refracción muy bajo ($n=1,487$), su color rosado claro y su limpidez; se observa en fragmentos de fractura concoidal imperfecta, y en cristales

euhédricos del sistema monométrico; en icositetraedros; algunas veces los cristales se unen en grupos de varios individuos (Fig. 1, 3, 4 y 7 - I).

En general tienen una birefracción muy débil, anómala, característica por la extinción en sectores radiales en los cristales enteros.

Tratada con ácido clorhídrico, en caliente, durante un corto tiempo, se altera superficialmente por la gelatinización producida por el ácido; sin embargo, en los cristales que he sometido a éste tratamiento, observé que la alteración no se producía con tanta rapidez ni intensidad como lo consignan los textos.

La diferencia entre la analcima en cristales enteros (Fig. 5 y 5 - I) y el mismo mineral en fragmentos (Fig. 2 y 8 - I) me ha servido para establecer una división en los "Estratos con Dinosaurios" comparable en los dos pozos estudiados; además éste mineral existe únicamente en la antedicha formación.

MUSCOVITA.

Por su peso específico que varía entre 2,76 y 3, este mineral se encuentra entre los minerales que hemos considerado "livianos" y "pesados".

Se observa siempre en láminas de contornos irregulares, a veces redondeadas, de índice de refracción bajo, color de interferencia gris azulado y muy buena figura de interferencia biaxica, negativa; estas láminas son caras de clivaje (001) que en la muscovita es perfecto, y algunas veces están constituidas por paquetes de otras muchas láminas paralallas, que aumentan el espesor y producen colores de interferencia más altos en los bordes.

Son en general de tamaño mucho mayor que cualquiera de los demás granos, con excepción de las otras dos variedades de mica, y comúnmente tienen inclusiones de zircón, rutilo, turmalina, granate, etc. (Fig. 1 a 6 - VI).

BIOTITA.

Este mineral se encuentra pocas veces entre los minerales livianos, variando su peso específico entre 2,79 y 3,16.

Las láminas, de clivaje basal perfecto (001), de color amarillo par-

dusco, verde oscuro y pardo oscuro, son en general de contorno irregular; en muy pocos casos observé cristales prismáticos y caras basales de contornos geométricos (Fig. 1, 2, y 5-I) y en un caso una lámina de contorno circular (Fig. 3-I); inclusiones de zircón., apatita, etc. La lámina representada en la Fig 4 - I está llena de inclusiones aciculares; las mas gruesas son de rutilo, amrillas, pleocroicas.

Este mineral es pleocróico, pero en las caras (001) este pleocroismo no se observa; con frecuencia la biotita está parcialmente alterada a materia clorítica.

Es característica, además, la figura de interferencia biaxica, negativa, que parece unívaca debido al ángulo de los ejes ópticos muy pequeño.

CLORITA.

Este mineral representa con frecuencia productos de alteración de las micas y de los anfíbolos; las dos variedades principales, omnínita y Clinoocloro son de difícil identificación; la observada en éstos sedimentos corresponde más bien a la primera de las nombradas, con ángulo de los ejes muy pequeño, a veces igual a 0°, dando una figura de interferencia pseudo-unívaca, que puede ser negativa o positiva; birrefracción muy baja; a veces isotropa.

Algunas veces las láminas son pleocroicas, y con mucha frecuencia tienen inclusiones.

CALCITA.

Se presenta en general en granos muy irregulares, muy pocas veces redondeados; algunas veces en láminas con geminación polisintética; su peso específico varía entre 2,71 y 2,72, y el hecho de encontrarse entre los minerales pesados, con frecuencia se debe a que los granos de calcita encierran o están adheridos a cristales de pirita.

DOLOMITA.

Se reconoce principalmente por el hábito romboédrico, que sirve para diferenciarla de la calcita, ya que los colores de interferencia muy altos

y la doble refracción son comunes también para la calcita.

Su peso específico varía entre 2,3 y 2,9 de modo que en general se encuentra entre los minerales pesados.

HIPATICO.

En general se presenta en prismas, a veces de extremos redondeados, otras bipyramidales, con pleocroismo característico, que varía del verde, algo amarillento, al amarillo rojizo. (Fig. 1 a 12 - II).

La birefracción baja, extinción recta, el carácter óptico bimórfico negativo y la presencia de abundantes y diminutas inclusiones, a veces magnéticas, además del color verde y del pleocroismo antes citado, sirven como caracteres diagnósticos.

Se observan también, algunas veces, fragmentos irregulares y formas redondeadas; el olivaje, bien desarrollado en planos paralelos a (110) con ángulos de 89° a 92° no se observa, en general, en los cristales primitivos, mientras es evidente y característico en las secciones basales, que pocas veces se encuentran en estas muestras.

GRANATE.

La presencia de este mineral, en distintas cantidades, es casi constante en los sedimentos estudiados; el color es muy variado en correspondencia con las distintas especies que pueden presentarse; los más frecuentes son: Grossularita, incolora o rosada y Pyropo rojo; además, son frecuentes los cristales de color violáceo y más raras veces los de color amarillento o parduzco.

El granate es isotrópico, aunque muchas veces presenta anomalías ópticas; la birefracción es muy débil y se han emitido numerosas opiniones para explicar las causas que la producen.

En los sedimentos estudiados, la mayor parte de las veces se presenta en fragmentos de fractura concoidal; en algunos casos, se observan formas fracturadas con ángulos entre los determinados por clivaje (110). (Fig. 8, 7, y 9 - III); raras veces se encuentran cristales enteros y uno de los casos más

munes entre los observados es el representado en la figura N° 1 y N° 3 de la lámina III. Los cristales de ésta forma eran siempre de color amarillo rojizo en los sedimentos estudiados.

En la fig. 4 - III está dibujado un cristal en el que se observan algunas inclusiones; esto es muy frecuente y en general son mucha más abundantes; las inclusiones pueden ser de cuarzo, apatita, zircón, rutilo etc.

La superficie de los cristales tiene muchas veces el aspecto que se observa en la Fig. 11 - III.

OLIVINA.

Los granos, en general pequeños y con bastante frecuencia redondeados, son incoloros, con un ligero tinte verdoso, o amarillo verdoso; algunas veces se encuentran fragmentos de fractura concoidal. (Fig. 1 a 6 - IV) .

Son característicos además del índice de refracción alto, los colores de interferencia altos, y en muchos casos la figura báxica con ángulo de los ejes ópticos grande; el signo puede ser positivo o negativo.

EPIDOTO.

Los granos de epidoto son característicos por el color verde, a veces algo amarillento, índice de refracción y colores de interferencia muy altos, pleocroismo débil del incoloro al amarillo verdoso; además por ser ópticamente báxico, negativo.

En general el contorno de los granos es muy irregular, con terminaciones desiguales.

TURMALINA.

Tres variedades caracterizan a éste mineral; la prismática, con distintas terminaciones; la basal, con frecuencia bien redondeada y la irregular de granos fracturados. (Fig. 1 a 5 - IV).

El color y el pleocroismo son muy variables, siendo más fuerte el pleocroismo en las variedades más oscuras; los colores más frecuentemente observados son: amarillento, varios tonos de verde, rosado algo vinoso, varios tonos de par-

do, y varios tonos de azul; ésta última variedad es una de las menos pleocroicas, y en general se presenta en granos redondeados, casi circulares.

A menudo se observan inclusiones de zircón, rutilo, etc.

ZIRCON.

Este mineral es muy frecuente en las muestras, ya sea en prismas bipiramidados (Figs. 3, 4 y 7 - V), con frecuencia fracturados (fig. 1 y 2 - V), o en granos redondeados (Figs. 8 y 9 - V); en algunas muestras se encuentran cristales prismáticos extremadamente pequeños; estos cristales probablemente han constituidos inclusiones en láminas de biotita, de las que han quedado libres.

El índice de refracción muy alto, los colores de interferencia muy altos y la extinción recta, son otras características de este mineral.

Es común la presencia de inclusiones, algunas veces orientadas paralelamente al eje vertical; pueden ser fluidas, de vidrio, de apatita, etc.

BARITINA.

La baritina es incolora o blanco azulado, a veces de superficie amarillenta, turbia. El índice de refracción es moderadamente alto y la birrefracción más bien baja; ópticamente es biáxica, positiva.

Los granos prismáticos (Figs. 3 y 5 - VII) raramente redondeados (Figs. 6 - VII) y con frecuencia fracturados (Figs. 1 y 2 - VII) presentan casi siempre trazas de clivaje que en este mineral es perfecto, paralelo a (001) y (110) e imperfecto, paralelo a (010).

APATITA.

Son característicos, para este mineral el índice de refracción más bien alto, el color blanco, algo azulado. los colores de interferencia muy bajos, la figura uniáxica (a veces pseudo-biáxica) negativa.

Se presenta en granos prismáticos en general alargados, a veces cortos, de extremos redondeados; algunas veces, imprimiendo un ligero movimiento

al cubre objeto puede llegar a observarse la base hexagonal de estos cristales. Otras veces los granos son redondos, esféricos, ovoidales o elipsoidales y en estos casos son generalmente isotropos y dan muy buena figura de interferencia.

En algunas muestras se han observado pequeños prismas redondeados de color amarillo, débilmente pleocrómicos; éstos acompañan siempre en la muestra a ciertos granos de apatita que son característicos por una coloración parduzca, reducida a la parte central en los cristales prismáticos y ocupando todo el grano en los redondeados; se cree que ésta coloración se debe a inclusiones muy pequeñas que llenan el cristal que son fluidas, gaseosas o de carácter indeterminado. (Fig. 1, 5, 6, 7 y 10 - VIII). En las figuras 5 y 7 de la lámina VIII se pueden ver las inclusiones agrupadas en líneas paralelas a las caras del hexágono; la coloración a veces es muy pronunciada, llegando a veces a un color pardo rejizo. Otra formas pueden observarse en las demás figuras de la lámina VIII.

La presencia de la apatita en una muestra puede evidenciarse, además, por su solubilidad en ácido nítrico, pudiendo además efectuarse la reacción del fósforo con el líquido en que está disuelta, tratado con fosfomolibdato de amonio.

ANATASA.

En los sedimentos estudiados la anatasa se presenta casi siempre en fragmentos tabulares de sección cuadrada (001), a veces seccionados por caras (111); con menos frecuencia se encuentran bipiramides (Fig. 7 y 8 - X).

El color de los cristales es casi siempre amarillento, siendo en general limpios, aunque no dejan de observarse algunos con inclusiones o con partes oscuras, turbias. En algunos niveles he observado anatasa incolora, perfectamente limpia, mientras en ningún caso se ha encontrado en las muestras la variedad de color azul índigo.

El índice de refracción y los colores de interferencia son muy altos en la anatasa; las secciones tabulares basales son isotropas y dan muy buena figura de interferencia unívoca, negativa.

RUTILIO.

Este mineral está presente en muchas de las muestras estudiadas, pero nunca llega a ser muy abundante. (Figs. 1 a 7 - XI).

Su coloraría habiéndose observado: amarillo brillante, amarillo parduzco, rojo, pardo rojizo y pardo muy oscuro; es bastante pleocrómico, siendo el pleocroismo más evidente en los cristales de colores más claros.

Se presenta en prismas a veces estriados paralelamente al eje principal, y con estrias transversas paralelas a (101); en pocos casos se observan macetas en codo, según (101), formando los dos individuos un ángulo de 65° más o menos. Además de los prismas se han observado granos fusiformes, o fragmentos de forma irregular, y en la variedad de color rojo algunos fragmentos laminares.

El índice de refracción y los colores de interferencia son muy altos y la extinción es recta.

HEMATITA.

En general se encuentra en los sedimentos en granos redondeados, opacos, de color pardo rojizo a luz refleja; en muy raros casos se han observado láminas de color rojo, que daban figura de interferencia uniáxica, de signo negativo. El índice de refracción es extremadamente alto.

ILMENITA.

La presencia de este mineral y su abundancia relativa está dada en la descripción de las muestras de acuerdo a la coloración que daban las muestras efectuando la reacción del titanio (tratadas con SO_4H_2 en caliente y al líquido diluido con H_2O_2); en el microscopio son de difícil determinación los granos de ilmenita: son opacos, de color gris rojizo a luz refleja, y con frecuencia parcialmente alterados a leucoxeno, que a luz refleja se ve de color amarillo o blanco amarillento.

BLENDIA.

La blendia, muy abundante en algunas de las muestras estudiadas, es incolora o amarilla, observándose de ésta última varios tonos desde amarillen-

to muy claro a amarillo muy vivo, algo verdoso; algunas veces opaca.

El índice de refracción es muy alto; isotropo. Clivaje perfecto paralelo a (110), y muy frecuentemente estrias que son características para éste mineral.

PIRITA.

El mineral más abundante en las muestras de los pozos de Plaza Huincul, con muy pocas excepciones, es la pirita.

Es opaca y tiene a luz refleja un color amarillo bronceado característico; comúnmente se encuentra en cristales dodecaédricos, cubicos, con frecuencia con interpenetraciones complejas que constituyen la forma "pyritohedrítica"; otras veces es nodular, o está representada por masas constituidas por cristales muy pequeños formando agregados.

PIROLUSITA.

En los sedimentos se presenta en granos sin estructura cristalina, a veces redondeados, opacos, negros a luz refleja.

Su presencia y abundancia en las muestras ha sido calculada por la coloración verde azulada que daba la muestra al ser sometida a fusión con CO_3Na_2 .

DIAMANTE.

De este mineral se observó un solo cristal, en una muestra de la Formación Petrolifera, de muy pequeñas dimensiones (0,048 mm.); incoloro, de índice de refracción extremadamente alto, isotropo.

El cristal presenta una cara exatetraédrica, con maclas bien visibles, sobre una de las aristas, paralelas a la cara cúbica (001).

En las muestras he encontrado además, algunos minerales cuya determinación es dudosa y aún algunos que no he podido determinar: esto se debe en general a la escases de individuos que se encuentran en una muestra, a veces uno solo, que con frecuencia no ofrece caras cristalinas y que no se presta por lo

tanto a una observación exacta de los caracteres ópticos; tampoco es posible efectuar pruebas químicas en éste caso.

Además, las observaciones ópticas no son suficientes en ciertos casos para diferenciar un mineral de otros muy semejantes,

Los granos que se presentan en éstas condiciones no son proporcionalmente muy abundantes; con las observaciones ya efectuadas ha sido posible caracterizar los más comunes y abundantes y muchos de los escasos, es decir la mayoría de los minerales existentes en las muestras; trabajos posteriores podrán orientarse, por lo tanto, hacia la investigación y el conocimiento de todos los que, por uno u otro motivo, no ha sido posible identificar hasta ahora.

○ - ○ - ○

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS.

E S T R A T O S C O N D I N O S A U R I O S .

C A M P A M E N T O N° 1.

P O Z O N° 9 7.

MUESTRA N° 1 - (N° 3).

Profundidad: 33,80 m. - Espesor: 2,50 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris clara, de grano fino y grueso, muy fácilmente friable, algo arcillosa, bastante calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "dolomita", "plagioclasa", "microclino", "muscovita", "olorita".

Cuarzo (9); analcima (7) en fragmentos; con frecuencia en cristales enteros; ortosa (6); pasta de pórfido (6); calcita (6); dolomita (4); plagioclasa (4) ácida; microclino (2); muscovita (2); olorita (1). (ver figuras de analcima - Lámina I)

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "calcita".

Pirita (8); granate (7); zircón (6); calcita (5).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 6).

Profundidad: 41,60 m- Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy escasamente arenosa, de grano fino, compacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima", "pasta de pórfido", "calcita", "vidrio", "microclino".

Cuarzo (8); analcima (7) mayormente en cristales enteros; pasta de pórfido (5); calcita (5); vidrio (4) con burbujas alargadas; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "calcita", "rutilo", "baritina", "muscovita", "anatasia", "turmalina".

Pirita (8); granate (7) incoloro y violáceo; zircón (7); apatita (5) en prismas redondeados en un extremo; calcita (5) con fre-

cuencia con núcleo de pirita; rutilo (4) en cristales prismáticos con frecuencia maclados en codo; baritina (3); muscovita (3); anatasa (3) en pequeños cristales de sección cuadrada, amarillentos o incoloros; turmalina (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 7).

Profundidad: 45,60 m. - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza oscura, poco arenosa, de grano fino, compacta, con nódulos de calcita.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "analcima", "plagioclase", "muscovita".

Calcita (8); cuarzo (7); analcima (7); plagioclase (5); muscovita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "baritina", "magnetita", "zircón", "muscovita", "apatita", "hipersteno", "turmalina", "calcita", "rutilo", "olivina", "clorita".

Pirita (8); granate (7) incoloro; baritina (6); magnetita (6); muscovita (6); apatita (5) en prismas redondeados en los extremos; hipersteno (5); turmalina (4) pardo rojiza y verde; calcita (4); rutilo (3); olivina (3) en granos redondeados; clorita (3); zircón (6).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 8).

Profundidad: 51,60 m. - Espesor: 2,50 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano grueso; acuífera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "Cuarzo", "ortosa", "calcita", "analcima", "pasta de pórfido", "dolomita", "plagioclase", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (9) con inclusiones aciculares de apatita; ortosa (6); calcita (5); analcima (6) de contornos geométricos, presentándose los cristales con frecuencia unidos de a dos, tres y a veces más individuos; pasta de pórfido (5); dolomita (5); plagioclasa (5) ácida, presenta a veces inclusiones de analcima; muscovita (3); clorita (3). (Ver figuras de Analcima - *Aluminio* I)

Componentes pesados: "granate", "pirita", "zircón", "hipersteno", "rutilo", "turmalina", "hematita", "ilmenita", "baritina", "anatasa", "clorita", "enstatita".

Granate (8) en general incoloro, pocos granos de color amarillo rojizo; pirita (7); zircón (6) en general en granos redondeados; algunos prismáticos, límpidos o con inclusiones alargadas; hipersteno (6) algunos granos grandes con inclusiones de apatita y zircón, prismáticos o redondeados; rutilo (6) pardo oscuro y pardo rojizo; turmalina (5) amarillo parduzca, verde y pardo rojizo oscura; hematita (3); ilmenita (3); enstatita (3); baritina (2); anatasa (1) amarilla; clorita (1) verde. (Ver grano *Ram. II*)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 9).

Profundidad: 54,10 m. - Espesor: 3,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "plagioclasa", "calcita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (7); ortosa (6); analcima (6); plagioclasa (5) en general de tipo más bien básico; en menor cantidad de tipo ácido; calcita (5); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "biotita", "muscovita", "zir-

"zón", "rutilo", "turmalina", "magnetita", "hematita", "anatasa".

Pirita (8); granate (7) incoloro y rosado; biotita (7) amarillenta, verdosa, verde oscura hasta azulada (éstas últimas cloritizadas); muscovita (6) con inclusiones de zircón; zircón (6); rutilo (5) amarillo brillante y rojo; turmalina (4) amarillenta y verde; magnetita (4); hematita (4); anatasa (2) incolora.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 10).

Profundidad: 57,30 m. - Espesor: 21,70 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con manchas blancas calcáreas.

Observación microscópica: material recubierto por compuestos de hierro.

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "analcima", "plagioclasa", "clorita".

Calcita (7); cuarzo (6); analcima (4); plagioclasa (4) de tipo básico; clorita (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "rutilo", "apatita", "turmalina", "muscovita", "baritina", "biotita", "anatasa", "magnetita", "hematita".

Pirita (8); granate (7) incoloro de fractura concoidal y en ángulos entrantes; zircón (6); rutilo (6); apatita (6) prismática y elipsoidal; turmalina (5); muscovita (5); baritina (5); magnetita (4); hematita (3); biotita (2); anatasa (2) incolora y amarillenta.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 - (N° 11).

Profundidad: 79,00 m. - Espesor: 5,40. m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, bastante arenosa, de grano fino, compacta, algo dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "clorita", "plagioclase", "biotita".

Cuarzo (8); ortosa (7); muscovite (6); clorita (6) verde claro y oscuro, hasta azulado; plagioclase (4) ácida; biotita (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "clorita", "muscovita", "baritina", "rutilo", "turmalina", "anatasia".

Pirita (9); granate (7) incoloro; zircón (5); clorita (5); muscovita (5); baritina (4); rutilo (3); turmalina (2); anatasia (2), incolora.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 12).

Profundidad: 84,40 m. - Espesor: 6,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "clorita", "plagioclase", "muscovita".

Cuarzo (8); calcita (7); ortosa (7); clorita (6); plagioclase (4) de tipo básico y ácido; muscovita (4).

Componentes pesados: "granate", "zircón", "magnetita", "pirolusita", "hematita", "apatita", "pirita", "turmalina", "rutilo", "biotita".

Granate (7) incoloro; zircón (7); magnetita (7); pirolusita (6) en granos redondeados; hematita (5); apatita (5) en prismas y granos redondeados, pigmentada de pardo; rutilo (5) en prismas de color amarillento; pirita (4); turmalina (4) verde; biotita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 13).

Profundidad: 91,20 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris parduzca, de grano mediano y grueso. Filtraciones de agua.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "analcima", "microclino", "clorita".

Cuarzo (8) con inclusiones de turmalina; ortosa (6); calcita (6); plagioclasa (5) ácida; analcima (5) en fragmentos; microclino (2); clorita (1). (..)

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "magnetita", "rutilo", "apatita", "baritina", "turmalina", "clorita", "hipersteno", "blenda".

Pirita (8); granate (7) incoloro, muy pocos granos rosados; zircon (6); magnetita (4); rutilo (4); apatita (3) algunos granos pigmentados de pardo; baritina (3); turmalina (2); clorita (2); hipersteno (2); blenda (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 14).

Profundidad: 92,20 m. - Espesor: 6,95 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "clorita", "plagioclasa", "analcima", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); muscovita (7); clorita (7) en varios tonos de verde; plagioclasa (5) de tipo básico y ácido; analcima (4); calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "rutilo", "blenda", "apatita", "pirolusita", "turmalina", "magnetita", "anatasia", "clorita".

Pirita (8); granate (7) incoloro, a veces rosado; zircón (6); rutilo (5) amarillo rojizo y pardo; blenda (5); apatita (5); pirolusita (4); turmalina (4); magnetita (4); anatasa (2); clorita (1). (anatasa - fig 9-x).

Restos fósiles: diatomas ?.-

De constitución silícea, de 0,06 mm. de diámetro, (Fig.).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 15).

Profundidad: 99,15 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo clara, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima" y "clorita", "ortosa", "plagioclase", "calcita".

Cuarzo (8); analcima (6); clorita (6); ortosa (5); plagioclase (4) ácida; calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "pirolusita", "zircón", "baritina", "apatita", "rutilo", "turmalina", "ilmenita", "magnetita".

Pirita (8); granate (7); incoloro; pirolusita (6); zircón (5); baritina (4); apatita (4) en granos redondeados, algunos pigmentados de pardo; rutilo (4) pardo muy oscuro; turmalina (4); ilmenita (3); magnetita (3).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 12 - (N° 16).

Profundidad: 101,15 m. - Espesor: 9,40 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (5); muscovita (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "rutilo", "apatita", "turmalina", "magnetita", "blendita", "anatasita".

Pirita (8) en general en cubos de pequeñas dimensiones; granate (7) incoloro; zircón (6); rutilo (5) prismático y fusiforme, de color pardo oscuro y rojo fuerte; apatita (4) en granos redondeados, algunos pigmentados de pardo; turmalina (4) amarillo parduzca, en prismas; magnetita (2); blendita (2); anatasita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 17).

Profundidad: 110,55 m. - Espesor: 7,45 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, oscura, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "clorita", "plagioclasa", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (5); clorita (5); plagioclasa (5) en general de tipo básico; muscovita (3).

Componentes pesados: "pirolusita", "granate", "ilmenita", "zircón", "magnetita", "hematita", "apatita", "turmalina", "rutilo", "hipersteno", "pirita".

Pirolusita (8); granate (7) incoloro; ilmenita (7); zircón (6); magnetita (6); hematita (4); apatita (4) en granos redondeados, algunos parduzcos; turmalina (3) pardo rojiza; rutilo (3); hipersteno (2); pirita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 18).

Profundidad: 118,00 m. - Espesor: 2,95 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino, compacta, poco desmenuzable, calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "ortosa", "plagioclasa", "calcita".

Cuarzo (8); muscovita (7); clorita (6); ortosa (5); plagioclasa (5) de tipo ácido y básico; calcita (5).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "magnetita", "ilmenita", "rutile", "turmalina", "biotita", "anatasa", "calcita".

Pirita (9); granate (7) incoloro y rosado claro; zircón (7); apatita (5) en prismas y granos redondeados, algunos pigmentados de pardo; magnetita (5); ilmenita (5); rutile (4); turmalina (4); biotita (2); anatasa (1), amarillenta; calcita (3).

o - o - o

MUESTRA N° 15 - (N° 19).

Profundidad: 120,95 m. - Espesor: 3,05 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo clara, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "calcita", "clorita", "plagioclasa", "biotita".

Cuarzo (8); ortosa (7); analcima (6) con frecuencia en cristales enteros; calcita (5); clorita (5); plagioclasa (3) ácida; biotita (3) cloritizada.

Componentes pesados: "pirita", "grahate", "zircón", "clorita", "baritina", "hematita", "turmalina", "hipersteno", "rutile", "anatasa", "enstatita".

Pirita (7); granate (6) incoloro; zircón (5); clorita (4); baritina (4); hematita (4); turmalina (3); hipersteno (2); rutilo (2); anatasa (1); enstatita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 16 - (N° 20).

Profundidad: 124,00 - Espesor: 4,00

Aspecto macroscópico: arena gris, de grano mediano, muy calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "analcima", "clorita", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (9); calcita (8); ortosa (7); analcima (5); clorita (5); plagioclasa (4); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "granate", "zircón", "baritina", "hipersteno", "apatita", "turmalina", "hematita", "rutilo", "anatasa".

Pirita (8); calcita (6); granate (5) incoloro; zircón (4); baritina (4); hipersteno (2); apatita (2) pigmentada, parduzca; turmalina (2); hematita (2); rutilo (2); anatasa (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 17 - (N° 21).

Profundidad: 128,00 m. - Espesor: 30,40 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza oscura, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "clorita", "calcita", "plagioclasa", "microclino", "analcima", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (6); clorita (5); calcita (4); plagioclasa (4) ácida, algunos individuos zonados; microclino (2); analcima (2); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirolusita", "baritina", "magnetita", "granate" "zircón", "hematita", "pirita", "anatasa".

Pirolusita (8); baritina (5); magnetita (5); granate (4) incoloro; zircón (4); hematita (4); pirita (3); anatasa (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 18 - (N° 28).

Profundidad: 158,40 m. - Espesor: 4,60 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino, muy calcárea. Acuifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "analcima", "clorita", "plagioclase", "microclino", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); calcita (8) con frecuencia con núcleo de pirita; ortosa (7); analcima (6) en fragmentos; clorita (5) en distintos tonos de verde; plagioclase (5) básica y ácida; pasta de pórfido (4); microclino (1). (Analcima. Fig 8-1).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "calcita", "anatasa", "baritina", "turmalina", "rutile", "apatita", "clorita", "blenda", "muscovita", "hipersteno".

Pirita (8); granate (6) incoloro, pocas veces rosado; zircón (5); calcita (5); anatasa (5) amarillenta; baritina (5); turmalina (5) de color verde claro; rutile (4); apatita (3); clorita (3); blenda (2); muscovita (2); hipersteno (1).

Restos fósiles:

Se encontró en los minerales pesados un resto vegetal silicificado, cuya descripción detallada está en otro capítulo de este trabajo.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 19 - (N° 23).

Profundidad: 165,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclase", "muscovita", "analcima", "clorita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); ortosa (6); calcita (6); plagioclase (5) ácida y básica; muscovita (5); analcima (4) en cristales enteros y en fragmentos; clorita (4); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirolusita", "magnetita", "zircón", "granate", "apatita", "hematita", "hipersteno", "turmalina", "rutilo", "anatasia", "pirita", "ilmenita".

Pirolusita (8); magnetita (6); zircón (5); granate (5) incoloro; apatita (5) en granos redondeados, con frecuencia pigmentados de pardo; hematita (4); hipersteno (4); turmalina (4) amarillo parduzco; rutilo (4) pardo rojizo, prismático; pirita (2); anatasia (2); ilmenita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 20 - (N° 24).

Profundidad: 169,00 m. - Espesor: 30,25 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris, bastante arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "calcita", "plagioclase", "clorita", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); analcima (7) en cristales enteros; calcita (5); plagioclase (5) en general básica; clorita (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirolusita", "zircón", "granate", "apatita", "magnetita", "anatasa", "hipersteno", "rutilo", "pirita", "enstatita".

Pirolusita (8); zircón (7); granate (7) incoloro y rosado; apatita (6) prismática y redondeada; algunos granos de color amarillo, pleocroico; magnetita (6) en granos pequeños; se observaron dos granos esféricos de 0,03 mm. de diámetro; anatasa (5) en cristales amarillos e incoloros, cuyo tamaño alcanza hasta 0,11 mm.; hipersteno (3) en granos pequeños, redondeados; rutilo (2); pirita (2); enstatita (1).

Restos fósiles: diatomas ?.-

Resto silíceo con pequeñas perforaciones, de sección circular, que presenta concavidades en la parte superior e inferior, y cuyo diámetro es de 0,06 mm., (Fig. 6-XVI).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 21 - (N° 25).

Profundidad: 199,25 m. - Espesor: 7,75 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza oscura, compacta, fragmentosa, bastante arenosa, de grano fino, algo calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "analcima", "clorita", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (7); plagioclasa (6) con frecuencia en individuos zonados; analcima (4) en fragmentos; clorita (4); microclino (2).

Componentes pesados: "pirolusita", "magnetita", "pirita", "baritina", "apatita", "zircón", "granate".

Pirolusita (8); magnetita (7); pirita (6); baritina (5); apatita

(5) en prismas de extremos redondeados y granos redondos surcados por líneas de color parduzco, o amarillento pleocroico; zircon (4); granate (2) incoloro, anómalo.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 22 - (N° 27).

Profundidad: 219,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino alternada con trozos de calcáreo oscuro, compacto.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "plagioclase", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); calcita (7) con frecuencia en granos recubiertos por pirita; ortosa (5); plagioclase (5) ácida y básica, con frecuencia en individuos zonados; pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "calcita", "apatita", "granate", "magnetita", "turmalina", "rutilo", "biotita", "zircón".

Pirita (8); baritina (5); calcita (5); apatita (5) en granos redondeados, algunos coloreados de pardo; granate (3) incoloro; magnetita (4); turmalina (2); rutilo (2) amarillo rojizo; biotita (1); zircón (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 23 - (N° 28).

Profundidad: 223,00 m. - Espesor: 6,15 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, oscura, bastante arenosa, de grano fino, compacta, alternada con arcilla pardo oscura muy arenosa, de grano fino y mediano, algo calcárea.

Se ha efectuado la concentración de minerales pesados separadamente para cada una de las arcillas.

Observación microscópica:

a) Arcilla gris verdosa:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "clorita", "microclino", "pasta de pórfido".

Calcita (8); cuarzo (7); plagioclasa (7) en general en individuos zonados; de tipo ácido y básico; ortosa (5); clorita (4); microclino (3); pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "baritina", "zircón", "magnetita", "hematita", "granate", "ilmenita", "biotita", "hipersteno", "apatita".

Pirita (8); calcita (5) con frecuencia recubierta por granos de pirita; baritina (4); zircón (4); magnetita (4); hematita (2); granate (2) rosado e incoloro; ilmenita (3); biotita (1) con inclusiones de apatita; hipersteno (1); apatita (1).

b) Arcilla pardo oscura:

Componentes livianos: "calcita", "plagioclasa", "clorita", "cuarzo", "ortosa", "analcima", "pasta de pórfido".

Calcita (8); plagioclasa (7) de tipo ácido y básico; clorita (7); cuarzo (8); ortosa (6); analcima (4); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "apatita", "baritina", "zircon", "granate", "hipersteno", "epidoto", "anatas", "olivina".

Pirita (8); calcita (6); apatita (5) en general en granos redondos u ovoidales, algunos isótropos; con frecuencia pigmentada de pardo con pseudopleocroismo muy evidente; se observó además un grano redondo cuya superficie estaba surcada por líneas paralelas a los lados del hexágono; baritina (5); zircón (4); granate (4) incoloro y rosado; hipersteno (4); epidoto (4); ana-

tasa (1); olivina (2). (Hipersteno fig 1-II, Apatita fig 5-VIII)

o - o - o

MUESTRA N° 24 - (N° 29).

Profundidad: 230,85 m. - Espesor: 8,15 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris algo arenosa, de grano fino, muy calcárea, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "plagioclase", "analcima", "pasta de pórfido", "dolomita".

Calcita (8); cuarzo (6); plagioclase (5) de tipo ácido y básico, con más frecuencia éste último; algunos individuos zonados; analcima (3); pasta de pórfido (3); dolomita (2).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "calcita", "zircón", "apatita", "magnetita", "enstatita".

Pirita (9); baritina (7); calcita (6); zircón (3); apatita (2); magnetita (2); enstatita (1).

Restos fosiles: ?.-

Resto silíceo con perforaciones de 0,025 mm. (Fig. 2-IV).

o - o - o

MUESTRA N° 25 - (N° 30).

Profundidad: 239,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris, muy oscuro, algo arenoso, de grano fino, compacto, duro, alternado con capas de arcilla gris verde-oscuro, compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "plagioclase", "cuarzo", "ortosa", "clorita".

Calcita (9); plagioclase (7) de tipo básico en su mayoría, algunas de tipo ácido; con frecuencia individuos zonados; cuarzo (6)

con inclusiones de apatita; ortosa (4); clorita (4).

Componentes livianos: "calcita", "pirita", "turmalina", "granate",
"apatita", "zircón", "epidoto", "dolomita".

Calcita (9), con frecuencia recubierta por pirita; pirita (7); turmalina (5) amarillenta, verde y azulada, en prismas y fragmentos irregulares; granate (3) incoloro y rojizo; apatita (3) engranos redondeados y elipsoidales, amarilletos o con pigmentación parduzca; zircón (2); epidoto (1); dolomita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 26 - (N° 31).

Profundidad: 349,00 m. - Espesor: 17,80 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris claro, algo arenoso, blando, con interacciones de arcilla gris verdosa oscura, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, muy dura.

Observación microscópica: efectuada únicamente para el calcáreo.

Componentes livianos: "calcita", "plagioclasa", "cuarzo", "dolomita", "ortosa", "pasta de pórfido", "microclino", "clorita", "muscovita".

Calcita (8) de superficie turbia o recubierta por cristales pequeños de pirita; plagioclasa (6) de tipo básico, con frecuencia en individuos zonados; cuarzo (5); dolomita (4); ortosa (4); pasta de pórfido (4); microclino (2); clorita (2); muscovita (2).

Componentes pesados: "calcita", "pirita", "baritina", "apatita", "ilmenita", "zircón", "magnetita", "turmalina", "anatas", "granate".

Calcita (9); pirita (8); baritina (7); apatita (5) en granos redondeados, amarilla y parduzca; ilmenita (4); zircón (4); magnetita (3); turmalina (2) verdosa; anatas (1) amarillenta; granate (1) incoloro.

Restos fósiles: ?.-

Se observaron dos restos orgánicos con toda la apariencia de restos vegetales silicificados. (Fig. 4 y 5 - Lám. XV).

○ - ○ - ○

CAMPAMENTO N° 5.
POZO N° 100.

MUESTRA N° 1 - (N° 1).

Profundidad: 0-22 m. - Espesor: 23,00 m.

Aspecto macroscópico: muestra constituida por dos tipos distintos de roca:

a) arenisca gris clara, friable, con muy abundantes láminas de mica;

b) arcilla pardo rojiza, bastante arenosa, de grano mediano, más bien dura, con abundantes láminas de mica.

Tiene adheridas capas de arenisca que demuestran que están alternadas.

Observación microscópica:

a) Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "ortosa", "microclino", "analcima", "biotita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); muscovita (7); ortosa (5); microclino (5); analcima (5) en fragmentos; biotita (5); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "muscovita", "granate", "turmalina", "apatita".

Muscovita (9); en láminas muy grandes, hasta 0,9 mm., con inclusiones de zircón, hematita, etc.; granate (8) rosado e incoloro; turmalina (8) de tonos muy variados, rosada, azul, verde, prismas, láminas y trozos irregulares; apatita (6) en cristales prismáticos y redondos. (Turmalina, fig 4-IV).

b) Componentes livianos: material recubierto por óxido de hierro.

"Cuarzo", "muscovita", "analcima", "plagioclase".

Cuarzo (7); muscovita (6); plagioclase (3) ácida; analcima (4).

Componentes pesados: "muscovita", "granate", "turmalina", "hematita", "apatita", "zircón", "rutilo".

Muscovita (9) con inclusiones de zircón, vidrio, apatita; granate (8) incoloro; turmalina (8); hematita (5); apatita (5); zircon (3); rutilo (2).

MUESTRA N° 2 - (N° 2).

Profundidad: 22,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano mediano, con numerosos trozos redondeados blanquecinos que a simple vista semejaban trozos de arenisca, pero que están constituidos en su mayor parte por analcima. Asuifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima", "muscovita", "microclino", "plagioclase", "Ortosa".

Cuarzo (9) con inclusiones de zircón y turmalina; analcima (8); muscovita (7); microclino (6); plagioclase (5) ácida; ortosa (3).

Componentes pesados: se observa un predominio notable de los minerales transparentes sobre los opacos, lo cual es poco frecuente en estas muestras.

"granate", "turmalina", "pirita", "hipersteno", "muscovita", "apatita", "zircón", "enstatita", "rutilo", "magnetita", "olivina", "blenda", "anatas", "ilmenita".

Granate (8) incoloro, rosado claro y rojizo, con inclusiones de apatita; turmalina (7) verde, rosada, azul; pirita (5); hipersteno (5); muscovita (5); apatita (4); zircón (4) algunos prismas cortos de color verde (?); enstatita (4); rutilo (4) rojo y pardo; magnetita (4); olivina (2); blenda (2) amarillenta e incolora; anatas (2) amarilla, rectangular; ilmenita (1) con transformación superficial de leucomafro. (Muscovita - fig 2-VI)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 3).

Profundidad: 24,00 m. - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "ortosa", "analcima",
"pasta de pórfido", "plagioclase", "microclino".

Cuarzo (8); muscovita (7); ortosa (6); analcima (5); pasta de
pórfido (4); plagioclase (4) ácida; microclino (2).

o - o - o

MUESTRA N° 4 - (N° 4).

Profundidad: 31,00 m. - Espesor: 8,00 m.

Aspecto macroscópico: capas muy finas alternadas de arcilla pardo rejiza,
bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable
y de arenisca verde de grano ^{fino}, friable.

Observación microscópica: en la imposibilidad de separar los dos componentes
de esta muestra, se ha efectuado la separación de
minerales con la roca tal cual se presentaba.

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "plagioclase",
"microclino", "ortosa", "analcima".

Cuarzo (8); muscovita (6); clorita (5); plagioclase (4) ácida;
microclino (4); ortosa (4); analcima (2).

Componentes pesados: "muscovita", "clorita", "turmalina", "granate",
"zircón", "apatita", "hematita", "magnetita",
"rutilo".

Muscovita (8) con inclusiones de zircón y apatita; clorita (8)
recubierta en general por óxido de hierro; turmalina (7) amari-
llenta, verde, rosada, azul, en trozos de prismas y láminas;
granate (6) incoloro; zircón (5); apatita (5); hematita (5);
magnetita (5); rutilo (2).

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 5).

Profundidad: 39,00 m. - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rejiza, oscura, muy poco arenosa, de grano

fino, desmenuzable, con algunas láminas de mica.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "ortosa", "microclino",
"biotita", "clorita", "analcima".

Cuarzo (7); muscovita (6); ortosa (6); microclino (4); bioti-
ta (4); clorita (4); analcima (4).

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "hematita", "magnetita",
"apatita", "baritina", "zircón", "pirita", "pi-
rolusita", "clorita", "rutilo", "anatasa", "il-
menita".

Granate (8) en general incoloro, a veces rosado; turmalina (7)
verde, rosada, azul, con inclusiones de rutilo; hematita (8);
magnetita (5); apatita (5) en pyramas y algunos granos redon-
deados con pigmentación parduzca surcados por líneas del mismo
color, pleocroicos; baritina (4) grano de forma irregular y su-
perficie turbia; zircón (4) algunos cristales de color verde (?);
pirita (4); pirolusita (4); clorita (2) verde, con inclusión de
turmalina; rutilo (2) de color rojo vivo; anatasa (1); ilmeni-
ta (1). (Zircón, fig. 4-N)

o - o - o

MUESTRA N° 6 - (N° 6).

Profundidad: 45,00 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino, con abundantes fragmentos redon-
deados constituidos principalmente por analcima. Acuifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "pasta de pór-
fido", "plagioclasa", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (9); ortosa (7); analcima (5) en general en cristales
que conservan más o menos perfecto su contorno geométrico; pas-
ta de porfido (5); plagioclasa (5) ácida; microclino (5); mus-

covita (5).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "muscovita", "turmalina", "clorita", "apatita", "magnetita", "hematita", "zircón", "hipersteno", "olivina", "rutilo", "pirolusita", "anatasa".

Pirita (8); granate (8) en general incoloro, en veces rosado claro o rojizo, en algunos cristales enteros; muscovita (7) con inclusiones de zircón y analcima; turmalina (7); clorita (6) recubierta por óxido de hierro; apatita (5); magnetita (4); hematita (4); zircón (3) algunos cristales de color verde; hipersteno (2); olivina (2); rutilo (2); pirolusita (2); anatasa (1).

○---○---○

MUESTRA N° 7 - (N° 7).

Profundidad: 46,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino, compacta, dura, con láminas de mica y trozos redondeados de 1 a 2 mm de analcima (estos podrían provenir de la muestra anterior)

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "ortosa", "plagioclase", "calcita", "analcima".

Cuarzo (8); muscovita (7); clorita (7); ortosa (5); plagioclase (5) ácida; calcita (4); analcima (4).

Componentes pesados: "pirita", "muscovita", "clorita", "magnetita", "granate", "calcita", "turmalina", "zircón", "apatita".

Pirita (8) en su casi totalidad en cubos; muscovita (7); clorita (7); magnetita (5); granate (5) incolora y rosada; calcita (5) algunas láminas muy delgadas; turmalina (4); zircón (4); apatita (4) en prismas.

○---○---○

MUESTRA N° 8 - (N° E).

Profundidad: 50,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, bastante arenosa, de grano fino y mediano, con abundantes láminas de mica, fragmentos de analcima, de calcita y de yeso (1 a 5 mm.), compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima", "muscovita", "clorita", "ortosa", "microclino", "plagioclase".

Cuarzo (8); analcima (7) en fragmentos; muscovita (6); clorita (6); ortosa (6); microclino (5); plagioclase (4) ácida.

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "apatita", "rutilo", "pirita", "hematita", "zircón", "anatasia", "baritina", "calcita", "ilmenita".

Granate (8) incoloro y rosado; turmalina (7) verde, amarillenta, azul, (ésta última en láminas de contorno circular); apatita (5) un grano parduzco, pleocroico; rutilo (5) amarillo y rojo; pirita (5); hematita (5) una lámina uniaxica negativa; zircón (5) algunos cristales verdes; anatasia (4) amarillenta; baritina (4); calcita (4); ilmenita (3). (Granate, fig 3-II.)

Se observó además un mineral de color amarillo, pleocroismo intenso de amarillento claro a amarillo verdoso dorado, indice de refracción mayor que 1,70, colores de interferencia más bien altos, biaxico negativo. ?.-

0 = 0 = 0

MUESTRA N° 9 - (N° G).

Profundidad: 54,00 - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, muy arenosa, de grano fino y mediano, con láminas de mica, fragmentos redondeados de analcima, trozos de yeso y uno de hematita de 4 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "analcima", "plagioclasa".

Cuarzo (8); muscovita (7); clorita (6); analcima (5); plagioclasa (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "biotita", "magnetita", "turmalina", "muscovita", "apatita", "calcita", "zircón", "rutilo", "hipersteno", "anatasa".

Pirita (8) en cubos pequeños; granate (7) incoloro y rosado; biotita (6) cloritizada; magnetita (5); turmalina (5) rosada y pardo verdosa; muscovita (5); apatita (4) en granos redondeados; calcita (4) en granos turbios, muchas veces recubiertos por pequeños cristales de pirita; zircón (4); rutilo (2); hipersteno (2); anatasa (1). (Turmalina, fig 1-IV).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 10).

Profundidad: 60,00 m. - Espesor (1)00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris con muy abundantes trozos redondeados de analcima, de yeso y fragmentos de una arcilla pardo rojiza oscura, muy dura, quebradiza.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "microclino", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); ortosa (5); microclino (2); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "turmalina", "zircón", "muscovita", "apatita", "baritina", "clorita", "rutilo", "glaucosita".

Pirita (8); granate (7) incoloro, con fractura en ángulos entrantes; turmalina (7) rosada, amarillenta, verdosa, azul; con frecuencia caras basales, isotropas; zircón (7); muscovita (6); apa-

tita (5); baritina (4); clorita (1); rutilo (1); glauconita (1).

o - o - o

MUESTRA N° 11 - (N° 11).

Profundidad: 61,00 m. - Espesor : 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla de color pardo claro, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con intercalaciones de calcareo, éste último con nódulos constituidos principalmente por analcima, además de fragmentos de cuarzo, de plagioclasa, microclino y algunas veces de láminas de mica.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "calcita", "microclino", "analcima", "yeso", "clorita".

Cuarzo (8); ortosa (6); muscovita (6); calcita (5); microclino (3); analcima (3); yeso (2); clorita (2).

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "rutilo", "zircón", "apatita", "anatasa", "muscovita", "biotita", "baritina", "olivina", "epidoto".

Granate (8) incoloro, raras veces rosado; turmalina (7) azul, verde, parduzca, en prismas y láminas; rutilo (6); zircón (5); apatita (5); prismática y discoidal, a veces isótropa (sección basal); anatasa (5) en cristales muy pequeños de sección cuadrada; muscovita (5) con inclusiones de zircón; biotita (5) cloritizada; baritina (4); olivina (1); epidoto (1). (granate, Fig 12-III)

Se observó además un mineral de color amarillo, pleocroico, de características idénticas al de la muestra N° 8 ?.-

o - o - o

MUESTRA N° 12 - (N° 12).

Profundidad: 63,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, con intercalaciones de arcilla pardo rojiza, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable,

con láminas de mica, y fragmentos redondeados de analcima.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "biotita", "ortosa", "clorita", "plagioclase", "analcima", "microcline".

Cuarzo (8); muscovita (6); biotita (6) cloritizada; ortosa (5); clorita (5) verde oscura; plagioclase (4) acida; analcima (4); microclino (3). (Muscovita, fig 3, 4 y 5 - vi).

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "muscovita", "apatita", "biotita", "pirita", "rutilo", "magnetita", "calcita", "ilmenita", "hornblenda".

Granate (8) incoloro, rosado claro y raras veces rojizo; turmalina (7) rosado, amarillenta, verde, azul; muscovita (6) una lámina con inclusiones redondeadas de hematita; apatita (6) granos en general redondeados, a veces parduzcos y algunos prismas; biotita (5) de color amarillo parduzco, con frecuencia en caras pseudo-estragonales, cloritizada; pirita (4); rutilo (4); ilmenita (4); magnetita (3); calcita (2); hornblenda (1).

Se observó además el mismo mineral de color amarillo, pleocroico, observado anteriormente en las muestras N° 8 y N° 11. (?).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 13).

Profundidad: 65,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy escasamente arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica: material completamente recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "ortosa", "microclino", "plagioclase".

Cuarzo (7) con inclusiones de ziroón; muscovita (6); clorita (6);

ortosa (5); microclino (4); plagioclasa (3) ácida.

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "magnetita", "apatita" "clorita", "baritina", "zircón", "biotita", "pirita", "enstatita", "hipersteno", "ilmenita".

Granate (7) incoloro, rosado, con numerosas inclusiones; turmalina (7); magnetita (6); apatita (5) en prismas; clorita (4); baritina (4) granos de superficie turbia; zircón (4) algunos prismas muy largos; biotita (3); pirita (2); enstatita (2); hipersteno (2); ilmenita (1).

Se observaron además frecuentes granos opacos con incrustación ferruginosa y el mismo mineral amarillo de las muestras anteriores, N° 8, N° 11 y N° 12. (?).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 14).

Profundidad: 75,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy escasamente arenosa, compacta, con intercalaciones de arcilla verde.

Se separó únicamente la arcilla pardo rojiza.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "pasta de pórfido".

Cuarzo (4); plagioclasa (3) en trozos pequeños; pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "láminas fosfáticas", "turmalina", "pirita", "apatita", "biotita", "magnetita", "granate", "hipersteno", "zircón", "muscovita", "baritina", "rutilo".

Láminas fosfáticas (7) amarillas, algunas parduzcas; isótropas, a veces débilmente birrefringente, biaxica positivas; turmalina (6); pirita (5); apatita (5); biotita (5) cloritizada; magnetita (5); granate (5); incoloro y rosado; hipersteno (5) muscovita (4); zircón (4);

baritina (4); rutilo (2).

Se observaron además frecuentes granos opacos con incrustación ferruginosa.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 15 - (N° 15).

Profundidad: 79,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy poco arenosa, de grano muy fino, compacta, dura, con láminas de mica y fragmentos de calcáreo y de analcima.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "microclino", "pasta de pórfido", "analcima".

Cuarzo (7); ortosa (5); plagioclase (4) acida; microclino (4); pasta de pórfido (4); analcima (3), fig 2, I).

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "apatita", "magnetita", "zircón", "rutilo", "hipersteno", "enstatita".

Granate (7) incoloro y rosado, con frecuencia recubierto por sustancia hematítica; turmalina (6) rosada, amarillenta, parduzca, azul; apatita (6) en prismas y granos elipsoidales; magnetita (6); zircón (5) en prismas muy pequeños y algunos granos redondeados de color verde (?); rutilo (4); hipersteno (2); enstatita (2). Frecuentes granos opacos con incrustación ferruginosa.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 16 - (N° 16).

Profundidad: 69,00 m. - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: muestra constituida por dos tipos distintos de roca:

- arcilla verde muy arenosa, de grano fino, desmenuzable, con abundantes láminas de mica.
- arenisca gris, de grano fino, arcillosa.

Observación microscópica:

- Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "microclino", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (8); muscovita (7); clorita (7); ortosa (7); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "biotita", "turmalina", "zircón", "muscovita", "rutilo".

Pirita (8); apatita (7) en granos redondeados y prismas; granate (6) incoloro y rosado, con inclusiones aciculares; biotita (6) cloritizada, con frecuencia recubierta por pequeños cristales de pirita; zircón (4); muscovita (3); rutilo (2). Se observó además el mineral amarillo, pleocroico, encontrado anteriormente en la muestra N° 13; turmalina (5).

b) Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "ortosa", "plagioclasa", "analcima", "microclino".

Cuarzo (9); muscovita (8); clorita (7); ortosa (6); plagioclasa (6) ácida; analcima (5); microclino (4).

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "apatita", "pirolusita", "biotita", "zircón", "hematita", "láminas fosfáticas", "baritina", "rutilo".

Granate (8) incoloro, rosado claro y rojizo; turmalina (7) rojiza, verde, parda, azul; apatita (7) en general redondeada, algunos granos amarillentos pleocroicos al amarillo oscuro; pirolusita (5); biotita (5) con frecuencia cloritizada; zircón (4); hematita (4); láminas fosfáticas (3) amarillas; baritina (2); rutilo (2) rojo y pardo oscuro. Un fragmento del mismo mineral amarillo, pleocroico, de la muestra anterior.

o - o - o

MUESTRA N° 17 - (N° 17).

Profundidad: 95,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, bastante arenosa, de grano fino compacta, desmenuzable, con láminas de mica.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclase", "ortosa", "analcima", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (8) con inclusiones de zircón; plagioclasa (5) ácida; ortosa (5); muscovita (5); analcima (5); microclino (4) muy limpido.

Componentes pesados: "granate", "baritina", "apatita", "turmalina", "muscovita", "biotita", "magnetita", "hipersteno", "zircón", "pirita".

Granate (8) incoloro; baritina (7); apatita (7) discoidal y prismática; turmalina (5) rosada, parduzca y azul; muscovita (5); biotita (5); magnetita (5); hipersteno (4) prismático; zircón (3); pirita (3). Se observaron además abundantes granos opacos con pigmentación ferruginosa y raros granos del mineral amarillo pleocroico observado en varias muestras anteriores.

0 - 0 - 0

MUESTRA N° 18 - (N° 18).

Profundidad: 99,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, bastante arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable, muy micácea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "muscovita", "clorita", "analcima", "ortosa", "plagioclase", "microclino".

Cuarzo (8); muscovita (7); clorita (7); analcima (6); ortosa (5); plagioclase (4) ácida, un trozo con una inclusión de granate; microclino (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "baritina", "turmalina", "biotita", "apatita", "zircón", "muscovita", "rutilo", "anatasia", "magnetita".

Pirita (8); granate (5) en general incoloro; baritina (5); turmalina (5) rosada, verde, parduzca; biotita (5) cloritizada;

apatita (4) en granos redondeados, pigmentada de pardo, amarilla, pleocroica; zircón (4); muscovita (4); rutilo (3); anatasa (2) incolora, limpida, de sección cuadrada; magnetita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 19 - (N° 19)

Profundidad: 103,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, bastante arenosa, de grano fino, compacta, con abundantes láminas de mica; un cristal de pirita de 2 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "microclino", "ortosa", "plagioclase", "analcima". "muscovita".

Cuarzo (7) con inclusiones de apatita; microclino (5) muy limpio; ortosa (5); plagioclase (4) ácida; analcima (4); muscovita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "turmalina", "baritina", "magnetita", "rutilo", "biotita", "clorita", "olivina".

Pirita (2); granate (7) incoloro, anómalo; rosado, con abundantes inclusiones y en algunos fragmentos muy grandes; zircón (6); apatita (5); turmalina (5); baritina (5) algunos cristales muy grandes; magnetita (5); rutilo (3) rojo y amarillo claro; biotita (2) cloritizada; clorita (2) uníxica negativa; olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 20 - (N° 21).

Profundidad: 109,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano mediano y fino. Acuifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "microclino", "calcita".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (6); microclino (5);

calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "muscovita", "turmalina", "apatita", "baritina", "biotita".

Pirita (8); granate (7) incoloro, algunos granos rosados y rojizos; zircón (7) con inclusiones de apatita; muscovita (6) con inclusiones de apatita; turmalina (5) rosada, amarillo verdosa, parduzca; apatita (4); baritina (4); biotita (3) cloritizada.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 21 - (N° 22).

Profundidad: 113,00 m. - Espesor: 27,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy poco arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable con láminas de mica.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "calcita", "muscovita", "analcima", "microclino".

Cuarzo (8) algunos granos redondeados; con inclusiones de zircon y apatita; ortosa (7); plagioclasa (5) ácida; calcita (4); muscovita (4); analcima (4); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "apatita", "turmalina", "magnetita", "baritina", "zircón", láminas fosfáticas".

Pirita (8); granate (7) incoloro, rosado claro, rojizo; algunos cristales enteros; apatita (6) en prismas redondeados, algunos muy pequeños; amarilla y parduzca, pleocroica; turmalina (5) rosada, verdosa, azul; magnetita (4); baritina (3); zircón (3); láminas fosfáticas (2). Algunos granos opacos con pigmentación ferruginosa y escasos fragmentos del mineral amarillo pleocroico igual al observado en muestras anteriores.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 22 - (N° 23).

Profundidad: 140,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, con manchas blancas de calcáreo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "clorita", "plagioclasa", "biotita", "analcima".

Cuarzo (8); ortosa (7); clorita (7); plagioclasa (5) ácida; biotita (4); analcima (4).

Componentes pesados: "pirita", "clorita", "granate", "zircón", "apatita", "turmalina", "baritina", "rutilo", "brookita".

Pirita (8); clorita (7) uniaxica negativa; granate (6) incoloro, rosado; algunos cristales enteros; zircón (5); apatita (5) en granos redondeados y algunos prismas; pigmentada de pardo pleocroica; turmalina (4); baritina (4); rutilo (2); brookita (1), grano tabular de color amarillo, bordes irregulares, índice de refracción muy alto, colores de interferencia muy altos que cambian con la rotación pasando del rojo violado al violeta; ausencia de extinción; el mineral presenta estrías, probablemente paralelas al eje "B" y es biaxico, de ángulo de los ejes ópticos muy pequeño (por lo que aparece como pseudo-uniaxico) de signo positivo. (Fig.I-X).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 23 - (N° 24).

Profundidad: 142,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo oscura, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, dura, con nódulos y vetas blancas de calcáreo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "plagioclasa",

"analcima", "clorita", "calcita", "microclino".
Cuarzo (8); ortosa (7); clorita (5); plagioclasa (5) ácida; muscovita (4); analcima (3); calcita (2); microclino (2).

Componentes pesados: "granate", "apatita", "magnetita", "zircón",
"rutilo", "turmalina", "ilmenita", "hematita",
"pirolusita", "baritina", "calcita", "epidoto".

Granate (8) incoloro, rosado; algunos fragmentos muy grandes con numerosas inclusiones de turmalina, etc.; apatita (5) varios granos con pigmentación parduzca, pleocroicos; magnetita (5); zircon (5); rutilo (4); turmalina (4); ilmenita (7); hematita (4) pirolusita (4); baritina (4); calcita (3); epidoto (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 34 - (N° 26).

Profundidad: 154,00 m. - Espesor: 15,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con abundantes fragmentos redondeados de analcima y un trozo de yeso de 5 mm.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "plagioclasa",
"microclino", "muscovita", "calcita", "clorita".
Cuarzo (7); ortosa (7); analcima (5); plagioclasa (5) ácida; microclino (4); muscovita (4); calcita (4); clorita (3).

Componentes pesados: "pirita". "baritina", "granate", "apatita", "hematita", "zircón", "turmalina", "magnetita", "clorita", "muscovita".

Pirita (7); baritina (7) en general en fragmentos recubiertos en la superficie por óxido de hierro; granate (6) incoloro; apatita (5); hematita (4); zircón (4) algunos prismas de color verde, (?); turmalina (4) amarilla, verde; magnetita (4); clorita (3); mus-

covita (2); algunos de los cristales de zircón y turmalina de esta muestra son extremadamente pequeños.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 86 - (N° 87).

Profundidad: 189,00 m. - Peso: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris verdosa, arcillosa, compacta, con interacciones de capas muy delgadas, de color blanco, que parecerían calcáreas, pero que al microscópico demuestran pertenecer a una arenisca de grano fino, muy frangible, con gran cantidad de cristales muy pequeños, en general de contornos geométricos regulares, unidos dos a dos, de analcima.

Observación microscópica: los minerales livianos han sido estudiados separadamente para cada una de las areniscas; esto no ha sido posible con los minerales pesados, debido a la dificultad de separar completamente las dos capas.

a) Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de púrfido", "plagioclase", "clorita", "analcima".

Cuarzo (9); ortosa (7); analcima (7) en cristales regulares pequeños y en fragmentos de tamaño mayor; pasta de púrfido (6); plagioclase (6) escasa en poca cantidad; en cambio es abundante un cierto tipo de plagioclase más bien básica (índice de refracción muy poco mayor que 1,547); clorita (5).

Componentes pesados: "granate", "rutile", "ilmenita", "pirita", "magnetita", "spatita", "zircón", "turmalina", "anatasia", "muscovita", "clorita", "hematita", "pircalusita".

Granate (8) en general incoloro, a veces rojizo; rutile (6) rojo y pardo; un cristal con macula en codo; ilmenita (6); pirita (5);

magnetita (5); epatita (5) a veces coloreada; zircón (4); turmalina (4) amarilla y verde; anatasia (4) incolora y amarilla; muscovita (3); clorita (3); hematita (3); pirolusita (2).

b) Componentes livianos: "analcima", "clorita", "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase".

Analcima (8); clorita (7); cuarzo (7); ortosa (6); pasta de pórfido (5); plagioclase (3) de tipo básico.

o - o - o

MUESTRA N° 26 - (N° 28).

Profundidad: 175,00 m. - Espesor: 14,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo oscura, bastante arenosa, de grano fino y mediano, compacta, difícilmente desmenuzable, con trozos de calcáreo blanco.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "analcima". Cuarzo (8) con inclusiones de turmalina; ortosa (7); plagioclase (6) en su mayor parte de tipo más bien básico (índice de refracción igual a 1,549); algunos fragmentos con estructura zonal cuyo índice de refracción es mayor en las partes centrales, disminuyendo hacia la periferia; además plagioclase de tipo ácido en poca cantidad; analcima (4).

Componentes pesados: "granate", "muscovita", "magnetita", "apatita", "hipersteno", "hematita", "rutilo", "zircón", "olivina", "pirita", "anatasia".

Granate (8) en general incoloro, con inclusiones de zircón; muscovita (6); magnetita (6); apatita (6) en prismas redondeados, con frecuencia amarillenta y pardo oscura; hipersteno (5) en prismas; hematita (4); rutilo (4) rojo y pardo; zircón (4); olivina (2); pirita (2); anatasia (1) bipirámide muy pequeña.

o - o - o

MUESTRA N° 27 - (N° 29).

Profundidad: 189,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano mediano y grueso, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "plagioclasa", "clorita", "muscovita", "biotita", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); analcima (6) en cristales regulares; plagioclasa (5) ácida y básica; clorita (5); muscovita (5); biotita (4); calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "rutilo", "magnetita", "hematita", "anatasia", "apatita", "zircón", "turmalina", "ilmenita", "biotita", "muscovita".

Pirita (8); granate (8) en general incoloro, a veces rosado; rutilo (5) pardo y rojo; una macla en codo; magnetita (5); hematita (5); anatasia (5) incolora y amarillenta; apatita (5) en granos redondeados; zircón (4); turmalina (4) amarilla y verde; ilmenita (4); biotita (3) con frecuencia cloritizada; muscovita (3).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 28 - (N° 30).

Profundidad: 193,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris, de grano fino y mediano, con trozos de arcilla pardo rojiza y verde y fragmentos de cuarzo de 1 a 3 milímetros.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "analcima", "calcita".

Cuarzo (9); ortosa (7); plagioclasa (5) en general básica, raramente ácida; analcima (4) en cristales unidos en grupos de

cuatro y cinco; calcita (2).

Componentes pesados: "granate", "apatita", "hematita", "turmalina", "zircón", "baritina", "pirita", "muscovita", "clorita", "anatasia", "calcita", "brookita", "pirolusita".

Granate (8) incoloro y rosado, con inclusiones de zircón; un cristal rojizo combinación de dodecaedro e icositetraedro; apatita (5) algunos granos parduzcos; hematita (5); turmalina (5) amarillenta y parduzca; zircón (5); baritina (5) un fragmento con varios cristales de analcima adheridos; pirita (4); muscovita (3); clorita (3); anatasia (2); calcita (2); brookita (1) color amarillo parduzco; pirolusita (1). (Brookita fig 2-X).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 29 - (N° 31).

Profundidad: 195,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmanejable, con láminas de mica y pequeños cristales de pirita.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "calcita", "microclino".

Cuarzo (8) con inclusiones de zircón; ortosa (7); analcima (5) en cristales de contornos geométricos; pasta de pórfido (5); plagioclasa (5) ácida; calcita (4); microclino (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "apatita", "rutilo", "anatasia", "zircón", "turmalina", "magnetita", "clorita", "ilmenita", "calcita", "blendita", "olivina".

Pirita (8); granate (7) incoloro y rosado; apatita (6) en granos redondeados, algunos amarillentos o con pigmentación

parduzca, pleocroicos; rutilo (5); anatasa (5) incolora, con estrias, amarillenta y amarillo parduzca; en general en secciones basales isótropas; zircón (4); turmalina (4) amarillo verdosa y parduzca; magnetita (3); clorita (3); ilmenita (2); calcita (2) con núcleo de pirita; blenda (1); olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 30 - (N° 32).

Profundidad: 197,00 m. - Espesor 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo clara, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable, con intercalaciones de arcilla verdosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "analcima", "plagioclasa", "clorita", "microclino", "calcita".

Cuarzo (8) con inclusiones de turmalina; ortosa (7); muscovita (6) con inclusiones de zircón; analcima (5); plagioclasa (4) ácida; clorita (4); microclino (4); calcita (3).

Componentes pesados: "granate", "pirita", "apatita", "magnetita", "rutilo", "hematita", "zircón", "baritina", "anatasa", "muscovita", "biotita", "ilmenita", "blenda".

Granate (8) incoloro y rosado, con inclusiones, anómalo; pirita (7); apatita (6) en granos redondeados, algunos amarillentos o parduzcos; magnetita (6); rutilo (5); hematita (4); zircón (4); baritina (4); anatasa (4) amarillo parduzca, de superficie turbia; ilmenita (4); turmalina (3) amarillenta, verde, azul; un prisma con inclusiones de zircón; muscovita (3) una lámina con inclusión de granate; biotita (3); blenda (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 31 (N° 33).

Profundidad: 207,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano mediano y grueso. Acuífera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima", "ortosa", "calcita",
"plagioclase".

Cuarzo (9); analcima (7) de contornos geométricos regulares;
ortosa (5); calcita (5); plagioclasa (3) ácida. (Analcima, fig 6-1)

Componentes pesados: "granate", "turmalina", "blendita", "pirita", "zircón", "hipersteno".

Granate (8) incoloro y rosado; turmalina (5) rosada y verde;
blendita (4); pirita (4); zircón (4); hipersteno (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 32 - (N° 34).

Profundidad: 209,00 m. - Espesor: 25,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino y mediano, con intercalaciones de arcilla verde muy arenosa; compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "analcima",
"muscovita", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (6); plagioclase (6) en general básica; analcima (5); muscovita (4); calcita (4).

Componentes pesados: "granate", "rutilo", "magnetita", "hematita",
"zircón", "apatita", "turmalina", "olivina", "hipersteno", "ilmenita", "anatasa". "pirolusita"

Granate (8) incoloro y rosado, algunas veces anómalo; rutilo (5); magnetita (4); hematita (4); zircón (4); apatita (4); turmalina (4) azulada, verde, parda; olivina (1); hipersteno (1); ilmenita (2); anatasa (1) amarillenta, turbia; pirolusita (5).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 33 - (N° 35).

Profundidad: 234,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla muy arenosa, de grano fino, verde y rojiza, compacta, desmenuzable, con vetas de arcilla violácea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "analcima", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "muscovita", "clorita", "yeso".

Cuarzo (8); ortosa (7); analcima (7); plagioclasa (5) en general básica; algunos fragmentos de plagioclasa ácida; pasta de pórfido (4); muscovita (4); clorita (4); yeso (1).

Componentes pesados: "granate", "pirita", "zircón", "magnetita", "apatita", "rutile", "hipersteno", "biotita" "anatasa", "baritina", "chiastolita", "turmalina", "ilmenita", "pyrofusita".

Granate (8) incoloro y rosado; con frecuencia los fragmentos presentan manchas verdes y en esas partes son anámalos; pirita (7); zircón (7); magnetita (5); apatita (5) en general en granos redondos, algunos isotropos que dan muy buena figura de interferencia; con frecuencia granos colorados, amarillos o parduzcos, estos últimos surcados por líneas más oscuras; rutile (4) pardo y rojo; hipersteno (4); turmalina (4) amarillo verdosa y azul; ilmenita (5); biotita (3); anatasa (1); baritina (1); olivina (1); chiastolita (1) grano redondeado, de índice de refracción algo mayor que 1,65, colores de interferencia bajos, biaxica, positiva, (la chiastolita es negativa) con inclusiones en disposición cruciforme, de color negro.?.; pyrofusita (6). o—o—o

MUESTRA N° 34 - (N° 36).

Profundidad: 239,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "analcima", "muscovita", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); plagioclase (5) en general básica; analcima (5); muscovita (4); calcita (4).

Componentes pesados: "granate", "apatita", "zircón", "pirita", "turmalina", "rutile", "anatasa", "clorita", "muscovita", "ilmenita", "hematita", "magnetita".

Granate (8) con numerosas inclusiones aciculares; apatita (6) en granos redondeados, algunos amarillentos, pleocroicos; zircón (5); pirita (5); turmalina (5) verde y parda, en prismas; rutile (4) rojo y pardo; anatasa (4) en pequeños cristales de sección cuadrada, corroidos; clorita (4); muscovita (3); ilmenita (4); hematita (3); magnetita (3); además algunos fragmentos del mineral amarillo pleocroico encontrado anteriormente en la muestra N° 17 y algunas precedentes. (Rutile, fig 1 y 2-XI)

Restos fósiles: ?..

Resto silíceo, amarillento, con perforaciones y envoltura concéntrica silícea, similar al observado en otros pozos. (Fig. 6-~~XIV~~)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 35 - (N° 37).

Profundidad: 249,00 m. - Espesor: 21,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla parda oscura, algo arenosa, de grano fino, muy compacta, dura, con manchas blancas de calcáreo.

Observación microscópica :

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclase", "ortosa", "analcima", "muscovita", "pasta de pórfido", "clorita",

Cuarzo (8) con inclusiones de apatita y turmalina; plagioclasa (7) principalmente de tipo básico; algunos individuos zonados con muy pequeñas inclusiones de apatita; ortosa (6); analcima (5) en fragmentos; muscovita (4); pasta de pórfito (4); clorita (3).

Componentes pesados: "granate", "apatita", "magnetita", "zircón", "turmalina", "hematita", "rutilo", "ilmenita", "pirita", "baritina", "calcita", "epidoto", "muscovita", "anatasa", "pirolusita".

Granate (7) en general incoloro; apatita (6) en prismas redondeados y granos esféricos o discoidales; a veces amarillenta o parduzca; magnetita (5); pirolusita (5); zircón (4); turmalina (4) verde; pirita (3); hematita (4); rutilo (4) pardo y rojo; ilmenita (4); baritina (3); calcita (3); epidoto (1); muscovita (1); anatasa (1) amarilla.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 36 - (N° 40).

Profundidad: 280,00 - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, algo verdosa, de grano fino, compacta, muy friable, arcillosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "ortosa", "analcima" "pasta de pórfito", "microclino".

Cuarzo (9); plagioclasa (7) en general básica; algunos individuos zonados; analcima (6); ortosa (6); pasta de pórfito (5); microclino (2) con geminación muy fina.

Componentes pesados: "granate", "zircón", "magnetita", "apatita", "rutilo", "turmalina", "pirita", "hipersteno", "olivina", "ilmenita", "pirolusita".

Granate (8) incoloro, con frecuencia en fragmentos que presentan fracturas en ángulos entrantes; pirolusita (7); zircón (6); magnetita (5); apatita (3) con frecuencia perfectamente esférica o elipsoidal, isótropa; amarilla o parduzca; rutilo (4) rojo y pardo; turmalina (4) amarilla, rosada; una lámina azul, redonda; pirita (4); hipersteno (4); olivina (2); ilmenita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 37 - (N° 41).

Profundidad: 284,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza oscura, muy escasamente arenosa, compacta, dura.

Observación microscópica: material recubierto por sustancia hematítica.

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "ortosa", "microclino", "calcita", "analcima", "pasta de pórfido", "dolomita".

Cuarzo (7); plagioclasa (6) en general ácida, muy pocos fragmentos de tipo básico; ortosa (5); microclino (4); calcita (4) analcima (3); pasta de pórfido (3) dolomita (1).

Componentes pesados: "zircón", "pirolusita", "apatita", "hipersteno", "pirita", "magnetita", "baritina", "granate", "turmalina", "rutilo", "anatasia", "ilmenita" "láminas fosfáticas".

Zircón (8); pirolusita (7); apatita (7) en granos limpidos y pigmentados, parduzcos; hipersteno (5) en prismas y granos redondeados; pirita (5); magnetita (5); baritina (5) con líneas de clivaje características; granate (5); incoloro, rosado; turmalina (4) amarilla y verde; rutilo (4) un prisma de color pardo; anatasia (1); ilmenita (1); láminas fosfáticas (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 39 - (N° 42).

Profundidad: 236,00 m. - Espesor: 12,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy escasamente arenosa, de grano fino, compacta, dura, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "calcita", "ortosa", "analcima". "quartzita",

Cuarzo (7); plagioclasa (6) básica, algunos individuos zonados y en poca cantidad ócida; calcita (6); ortosa (5); analcima (3).

Componentes pesados : "baritina", "pirita", "apatita", "granate", "zircón", "turmalina", "hematita", "rutilo", "ilmenita", "magnetita", "pyrofusita"

Baritina (8) en general en tablitas cuadrangulares, con líneas de clivaje; pirita (7); apatita (6) en prismas; algunos granos redondeados con pigmentación parduzca; granate (5) incoloro; zircón (4); turmalina (4) verde; hematita (3); rutilo (2) pardo; ilmenita (1); magnetita (6); pyrofusita (5). (Rutilo, fig 4- XI)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 39 - (N° 43).

Profundidad: 238,00 - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo violácea, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, dura, fragmentosa, con nódulos calcáreos.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "ortosa", "analcima", "calcita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); plagioclasa (2) en general de tipo básico; ortosa (5); analcima (4); calcita (4); pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "baritina", "zircón", "hipersteno", "pirita", "granate", "apatita", "turmalina", "rutilo", "biotita", "hematita", "ilmenita", "hornblenda"

"olivina", "glauconia", "magnetita", "pirolusita".

Baritina (7); zircón (6); hipersteno (6) en prismas con numerosas inclusiones y algunos granos de forma irregular; pirita (5); granate (5) incoloro, con numerosas inclusiones; apatita (5) prismática y redondeada, pigmentada, parduzca; turmalina (4) amarillo parduzca; rutilo (4) pardo y rojo vivo; biotita (4); hematita (3); ilmenita (3); hornblenda (2) en láminas fibrosas de color verde oscuro; olivina (2); glauconia (1); magnetita (6) pirolusita (5)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 40 - (N° 44).

Profundidad: 304,00 m. - Espesor: 18,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino y mediano, fácilmente desmenuzable, con manchas blancas de calcáreo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "analcima".

Cuarzo (8); ortosa (7); plagioclasa (6) de tipo básico y con frecuencia en fragmentos tabulares de estructura zonada; analcima (5).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "turmalina", "calcita", "anatasia", "zircón", "epidoto".

Pirita (8); apatita (5) en granos redondeados; granate (4) incoloro; turmalina (4) pardo oscura y rosada; una lámina azul; calcita (4) recubierta por pequeños cristales de pirita; anatasia (3) amarillenta; zircón (3); epidoto (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 41 - (N° 45).

Profundidad: 322,00 m. - Espesor: 8,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "analcima", "calcita", "clorita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); ortosa (7); plagioclase (7) de tipo básico, con frecuencia zonada; analcima (5); calcita (4); clorita (4); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "magnetita", "granate", "zircón", "apatita", "pirita", "epidoto", "calcita", "hematita", "turmalina", "biotita", "anatasia", "baritina", "pirolusita".

Magnetita (6); granate (5) incoloro, rosado, principalmente en fragmentos, habiéndose observado además algunos cristales enteros; zircón (5); apatita (5) redondeada, en general coloreada de pardo o amarillo; baritina (4); pirita (4); epidoto (4); calcita (4); hematita (3); turmalina (3); biotita (2) una lámina pardo rojiza, de contorno pseudo-exagonal; anatasia (1); pirolusita (5).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 48 - (N° 46).

Profundidad: 330,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo oscura, algo arenosa, de grano fino, compacta, con manchas blancas de calcareo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "microclino", "analcima", "pasta de pórfido".

Cuarzo (7); ortosa (6); plagioclase (5) en general de tipo básico, con algunos individuos zonados; microclino (4); analcima (4); pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "magnetita", "zircón", "epidoto", "apatita", "granate", "pirita", "hematita", "rutilo", "turmalina", "olivina", "pirolusita".

Magnetita (7); zircón (5); epidoto (5); apatita (4) en prismas

con frecuencia redondeados; pirolusita (6) un cristal amarillo, pleocroico; granate (4) incoloro; pirita (4); hematita (3); rutilo (2); turmalina (2); olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 43 - (N° 47).

Profundidad: 332,00 m. - Espesor: 31,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris verdosa, algo arcillosa, de grano fino y mediano, friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "analcima", "plagioclasa", "ortosa", "clorita".

Cuarzo (8); analcima (7) en fragmentos y en algunos cristales muy pequeños; plagioclasa (6) ácida y básica, con frecuencia individuos zonados; ortosa (6); clorita (5) en láminas muy pequeñas.

Componentes pesados: "magnetita", "pirolusita", "apatita", "epidoto", "granate", "zircón", "rutilo", "turmalina", "anatasia", "láminas fosfáticas", "ilmenita".

Magnetita (7); pirolusita (6); apatita (6) granos redondeados, uno perfectamente esférico; algunos granos con pigmentación parduzca o amarillenta; epidoto (5); granate (4) incoloro y rosado; zircón (4); rutilo (2); turmalina (2) azulada; anatasia (1) incolora; láminas fosfáticas (1) amarillenta, isotropa; ilmenita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 44 - (N° 48).

Profundidad: 363,00 m. - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: capas delgadas, aproximadamente de medio centímetro, de arcilla verde y marrón, alternadas, bastante arenosas, de grano fino y mediano, compactas.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "ortosa", "analcima", "calcita", "pasta de pórfido", "microclino".

Cuarzo (8); plagioclasa (7) en general de tipo básico y con individuos zonados; en poca cantidad de tipo ácido; ortosa (6); analcima (6); calcita (4); pasta de pórfido (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirolusita", "magnetita", "apatita", "epidoto", "granate", "zircón", "hematita", "calcita", "anatasia", "rutilo", "glauconita", "ilmenita".

Pirolusita (7); magnetita (7); apatita (6) en granos redondeados, prismas pequeños y en algunos granos pigmentados de pardo; epidoto (5); granate (4) incoloro; zircón (4) hematita (4); calcita (4); anatasia (2); rutilo (1) rojo; glauconita (1) de color verde oscuro; ilmenita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 45 - (N° 49).

Profundidad: 370,00 m. - Espesor: 33,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo violáceo, bastante arenosa, compacta, dura, desmenuzable, con trozos verdes y violáceos de arcilla muy dura.

Observación microscópica: material completamente recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos : "cuarzo", "plagioclasa", "analcima", "ortosa", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); plagioclasa (7) con frecuencia en individuos zonados; de tipo básico y ácido; analcima (5) ortosa (6); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirolusita", "magnetita", "epidoto", "apatita", "zircón", "granate", "ilmenita", "calcita", "biotita", "hematita".

Pirolusita (8); magnetita (7); epidoto (7) en granos algo tur-

bios de bordes irregulares, con cligaje y plasocroismo característicos, bárulos negativos; apatita (6) principalmente en granos redondeados, algunos de los cuales presentan líneas paralelas de color pardo oscuro; zircon (4) en prismas y granos redondeados; granate (4) incoloro; ilmenita (4); calcita (4); biotita (4); hematita (4). (Apatita, fig 6-¹⁴).

○ - ○ - ○

ARCILLAS VERDES

C A M P A M E N T O N° 1.

P O Z O N° 97.

MUESTRA N° 1 - (N° 32).

Profundidad: 266,80 m. - Espesor: 5,60 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta, semidura. Masífera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "plagioclasa",
"calcita", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (7); muscovita (5); plagioclasa (5) ácida;
calcita (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "apatita", "granate", "zircón", "glaucónita".

Pirita (8); calcita (7); apatita (5) en prismas alargados y
granos redondeados, algunos con pigmento parduzco; granate (4)
incoloro; zircón (4); glauconita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 33).

Profundidad: 272,40 m. - Espesor: 12,60 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris muy arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "muscovita",
"clorita", "pasta de pórfido", "plagioclasa",
"microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (6); muscovita (6); clorita (6);
pasta de pórfido (5); plagioclasa (3) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "rutilo", "granate", "apatita",
"baritina", "turmalina", "magnetita", "anatasia",
"biotita".

Pirita (8); zircón (7); rutilo (5) prismático, pardo muy oscuro
y rojo; granate (4) incoloro y rosado; apatita (4) en prismas;

baritina (3); turmalina (3) verdosa; magnetita (3); anatasa (2); biotita (2) recubierta por pequeños cristales de pirita.

o - o - o

MUESTRA N° 3 - (N° 34).

Profundidad: 285,00 m. - Espesor: 13,45 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa oscura, algo arenosa, de grano muy fino, compacta, dura.

Observación microscópica: efectuada sobre un corte delgado.

Es una arcilla metamorfizada, muy finamente arenosa, con abundante cuarzo. cantidad de muy pequeños y angulosos de cuarzo; son también muy abundantes los elementos micáceos, representados por muscovita y clorita laminares, y además el calcáreo muy fino.

Esparcidos por toda la superficie se observan cristales muy pequeños de pirita.

o - o - o

MUESTRA N° 4 - (N° 35).

Profundidad: 298,45 m. - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino. Acuífera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "muscovita", "plagioclasa", "microclino", "clorita", "biotita", "vidrio".

Cuarzo (9); ortosa (8); calcita (6); muscovita (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (4); clorita (2); biotita (1) glorificada; vidrio (1) con numerosas burbujas.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "granate", "apatita", "hipersteno", "calcita", "turmalina", "baritina", "rutilo", "blenda", "biotita", "muscovita".

Pirita (8); zircón (7); granate (6) incoloro y rosado; apatita (6); hipersteno (4) en prismas y granos redondeados, con numerosas inclusiones; calcita (4); turmalina (2) verdosa; baritina (2); rutilo (2); blenda (2); biotita (1); muscovita (1).

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 36).

Profundidad: 304,45 m. - Espesor: 9,45 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "microclino", "clorita", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (7) muy limpia; calcita (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (2); clorita (2); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "granate", "hipersteno", "apatita", "magnetita", "turmalina".

Pirita (9); baritina (8); zircón (6); granate (6) incoloro, rosa-dos, en cristales enteros; algunos granos anómalos y otros con la superficie en ángulos entrantes; hipersteno (6) en prismas; apatita (5) en prismas y granos redondeados; algunos con pigmentación parduzca; magnetita (3); turmalina (2), azul y amarillo parduzca.

o - o - o

MUESTRA N° 6 - (N° 37).

Profundidad: 313,90 m. - Espesor: 15,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "microclino", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (5); plagioclasa (3) ácida; mi-

cercelino (2); pasta de márfido (2).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granato", "mircita", "tampalina", "berilita", "rutile", "hipersteno", "enstatita", "olivina".

Mirita (8); apatita (7) en general en gruesas redondeadas; algunas con coloración pardas; granato (6) rosado y violáceo; mircita (8); tampalina (2); berilita (2); rutile (2); hipersteno (2); enstatita (1); olivina (1) verde clara.

Restos fósiles: ?.

Resto orgánico calcíreo en la parte interior y silíceo en la superficie, de muy pequeñas dimensiones (0,039 mm.); recuerda por su estructura y constitución a cierto clase de Bivalvos que se alimentan de diatomos y al expelir la silice residual se les forma una caparazón con la misma. (Fig. 15 - XIII).

○ - ○ - ○

C A M P A M E N T O N° 2.

P O Z O N° 56.

MUESTRA N° 1 - (N° 61).

Profundidad: 287,90 m. - Espesor: 4,10 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta, algo friable y trozo de calcáreo gris oscuro, algo arenoso, duro.

Casi fera.

Observación microscópica: en un examen rápido de la arenisca se observan:

cuarzo (9); pasta de pórfito (7); ortosa (6); plagioclasa (4) ácida; en fragmentos turbios alterados; microclino (2) muy limpio; además algunos cristalitos octaédricos perfectos de pirita y algunos prismas de zircón (raros); un cristal acicularr de apatita.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 62).

Profundidad: 292,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, compacta, desmenuzable y trozos de arcilla gris oscura, compacta, dura y fragmentosa y de arenisca de grano fino, gris, friable.

(Separación de la arcilla gris verdosa únicamente).

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "clorita", "microclino", - Cuarzo (7); calcita (6); clorita (5); microclino (2) muy limpio y de reticulado muy fino.

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zircón", "biotita", "ensatita", "granate", "baritina", "turmalina", "hipersteno", "rutilo", "muscovita", "anatasia", "hornblenda".

Pirita (8) mayormente en cubos pequeños; apatita (7) en prismas con inclusiones de zircón, y en granos discoídicos; un prisma pequeño, amarillento, pleocoroico al amarillo intenso;

zircón (6); biotita (5) amarilla, a veces verdosa, con principio de cloritización; enstatita (4); granate (4) incoloro en fragmentos irregulares; baritina (4) en tablitas con líneas de clivaje; turmalina (3) verde; hipersteno (2); rutilo (2) pardo oscuro; muscovita (2); anatasa (1) incolora; hornblendita (1) verde amarillenta, con ángulo de extinción igual a 10°. (Biotita, fig 4+1)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 15 - (N° 63).

Profundidad: 295,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano mediano. Acuífera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "calcita", "microclino", "clorita".

Cuarzo (9) en fragmentos, a veces redondeado, con numerosas burbujas de gas e inclusiones de turmalina, zircón, apatita, etc.; ortosa (7) en general con alteración caolinitica; plagioclasa (5) ácida; calcita (4); microclino (3); clorita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "turmalina", "rutilo", "anatasa", "hipersteno", "biotita", "muscovita", "clorita".

Pirita (8); granate (7) incoloro, rosado y rojizo, en fragmentos; zircón (6); apatita (6) en prismas y granos redondeados, a veces llenos de pequeñas inclusiones aciculares; turmalina (5) verde y azul oscura, algunas láminas con inclusiones de zircón; rutilo (5) amarillo perdedor y rojo, fusiforme y redondeado; anatasa (4) amarilla y azulada en secciones cuadrangulares pequeñas; hipersteno (4); biotita (3); muscovita (2); clorita (2).

Restos fósiles: "Artrópodo ?.-"

Resto orgánico, de color amarillo pardusco, cilíndrico, hueco; en su superficie presenta orificios en los que se insertan pelos o pías de longitud variable, algunos de los cuales llegan a 0,1 mm.; por sus características parecería pertenecer a la envoltura externa de alguna parte de la extremidad de un artrópodo (?)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (Nº 64).

Profundidad: 300,00 m. - Espesor: 8,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, compacta, desmenuzable, algo calcárea, alternada con capas de arenisca gris clara de grano fino, blanda, friable, y muy calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "microclino", "clorita", "muscovita".

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (6); pasta de pórfido (5); microclino (4); clorita (4); muscovita (4).

Componentes pesados: "pirita"; "apatita", "zircón", "granate", "hipersteno", "rutilo", "olivina", "turmalina", "anatasia", "láminas fosfáticas".

Pirita (9); apatita (7) en prismas a veces fracturados o en granos redondos, algunos con pigmentación pardusca o amarillenta, pleocroicos; zircón (6); granate (6) incoloro y rosado, a veces con birrefracción anómala; hipersteno (5); rutilo (5) pardo y rojizo; olivina (4); turmalina (4) verde; anatasia (4) amarilla; una bipirámide tetragonal; láminas fosfáticas (3), (fig 5-1x), (Anatasia, Fig 7-x)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 65).

Profundidad: 308,80 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano mediano y grueso, muy friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "pasta de pórfido",
"plagioclasa", "muscovita".

Cuarzo (9); calcita (7) con frecuencia en láminas con geminación polisintética; pasta de pórfido (6); plagioclasa (4) ácida; muscovita (4).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "hipersteno", "apatita",
"granate", "baritina", "enstatita", "turmalina",
"olivina", "biotita".

Pirita (8); zircón (7); hipersteno (7) con inclusiones negras; apatita (5) en prismas alargados; granate (5) incoloro, rogado y rojizo; baritina (4); enstatita (4); turmalina (3) verde y pardo rojizo; olivina (1); biotita (1) cloritizada.

Restos fósiles: artrópodo ?.-

Resto orgánico de iguales características al de la muestra

N° 3.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 66).

Profundidad: 311,80 m. - Espesor: 8,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano mediano, compacta, desmenuzable, recubriendo trozos de arcilla esquistosa gris oscura muy compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "microclino",
"plagioclasa", "muscovita".

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (5); microclino (4); plagioclasa (4) ácida; muscovita (3).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zircón", "granate", "turmalina", "rutilo".

Pirita (8) con frecuencia en cubos y octaedros; apatita (6) en prismas y trozos fracturados, algunos con coloración parduzca, pleocroicos; zircón (5); granate (4) incoloro, rosado y rojizo, en fragmentos pequeños; turmalina (2) verde; rutilo (1) acicular.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 - (N° 67).

Profundidad: 320,00 m. - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta, alternada con capas de arcilla gris verdosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "plagioclase", "muscovita".

Cuarzo (9); pasta de pórfido (7); ortosa (7); plagioclase (4) ácida, en fragmentos pequeños y turbios; muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "hipersteno", "anatasia", "turmalina".

Pirita (7); zircón (6); apatita (4); hipersteno (4); anatasia (2) amarillenta; turmalina (2).

Restos fósiles: artrópodo ?.-

Resto orgánico de iguales características al de la muestra N° 3.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 69).

Profundidad: 355,00 m. - Espesor: 15,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris oscura muy escasamente arenosa, compacta, dura, pizarrosa

Observación microscópica:

Componentes livianos: constituidos por arcilla casi pura, con algo

de cuarzo y de calcita y pequeños cristales de pirita.

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "hipersteno", "blenda", "calcita".

Pirita (6); apatita (2); en granos redondeados, uno con inclusión de turmalina; granate (2) incoloro; hipersteno (1); blenda (1); calcita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 70).

Profundidad: 348,00 m. - Espesor: 17,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, muy friable,

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (5); calcita (5); plagioclasa (4) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "granate", "calcita", "magnetita", "hipersteno", "turmalina", "hematita", "baritina", "olivina", "blenda", "rutilo".

Pirita (9); zircón (7); apatita (5); granate (5) incoloro, muy poco rosado; calcita (5); magnetita (5); hipersteno (5) en cristales prismáticos muy largos; turmalina (4); hematita (4); baritina (3); olivina (2) amarillo verdosa; blenda (2) amarilla con algunas partes violáceas e incolora, con caras de olivaje, estríadas; rutilo (2). (Turmalina, Fig 2-IV)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 71).

Profundidad: 335,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, compacta, dura,

fragmentosa, difícilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "microclino", "pasta de pórfido", "ortosa", "plagioclase", "calcita", "clorita".

Cuarzo (7); microclino (5); pasta de pórfido (4); ortosa (4); plagioclase (4) ácida; calcita (4); clorita (3).

Componentes pesados : "pirita", "apatita", "zircón", "turmalina", "granate", "biotita", "rutilo", "olivina", "anatasia".

Pirita (8); apatita (7); zircón (7); turmalina (6) rosada y verde, con frecuencia en ~~ppismas~~; granate (5) incoloro y rosa-dos; biotita (4) amarilla, con ~~frecuencia~~ verdosa, cloritizada; rutilo (4) en prismas de color pardo oscuro; olivina (3); anatasia (2) amarilla. (granate, fig 6 - III)

Restos fósiles: ? .

Resto orgánico silíceo, globular, con la superficie perforada más o menos regularmente y una envoltura concéntrica también silícea, que presenta la sección de las perforaciones; tamaño (0,012 mm.). Fig 7 - XVII.
○ = ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 72).

Profundidad: 370,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino y mediano, friable; además trozos de calcáreo gris claro, algo arenoso, friable y de calcáreo gris oscuro arenoso, compacto, duro.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "láminas fosfáticas", "láminas cloríticas".

Cuarzo (9); pasta de pórfido (6); ortosa (6); láminas fosfáticas (2); láminas cloríticas (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "blenda", "rutilo", "hematita", "magnetita", "calcita", "hipersteno", "turmalina", "biotita", "clorita".

Pirita (8), granate (7) incoloro, muy poco rosado; zircón (7) en prismas y granos redondeados, con numerosas inclusiones; apatita (5) en granos redondeados y prismas; blenda (4) amarillo parduzco, con superficies estriadas; rutilo (4) fusiforme; hematita (3); magnetita (3); calcita (3) con n úcleo de pirita; hipersteno (2); biotita (2) recubierta por cristales de pirita; clorita (2); turmalina (2).

Restos fósiles: artrópodo ?.-

Resto orgánico de iguales características al de la muestra N° 5.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 12 - (N° 73).

Profundidad: 375,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verde, algo arenosa, de grano fino, compacta, dura, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (6); plagioclase (5) ácida; calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "zircón", "biotita", "rutilo", "turmalina", "clorita", "calcita", "anatasia", "blenda".

Pirita (8) en cubos y sobre todo en listones o varillas delgadas; apatita (7) en prismas fracturados con inclusiones aciculares de índice de refracción menor y en granos redondeados;

granate (6) incoloro; zircón (5) en prismas muy pequeños; biotita (4) en láminas amarillas; rutilo (4) en prismas aciculares, fusiforme; turmalina (4) verde, amarillenta y rosada; clorita (4); calcita (3); anatasa (2) cuadrangular, incolora; blenda (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 74).

Profundidad: 375,00 m. - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino y mediano, bastante friable, alternada con capas de arcilla gris verdosa, compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "microclino", "clorita".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (5); calcita (5); microclino (4); clorita (2) verde.

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zircón", "granate", "hipersteno", "enstatita", "rutilo", "calcita", "olivina", "blenda", "turmalina", "anatasa".

Pirita (8); apatita (5) en prismas y granos redondos, algunos con pigmentación parduzca, pleocroicos; zircón (5) en prismas uno de color amarillento con numerosas inclusiones; granate (4) incoloro, muy poco rosado; hipersteno (4) prismas con inclusiones negras; enstatita (4); rutilo (4) pardo amarillento; calcita (4); olivina (2); blenda (2) amarilla con partes violáceas; turmalina (2) amarilla y verde; anatasa (1) incolora, de sección cuadrada.

Restos fósiles: foraminífero ?.-

Organismo calcáreo, piritizado en su mayor parte (fig. 21-XVIII); la pirita se ha depositado en pequeños cristales.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 75).

Profundidad: 352,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano mediano a grueso, arcillosa, muy friable. Acuifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino", "láminas fosfáticas".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (6); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida, en granos de superficie turbia; microclino (4); láminas fosfáticas (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "granate", "apatita", "rutilo", "turmalina", "magnetita", "hematita", "ilmenita", "anatasia", "muscovita", "biotita".

Pirita (8); zircón (7); granate (5) incoloro; apatita (5) limpida, un grano con pigmentación pardusca, pleocroíco; rutilo (5) amarillo, pardusco y rojo; turmalina (4) verde; magnetita (4) un grano esférico; hematita (4); ilmenita (2); anatasia (2) bipirámide tetragonal muy pequeña; muscovita (2); biotita (2) recubierta por gránulos de pirita.

Se ha observado además un trozo de caliz amarillo, de índice de refracción algo mayor de 1,60, colores de interferencia bajos, pleocroísmo muy acentuado (amarillento claro a amarillo intenso, algo verdoso); es más bien laminar, pero bastante grueso y presenta en su superficie numerosas líneas curvas ~~líg.~~.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 15 - (N° 76).

Profundidad: 384,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris clara de grano mediano, muy friable, algo arcillosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "microclino", "calcita".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (6); plagioclase (5) ácida; microclino (4); calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "apatita", "zircón", "rutilo", "hipersteno", "turmalina", "olivina", "blenda", "biotita", "enstatita", "anatasa".

Pirita (8); granate (7) incoloro, anaranjado, un fragmento incoloro con fractura característica en ángulos entrantes; apatita (6) discoidal, redondeada; zircón (6); rutilo (4) rojo y pardo; hipersteno (4) en prismas con numerosas inclusiones; turmalina (3) prismática, verde, una lámina redonda azul; olivina (2); blenda (2); biotita (2); enstatita (1); anatasa (1) incolora.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 16 - (N° 77).

Profundidad: 336,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino y mediano, compacta.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "calcita", "plagioclase", "microclino", "láminas fosfáticas".

Cuarzo (9) con numerosas inclusiones de apatita y escasas de rutilo; ortosa (7) bastante alterada; pasta de pórfido (6); calcita (6); plagioclase (5) ácida, de superficie turbia, alterada; microclino (4); láminas fosfáticas (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "hipersteno", "granate", "rutilo", "calcita", "anatasa", "muscovita", "biotita", "olorita".

Pirita (8); zircón (7); apatita (7); hipersteno (5) granos pris-

máticos o redondeados, grandes; granate (5) incoloro en fragmentos pequeños; rutilo (5); turmalina (4) verde, parduzca, azul; calcita (4) con núcleo de pirita; anatasa (2); muscovita (2); biotita (2); clorita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 17 - (N° 78).

Profundidad: 390,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "microclino", "plagioclasa".

Cuarzo (8); ortosa (5); calcita (5); microclino (4); plagioclasa (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "granate", "apatita", "rutilo", "hipersteno", "enstatita", "turmalina", "calcita", "blenda", "biotita", "clorita".

Pirita (8); zircón (7) con abundantes inclusiones; granate (6); apatita (5) en prismas y granos redondeados; algunos con pigmentación parduzca; rutilo (5); hipersteno (4); enstatita (3); turmalina (2); calcita (2); blenda (2) amarillo dorada con partes violáceas; biotita (2); clorita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 18 - (N° 79).

Profundidad: 392,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino y mediano, algo arcillosa con partes calcáreas de color blanquecino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "parte de pórfito", "calcita", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (5); parte de pórfito (4); calcita (4); plagioclasa (3) ácida; microclino (3).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "granate", "baritina", "apatita", "rutilo", "calcita", "hipersteno", "blendita", "ilmenita", "turmalina", "clorita".

Pirita (8); zircón (7); granate (6) incoloro y rosado; baritina (5); apatita (5) prismática, algunos granos con pigmentación parduzca, pleocroico; rutilo (4); calcita (4); hipersteno (4); blendita (4); ilmenita (3); turmalina (2) amarilla; clorita (2).

- - -

MUESTRA N° 19 - (N° 80).

Profundidad: 394,00 m. - Espesor 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, dura, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "microclino", "calcita", "muscovita".

Cuarzo (7); ortosa (6); plagioclasa (5) ácida; pasta de pórfido (5); microclino (4); calcita (4); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "granate", "zircón", "apatita".

Pirita (9) casi totalmente en cubos muy pequeños; calcita (3); granate (2) incoloro y rosado; zircón (2) en prismas; apatita (2).

- - -

MUESTRA N° 20 - (N° 81).

Profundidad: 395,00 m. - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino y mediano, compacta, poco friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "calcita", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; calcita (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "rutilo", "hipersteno", "turmalina", "biotita", "blenda".

Pirita (8); granate (6) incoloro y rosado, un grano grande, perfectamente redondeado, ovoidal; zircón (5) en prismas y granos redondeados; un prisma de color amarillento; apatita (5) un prisma exagonal completamente isotropo, uniaxico negativo; calcita (5); rutilo (4); hipersteno (3); turmalina (2) verde y parda; biotita (2) una lámina con inclusiones de zircón y apatita; blenda (2). (Zircón, fig 7-v)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 21 - (N° 82).

Profundidad: 402,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris clara, algo arcillosa, compacta, muy poco friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "microclino", "plagioclasa", "calcita", "clorita".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (6); microclino (5) muy limpida; plagioclasa (3) ácima; calcita (2); clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "zircón", "biotita", "rutilo", "blenda", "turmalina", "calcita", "hipersteno".

Pirita (8); apatita (6) con frecuencia coloreada, parduzca o amarilla, pleocroica; algunos prismas con inclusiones de zircón; granate (5) incoloro y rosado; zircón (5); biotita (4); rutilo (2) amarillo parduzco; blenda (2); turmalina (2) verde y azul; calcita (2); hipersteno (2).

Se observó además un trozo amarillo, de índice de refracción muy alto, colores de interferencia anómalos (indigo), ex-

tinción recta, uníárico: muy probablemente se trata de brockita. (fig 4- x)

o - o - o

MUESTRA N° 22 - (N° 83).

Profundidad: 406,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris oscura, de grano fino y mediano, con trozos de arcilla verde oscura, compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (6); pasta de pórfido (6); plagioclasa (4); microclino (2); muscovita (1).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "calcita", "apatita", "magnetita", "turmalina", "biotita", "enstatita", "hipersteno", "baritina".

Pirita (8); granate (5) rosado e incoloro, un fragmento con birefracción anómala; zircón (5); calcita (4); apatita (3) algunos granos redondeados; magnetita (3); clorita (3); turmalina (2) rosada; biotita (2); enstatita (2); baritina (2); hipersteno (1).

o - o - o

MUESTRA N° 23 - (N° 84).

Profundidad: 409,00 m. - Espesor: 8,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "calcita".

Cuarzo (7); ortosa (6); plagioclasa (4) acida, en fragmentos pequeños; calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "hipersteno", "granate", "zircón", "biotita", "blenda", "turmalina".

Pirita (8); apatita (5) en prismas y granos pigmentados, parduzco; con pleocroismo débil; hipersteno (5) en prismas y trozos irregulares; granate (4) incoloro; zircón (4); biotita (4); blenda (2); turmalina (2) parduzca.

Se observó además una lámina amarillo parduzca, de superficie algo turbia, índice de refracción muy alto, colores de interferencia muy alto, anómalos (una parte quedaba de color azul violado) báxico, positivo: muy probablemente se trata de brookita. (fig 3-X)

o - o - o

MUESTRA N° 24 - (N° 85).

Profundidad: 417,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino, friable, con trozos de arcilla verde, compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (6); calcita (5); plagioclasa (4) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "hipersteno", "granate", "baritina", "turmalina", "rutilo", "calcita".

Pirita (8); zircón (6); hipersteno (5); granate (4) incoloro y rosado, con inclusiones de zircón, apatita y otras; un grano rosado, perfectamente redondo; baritina (4); turmalina (2) rocosa y azulada; rutilo (2); calcita (2).

o - o - o

MUESTRA N° 25 - (N° 86).

Profundidad: 421,00 m. - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, bastante arenosa, de grano fino y mediano, muy calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "microclino", "pasta de pórfido", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); plagioclasa (5) ácida; microclino (5); pasta de pórfido (4); calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "granate", "turmalina", "biotita", "rutilo", "blenda", "clorita".

Pirita (8) en general en secciones cuadradas, o listiformes; zircón (6); apatita (6) prismática, algunas veces parduzca, pleocórica; granato (5) incoloro; turmalina (4) amarillo verdosa; biotita (4) amarilla, a veces cloritizada, recubierta por pequeños cristalitos de pirita; rutilo (2); blenda (2); clorita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 26 - (N° 87).

Profundidad: 437,00 m. - Espesor: 13,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris oscura, bastante arenosa, de grano fino y mediano, compacta, con manchas blancas de calcáreo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "microclino", "plagioclasa".

Cuarzo (8); pasta de pórfido (6); ortosa (6); microclino (5); plagioclasa (3) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "granate", "apatita", "zircón", "turmalina", "rutilo", "calcita", "hipersteno", "magnetita", "blenda".

Pirita (8); granate (6) incoloro y rosado; algunos fragmentos con birrefracción anómala, llenos de inclusiones; apatita (6) en general en granos redondos; prisma pigmentado, pardo, pleocórico; zircón (5); turmalina (4) parda y rosada; rutilo (4) rojo y pardo oscuro; calcita (4); hipersteno (4) en prismas; magnetita (4) un grano elipsoidal; blenda (3), ^{fig 1-XII}

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 27 - (N° 88).

Profundidad: 440,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmanejable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "dolomita", "láminas fosfáticas".

Cuarzo (8); pasta de pórfido (7); plagioclasa (4) sólida; dolomita (4) en romboedros muy pequeños; láminas fosfáticas (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "granate", "rutilo", "blenda", "turmalina", "baritina", "glaucónite".

Pirita (8); zircón (7); apatita (6) granos redondeados, con frecuencia parduzcos, pleocroico; rutilo (5); blenda (4); magnetita (4); granate (4) incoloro y rosado; turmalina (2) verdosa; baritina (2); glauconita (1).

Restos fósiles: ?.-

Se observaron restos seguramente orgánicos, de color amarillo parduzco, agrupados en conjuntos irregulares; están constituidos por membranas delgadas, son de forma cóncava y probablemente representan un esqueleto o armazón.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 28 - (N° 89).

Profundidad: 442,00 m. - Espesor: 14,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, muy friable, algo arcillosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino", "calcita".

Cuarzo (9) con inclusiones de apatita; ortosa (6) en general muy

limpida; pasta de pórfido (6); plagioclasa (5); microclino (2); calcita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "granate", "magnetita", "baritina", "glauconia", "calcita", "rutilo".

Pirita (8); zircón (7); apatita (5) redondeada; algunos granos con coloración parduzca, pleocroicos; granate (5) incoloro y rosaldo; magnetita (5); baritina (3); glauconia (2); calcita (2); rutilo (2) amarillo parduzco.

Restos fósiles: ?--

Organismo silíceo, aproximadamente esférico, con perforaciones; de algunas de ellas salen prolongaciones cilíndricas, también silíceas, (fig 5-xvi). Además, frecuentes restos iguales a los de la muestra N° 27. (fig 7-xiv)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 29 - (N°90).

Profundidad: 456,00 m. - Espesor: 11,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa", "dolomita", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (8); ortosa (6); pasta de pórfido (6); calcita (6); plagioclasa (5); dolomita (4); muscovita (2); clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "magnetita", "biotita", "granate", "turmalina", "muscovita", "rutilo", "baritina", "glauconia", "anatasia".

Pirita (8); zircón (7); apatita (6); granos prismáticos y redondeados, algunos parduzcos, pleocroicos; magnetita (5); biotita (4) en láminas pardo rojizas; granate (2) incoloro; turmalina (2) azu-

lada; muscovita (2); rutilo (2); baritina (2); glauconita (2) verde oscura, isotropa; anatasa (1) amarillenta. (Apatita, fig 8-VIII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 30 - (N° 91).

Profundidad: 467,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa oscura, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "dolomita", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa".

Cuarzo (8); dolomita (7) en ranboedros muy pequeños; ortosa (6) en general muy limpida; calcita (5); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida, en fragmentos pequeños.

Componentes pesados: "pirita", "dolomita", "apatita", "zircon", "magnetita", "granate", "rutilo", "turmalina", "muscovita", "hipersteno", "baritina".

Pirita (8) en su casi totalidad en formas orgánicas; dolomita (7); apatita (6) en general en prismas a veces parduzco, pleocroica; zircón (5) en prismas muy pequeños; granate (4) incoloro, rosa-dio; rutilo (2) amarillo parduzco, prisma y grano redondeado grande; turmalina (2) verdosa; muscovita (2); hipersteno (1); baritina (1); magnetita (5).

Restos fósiles: foraminíferos.

Son muy abundantes en esta muestra los foraminíferos piritizados, de tipo semejante a los encontrados en otros pozos; su descripción detallada figura en capítulo aparte de este mismo trabajo. (fig 28 a 32-XVIII)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 31 - (N° 92).

Profundidad: 477,00 m. - Espesor: 15,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano fino, com-

pacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "pasta de pórfido", "cuarzo", "ortosa", "biotita", "calcita", "dolomita", "muscovita".

Pasta de pórfido (7); cuarzo (6); ortosa (5); biotita (4); calcita (3); dolomita (3); muscovita (3).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "biotita", "muscovita", "granate", "láminas fosfáticas", "calcita", "zircón".

Pirita (8); apatita (6) en prismas redondeados, con frecuencia parduzca, muy pleocróica; láminas fosfáticas (5) amarillentas isótropas, con frecuencia de forma triangular; biotita (4); muscovita (4); granate (4) incoloro; calcita (2); zircón (2).

Restos fósiles: foraminíferos.

Abundantes foraminíferos piritizados semejantes a los de la muestra anterior. (fig 22 y 23 - XVIII)

○ - ○ - ○

C A M P A M E N T O N° 5.

P O Z O N° 100.

MUESTRA N° 1 - (N° 50).

Profundidad: 403,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla amarillo verdosa, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, dura, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "microclino", "plagioclase", "muscovita", "pasta de púrfido".

Cuarzo (7) con inclusiones aciculares de apatita; ortosa (6); microclino (3); plagioclase (3) ácida; muscovita (3); pasta de púrfido (3).

Componentes pesados: "apatita", "magnetita", "granate", "zircón", "rutilo", "turmalina", "epidoto", "pirita".

Apatita (5) en prismas y granos redondeados, con frecuencia pigmentada de pardo o amarilla; magnetita (4); granate (4) incoloro y rosado claro; zircón (3); rutilo (2) pardo oscuro; turmalina (2) verde; epidoto (2); pirita (1); en esta muestra predominan granos redondeados o de forma irregular con impregnación ferruginosa, opacos.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 51).

Profundidad: 407,00 m. - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclase" "muscovita".

Cuarzo (7); ortosa (5); calcita (5); plagioclase (4) ácida; muscovita (3).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "hematita", "zircón", "gra-

nate", "calcita", "hipersteno", "turmalina", "magnetita".

Pirita (8); apatita (6) en granos redondos y ovoidales, con frecuencia pigmentados de pardo; hematita (5); zirodín (4); granate (4) incoloro; calcita (4); hipersteno (3); turmalina (3) verde; magnetita (2). (Granate, fig 5-II).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 52).

Profundidad: 414,00 m. - Espesor: 21,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "muscovita", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (5); plagioclesa (4) fóide; muscovita (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zirodín", "biotita", "granate", "hipersteno", "rutilo".

Pirita (8) en general en cubos, algunos bastante grandes, hasta 0,40 mm.; apatita (6); zirodín (5); biotita (4) recubierta por pequeños cristales de pirita; granate (4) incoloro; hipersteno (2); rutilo (2) pardo oscuro.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 53).

Profundidad: 435,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris, de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "calcita", "microclino".

Cuarzo (9) con numerosas inclusiones de apatita; ortosa (7); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; calcita (4); microclino (4); se observaron además pequeños cristalitos rosados, prismáticos, de índice de refracción mucho menor que el líquido (aproximadamente 1,520) colores de interferencia bajos, agrupados en disposición radiada: probablemente pertenece a una zeolita.

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "granate", "zircón", "apatita", "baritina", "calcita", "turmalina", "rutilo".

Pirita (8); blenda (5); granate (5) incoloro, rosado pq un fragmento de color amarillo con numerosas inclusiones; zircón (4); apatita (4) en granos redondeados, algunos de los cuales presentan la coloración parduzca característica; baritina (3); calcita (3); turmalina (2) verde; rutilo (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 54).

Profundidad: 440,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "microclino".

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (4); pasta de pórfido (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zircón", "calcita", "grante".

Pirita (8); apatita (5) en general redondeada y algunas veces pig-

mentados; zircón (4); calcita (4); granate (3) incoloro.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 55).

Profundidad: 444,00 m. - Espesor: 1,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, muy arenosa, de grano fino, fácilmente desmenuzable, con manchas blancas de calceo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "muscovita", "microclino", "clorita", "dolomita".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (6); plagioclasa (4); en fragmentos limpidos, de tipo ácido; dolomita (4); muscovita (3); microclino (2); clorita (1).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "zircón", "calcita", "turmalina", "blenda", "biotita"

Pirita (8); apatita (5) redondeada, algunos granos parduzcos o amarillos; granate (4) incoloro; un fragmento de color amarillo; zircón (4); calcita (4); turmalina (2); blenda (2); biotita (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 - (N° 56).

Profundidad: 445,50 m. - Espesor: 6,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, más bien dura, con nódulos de arcilla verdes y violáceos, muy duros.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "clorita", "muscovita", "microclino", "pasta de pórfido".

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (5); plagioclasa (4) ácida; clorita (4) en láminas pequeñas; muscovita (4); microclino (4);

pasta de pôrfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zircón", "granate", "magnetita", "hipersteno", "epidoto", "blenda", "hematita" "clorita", "biotita", "calcita", "olivina".

Pirita (8); apatita (6) ovoidal y prismática; zircón (5); granate (4) incoloro y rosado; magnetita (4); hipersteno (4); epidoto (3); blenda (2); hematita (2); clorita (2); biotita (2); calcita (1); olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 57).

Profundidad: 452,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, muy arenosa, de grano fino y mediano, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pôrfido", "microclino", "plagioclasa".

Cuarzo (8) con inclusiones de apatita; ortosa (7); calcita (5); pasta de pôrfido (4); microclino (4); plagioclasa (4) acida.

Componentes pesados: "pirita"; granate", "zircón", "apatita", "magnetita", "blenda", "hipersteno", "epidoto", "baritina", "turmalina", "calcita", "rutile", "eloxita".

Pirita (8); granate (5) incoloro, rosado; zircón (5); apatita (5) en general redondeada y con frecuencia prismática; un cristal que presentaba una cara hexagonal con numerosas líneas dispuestas en tres sentidos y paralelas a los lados, semejante al observado en el pozo N° 97 a la profundidad de 225 metros; magnetita (5); blenda (4); hipersteno (4); epidoto (2); baritina (2); turmalina (2) verde azulada; calcita (2) con núcleo de pirita; rutilo (2); clorita (1). (Apatita, fig 7- VIII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 58).

Profundidad: 455,00 m. - Espesor: 14,80 .

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (5); pasta de pórfido (5); plagioclasa (3) ácida; microclino (3).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "calcita", "granate", "blenda", "magnetita", "clorita".

Pirita (8); apatita (5) en prismas y granos redondeados; calcita (4); granate (4) incoloro y rosado; blenda (2); magnetita (1); clorita (1) verde, recubierta por cristalitos de pirita.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 59).

Profundidad: 469,80 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris, de grano mediano y fino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (5); calcita (4); plagioclasa (4) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "blenda", "calcita", "granate", "turmalina", "biotita", "olivina";

Pirita (9); zircón (5); apatita (5); blenda (5); calcita (5); granate (4) incoloro, muy escaso rosado; turmalina (2); biotita (1); olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 60).

Profundidad: 472,00 m. - Espesor: 14,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino, con manchas blancas de calcáreo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (6); plagioclasa (4) ácida; pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "zircón", "calcita", "granate", "hipersteno", "turmalina", "rutilo".

Pirita (8); zircón (5); apatita (5) en general en granos redondeados, con inclusiones; calcita (5); granate (3) incoloro; hipersteno (3) con numerosas inclusiones; turmalina (2) amarillenta; rutilo (1) amarillo pardusco.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 12 - (N° 62).

Profundidad: 492,00 m. - Espesor: 26,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con manchas ferruginosas.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "clorita", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (7); ortosa (6); pasta de pórfido (6); calcita (5); clorita (4); plagioclasa (2) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "blenda", "calcita", "zircón", "láminas fosfáticas", "turmalina".

Pirita (8); apatita (6) en granos redondos y ovoidales, algunos con inclusiones de zircón; blenda (5); calcita (4); granate (5)

zircón (4); láminas fosfáticas (3); turmalina (2) verde.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 63).

Profundidad: 518,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy escasamente arenosa, de grano fino.

Observación microscópica: el material arenoso, completamente recubierto por compuestos de hierro, está constituido por escasos fragmentos de cuarzo y ortosa.

Componentes pesados: "pirita", "hematita", "apatita", "granate", "zircon", "magnetita", "blenda".

Pirita (7); hematita (5); apatita (4); granate (4) incoloro; zircón (4); magnetita (4); blenda (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 64).

Profundidad: 520,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "muscovita", "clorita", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (6); plagioclasa (4) en general ácida; pasta de pórfido (4); muscovita (3); clorita (3); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "granate", "apatita", "magnetita", "turmalina", "clorita", "rutilo", "muscovita", "biotita".

Pirita (8); zircón (7); granate (5), se caracteriza por la estructura de los granos que presentan en su casi totalidad la superficie gastada en ángulos entrantes; apatita (6) en priamas con in-

clusiones, granos redondeados y muy pocos pigmentados de pardo o amarillo; magnetita (3); turmalina (8) verde; clorita (3); rutilo (2); muscovita (2); biotita (2).

o - o - o

MUESTRA N° 15 - (N° 65).

Profundidad: 523,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo oscura, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con trozos de arcilla muy duros de color verde y violáceo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita".

Cuarzo (7); ortosa (5); calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "magnetita", "apatita", "hematita", "turmalina", "rutilo", "calcita".

Pirita (8) en general en cubos y con frecuencia listiforme; granate (6) incoloro y rosado claro; los granos incoloros presentan la superficie gastada en ángulos entrantes; zircón (6); magnetita (6); apatita (5) en prismas, algunos de los cuales tienen un núcleo pigmentado de pardo, o son totalmente amarillentos; hematita (4); turmalina (4) rosada y verde; rutilo (2) pardo; calcita (2). (Granate fig. 8 - III).

Restos fósiles: foraminífero.

Se encontró un foraminífero piritizado de 0,178mm. (Fig. 9- XVIII).

o - o - o

MUESTRA N° 16 - (N° 66).

Profundidad: 527,00 m. - Espesor: 19,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con nódulos calcáreos.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "microclino", "pasta de pór-

fido", "calcita", "clorita".

Cuarzo (8) con inclusiones de turmalina; ortosa (7); microclino (4); pasta de pórfido (4); calcita (2); clorita (1).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "rutilo", "calcita", "muscovita", "blenda.

Pirita (8); granate (6) incoloro, con características iguales a los de la muestra anterior, y rosado claro; zircón (6); apatita (5) algunos granos pigmentados, parduzcos o amarillos; rutilo (4) pardo y amarillento; calcita (4) con núcleo de pirita; muscovita (2); blenda (2).

Restos fósiles: foraminíferos.

Se observó un foraminífero piritizado de 0,145 mm. (Fig.10 - XVIII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 17 - (N° 67).

Profundidad: 546,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (5); calcita (4); plagioclasa (3) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "turmalina", "rutilo", "blenda", "hematita", "biotita".

Pirita (8); granate (5) incoloro, amarillento y rojizo; el incoloro con la misma estructura del de la muestra N° 15; zircón (4); apatita (4); turmalina (4) verde y rosada; rutilo (4) un trozo laminar de color rojo vivo; blenda (4); magnetita (4); hematita (3); biotita (1) amarillo verdosa, recubierta por cristalitos de pirita.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 18 - (N° 68).

Profundidad: 549,00 m. - Espesor: 19,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con manchas ferruginosas.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "microclino".

Cuarzo (8) con inclusión de apatita; ortosa (6); pasta de pórfido (5); plagioclase (4) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "apatita", "zircón", "turmalina", "biotita", "rutilo".

Pirita (8); granate (7) rosado e incoloro, este último con fractura escalonada del mismo tipo que el de las muestras anteriores; apatita (5) con inclusión de zircón; zircón (5); turmalina (4) verde rosada; biotita (4); rutilo (2) amarillo parduzco.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 19 - (N° 69).

Profundidad: 568,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta, friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "calcita", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (7); plagioclase (4) ácida; calcita (5); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "blenda", "apatita", "zircón", "magnetita", "hipersteno", "calcita", "rutilo", "biotita", "turmalina".

Pirita (8); granate (6) incoloro, rosado y amarillo rojizo; en el incoloro sigue observándose la estructura en ángulos entrantes;

blenda (6); apatita (5) con inclusiones de turmalina azul y zircon; zircón (5); magnetita (4); hipersteno (2); calcita (8); rutilo (2) rojo; biotita (2) recubierta por cristales de pirita; turmalina (2) verde.

o - o - o

MUESTRA N° 20 - (N° 70).

Profundidad: 571,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verdosa, muy poco arenosa, compacta, desmenuzable, de grano fino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "clorita", "pasta de pórfido", "calcita", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (7) con inclusiones de turmalina; ortosa (6); clorita (4); pasta de pórfido (4); calcita (3); microclino (2); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "apatita", "blenda", "turmalina", "calcita", "biotita", "muscovita", "clorita", "olivina".

Pirita (8); granate (6) rosado, rojizo e incoloro; mientras el incoloro sigue presentando la estructura del de las muestras anteriores, los demás presentan la fractura concoidal características; zircón (5); apatita (4) en granos prismáticos, redondos y ovoidales; raras veces pigmentado de pardo; blenda (4); turmalina (4); amarillenta y verde; calcita (2); biotita (2); muscovita (2); clorita (2); olivina (2).

o - o - o

MUESTRA N° 21 - (N° 71).

Profundidad: 575,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca amarillenta de grano fino y mediano, algo arcillosa, friable.

Observación microscópica :

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "clorita".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (3); plagioclase (2) ácida; clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "hipersteno", "zircón", "blendita", "turmalina", "rutilo", "apatita", "clorita", "muscovita", "olivina".

Pirita (8) completamente recubierta por compuestos de hierro que la hacen aparecer roja a luz refleja; granate (7) rosado con inclusiones de zircón, rojizo e incoloro; de este último muy pocos presentan el aspecto citado en las muestras anteriores; hipersteno (6); zircón (5); blendita (5); turmalina (4) verde resada; rutilo (4) rojo y pardo rojizo; apatita (3); clorita (2); muscovita (2) con inclusión de zircón; olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 22 - (N° 72).

Profundidad: 550,00 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, bastante arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "clorita".

Cuarzo (8); ortosa (6); plagioclase (2) ácida; clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "blendita", "baritina", "hipersteno", "olivina", "hematita", "apatita", "turmalina", "rutilo", "calcita".

Pirita (8); granate (6) incoloro y rosado; zircón (5); blendita (5); baritina (4); hipersteno (4); olivina (4); hematita (4);

apatita (3); turmalina (2) amarillenta; rutilo (2); calcita (2).

o - o - o

MUESTRA N° 23 - (N° 73).

Profundidad: 581,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano grueso y mediano, compacta, friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (4); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "zircón", "blendita", "apatita",

"baritina", "turmalina", "clorita", "hipersteno",

"rutilo".

Pirita (8); granate (7) en general incoloro y en poca cantidad rosado; zircón (7); blendita (6); apatita (5); baritina (4); turmalina (2) pardo rojiza y verde; clorita (2); rutilo (1); hipersteno (1).

o - o - o

FORMACION CALCAREA.

C A M P A M E N T O N° 1.

P O Z O N° 97.

MUESTRA N° 1 - (N° 38).

Profundidad: 323,90 m. - Espesor: 37,30 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris claro, en partes cristalino, compacto, duro. Un fragmento con abundantes restos fósiles.

Observación microscópica: la muestra se trató con ácido clorhídrico diluido; eliminado el calcáreo quedó la parte arenosa, de color gris verdoso.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "plagioclase", "clorita", "microclino", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); ortosa (7); muscovita (5) plagioclase (4); clorita (3); microclino (3); pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "granate", "rutilo".

Pirita (7); zircón (5); granate (3) incoloro; rutilo (2).

Restos fósiles: ?.-

Resto silíceo, reniforme, de 0,129 mm. semejante a los observados en otros pozos.

Resto de color amarillo parduzco, de extinción ondulada, en cuya superficie se insertan púas de color pardo oscuro. ^{Fig-XIV.}

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 40).

Profundidad: 377,80 m. - Espesor: 12,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris, compacta, algo esquistosa.

Observación microscópica: el material no se presta para efectuar una separación.

○ - ○ - ○

CAMPAMENTO N° 2.

POZO N° 56

MUESTRA N° 1 - (N° 93).

Profundidad: 492,00 m. - Espesor: 6,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris, algo arenoso, con fragmentos de fósiles.

Observación microscópica:

Componentes livianos: se trata de un calcáreo puro, que presenta solamente, algunos pequeños trozos de cuarzo.

Con uno de los fragmentos se ha efectuado un corte delgado.

Está constituido casi totalmente por calcita en la que están incluidos abundantes corpúsculos globulares, calcáreos, del mismo tipo que los observados en otros pozos.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 94).

Profundidad: 498,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta, algo dura.

Observación microscópica: efectuada en un corte delgado.

La arenisca está constituida por granos en general angulosos, aunque algunos presentan cierto grado de redondeamiento, cuyas mayores dimensiones alcanzan a 0,30 mm.; el cemento es calcáreo.

El cuarzo, muy abundante, se presenta en fragmentos, a veces en granos algo redondeados, límpidos, de extinción normal, a veces ondulada.

La plagioclasa, bastante frecuente, está en general alterada y es de tipo ácido.

La ortosa, en poca cantidad, algo alterada, en fragmentos tabulares, presenta algunas inclusiones entre las que se reconoce una de zircón. Son además bastante frecuentes los granos redondeados de pasta de pórfito.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 95).

Profundidad: 500,00 m. - Espesor: 8,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris, muy escasamente arenoso, compacto, duro, con fragmentos de fósiles.

Observación microscópica: efectuada en un corte delgado,

Está constituido por calcita, con algunos fragmentos amarillentos de pasta de pórfido y otros muy pequeños de cuarzo; se observan además corpúsculos reniformes, calcáreos, iguales á los de la muestra N° 1 de este pozo.

o - o - o

MUESTRA N° 4 - (96).

Profundidad: 508,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris, muy escasamente arenoso, algo arcilloso, compacto, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "dolomita", "cuarzo", "ortosa".

Calcita (9); dolomita (7) en romboedros; cuarzo (2); ortosa (1).

Componentes pesados: "pirita", "dolomita", "calcita", "baritina", "apatita", "hipersteno", "magnetita", "granate", "zircón", "láminas fosfáticas", "olivina".

Pirita (8); dolomita (7) en romboedros perfectos, algunos bastante grandes; calcita (6); baritina (6) en tablitas fracturadas; apatita (6) en prismas de extremos redondeados; hipersteno (5); magnetita (4); granate (3) incoloro; zircón (2); láminas fosfáticas (2); olivina (1). (Baritina, fig 3- VII)

Restos fósiles: foraminíferos.

Son muy abundantes en esta muestra los foraminíferos piritizados sobre todo de la familia de los Miliolidae. Fig. 1a. 8 y 11a 18-XIII.

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 97).

Profundidad: 513,00 m. - Espesor: 25,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris claro, escasamente arenoso, algo arcilloso, compacto, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "dolomita", "cuarzo", "ortosa".

Calcita (9); dolomita (3); cuarzo (2); ortosa (2).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "dolomita", "zircón", "magnetita", "apatita", "rutilo", "láminas fosfáticas", "baritina", "turmalina", "hipersteno", "granate", "biotita", "anatasia".

Pirita (8); calcita (7); dolomite (6); zircón (6) en prismas y granos redondeados; magnetita (5); apatita (5) en prismas y granos redondeados, algunos pigmentados de pardo; rutilo (3); láminas fosfáticas (3); baritina (3) con líneas de clivaje características; turmalina (2); hipersteno (2); granate (2) incoloro; biotita (2); anatasia (1). (Apatita, fig 9 - VIII).

○ - ○ - ○

C A M P A M E N T O N° 5.

P O Z O N° 100.

MUESTRA N° 1 - (N° 74).

Profundidad: 585,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, algo arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "plagioclase", "pasta de pórfido".

Cuarzo (8); calcita (7); ortosa (6); plagioclase (3) ácida; pasta de pórfido (3).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "calcita", "apatita", "blenda", "hipersteno", "magnetita", "biotita", "zircón".

Pirita (8); granate (6) incoloro, en general limpio, y rosado turbio, con numerosas inclusiones; calcita (5); blenda (4); apatita (4) en granos prismáticos y ovoidales; hipersteno (4); magnetita (3); biotita (3); zircón (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 75).

Profundidad: 587,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "microclino", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); ortosa (8); pasta de pórfido (5); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "granate", "blenda", "zircón", "apatita", "turmalina", "baritina", "hipersteno", "biotita", "rutile", "calcita".

Pirita (8); granate (7) en general incoloro; blenda (7); zircón (6); apatita (5); turmalina (5) amarillo verdosa y verde oscura con inclusiones de zircón; baritina (4); hipersteno (4); biotita

(4); rutilo (2) una macla en codo; calcita (1).

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 76).

Profundidad: 591,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo algo arenoso, de grano fino y mediano, de color gris claro, compacto, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "microclino".

Calcita (8); cuarzo (7); ortosa (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "calcita", "blendita", "granate", "zircón", "apatita", "turmalina".

Pirita (8); calcita (7); blendita (7); granate (6) incoloro, rosado y violáceo; zircón (5); apatita (4) en granos redondeados; turmalina (2) verde.

o - o - o

MUESTRA N° 4 - (N° 77).

Profundidad: 593,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris amarillenta, de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); ortosa (8); pasta de pórfido (7).

Componentes pesados: "pirita", "blendita", "granate", "turmalina", "zircón", "calcita", "apatita", "hipersteno".

Pirita (8); blendita (7); granate (7) incoloro y rosado; turmalina (5) rosada y pardo rojiza; zircón (5); calcita (4); apatita (4); hipersteno (2).

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 78).

Profundidad: 595,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris claro, bastante arenoso, de grano fino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "plagioclasa".

Calcita (8); cuarzo (7); pasta de pórfido (5); ortosa (4); plagioclasa (3) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "blendita", "granate", "zircón", "apatita", "magnetita", "turmalina", "calcita", "clorita", "baritina".

Pirita (8); blendita (6); granate (6) incoloro, rosado y rojizo; zircón (6); apatita (4); magnetita (3); turmalina (3) verde; calcita (3); clorita (2) recubierta por pequeños cristales de pirita; baritina (1).

○ - ○ - C

MUESTRA N° 6 - (N° 79).

Profundidad: 597,00 m. - Espesor: 5,50 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "microclino", "calcita", "muscovita".

Cuarzo (9) con inclusiones de turmalina; ortosa (7); pasta de pórfido (6); microclino (4); calcita (2); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "granate", "turmalina", "muscovita", "rutile", "calcita", "blendita", "clorita", "biotita".

Pirita (8); zircón (6); apatita (6) en granos redondeados y prismas; granate (6) incoloro; turmalina (5) verde; muscovita (5);

rutilo (4); calcita (4); blenda (2); biotita (2); clorita (2).

o - o - o

MUESTRA N° 7 - (N° 80).

Profundidad: 602,50 m. - Espesor: 11,50 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris clara, algo arcillosa, de grano fino y mediano, friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "muscovita", "microclino".

Cuarzo (9); calcita (8); ortosa (6); pasta de pórfido (4); plagioclasa (3) ácida; muscovita (1); microclino (1).

Componentes pesados: "pirita", "apatita", "granate", "zircón", "blenda", "calcitas", "baritina", "rutilo".

Pirita (8); apatita (6) en granos redondeados; un prisma amarillo rojizo, pleocroico; granate (5) incoloro y rosado; un fragmento con inclusión prismática, amarillo rojiza, muy pleocroica de rutilo; zircón (4); blenda (4); calcita (3); baritina (2); rutilo (2) amarillo parduzco.

o - o - o

MUESTRA N° 8 - (N° 81).

Profundidad: 614,00 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "plagioclasa", "ortosa", "clorita", "pasta de "pórfido", "muscovita"

Cuarzo (7); calcita (7); plagioclasa (6) ácida; un fragmento zonado; ortosa (5); pasta de pórfido (4); clorita (4); muscovita (2)

Componentes pesados: "baritina", "pirita", "apatita", "zircón", "granate", "biotita", "muscovita", "rutilo", "turmalina", "hipersteno", "glaucónita".

Baritina (8); pirita (7); apatita (6) en granos redondos y prismas de extremos redondeados; zircón (5); granate (4) incoloro; biotita (2); muscovita (2); rutilo (2) amarillo parduzco; turmalina (2) verde; hipersteno (1); glauconita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 82).

Profundidad: 615 m. - Espesor: 20,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "plagioclasa", "dolomita", "ortosa", "pasta de pórfido", "glaucónita".

Calcita (8); cuarzo (7); plagioclasa (6) ácida; un fragmento con inclusiones de apatita y turmalina; dolomita (5); ortosa (5); pasta de pórfido (5); glauconita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "baritina", "granate", "calcita", "biotita", "rutilo".

Pirita (7); zircón (7); apatita (7) granos redondos, prismas con inclusiones de zircón; algunos granos pigmentados de pardo, o amarillos, pleocoroicos; baritina (5); granate (4) incoloro y rosado; calcita (3); biotita (3); rutilo (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 83).

Profundidad: 635,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris verdosa, de grano fino, algo arcillosa, compacta, friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "plagioclasa", "calcita", "ortosa", "clorita", "glaucónita".

Cuarzo (9); plagioclasa (6) de tipo ácido y básico; un individuo con estructura zonal; calcita (5); ortosa (5); clorita (2); glauconita (1).

Componentes pesados: "baritina", "granate", "pirita", "apatita", "calcita", "turmalina", "zircón".

Baritina (8); granate (7) rosado e incoloro, con numerosas inclusiones aciculares de sillimanita; pirita (7); apatita (6), algunos prismas redondeados, con coloración parduzca, pseudo-pleocroica; calcita (6); turmalina (5) verde; zircón (4).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 84).

Profundidad: 637,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris, algo arcilloso, muy poco arenoso, de grano fino, con intercalaciones de arcilla pardo oscura, dura, esquistosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "plagioclasa", "ortosa", "muscovita".

Calcita (9); cuarzo (7); plagioclasa (5) ácida; ortosa (5), muscovita (2); se observaron además varias corpúsculos globulares calcáreos, del mismo tipo que los observados en otros pozos, pero que en general son siliceos. (Fig 12 y 14-~~XIV~~).

Componentes pesados: "pirolusita", "magnetita", "zircón", "apatita", "baritina", "biotita", "pirita", "granate", "ilménita", "calcita", "hematita", "blenda", "rutile", "anatasia".

Pirolusita (8) en granos redondeados; magnetita (6); zircón (6); apatita (5) en prismas y granos redondeados, muchos de ellos pigmentados de pardo y surcados por líneas oscuras; baritina (5); biotita (5) en láminas amarillo verdosas, una de ellas perfectamente redonda; pirita (4); granate (3) incoloro; ilmenita (3); calcita (3); hematita (3); blenda (2) amarillenta con partes violáceas; rutilo (2) amarillo, con numerosas inclusiones; anatasia (1) amarillenta, fig. 3-~~x~~- (Biotita. fig 3-11).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 12 - (N° 85).

Profundidad: 639,00 m. - Espesor: 11,50 m.

Aspecto macroscópico: calcareo gris claro, muy poco arenoso, compacto, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa". Calcita (9); cuarzo (6) un grano perfectamente redondeado; plagioclasa (3) ácida; ortosa (1).

Componentes pesados: "magnetita", "pirolusita", "apatita", "zircón", "granate", "biotita", "baritina", "pirita", "calcita", "turmalina", "rutilo", "hipersteno".

Magnetita (7) en granos pequeños; pirolusita (7); apatita (7) en granos redondeados, alipsoidales, algunos presimáticos de extremo redondeado, con núcleo pigmentado de color parduzco; zircón (6); granate (5) incoloro; biotita (5); baritina (4); pirita (4); calcita (4); turmalina (2) verde; rutilo (2) amarillo parduzco; hipersteno (2). Ilipatita, fig 1 y 3 - 1411. Se observaron además varias láminas amarillentas, isotropas, de aspecto semejante al de la biotita, y otras incoloras, re-

cubiertas por sustancia calcárea, que serán descriptas con mayor detalle en la muestra N° 14.

o - o - o

MUESTRA N° 13 - (N° 86).

Profundidad: 650,50 m. - Espesor 21,50 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo blanquecino y grisaceo, compacto, semiduro.

Observación microscópica:

Componentes livianos: se trata de un calcáreo puro que presenta solamente algunos trozos de pasta de pórfido.

Con uno de los trozos se ha efectuado un corte delgado.

Está constituido casi totalmente por corpúsculos globulares, de sección reniforme o circular, del mismo tipo que los observados en otros pozos, que están cementados por calcáreo compacto. En el corte se observan además: la sección de un gastrópodo con la columela vacía, algunas secciones transversales de caparazones de crustáceo, etc.

o - o - o

MUESTRA N° 14 - (N° 87).

Profundidad: 672,00 m. - Espesor: 63,20 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris claro, muy poco arenoso, algo arcilloso, compacto, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "calcita", "dolomita".

Calcita (9); en agregados de forma irregular, muy turbios; en cristales o trozos de cristales limpidos; dolomita (3) en pequeños romboedros.

Componentes pesados: "clorita?", "apatita", "biotita", "zircón", "pirita", "calcita", "baritina", "magnetita",

"granate".

Clorita ? (9) en láminas incoloras o algo azuladas, a veces fibrosas, de peso específico algo mayor de 2,91; de índice de refracción muy poco mayor de 1,597-1,599; la birrefracción es débilísima y con frecuencia parecen isotropas; aunque no se ve muy claramente, no obstante haber hecho gran cantidad de observaciones, es muy probable que la figura de interferencia sea biáxica, positiva. La superficie del mineral es generalmente turbia y esto se debe, en gran parte, a que se halla recubierta por calcáreo. Por sus caracteres es probable que se trate de una variedad de clorita; apatita (6) en cristales prismáticos; biotita (6) de color amarillo parduzco y rojizo, en general en láminas pseudoexagonales y prismáticas; zircón (5); pirita (5); calcita (4); baritina (4); magnetita (4); granate (3) incoloro.

Restos fósiles: ?.-

Abundantes corpúsculos globulares, calcáreos, iguales a los de la muestra anterior. (ver fig. 11, 12 y 14- XVII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 15 — (N° 88).

Profundidad: 735,20 m. — Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "pasta de pórfido", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (7); calcita (5); pasta de pórfido (4); muscovita (2); clorita (2).

Componentes pesados: no se efectuó su concentración.

○ - ○ - ○

MARGAS BITUMINOSAS.

CAMPAMENTO N° 1.

P O Z O N° 97.

MUESTRA N° 1 - (N° 41).

Profundidad: 390,00 m. - Espesor: 118,00 m.

Aspecto macroscópico: Marga gris parduzca oscura, compacta, esquistosa, muy dura,

Observación microscópica:

En un trozo desmenuzado se observa: calcita muy abundante; frecuentes romboedros perfectos, muy pequeños, de dolomita; fragmentos pequeños de cuarzo y algunas láminas cloríticas.

En un corte delgado: los constituyentes detriticos están diseminados desordenadamente ; se observan algunas partes limpidas constituidas por calcita y cuarzo, mientras las demás, de color amarillo rojizo oscuro, están recubiertas por pirita finamente dividida, que dificulta aún más la observación. Los restos fósiles son abundantes, repitiéndose aproximadamente con respecto a las demás margas; podemos citar: corpúsculos globulares calcáreos y silíceos de 0,080 mm.; una espícula silícea de espongiario de 0,437 mm.; un foraminífero calcáreo mal conservado de 0,129 mm.; una sección transversal, calcárea, de un caparazón de crustáceo (cypris ?) de 0,457 mm., (fig. 17 - XIII); pertenece también a esta marga el resto calcáreo representado en la figura 18 - XIII.

En el corte se observan algunas secciones de celos amarillo rojizo, que son frecuentes en estas margas; a simple vista son de color negro brillante y sin duda alguna corresponden a restos orgánicos.

○ - ○ - ○

CAMPAMENTO N° 2.

POZO N° 56.

MUESTRA N° 1 - (N° 99).

Profundidad: 550,00 m. - Espesor: 50,00 m.

Aspecto macroscópico: margas gris oscura, compacta, esquistosa, dura.

Observación microscópica:

En un trozo desmenuzado se observan: calcita muy abundante, en grandes redondeados y láminas muy delgadas; fragmentos de cuarzo y de ortosa; algunas láminas micáceas y muy escasos prismas de pequeñas dimensiones de apatita y zircón.

En un corte delgado: la sustancia arcillosa se presenta recubierta por abundantes cristalitos de pirita; es de color amarillo rojizo, y este color se debe a la sustancia bituminosa de que están impregnadas estas margas. El calcáreo está constituido en su casi totalidad por corpúsculos globulares, de sección reniforme u ovoidal, a veces circular, cuyo tamaño varía entre 0,081 y 0,162 mm.; son del mismo tipo que los que han sido citados para muchas muestras en el transcurso de las descripciones; en la preparación se observan, además, dos foraminíferos calcáreos de pequeñas dimensiones. (0,162 y 0,194 mm.).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 100).

Profundidad: 600,00 m. - Espesor: 56,00 m.

Aspecto macroscópico: esta muestra, a pesar de ser muy semejante por su aspecto a las demás margas, tiene una proporción tan pequeña de calcáreo que no puede ser clasificada como tal; se trata de un ~~ejemplar~~ gris pardusco, muy oscura, compacto, ~~arcilloso~~, algo calcáreo, semiduro.

Observación microscópica:

En un trozo desmenuzado se observan: pequeños fragmentos de cuarzo, láminas de muscovita frecuentes; pocos granos de calcita y cristales romboédricos de dolomita; algunos prismas muy pequeños de turmalina

verde; además son frecuentes ciertas láminas incoloras o algo azuladas, de índice de refracción aproximadamente igual a 1,600 (máior que 1,569 y menor que 1, 619), en general no extinguen en ninguna posición, son biáxicas, con ángulo de los ejes ópticos pequeño, negativas; un fragmento prismático observado en un corte delgado presenta líneas de clivaje paralelas al eje principal, y tiene ángulo de extinción = 71°. En un corte delgado : no se observan restos fósiles; los elementos mineralógicos, además de la arcilla de color pardo rojizo en la sección, son los ya mencionados.

○ - ○ - ○

C A M P A M E N T O N° 5.

P O Z O N° 100.

MUESTRA N° 1 - (N° 89).

Profundidad: 736,20 m. - Espesor: 156,80 m.

Aspecto macroscópico: margas gris parduzca oscura, compacta, esquistosa, dura.

Observación microscópica:

En un trozo desmenuzado se observan: abundantes romboedros pequeños de dolomita; calcita frecuente en general en restos orgánicos; fragmentos de cuarzo y ortosa frecuentes. Entre los restos fósiles observados pueden citarse: restos de equinoideos (fig. 5 - XIII, probable rellenablemiento de una espina y acrecimiento posterior del cristal, y fig. 6 - XIII, en la que se observa la sutura de dos placas.); un resto calcáreo de 0,174 mm [fig. 2 - XIII] y un trozo de madera silicificada, cuyos vasos están llenados por cuarzo en pequeños cristales redondeados (fig. 2 - XV).

En un corte delgado: predomina el calcáreo dolomítico, en romboedros perfectos y en algunos exígidos muy pequeños; la calcita es mucho menos frecuente; algunos fragmentos pequeños de cuarzo; frecuentes láminas cloríticas y abundantes cristales de pirita diseminados en la masa de la roca. Los restos fósiles son escasos en la sección: se reducen a una sección transversal de un caparazón calcáreo de crustáceo cuyas valvas se han soldado.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 90).

Profundidad: 893,00 m. - Espesor: 5,50 m.

Aspecto macroscópico: calcáreo gris oscuro, compacto, duro.

Observación microscópica: efectuada en un corte delgado.

Calcáreo compacto, constituido por fragmentos de bordes muy irregulares de calcita sólidamente soldados entre sí.

○ - ○ - ○

- 107 -

KOYON PETROLEUM

DEPARTAMENTO N° 1.

MUESTRA N° 1 - (N° 46).

Profundidad: 815,00 m. - Repetir: 2,90 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, muy poco arenosa, de grano finísimo, compacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "muscovita", "plagioclasa", "microclina", "dolomita".

Cuarzo (7), ortosa (5) en trozos tabulares, calcita (3) en granos pequeños, muscovita (3), plagioclasa (1) aciculada, microclina (2), dolomita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "hipersteno", "gema", "anatasa", "rutilo", "turmalina", "hematita".

Pirita (8) en cubitos muy pequeños, zircón (7) prismas con inclusiones cristalizadas, baritina (5) en tablitas con líneas de clivaje característico, hipersteno (4) en prismas pequeños y un grano redondeado, granate (3) en fragmentos, rojizo e incoloro, anatasa (5) en pequeños cristalitos de sección cuadrada, rutilo (2) rojo, turmalina (1), hematita (1).

Rastros fósiles:

Diente de pez de forma cónica y bordes lisos que presenta a nícales cruzados estructura fibroso-gradiada.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 47).

Profundidad: 850,90 m. - Repetir: 4,10 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano mediano y fino, compacta, friable, con granos esmerilados de cuarzo y láminas de mica. Calcinado de yesos blancos y fuerte olor a sustancia bituminosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcocianita", "calcita"
"muscovita", "micaesquino".

Cuarzo (8); ortosa (7) en trozos tabulares, en general alterados; calcocianita (5); calcita (4); muscovita (4); micaesquino (2).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zirodón".

Pirita (5); baritina (4) en granos irregulares; zirodón (3) en cristales prismáticos muy pequeños.

* - * - *

MUESTRAS N° 8 - (N° 49).

Profundidad: 500,00 m. - Espesor: 4,80 m.

Aporte metamórfico: arcilla gris verdeada, muy poca arena de grano mediano y fino, compacta, desmenuzable, algo calcarosa.
Pequeños rastros de pirita.

Observación micromórfica:

Componentes livianos: "ortosa", "cuarzo", "pasta de pórfido", "calcita", "dolomita", "muscovita", "láminas fecfíticas".

Ortosa (8) en general ligera, a veces caolinizada; cuarzo (7); pasta de pórfido (6); calcita (6) en granos redondeados, arrinconados, de tamaño variado, a veces recubiertos por cristales de pirita; dolomita (6) en rosetas pequeñas; muscovita (4); láminas fecfíticas (3).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "hipersteno", "magnetita", "blenda", "granato", "apatita", "tumalina", "biotita".

Pirita (8); baritina (7) en granos de tamaño variado, con frecuencia secciones cuadradas pequeñas; hipersteno (6) en prismas y granos redondeados; magnetita (5); blenda (4); zirodón (4); granato (3) rosado e incoloro; apatita (2) en prismas muy pequeños, redondeados; tumalina (2); biotita (2).

MUESTRA N° 4 - (N° 50).

Profundidad: 555,50 m. - Espesor: 4,55 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino, compacta, algo dura.

A los 555,00 m. algo gaseosa con pequeños rastros de petróleo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pérforo", "calcita", "dolomita", "muscovita", "plagioclase".

Cuarzo (9) con inclusiones de apatita; ortosa (8); pasta de pérforo (6); calcita (6) en granos pequeños, arrinconados, y en láminas con gemenación polisintética; dolomita (5); muscovita (3); plagioclase (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "magnetita", "blenda", "hipersteno", "apatita", "granate", "anatasa", "turmalina", "láminas fosfáticas".
Pirita (8); zircón (7); baritina (7); magnetita (5); blenda (5); hipersteno (4); apatita (4) en prismas de bordes redondeados, algunos con inclusiones aciculares de muy pequeñas dimensiones; granate (4); anatasa (5); turmalina (2) rosada y amarilla; láminas fosfáticas (1) de color amarillo claro. (fig 3-IX)

Rastros fosiles: foraminífero ?.

Resto orgánico calcaroso, relleno por pirita, con conservación de algunas partes del borde que se han conservado calcáreas; dimensiones: 0,129 mm. diámetro. (fig 1-XIX.)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 51).

Profundidad: 541,55 m. - Espesor: 5,60 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa oscura, compacta, algo esquistosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "láminas fosfáticas", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (5); láminas fosfáticas (3); calcita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "muscovita", "biotita", "baritina".

Pirita (8); zircón (5); apatita (3) en agujas y cristalitos muy pequeños; muscovita (4); biotita (4) en láminas recubiertas por pequeños cristales de pirita; baritina (4).

Restos fosiles: foraminíferos.

La mayor parte de los minerales pesados está constituida por numerosos y variados restos piritizados de foraminíferos, en general bastante bien conservados; en otro capítulo de este trabajo se dan mayores detalles acerca de los mismos. (Fig 2, 3, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 17 y 18 - XIX).
○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 58).

Profundidad: 546,95 m. - Espesor: 4,40 m.

Aspecto macroscópico: arcilla parda rojiza, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con trozos de arcilla gris oscura muy dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "dolomita", "plagioclase", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (6); calcita (4); dolomita (4); plagioclase (8) ácida; microclino (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "calcita", "láminas fosfáticas", "biotita", "clorita", "apatita", "turmalina", "hematita", "anatasia".

Pirita (8) en general en cubos o en granos esféricos; zircón (7); en prismas y granos redondeados; un cristal de color rosado; baritina (6); calcita (5); láminas fosfáticas (4); biotita (4); clorita (8); apatita (2); turmalina (2) un grano perfectamente redondeado; hematita (2); anatasia (1). (Baritina, fig 6 - 111).

Rodiles óxidos. Foraminíferos.

Son numerosos en este muestreo las formas esféricas, piritizadas, pero solo en algunas se observan con claridad estructuras que responden a la constitución de los foraminíferos.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 = (N° 33).

Profundidad: 361,55 m. - Espesor: 1,00 m.

Aporte mineralógico: arcilla gris oscura, poco gruesa, compacta, fragmentaria.

Observación mineralogica.

Componentes silicicos: "cuarzo", "ortosa", "dolomita", "plagioclasa", cuarzo (6); ortosa (4); dolomita (5); plagioclasa (8) de índice de refracción mayor que 1,540, probablemente se trate de andesita.

Componentes óxidos: "pirita", "láminas fosfíticas", "apatita", "biotita", "glaucocianita".

Pirita (7); láminas fosfíticas (6) de color que varía entre amarillento, parte verde, parte oscura, incisivas, tabulares, en general irregulares e con bisectriz simpática muy débil, y muchas veces recubiertas por pequeñas gránulas de pirita; apatita (6) en prismas de extremo redondeamiento, algunos con incisiones aciculares; biotita (5) en láminas pequeñas recubiertas por pirita; glauconita (1).

Rodiles óxidos. Foraminíferos (?) y escamas de peces (?).

Numerosos gránulos esféricos, piritizados, sin diferenciación de estructura. (Fig 19 y 20 - XIX).

Las láminas fosfíticas provienen seguramente de escamas de peces, observándose en algunas la estructura de la escama acompañada por líneas negras; otras presentan a nicales cruzados líneas oscuras y claras, verticales. (Fig 4 - IX).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 55).

Profundidad: 556,50 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: el material está compuesto por fragmentos pequeños de constitución variada, por lo cual no ha sido estudiada esta muestra.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 56).

Profundidad: 556,50 m. - Espesor: 3,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris, compacta, muy arenosa, de grano fino, desmenuzable. Rastros de petróleo.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "dolomita", "ortosa", "plagiocasa", "glaucónia".

Cuarzo (8); dolomita (7) en romboedros muy pequeños; ortosa (6); plagioclasa (2) ácida; glauconia (2).

Se observó además un trozo con asociación granofírica de cuarzo y feldespato potásico.

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "hipersteno", "láminas fosfáticas", "zircon", "turmalina", "magnetita", "blenda", "granate", "rutilo", "calcita", "olivina".

Pirita (8); baritina (7); hipersteno (6); láminas fosfáticas (3); zircon (4); turmalina (4) rosada, azul; magnetita (4) un grano esférico; blenda (2); granate (1) rosado; rutilo (1) rojo; calcita (1) grano redondeado con núcleo de pirita; olivina (1).

Restos fósiles: foraminíferos.

Son abundantes en esta muestra, los foraminíferos piritizados del mismo tipo que los encontrados en la muestra N° 5. (fig 5, 8, 10, 12, 14 15 y 21-XIX).
○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 57).

Profundidad: 560,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano mediano, compacta.

Petrolífera (1er. horizonte).

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "muscovita" "calcita", "vidrio", "yeso".

Cuarzo (8); ortosa (8) a veces limpida, pero con frecuencia alterada; plagioclase (3) ácida; muscovita (2); calcita (2); vidrio (1); yeso (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "rutilo".

Pirita (7); zircón (6) en prismas con numerosas inclusiones; rutilo (4). (Líncon, fig 6 - V).

Restos fósiles: ?.

Frecuentes conjuntos de células de color amarillo pardusco observados en otras muestras, con los mismos caracteres.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 58).

Profundidad: 565,60 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano mediano y grueso, impregnada de sustancia bituminosa. Petrolífera (2º horizonte).

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfito", "ortosa", "calcita", "dolomita", "plagioclase", "microclino";

Cuarzo (8); pasta de pórfito (6); ortosa (6) en general caolinizada; calcita (4); dolomita (4); plagioclase (3); microclino (2). Trozo con asociación granofírica de cuarzo y feldespato potásico.

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "magnetita", "hipersteno", "olivina", "blendita", "zircón", "hematita".

Pirita (9) en general en cubos pequeños reunidos en grupos de

muchos individuos; baritina (7) en granos con olivaje característico; magnetita (4); hipersteno (1) cristal prismático redondeado en un extremo; olivina (1); blenda (1) cristal muy grande (0,54 mm.) constituido por mezcla de otros tres; zircón (1) prisma de color rosado con numerosas inclusiones esfériculas; hematita (1). (Blenda, fig 5-XII, Olivina, fig I-IV).

$\ominus - \ominus = \ominus$

MUESTRA N° 13 - (N° 80).

Profundidad: 670,40 m. - Espesor: 6,30 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, muy arcillosa, fácilmente friable, de grano fino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "dolomita", "parte de pórfile", "muscovita".

Cuarzo (9); calcita (7); dolomita (7); ortosa (6) en general muy alterada; muscovita (8); parte de pórfile (4).

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "baritina", "zircón", "magnetita", "hipersteno", "hematita", "granate", "calcita", "turmalina", "olivina", "rutile".

Pirita (9); blenda (7) en fragmentos incoloros, limpios y amarillentos, algo turbios; baritina (6); zircón (5); magnetita (5); hipersteno (5) en cristales prismáticos grandes; hematita (4); granate (5) rosado; calcita (8); turmalina (8); olivina (2); rutile (2) rojo, molido en nube. (Blenda, fig 2 y 4-XII, Baritina, fig 7-VII, Apatita, fig 11-VIII.)

$\ominus - \ominus = \ominus$

MUESTRA N° 14 - (N° 82).

Profundidad: 679,00 m. - Espesor: 1,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "parte de pórfile", "calcita".

Cuarzo (7); ortosa (6) con frecuencia en fragmentos tabulares según (GLG); pasta de púrfido (5); calcita (4).

Componentes secundarios: "pirita", "baritina", "zircón", "apatita".

Pirita (9) constituye la casi totalidad de la muestra, ya en forma de cubos reunidos formando conjuntos grandes, o en cristales pequeños aglomerados sobre una sustancia que es imposible definir, pero que forma a su alrededor una área ligeramente birefringente; las formas que adoptan son muy variadas observándose muchas redondeadas; baritina (1); zircón (1); apatita (1).

• - • - •

P O Z O M° M.

MUESTRA N° 1 - (N° 34).

Profundidad: 491 m. - Espesor: 3,50 m.

Aspecto Macroscópico: arenisca gris, de grano mediano, compacta, muy poco friable. Algo gasifera.

Observación microscópica.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "calcita", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (8), ortosa (7) alterada, pasta de pórfido (7) amarillenta recubierta por pequeños cristales de pirita, plagioclase (4) ácida, calcita (2), muscovita (2), clorita (2) en láminas de color verde claro y oscuro.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "hipersteno", "turmalina", "olivina", "granate".

Pirita (7) en cristales que forman agrupaciones o conjuntos de bordes irregulares, zircón (5) en varillas prismáticas largas, baritina (5) en tablitas o trozos con superficie de clivaje; algunos con inclusiones de apatita o de zircón, hipersteno (3), turmalina (2) verde, olivina (1) amarillo verdosa, granate (1) rosado.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 35).

Profundidad: 494,50 m. - Espesor: 2,70 m.

Aspecto Macroscópico: la muestra está representada por dos tipos de arcilla; una gris oscura muy dura, silicificada, que se presenta al microscopio recubierta por pequeñas gránulos de pirita; la otra gris clara, más blanda, arenosa; la parte arenosa está representada por cuarzo, ortosa y calcita.

Observación microscópica: no se efectuó la separación de esta muestra.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 36).

Profundidad: 497,50 m. - Espesor: 7,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla de color castaño claro, algo arenosa de grano mediano, compacta que encierra fragmentos de arcilla gris clara y oscura, muy duros; se observan laminitas de muscovita.

Observación microscópica.

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "calcita", "ortosa", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (7); pasta de pórfido (6); calcita (6); ortosa (6); muscovita y clorita (4).

(Los minerales livianos están representados en general por cristalitos muy pequeños).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "magnetita", "blenda", "beritina", "granate", "calcita", "hipersteno".

Pirita (8) conserva el aspecto característico de la pirita de la muestra anterior (N°1) y además en varillas delgadas; zircón (5) con frecuencia en cristales prismáticos muy pequeños (0,03 mm) que seguramente son antiguos e liberados de minerales en los que estaban como inclusiones; magnetita (5); blenda (5) en gruesas amarillo-pardoazules; baritina (4) en caras prismáticas con trazas de olivaje; granate (4) rosado; calcita (5) muchas veces con núcleo de pirita; hipersteno (2).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 37).

Profundidad: 504,50 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano grueso con trozos de arcilla litoíde gris oscura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "calcita", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (9), pasta de pôrtido (8), ortosa (7) en general alterada, calcita (5) en granos limpios y a veces en láminas con geminación polimintética, micaesquita (3), clorita (2).

Componentes pesados: muy escasos, constituidos esencialmente por pirita.

"pirita", "baritina", "zircón", "olivina".

Pirita (5); baritina (4) de superficie turbia; zircón (3); olivina (1) verde-anaranjilla.

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 52).

Profundidad: 503,50 m. - Espesor: 6,10 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano mediano, compacta, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "calcita", "dolomita".

Cuarzo (7); ortosa (6); plagioclasa (4) ácida; calcita (2); dolomita (2).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "olivina", "zircón", "baritina", "hipersteno", "granate", "tumalina", "blenda", "hornblenda".

Pirita (8) en granos de contornos irregulares; magnetita (5); olivina (5) en granos redondeados verdes; zircón (4) en prismas y granos redondeados; baritina (4); hipersteno (3) algunos cristales con nódulos de magnetita; granate (3) rosado claro y rojizo, un trozo con birrefracción anómala; tumalina (3) rosada y parduzca; blenda (3) en granos pequeños, turbios; hornblenda (1) verde, pleocroica, con olivaje prismático. Se observó además, un grano fusiforme, celeste en los bordes y anaranjado en el centro, de índice de refracción algo mayor que 1,60 y colores de interfe-

resina de segundo orden. (?)

○ - ○ - ○

MUESTRAS N° 6 y N° 59)

Profundidad: 644,60 m. - Espesor: 6,40 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano mediano, compacta, y trozos de arcilla recubierta por sustancia limosnítica y llena de cristalitos de pirita.

Observación microscópica.

Componentes vivientes: "cuarzo", "parte de púrfido", "ortosa", "plagioclase", "clorita", "muscovita".

Cuarzo (?), parte de púrfido (?), ortosa (6), plagioclase (4) sienita, láminas cloríticas (5), muscovita (5).

Componentes muertos: "baritina", "mircita", "hematita", "magnetita", "pirita".

Baritina (8) en tablitas, a veces bastante grandes, mircita (4), hematita (5), magnetita (2), pirita (8).

En vista de la abundancia excepcional de la baritina, supuse que debía constituir el cemento de la arenisca y para comprobarlo efectué un corte delgado; pero, en realidad, existían dos tipos de arenisca, perteneciendo la separación efectuada a una de ellas y el corte a la otra.

Corte delgado: se reconocen al microscopio los siguientes minerales: "plagioclase", "ortosa", "cuarzo", "parte de púrfido", "calcáreas", "mircita", unidos entre sí sin ningún cemento.

La plagioclase es frecuente y presenta secciones tabulares, en general alteradas y de superficie turbia, con nula de la albíta; la ortosa, frecuente en secciones cuyoángulo de extinción varía entre 5° y 9°; el cuarzo, predominantemente, se presenta ya sea en cristalitos muy pequeños, irregulamente diseminados en una masa criptocristalina, o en fragmentos con algunas inclusio-

nés de turmalina; su tamaño varía entre 0,08 y 0,64 mm. El calcaro, muy raro, está representado en el corte por un grano redondeado, con colores de interferencia característicos; la pasta de púrfido es abundante y se presenta en fragmentos grandes en los que a veces se encuentran diseminados numerosos y pequeños cristales de cuarzo, o en granos redondeados; el zircón es muy raro, en la preparación se observan solo dos cristales, prismáticos, uno de ellos de 0,19 mm. y el otro muy pequeño.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 - (N° 40).

Profundidad: 501,00 m. - Espesor: 14,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, semidura.

Observación microscópica: el material se presenta en general recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianas: "cuarzo", "pasta de púrfido", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (7), pasta de púrfido (7), ortosa (5), calcita (5), plagioclasa (2) ácida, microclino (2), muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "zircón", "hipersteno", "berilita", "hematita", "granato", "clorita", "olivina", "anatasia", "turmalina", "calcita".

Pirita (8), magnetita (6) en granos pequeños; uno enfílico de 0,081 mm., zircón (6), hipersteno (5) en prismas redondeados, berilita (5), hematita (5), granato (4) rosado e incoloro; un fragmento con birefracción anómala, clorita (4), en láminas verdes, algo parduscas, olivina (2) bíflica, con ángulo de los ejes ópticos de valor aproximado a 90°, anatasia (2) de color amarillento, en secciones cuadradas muy pequeñas, turmalina (2) verde, calcita (2) con náculos de pirita. (anatasia, fig 6-X).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 41).

Profundidad: 537,80 m. - Espesor: 5,20 m.

Aspecto macroscópico: esta muestra no ha sido estudiada en detalle por estar constituida por trozos muy distintos, evidenciando que el material a estudiar no es puro.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 42).

Profundidad: 543,00 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano mediano, desmenuzable, con trozos de arcilla silicificada gris oscura y grano de cuarzo de 2 a 3 mm.

Observación microscópica: el material se presenta completamente recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (7) con inclusiones de apatita, ortosa (6) en granos limpios o bastante alterados, pasta de pórfido (6), plagioclase (2) ácida, microclino (2) de reticulado muy fino, muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "zircón", "hipersteno", "beritina", "granate", "turmalina".

Pirita (7), magnetita (7), zircón (7), hipersteno (6), beritina (5), granate (2) rosado, anómalo, turmalina (2) amarillenta.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 43).

Profundidad: 544,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: la muestra está constituida por distintos tipos de arenas mezcladas, por lo cual no ha sido estudiada.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 44).

Profundidad: 545,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla parda rojiza, muy poco arenosa de grano fino y mediano, desmenuzable, con trozos de arcilla dura silicificada gris oscuro y verde oscuro y de cuarzo de 1 a 2 mm.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "plagioclasa", "clorita", "muscovita", "calcita".

Cuarzo (7); pasta de pórfido (6); ortosa (6) en tablitas limpias, plagioclasa (4) blanca; clorita (4) verde; muscovita (4); calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "baritina", "zircón", "rutile", "anatasia", "olivina", "turmalina", "biotita", "muscovita".

Pirita (8) con frecuencia en secciones cuadradas, magnetita (6); baritina (4) en granos pequeños; zircón (4) en prismas muy pequeños; rutile (3); anatasia (3) amarilla, en secciones cuadradas, pequeñas; olivina (3); turmalina (2) verdosa; biotita (2); muscovita (2) una lámina muy grande con varias inclusiones esteriformes de rutile, una acircular de apatita, y varias redondeadas de hematita, fig 6 - VI.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 12 - (N° 45).

Profundidad: 650,00 m. - Espesor: 3,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla parda rojiza muy poco arenosa, de grano fino, desmenuzable, con trozos de arcilla dura gris oscura y violácea y trozos de cuarzo.

Observación microscópica: el material está recubierto en su mayor parte por óxido de hierro.

Cuarzo (7), ortosa (6), pasta de pórfito (5), esquín (2).

Componentes secundarios: "pirita", "magnetita", "hipersteno", "berilita", "zircón", "rutile", "anatasa", "granata", "enstatita", "turmalina", "biotita", "hornblenda".

Pirita (8), magnetita (7), hipersteno (6) en gruesos prismáticos y algunas lúminas, berilita (5), zircón (4), rutile (3) verde esmerilante, anatasa (3) amarillo pálido, granata (3) incoloro y rosado claro, enstatita (2), turmalina (2), biotita (2), una lámina de cuarzo pseudo-cangrejo, hornblenda (2).

Restos fósiles: ?

Cryptococoides globulares, arrinados, silicosos, de estructura fibroso-radial a nícales erosionados; su tamaño varía entre 0,005 y 0,032 mm. (fig 34 y 35 - XVII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 46).

Profundidad: 555,50 m. - Espesor: 2,50 m.

Aspecto macroscópico: esta muestra no ha sido estudiada por estar constituida por trozos pequeños de materiales diversos.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 47).

Profundidad: 554,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: 1) arcilla gris esmerilante, de grano mediano, compacta, algo frágil, impregnada de sustancia bituminosa
Petrofilita (I horizonte)

2) trozos calizares, gris oscuro, duro, en el que se observan restos fósiles de color blanco o gris.

Observación microscópica: en un examen rápido de la arcilla se observó: cuarzo, ortosa, pasta de pórfito y plagioclase feldita.

Un corte delgado del calizo ha revelado que está constituido en su mayor parte por cuerpos globulares,

que en algunas secciones se presentan reniformes y en otras circulares; están constituidas por calcedonia y tienen un índice de refracción menor, que parece óptico; (estos corales son iguales a los que se encontraron, sueltos, en la muestra N° 18). El cemento es calcáreo; se ha observado además un pequeño foraminífero caláceo de 0,225 mm. (fig. 7-XX); dos restos silíceos con estructura de líneas concéntricas que tienen el aspecto de conchillas (de braquiópodo ?), ~~además~~ una envoltura o caparazón caláceo, fusiforme, que probablemente pertenece también a un braquiópodo (?) y otros varios de difícil determinación; los minerales presentes en la muestra se reducen a algunas láminas feldespáticas, muy alteradas.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 18 - (N° 48).

Profundidad: 350,00 m. - Espesor: 9,20 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano grueso; granos de cuarzo de 3 a 4 mm., de calcedonia de 2 a 5 mm. y trozos de arcilla silicificada, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "magnetita", "yodita", "calcita".

Cuarzo (9); pasta de pórfido (8); magnetita ? (6) se presenta en trozos curvos, de estructura fibrosa cóntrica, que extinguen sucesivamente; el índice de refracción y los colores de interferencia son muy bajos; calcita (2); yeso (1).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "calcita", "olivina", "mircón".
Pirita (8); baritina (4); calcita (8) con nódulos de pirita; olivina (2); mircón (8). (Olivina, fig. 2 y 3-1V)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 16 - (N° 49).

Profundidad: 568,20 m. - Espesor: 5,30 m.

Aspecto macroscópico: trozos pequeños de arcilla muy dura de color gris clare y oscuro.

Observación microscópica: no ha sido posible efectuar la separación de esta muestra.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 17 - (N° 52).

Profundidad: 563,50 m. - Espesor: 2,50 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris oscura, de grano mediano, compacta, muy poco fríable, bituminosa, con intercalaciones de esquistito margoso, negro, muy duro.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "pasta de pór-fido", "plagioclasa", "microclino", "clorita".

Cuarzo (9); calcita (7); ortosa (6) algo alterada; pasta de pór-fido (6); plagioclasa (4) ácida; microclino (2); clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "turmalina", "muscovita", "biotita", "calcita", "granate", "blenda", "anatasa".

Pirita (8); zircón (5) a veces en prismas muy pequeños; baritina (5) presenta caras regulares de prisma rómico; turmalina (5) rosada, amilada, negra; muscovita (5) con pequeñas inclusiones aciculares de apatita y redondeadas de turmalina; biotita (4); calcita (4) con frecuencia adherida a granos de pirita; granate (3) rosado, incoloro (un cristal con la superficie gatada formando ángulos entrantes); blenda (2); anatasa (1) de sección cuadrada muy pequeña.

Restos fósiles: espongíario.

Se observó una espícula silícea de espongíario del orden Monac-tinellida de 0,34 mm. de longitud.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 18 . - (N° 53).

Profundidad: 566,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris pardusca, de grano fino y mediano, compacta, difícilmente friable. Petrolífera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "pasta de pórfido", "ortosa", "plagioclasa", "clorita", "microclino", "calcita".

Cuarzo (8); pasta de pórfido (7); ortosa (7); plagioclasa (4) leída; clorita (3), microclino (2) de reticulado muy fino; calcita (2).

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "zircón", "beritina", "turmalina", "rutile".

Pirita (6); blenda (5) en trozos amarillentos, de superficies estriadas; zircón (4); beritina (3); turmalina (2) verdosa; rutile (2) prismático, amarillo pardusco.

o - o - o

MUESTRA N° 19 - (N° 54).

Profundidad : 569,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmanejable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa".

Cuarzo (7) ortosa (3); pasta de pórfido (3); plagioclasa (2) leída.

Componentes pesados: "pirita", "hipersteno", "magnetita", "zircón", "olivina", "granate", "beritina", "dolomita", "biotita", "blenda", "glaucenita".

Pirita (7); hipersteno (3) en cristales redondeados grandes y primos pequeños, con pleocroismo intenso; magnetita (4); zircón (4); olivina (4) algunos gruesos bien redondeados, otros de

de forma irregular; granate (3) inselcero, con manchas rojizas de óxido de hierro; baritina (3); del mica (2) un romboedro con nódulos de pirita; biotita (2); blenda (1); glauconita (1).

Restos fósiles: foraminíferos.

Se observaron en esta muestra abundantes foraminíferos piritizados, aunque algunos conservaban todavía su constitución calcárea presentando solo un principio de piritización. Además, restos orgánicos de color amarillo pardusco, del mismo tipo que los observados en otros pozos; ejemplo: muestra N° 27 del pozo N° 56. (Foraminíferos fig 1, 2 y 5 - xx)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 20 - (N° 55).

Profundidad: 532,00 m. - Espesor: 1,20 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino y mediano, compacta, con láminas micácicas; alternada con arenisca gris oscura, de grano fino, compacta, dura, arcillosa.

Observación microscópica:

Componentes vivientes: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (4); plagioclase (4), óxido.

Componentes muertos: no ha sido posible efectuar la separación de esta muestra, debido a la escasez del material.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 21 - (N° 56).

Profundidad: 535,50 m. - Espesor: 1,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, muy arenosa, de grano mediano, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes vivientes: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "microclino", "calcita".

Cuerno (7); ortoclasa (7) a veces con alteraciones esquistofíticas; plagioclasa (4) ácida; calcita (8) en láminas muy delgadas; microcalcita (3).

Complementos pómicos: "pirita", "mircita", "blenda", "hipersteno", "magnetita", "granato", "olivina", "turmalina", "apatita".

Pirita (9); mircita (6) en prismas y gruesos redondeados; blenda (6) incolora y amarilla, con líneas de olivaje características; hipersteno (5); magnetita (5); granato (4) rojizo, incoloro y negro, a veces amarillo; olivina (4) en gruesos redondeados de color verdoso; turmalina (3) verde, una cara basal pseudocolumnal; apatita (1). (Olivina, fig 4-N.)

Rodiles óseos: ?.-

En esta muestra muchas de los gruesos de pirita tienen forma redondeada y tal vez podrían ser de origen orgánico, pero en general no se observan en ellos ninguna estructura. (Fig 4 y 6 -xx)

○ - ○ - ○

P.O Z O N° 53.

MUESTRA N° 1 - (N° 35).

Profundidad: 486,00 - Espesor: 2,50 m.

Aspecto macroscópico: la muestra está constituida por trozos de material diverso; arcilla verde oscura, compacta, dura; arcilla pardo violácea, compacta, desmenuzable y arcilla gris clara, compacta, dura. De ésta última he efectuado un corte.

Observación microscópica: del corte delgado.

La roca está constituida por material silíceo, extremadamente fino, con pequeños granos de cuarzo, mezclado con fragmentos angulosos de cuarzo de mayor tamaño, con algunos individuos tabulares de ortosa alterada, muy pocos granos de pasta de pórfido y tablitas de plagioclase muy alteradas.

Son además muy frecuentes las hojuelas de muscovita y clorita.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 36).

Profundidad: 488,50 m. - Espesor: 6,50 m.

Aspecto macroscópico: a primera vista parecen constituir la muestra dos tipos de arenisca: una de ellas de color gris claro, de grano grueso y la otra verdosa, de grano fino; ambas compactas y duras. Con el material triturado, separadamente, se han efectuado las dos concentraciones de minerales pesados, cuya descripción se da a continuación:

Observación microscópica:

De la arenisca gris clara:

Componentes livianos: "calcita", "cuarzo", "ortosa".

Calcita (9); cuarzo (4); ortosa (4).

Componentes pesados: "baritina", "pirita", "calcita".

Baritina (9); pirita (2); calcita (2). (Baritina fig 4-111)

De la arenisca verdosa:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "clorita",
"plagioclase".

Cuarzo (6); ortosa (6); muscovita (5); clorita (5); plagioclase (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "clorita",
"biotita".

Pirita (8); baritina (6); zircón (5) en cristales muy pequeños; clorita (5); biotita (4).

Con estas dos areniscas efectúe además cortes delgados:

Arenisca verdosa: roca heterogénea de material muy fino y grueso, anguloso, mezclado; predomina el cuarzo, en fragmentos; son además frecuentes la ortosa y la plagioclase muy alteradas y los granos de pasta de pórfido. Los granos están cementados por arcilla en su mayoría, aunque se observan algunos unidos sin cemento alguno.

Arenisca gris clara: es una arenisca de cemento calcáreo compacto; los granos son angulosos, algunos de ellos fracturados, con infiltración de calcita y llegan a medir hasta 0,97 mm.

Se observan: cuarzo en granos angulosos y fragmentos con numerosas inclusiones aciculares de tamaño variable de apatita; abundantes granos redondeados de pasta de pórfido; secciones tabulares de ortosa, algunas de ellas muy grandes; un fragmento de microclino y un prisma bipiramidal de zircón de 0,16 mm.; recubriendo algunos granos hay pequeños cristales octaédricos de pirita.

Como me llamara la atención la marcada diferencia existente entre la separación de minerales y el corte delgado de la arenisca gris clara, por la abundancia extraordinaria de baritina en la primera y su escasez en el segundo, supuse que debía haber en la muestra una tercera clase de arenisca con bariti-

na; en efecto, por la observación de un corte delgado efectuado con otro trozo de arenisca, comprobé que el cemento de la misma estaba constituido principalmente por dicho mineral, en el que se observa el clivaje, los colores de interferencia y el índice de refracción característicos. En algunos puntos los granos se unen entre sí sin cemento.

La mayoría de los componentes de esta roca se presenta en granos angulosos, aunque se observan algunos redondeados.

Predomina el cuarzo, en fragmentos y en escasos granos redondeados; con frecuencia tiene inclusiones aciculares de apatita y raramente fusiformes de turmalina.

Son abundantes los granos redondeados de pasta de pórfido, a veces unidos entre sí, de color amarillento.

La ortosa es frecuente en trozos tabulares según (010), turbios, algo caolinizados.

La plagioclasa, presente en poca cantidad, es de tipo ácido.

En la preparación se observan además algunos granos redondeados de baritina, y escasos fragmentos de calcita.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 37).

Profundidad: 495,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable y trozos de arcilla gris oscura, compacta, más bien dura, fragmentosa.

Se ha separado únicamente la primera de las dos arcillas.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "clorita", "pasta de pórfido", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (6); calcita (5); clorita (5); pasta de pórfido (5); muscovita (4).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "hipersteno",
"blenda", "enstatita", "granate".

Pirita (8); baritina (6); zircón (5); hipersteno (5); blenda (4) amarillenta muy clara y amarilla parduzca, turbia; enstatita (3) y granate (2).

o - o - o

MUESTRA N° 4 - (N° 58).

Profundidad: 500,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta, dura. Gasífera.

Observación microscópica: efectuada sobre un corte delgado.

La roca es una arenisca heterogénea, de granos en general angulosos, cuyo tamaño mayor varía alrededor de 0,30 mm.

Llama la atención en esta arenisca el hecho de que, aunque la mayoría de los granos están soldados entre sí sin ningún cemento, existen dos zonas contiguas en una de las cuales el cemento está constituido por calcáreo y en la otra por baritina; en ésta última pueden observarse los contornos geométricos de algunos cristales.

Se observan también algunos cristales de baritina unidos a los demás granos, sin constituir parte del cemento.

El cuarzo, predominante, se presenta en fragmentos muy limpios y en algunos cristales cuyo contorno geométrico se ha conservado perfectamente; algunos granos tienen inclusiones redondeadas de turmalina y columnares, extremadamente pequeñas de apatita.

Las plagioclasas, poco alteradas, de tipo ácido, son muy frecuentes.

La ortosa es frecuente en tablitas algo alteradas.

Es abundante la pasta silicea microcristalina, probablemente proveniente de trozos de pasta de pórfido.

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 40).

Profundidad: 516,00 m. - Espesor: 22,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy escasamente arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica: material recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (7); ortosa (5); pasta de pórfido (5); muscovita (4); clorita (3).

Componentes pesados: "zircón", "magnetita", "pirita", "hematita", "hipersteno", "granate", "rutilo", "anatasia".

Zircón (6) en cristales muy pequeños; magnetita (4); pirita (4); hematita (4); hipersteno (4); granate (4) rosado e incoloro; rutilo (3) en prismas bipiramidados muy pequeños; anatasia (2); además, numerosos granos opacos, redondeados, con incrustación ferruginosa.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 41).

Profundidad: 538,00 m. - Espesor: 17,00 m.

Aspecto macroscópico: muestra constituida por dos tipos de arcilla.

a) Arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

b) Arcilla gris oscura, compacta, dura.

Observación microscópica: por la escasez del material no ha podido efectuarse la concentración de los minerales pesados.

a) Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "calcita", "muscovita".

Cuarzo (7) con inclusiones prismáticas de apatita; ortosa (5); plagioclasa (4) ácida; pasta de pórfido (4); calcita (4); muscovita (4).

b) Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "clorita".

Cuarzo (4); ortosa (4); clorita (3).

o - o - o

MUESTRA N° 7 - (N° 42).

Profundidad: 555,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino y mediano.

Petrolífera (I horizonte).

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "microclino",
"pasta de pórfido", "plagioclase", "dolomita",
"glaucónita".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (4); microclino (4); pasta de
pórfido (4); plagioclase (3) ácida; dolomita (5); glauconita (1).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "hipersteno",
"calcita", "olivina", "granate", "turmalina",
"enstatita", "biotita", "anatasa".

Pirita (8); baritina (5); zircón (4); hipersteno (2); calcita
(2); olivina (2); granate (2) rosado; turmalina (2) verde; en-
statita (1); biotita (1); anatasa (1) incolora, *fig 4-X*.

o - o - o

MUESTRA N° 8 - (N° 43).

Profundidad: 557,00 m. - Espesor: 11,70 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris ~~caña~~ de grano fino, compacta, dura.

Observación microscópica: la escasez de la muestra ha impedido efectuar la
separación de los minerales pesados.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "mu-
covita", "clorita", "microclino", "plagioclase".

Cuarzo (9); ortosa (8); pasta de pórfido (6); muscovita (4);
clorita (3); microclino (2); plagioclase (2) ácida.

o - o - o

MUESTRA N° 9 - (N° 44).

Profundidad: 568,70 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino y mediano, compacta, friable.

Petrolifera (II horizonte).

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "muscovita", "clorita", "plagioclasa", "dolomita".

Cuarzo (9); ortosa (7) un fragmento con inclusiones de turmalina; calcita (6); pasta de pórfido (6); muscovita (4); clorita (3); plagioclasa (2) ácida; dolomita (2).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "hipersteno", "zircón", "granate".

Pirita (8); baritina (5); hipersteno (4); zircón (4); granate (2) incoloro. (Hipersteno, fig 4-II).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 45).

Profundidad: 570,70 m. - Espesor: 1,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, muy arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa".

Cuarzo (8); ortosa (6); pasta de pórfido (4); calcita (4); plagioclase (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "blendita", "zircón", "baritina", "granate", "hipersteno", "rutilo", "turmalina", "clorita".

Pirita (8); magnetita (6); blendita (5) amarillenta; zircón (5);

baritina (4); granate (4); hipersteno (2); rutilo (2) pardo oscuro; turmalina (1); clorita (1).

o - o - o

MUESTRA N° 11 - (N° 46).

Profundidad: 572,20 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris de grano mediano y grueso, impregnada de sustancia bituminosa. Petrolífera (III horizonte).

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "dolomita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (4); dolomita (4); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "blendita", "baritina", "hipersteno", "zircón", "rutilo", "granate", "turmalina".

Pirita (8); magnetita (7); blendita (6) amarillenta y amarillo-parduzca; baritina (4); hipersteno (4) con inclusiones de magnetita; zircón (4); rutilo (3); granate (3); turmalina (2) amarilla.

o - o - o

MUESTRA N° 12 - (N° 47).

Profundidad: 575,20 m. - Espesor: 0,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, muy arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclase".

Cuarzo (8); ortosa (6); calcita (6); pasta de pórfido (5); plagioclase (3).

Componentes pesados: "pirita", "blendita", "zircón", "hipersteno", "ba-

ritina", "granate", "calcita", "olivina", "turmalina".

Pirita (8); blenda (6); hipersteno (5) con numerosas inclusiones; baritina (4); granate (4); calcita (4); olivina (2) verde; turmalina (2) verde.

Restos fósiles: ?.-

Resto silíceo de 0,082 mm., con perforaciones y envoltura silícea concéntrica en la que se observan las secciones de las perforaciones; es del mismo tipo que otros anteriormente observados (fig. 3-XIV); además, otro, resto silíceo (fig. 15, 16 y 23-XVII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 48).

Profundidad: 575,70 m. - Espesor: 0,30 m.

Aspecto macroscópico: Arena gris de grano grueso y muy grueso.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "microclino", "biotita".

Cuarzo (9) con inclusiones de apatita; ortosa (7); calcita (6) en granos gruesos y láminas muy delgadas; microclino (1); biotita (1) cloritizada.

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "hipersteno", "hematita", "baritina", "granate", "turmalina".

Pirita (7); blenda (6); hipersteno (5); hematita (4); baritina (4) con frecuencia granos adheridos a trozos de calcita; granate (2) incoloro con numerosas inclusiones; turmalina (2).

Restos fósiles: diatomea.

Diatomea silícea, limpida, de forma circular, chata, de 0,027 mm. diámetro, del mismo tipo que la observada en el pozo N° 113, de 530,20 m. a 533,40 m. (Fig. 2-XVI); además, el resto silíceo de la fig. 10-XVII.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 49).

Profundidad: 576,00 m. - Espesor: 4,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris parduzca, muy arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (6); pasta de pórfido (5); calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "blenda", "zircón", "hipersteno", "baritina", "clorita", "olivina", "muscovita", "anatasia".

Pirita (8); magnetita (6); blenda (5); zircón (4); hipersteno (2) con inclusiones de apatita; baritina (2); clorita (2); olivina (1); muscovita (1); anatasia (1). (Olivina, fig. 5 - IV).

Restos fósiles: ?.

Se observaron en esta muestra algunos restos orgánicos silíceos, entre los que pueden citarse: un resto globular, con perforaciones, cuya sección es observable en el borde del mismo (fig. 1 - XVII), y algunos restos silíceos de color rosado claro, agrupados en ciertos casos (fig. 17 y 18 - XVII); son de muy pequeñas dimensiones.

○ - ○ - ○

P O Z O N° 75 .

MUESTRA N° 1 - (N° 40).

Profundidad: 516,00 m. - Espesor: 6,10 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris clara, muy arcillosa, de grano muy fino, compacta.

Observación microscópica: efectuada en un corte delgado.

El material arenoso, muy fino, está constituido por pequeños fragmentos angulosos de cuarzo, cementados por sustancia arcillosa, de color amarillento, turbia; son muy abundantes las láminas de clorita y muscovita, y además los pequeños cristales de pirita, repartidas irregularmente en la superficie de la roca.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 41).

Profundidad: 522,10 m. - Espesor: 14,90 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, muy escasamente arenosa, de grano fino, compacta, denso, con intercalaciones de arcilla gris verdosa, compacta, muy dura.

Observación microscópica: material completamente recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "microclino"

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (4); microclino (2) limpiado.

Componentes pesados: "pirita", "hipersteno", "zircón", "olivina", "magnetita", "biotita", "hematita", "rutilo",

"granate".

Pirita (8) en granos pequeños, algunos redondeados; hipersteno (6) en granos grandes, en general redondeados, con inclusiones variadas, algunas de las cuales son magnéticas; zircón (4) en prismas netamente poliedricos; olivina (4) verdosa, biaxica, con ángulo de los ejes ópticos pequeño; magnetita (4); biotita (3); hematita (2); rutilo (2); granate (2) incoloro.

Restos fósiles: ?.-

Se observaron algunos corpúsculos reniformes constituidos por calcedonia, de estructura fibroso radiada, de 0,145 mm. ; son del mismo tipo que las anteriormente observadas en otros pozos.
(Fig 36-XV")

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 42).

Profundidad: 537,00 m. - Espesor: 12,30 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, compacta. Gasifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "microclino", "pasta de pórfido", "clorita".

Cuarzo (9); ortosa (5); plagioclase (5) ácida; microclino (3); pasta de pórfido (3); clorita (3).

Componentes pesados: "baritina", "zircón", "ilmenita", "turmalina" "granate".

Baritina (7) en general limpida; zircón (6) en prismas pequeños y cristales fracturados grandes, llenos de inclusiones; ilmenita (5); turmalina (2); granate (1) amarillento; además son abundantes en la muestra los granos opacos con pigmentación ferruginosa.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 43).

Profundidad: 549,30 m. - Espesor: 8,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris muy poco arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "muscovita", "clorita", "plagioclasa", "ópalo".

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (5); muscovita (4); clorita (4); plagioclasa (3) ácida; ópalo (1).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "rutilo", "hipersteno", "turmalina", "muscovita", "biotita", "calcita", "olivina".

Pirita (8); baritina (5); zircón (4); rutilo (4) amarillo parduzco; hipersteno (4) un cristal con inclusiones de apatita; turmalina (3) verde; muscovita (3); biotita (3); calcita (2) con núcleo de pirita; olivina (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 45).

Profundidad: 559,00 - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, compacta, muy dura.

Observación microscópica: se han estudiado únicamente los componentes livianos.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "muscovita", "clorita", "microclino".

Cuarzo (7); ortosa (7); plagioclasa (5) ácida; muscovita (5); clorita (2); microclino (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 46).

Profundidad: 563,00 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano mediano y fino, poco friable, impregnada de sustancia bituminosa. Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "calcita", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (7); muscovita (4); calcita (4); plagioclasa (4) ácida; pasta de pórfido (4); microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "baritina", "zircón", "biotita".

Pirita (8); blenda (7) amarillo pardusco oscura; baritina (5); zircón (3) con inclusiones de apatita; biotita (2).

o - o - o

MUESTRA N° 7 - (N° 48).

Profundidad: 567,80 m. - Espesor: 2,30 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, algo arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable, con poca sustancia bituminosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "muscovita".

Cuarzo (7); ortosa (7); calcita (5); pasta de pórfido (4); plagioclasa (2) ácida; muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "magnetita", "hipersteno", "zircón", "blenda", "olivina", "enstatita".

Pirita (8); baritina (5); magnetita (5); hipersteno (4); zircón (3); blenda (2); olivina (2) verde; enstatita (2). (Olivina, fig. 6-1V)

o - o - o

MUESTRA N° 8 - (N° 49).

Profundidad: 570,10 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris oscura, de grano fino. Petrolifera.

Observación microscópica: debido a la escasez de la muestra, no ha podido efectuarse la concentración de los minerales pesados.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "calcita", "microclino", "biotita", "clorita".

Cuarzo (9); ortosa (7); plagioclasa (5) ácida; pasta de pórfido (5); calcita (4); microclino (4); biotita (3); clorita (1).

o - o - o

MUESTRA N° 9 - (N° 50).

Profundidad: 573,10 m. - Espesor: 5,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris oscura, muy compacta, dura.

Observación microscópica: la arcilla triturada se presenta al microscopio recubierta por pequeños cristales de pirita; contiene además escasos fragmentos de cuarzo y de ortosa y algunas láminas micáceas.

o - o - o

MUESTRA N° 10 - (N° 51).

Profundidad: 578,30 m. - Espesor: 6,40 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino, friable, impregnada por sustancia bituminosa, con trozos de calcita de 2 a 4 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "microclino", "ópalo".

Cuarzo (9); calcita (7) con frecuencia de geminación polisintética; ortosa (5); plagioclasa (5); pasta de pórfido (5); microclino (2) muy limpio; ópalo (1).

Componentes pesados: "pirita", "blendita", "baritina", "hipersteno", "zircón", "magnetita", "hematita", "muscovita", "granate", "turmalina", "láminas fosfáticas", "olivina".

Pirita (8); baritina (6); blendita (7); hipersteno (6) con inclusiones de apatita, turmalina, etc.; zircón (5); magnetita

(4); hematita (4); muscovita (2); granate (2); turmalina (2); láminas fosfáticas (1); olivina (2). (zircon, fig 9-iv)

o - o - o

MUESTRA N° 11 - (N° 52).

Profundidad: 584,70 - Espesor: 3,60 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris de grano fino y mediano, friable, impregnada de sustancia bituminosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "muscovita", "pasta de pórfido".

Cuarzo (9); ortosa (7); plagioclasa (4) ácida; muscovita (4); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "blenda", "pirita", "zircon", "granate", "hipersteno", "apatita", "diamante".

Blenda (8) en general incolora o amarillenta; pirita (4); zircon (4); granate (2) incoloro; hipersteno (2); apatita (2) prisma muy pequeño; diamante (1), de 0,048 mm.

o - o - o

MUESTRA N° 12 - (N° 53).

Profundidad: 588,30 m. - Espesor: 8,60 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (6); calcita (5); plagioclasa (2) ácida; muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "baritina", "hipersteno", "zircon", "magnetita", "olivina", "rutilo", "gra-

nate", "muscovita", "biotita", "hornblenda".
Pirita (7); blenda (7); baritina (6); zircón (5); hipersteno
(5); magnetita (4); olivina (4) verde amarillenta; rutilo (3)
rojo; granate (2); muscovita (2); biotita (2); hornblenda (1).

○ - ○ - ○

P O Z O N° 97.

MUESTRA N° 1 - (N° 42).

Profundidad: 508,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable; alternada con arenisca gris de grano fino, compacta, dura; Gasifera.

Observación microscópica: la separación se ha efectuado únicamente con la arcilla.

Componentes livianos: "calcita", "ortosa", "cuarzo", "pasta de pórfido", "caolin",

Calcita (8); ortosa (7); cuarzo (5); pasta de pórfido (5); caolin (3).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "blendita", "zircón", "calcita", "granate", "olivina", "clorita".

Pirita (8); baritina (5); blendita (5) amarillo dorada; zircón (4); calcita (4); granate (3) incoloro; olivina (2) amarillenta; clorita (1) verde, recubierta por pequeños cristales de pirita.

Restos fósiles: ? ..

Resto siliceo, de 0,072 mm. que probablemente pertenezca a una membrana vegetal. (Fig. 8 - XV)

8 - o - o

MUESTRA N° 2 - (N° 43).

Profundidad: 512,00 m. - Espesor: 16,20 m.

Aspecto macroscópico: Arcilla de color pardo, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con fragmentos de arcilla verde oscura, compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa".

Cuarzo (7); ortosa (4); calcita (3); plagioclasa (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircon", "blenda", "apatita", "baritina", "rutilo", "láminas fosfáticas", "calcita", "granate", "hematita", "anatasa", "turmalina", "hornblenda", "biotita", "clorita".

Pirita (8); zircón (6); blenda (6) amarillenta y amarillo verdosa; apatita (5) en prismas; baritina (5); rutilo (5); láminas fosfáticas (5) de color pardo rojizo y amarillento; calcita (5) con núcleo de pirita; granate (2); hematita (2); anatasa (2) incolora; turmalina (2) en cristales muy pequeños; hornblenda (1) verde parduzca; biotita (1); clorita (1).

Restos fósiles: ? .-

Son frecuentes en esta muestra los restos orgánicos de color amarillo parduzco, en conjuntos que parecen pertenecer a una envoltura o caparazón, semejantes a las observadas en otros pozos. (Figs. 9-XIV)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 44).

Profundidad: 528,20 m. - Espesor: 3,60 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, compacta, bastante dura.

Observación microscópica: el material desmenuzado aparece constituido por arcilla silicificada y abundantes partículas muy finas de cuarzo.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 45).

Profundidad: 531,80 m. - Espesor: 7,30 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano mediano, compacta, friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "calcita", "microclino", "pasta de pórfido", "muscovita".

Cuarzo (9); ortosa (7); plagioclasa (6) ácida; calcita (5); microclino (2); pasta de pôrfido (2); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "muscovita", "calcita", "granate".

Pirita (8); baritina (6); zircón (6); muscovita (4); calcita (3); granate (2).

Restos fósiles: ?.-

Se observó un resto de color amarillo parduzco semejante al de la muestra N°1 de la Formación Calcárea de este mismo pozo; además un resto silíceo de forma tubular, de superficie irregular de 0,07 mm. de longitud. (Fig. 13-XIV y Fig. 3-XV respectivamente).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 46).

Profundidad: 539,10 m. - Espesor: 2,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo clara, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con fragmentos de arcilla gris muy oscura, compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes lítianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pôrfido", "muscovita", "clorita", "plagioclasa".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pôrfido (5); muscovita (5) en láminas muy pequeñas; clorita (5); plagioclasa (4) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "hipersteno", "olivina", "zircón", "magnetita", "baritina", "turmalina", "enstatita", "muscovita", "clorita", "calcita", "glauconita", "apatita".

Pirita (8); hipersteno (6); olivina (5); zircón (4); magnetita (3); baritina (2); turmalina (2) amarillenta; enstatita (2);

muscovita (2); clorita (2); calcita (2); glauconita (2); apatita (1).

o - o - o

MUESTRA N° 6 - (N° 47).

Profundidad: 541,30 - Espesor: 15,80 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris oscura, compacta, fragmentosa, alternada con arenisca gris de grano fino, compacta, dura; además, había en la muestra fragmentos de un calcáreo gris bastante arenoso, que fué el único material que se prestó para ser estudiado, ya que la arenisca era muy escasa.

Observación microscópica: efectuada sobre un corte delgado, del calcáreo.

Calcáreo arenoso, constituido por pequeños cristales soldados de forma irregular, que sirven de cemento a los granos de arena; este calcáreo es de infiltración secundaria, lo cual se comprueba por la presencia de cristales de cuarzo rotos con vetas de calcáreo.

Los minerales que componen la parte arenosa son: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "pirita", "zircón".

El cuarzo es muy abundante; sus cristales son en general astillosos y presentan inclusiones de vidrio con una burbuja gaseosa en el centro.

La ortosa, bastante frecuente en individuos tabulares en general grandes, está mayormente alterada, presentándose su superficie turbia.

La pasta de pórfido es frecuente, en pequeños rodados de estructura microcristalina.

La pirita se observa en algunos puntos, recubriendo el calcáreo.

El cristal de zircón observado es de forma primática; mide 0,194 mm.

El tamaño de los granos varía entre 0,04 y 0,70 mm.

o - o - o

MUESTRA N° 7 - (N° 48).

Profundidad: 557,20 m. - Espesor: 1,80 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino, compacta, poco friable.

Rastros de petróleo.

Observación microscópica: efectuada sobre un corte delgado.

La roca está constituida por granos en general de forma irregular, cuyo tamaño varía entre 0,05 y 0,65 mm., unidos entre sí sin cemento. Los componentes principales son: "pasta de pórfido", "plagioclasa", "cuarzo", "ortosa", "microclino".

La pasta de pórfido es muy abundante en granos redondeados, de estructura microcristalina muy fina, pasando a veces insensiblemente a estructura más gruesa.

La plagioclasa, bastante alterada, es en general de tipo ácido y de forma tabular; la geminación es más bien fina, habiéndose observado la macula de la albita y del periclinio. Este mineral es muy frecuente en la preparación.

El cuarzo es abundante; se presenta en fragmentos muchas veces fracturados, algunos de los cuales tienen estructura cataclástica.

La ortosa es frecuente en caras tabulares (010) de superficie turbia por procesos de alteración.

El microclino es escaso.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 49).

Profundidad: 559,00 - Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, compacta, desmenuzable, muy arenosa, de grano fino, algo calcárea.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "ortosa", "cuarzo", "pasta de pórfido", "calcita", "caolin".

Ortosa (8); cuarzo (7); pasta de pórfido (5); calcita (4); caolin (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "hipersteno", "baritina", "granate", "tormalina", "olivina", "enstatita", "apatita".

Pirita (8); zircón (6); hipersteno (5); baritina (4); granate (4) incoloro y rosado; tormalina (3); olivina (2); enstatita (2), apatita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 50).

Profundidad: 566,00 m. - Espesor: 3,80 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris oscura, de grano mediano y grueso, compacta, difícilmente friable. Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "calcita", "microclino", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (8); ortosa (7); plagioclasa (4) ácida; calcita (3); microclino (2); muscovita (2); clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "apatita", "biotita", "tormalina", "láminas fosfáticas".

Pirita (9) en cristales muy pequeños; zircón (6); apatita (1) redonda, pigmentada de amarillo parduzco; biotita (1); tormalina (1); láminas fosfáticas (1).

Restos fósiles: diatomea.

Se observó una diatomea silícea, del género Melosira, de 0,03 mm.; además, numerosos restos orgánicos silíceos y algunos calcáreos, que no he podido determinar. (Figs 4-XVI, 25y 29-XVII, 4-XIII y 8-XIV).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 51).

Profundidad: 569,80 m. - Espesor: 2,70 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris muy oscura, compacta, dura, con fragmentos de

cuarzo y de calcita de varios milímetros y trozos de roca eruptiva, muy duros, con uno de los cuales se ha efectuado un corte delgado.

Observación microscópica:

La arcilla en corte delgado se presenta muy finamente arenosa, con fragmentos astillosos, muy pequeños, de cuarzo y con abundantes láminas de muscovita y clorita; la observación de esta roca hace pensar en una recristalización de la sustancia arcillosa, y en una cementación por sustancias arenosas detriticas, debida a procesos metamórficos. El fragmento de roca eruptiva pertenece a un pórfito cuarcífero; se observan: una pasta microcristalina constituida por acumulaciones granosas, finas, algo individualizadas; fenocristales de cuarzo, algunos de los cuales están rotos y sus partes desplazadas a lo largo de infiltraciones silíceas; abundantes fragmentos tabulares de ortosa, muy turbia por alteración y frecuentes plagioclases, amarillentas, turbias, totalmente alteradas, que responden, por su índice de refracción, a un tipo de plagioclase medianamente ácida.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 52).

Profundidad: 572,50 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, compacta, desmenuzable, algo arenosa, de grano fino.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "ortosa", "cuarzo", "pasta de pórfito", "plagioclase".

Ortosa (8); cuarzo (7); pasta de pórfito (4); plagioclase (4) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "hipersteno", "magnetita", "baritina",

"zircón", "enstatita", "granate", "rutilo".

Pirita (8); hipersteno (6); magnetita (5); baritina (5); zircón (4); enstatita (3); granate (2) incoloro, un cristal rosado; rutilo (2) rojizo.

○ - ○ - ○

MUESTRA N°.12 - (N° 53).

Profundidad: 575,50 m. - Espesor: 4,50 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris parduzca, de grano fino. Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclase", "pasta de pórfido",

Cuarzo (9); ortosa (8); plagioclase (4) ácida; pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "muscovita", "granate", "biotita", "apatita".

Pirita (8) en granos muy pequeños; zircón (5); muscovita (4) en láminas grandes, limpidas, con inclusiones aciculares de apatita; granate (2) incoloro; biotita (1); apatita (1).

Restos fósiles: ? .-

Son numerosos en esta muestra los restos orgánicos silicificados, en general esféricos, de muy pequeñas dimensiones. Fig. 3U-XVII

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 54).

Profundidad: 580,00 m. - Espesor: 4,60 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, muy arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "muscovita", "pasta de pórfido",

fido", "plagioclasa", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); muscovita (5); pasta de pôrfito (5); calcita (3); plagioclasa (4).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "hipersteno", "turmalina", "muscovita", "blenda", "anatasa".

Pirita (8); zircón (6); baritina (6); hipersteno (4); turmalina (2) parduzca y verde; muscovita (2); blenda (2) amarilla con partes violáceas; anatasa (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 55).

Profundidad: 584,60 m. - Espesor: 1,20 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris parduzca, de grano mediano, poco friable. Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pôrfito", "zeolita", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (9); ortosa (8); pasta de pôrfito (5); zeolita (5) en trozos cilíndricos, en general curvos, de índice de refracción muy bajo, y colores de interferencia muy bajos; plagioclasa (4) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "zircón", "apatita", "muscovita", "baritina", "hipersteno", "granate", "calcita", "clorita", "turmalina", "biotita", "glaucocianita", "anatasa".

Pirita (8); blenda (5) con estrias y clivaje característicos; zircón (5); apatita (3); muscovita (3); baritina (2); hipersteno (2); granate (2) rosado; calcita (2); clorita (2);

turmalina (2); biotita (1); glauconita (1); anatasia (1).

Restos fósiles: hueso ?.-

Trozo que probablemente proviene de un hueso, constituido por células exagonales, cada una de las cuales tiene un canal que mide aproximadamente 0,0072 mm.; está recubierto por óxido de hierro. (Fig. 15 - X 1 V)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 15 - (N° 56).

Profundidad: 565,80 m. - Espesor: 1,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris parduzca, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, muy fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "microclino", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (7); plagioclasa (5) ácida, en general alterada; pasta de pórfido (5); microclino (3); muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "zircón", "granate", "hipersteno", "clorita", "calcita", "hornblendita".

Pirita (8); blenda (7) amarillenta, turbia; zircón (3); granate (2) incoloro; hipersteno (2) en granos prismáticos redondendos; calcita (2); hornblendita (1); clorita (2).

○ - ○ - ○

P O Z O N° 113.

MUESTRA N° 1 - (N° 48).

Profundidad: 528,60 - Espesor: 1,60 m.

Aspecto macroscópico: capas alternadas de arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, compacta, desmenuzable y de arcilla marrón compacta y fragmentosa.

Observación microscópica:

a) arcilla gris verdosa:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "plagioclasa", "pasta de pórfido".

Cuarzo (7); ortosa (6); calcita (4); pasta de pórfido (4); plagioclasa (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "blenda", "zircón", "baritina", "anatasia".

Pirita (8) en cubos muy pequeños, varillas alargadas, etc.; blenda (6) amarillo parduzca, turbia; zircón (5) un cristal con inclusiones magnéticas; baritina (5); anatasia (1).

b) arcilla parda:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (7); ortosa (6) con alteración caolinitica; calcita (2); pasta de pórfido (2); plagioclasa (2) ácida; microclino (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "magnetita", "calcita", "granate", "anatasia".

Pirita (8) en cubos, octaedros y con frecuencia en varillas largas y angostas; zircón (6) en prismas a veces extremadamente pequeños; magnetita (4); calcita (3); granate (2); anatasia (2).

Restos fósiles: foraminíferos ?.-

Se presentan como restos calcáreos, redondeados, con núcleo de pirita o completamente piritizados. (Fig. 9y 13 XX)

MUESTRA N° 2 - (N° 49).

Profundidad: 530,20 m. - Espesor: 3,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris algo violácea, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, con fragmentos de cuarzo de 1 a 2 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "láminas fosfáticas", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita".

Cuarzo (6); láminas fosfáticas (5) rectangulares o redondeadas; ortosa (4); pasta de pórfido (4); calcita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "hipersteno", "turmalina", "baritina", "olivina", "granate", "rutilo", "anatas", "hematita".

Pirita (8); zircón (5); hipersteno (4) un grano con inclusiones magnéticas; turmalina (4) pardo rojiza y amarillenta; baritina (4); olivina (3) amarillo verdosa, un grano con ángulo de los ejes ópticos de 90° y de extinción recta; granate (2) rosado con numerosas inclusiones; rutilo (2) amarillo parduzco; anatas (2) amarillenta; hematita (1).

Restos fósiles: diatomeas.

Se observaron varias diatomeas silíceas, perfectamente limpias, de forma circular, chatas, moniliformes; otras del género Melosira. Además, varios corpúsculos silíceos, globulares, con perforaciones y envoltura silícea semejantes a los observados anteriormente en varios pozos. (Figs. 1y 3-XVI y 1-XVII).

○ = ○ = ○

MUESTRA N° 3 - (N° 50).

Profundidad: 533,40 m. - Espesor: 13,10 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con abundantes trozos de arcilla gris oscura,

dura, y fragmentos de cuarzo de 2 a 3 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "caolin" (?), "láminas fosfáticas", "pasta de pórfido", "plagioclase", "muscovita".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (7); caolin ? (6) en granos redondeados de color gris algo azulado de índice de refracción algo mayor que 1,549, formados por pequeños agregados aciculares, colores de interferencia bajos, estructura microcristalina y extinción a veces ondulada (podría tratarse también de fosfato ?); láminas fosfáticas (5); pasta de pórfido (5); plagioclase (4) ácida; muscovita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "blendita", "hipersteno", "baritina", "magnetita", "láminas fosfáticas", "calcita", "hematita", "biotita", "rutilo", "anatasa", "olivina", "turmalina", "apatita", "granate"

Pirita (9) algunas veces listiforme; zircón (7); blendita (6); hipersteno (6) algunos granos redondeados muy grandes; baritina (5); magnetita (5); láminas fosfáticas (4) recubiertas a veces por pequeños cristales de pirita; calcita (4) en gránulos arrinconados, a veces con núcleo de pirita; hematita (4); biotita (3); rutilo (3); anatasa (2) amarillenta; olivina (2); turmalina (2); apatita (2); granate (1). (Hipersteno, fig 2-II; anatasa, fig 5-X y turmalina fig 3-IV).

Restos fósiles: foraminíferos; espícula; diente.

Los foraminíferos, escasos, se presentan ya sea completamente piritizados, ya conservando su constitución calcárea, pero presentando partes piritizadas; en general pertenecen al grupo Milliolidae. (Fig 6, 7, 16 y 17-XX)

La espícula, silicea, de 0,133 mm. de largo, pertenece a un es-

pongiario Monoactinallida.

El diente, fosfático, de forma cónica pertenece casi seguramente a un pez. (Fig 14 - XIV).

Además se observó un resto globular, silíceo, con perforaciones del mismo tipo que el de la muestra anterior. (Fig 41 - XVIII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 51).

Profundidad: 546,50 m. - Espesor: 11,50 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano grueso, con trozos de cuarzo de 3 a 4 mm. Casifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "muscovita", "clorita", "microclino", "plagioclasa".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (5); pasta de pórfido (5); muscovita (4); clorita (4); microclino (2); plagioclasa (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "hematita", "baritina", "zircón", "turmalina".

Pirita (7); magnetita (5); hematita (4); baritina (4); zircón (3); turmalina (3) parduzca.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 52).

Profundidad: 558,00 m. - Espesor: 2,70 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris clara, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (6); pasta de pórfido (5); calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "magnetita", "baritina", "hipersteno", "olivina".

Pirita (8); zircón (6); magnetita (6); baritina (5); hipersteno (4); olivina (2). (Típico, fig 5 - II).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 53).

Profundidad: 560,70 m. - Espesor: 1,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris algo verdosa, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa".

Cuarzo (7); ortosa (5); pasta de pórfido (5); calcita (4); plagioclasa (2), ácida.

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "magnetita", "hipersteno", "rutilo".

Pirita (9) mayormente en granos redondeados; baritina (6); zircón (5) algunos prismas extremadamente pequeños; magnetita (4); hipersteno (3); rutilo (1). (Hipersteno, fig 3 - II.)

Restos fósiles: foraminíferos.

Los granos de pirita que en general se presentan en forma redondeada, muy probablemente pertenecen a organismos piritizados, cuyos detalles de estructura no son visibles; pero algunas formas respondían a la conformación de foraminíferos, entre otras varias globofina. (Fig 1, 1 y 2 - XX)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 - (N° 54).

Profundidad: 562,20 m. - Espesor: 2,80 m.

Aspecto macroscópico: el material está compuesto por pequeños fragmentos diferentes, por lo que no se ha estudiado esta muestra.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 8 - (N° 55).

Profundidad: 565,00 m. - Espesor: 3,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris muy arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, impregnada por sustancia bituminosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "muscovita", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (5); plagioclase (4) ácida y en general alterada; muscovita (1); calcita (1).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "zircón", "láminas fosfáticas", "baritina", "hipersteno", "turmalina".

Pirita (8) en granos pequeños, muchas veces redondeados; Magnetita (7) en glóbulos perfectamente esféricos de varios tamaños, abundando los de 0,064 mm., 0,089 mm. y 0,129 mm.; zircón (5); láminas fosfáticas (4); baritina (3); hipersteno (2); turmalina (2). (Magnetita fig 16, 17 y 18-XIV).

Restos fósiles: foraminíferos.

Se observaron dos foraminíferos piritizados del grupo Globigerinidae y además numerosos granos redondeados de pirita que parecen pertenecer a formas orgánicas. (fig 3, 15 y 18-XX).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 9 - (N° 56).

Profundidad: 568,50 m. - Espesor: 0,50 m.

Aspecto macroscópico: capas de arenisca gris de grano fino, compacta, dura, impregnada por sustancia bituminosa y de arcilla gris oscura, compacta, muy dura.

Observación microscópica: se efectuó únicamente la separación mineralógica de la arenisca.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "microclino", "caolin".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (3); caolín (1).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "clorita".

Pirita (6); zircón (5); baritina (4); clorita (4).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 10 - (N° 57).

Profundidad: 569,00 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, impregnada por sustancia bituminosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (6); pasta de pórfido (5); plagioclasa (5) ácida; calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "zircón", "baritina", "granate", "blendita", "turmalina", "monstatita", "hipersteno".

Pirita (9) en granos muy pequeños; magnetita (8) en granos esféricos iguales a los de la muestra anterior; algunos tienen en cierta posición forma acorazonada; zircón (5); baritina (4); granate (4) incoloro, de fractura concoidal; algunas veces anómalo; blendita (2); turmalina (1) parda; monstatita (1); hipersteno (1). (Magnetita, fig 19, 20 y 21 - X^{IV}).

Restos fósiles: foraminíferos.

Se observaron algunos organismos piritizados semejantes a los de las muestras anteriores. (Fig 2 y 14 - XX).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 11 - (N° 58).

Profundidad: 570,00 m. - Espesor: 4,40 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris parduzca, oscura, de grano grueso, muy dura.

Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "calcita".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (6); plagioclase (5) ácida; calcita (4).

Componentes pesados: el material pesado es muy escaso y está constituido por "baritina" y "pirita".

Baritina (8); pirita (6).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 12 - (N° 59).

Profundidad: 584,40 m. - Espesor: 10,60 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris oscura, muy dura, alternada con capas de arenisca gris, de grano fino, con trozos de cuarzo de 2 a 3 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclase", "vidrio".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (6); calcita (5); plagioclase (4) ácida; un cristal zonado; vidrio (1) con numerosas burbujas de aire.

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "magnetita", "hipersteno", "calcita", "zircón", "blenda", "láminas fosfáticas".

Pirita (7); baritina (6); magnetita (4); hipersteno (3); calcita (2) en granos recubiertos por pirita; zircón (2); blenda (1); láminas fosfáticas (1) amarillenta, redondeada. (Hipersteno, fig. II, Baritina, fig. 2-VII).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 13 - (N° 60).

Profundidad: 585,00 - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase".

Cuarzo (7); ortosa (5); pasta de pórfido (5); plagioclase (2) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "zircón", "baritina".

Pirita (8); magnetita (5); zircón (4); baritina (3). (Zircón, fig 3-II)

Restos fósiles: ?.-

Son numerosos los gránulos de pirita, en general esféricos, que seguramente corresponden a organismos piritizados. (fig 4y 5, 8y 10-XX).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 14 - (N° 61).

Profundidad: 589,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano fino, friable, con fragmentos de cuarzo de 1 a 2 mm.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "calcita".

Cuarzo (9); ortosa (7); pasta de pórfido (6); plagioclase (4) ácida; calcita (3).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "hipersteno", "granate", "blendita", "olivina", "anatasa", "hematita".

Pirita (9) en conjuntos de forma irregular y con mucha frecuencia recubriendo minerales livianos (cuarzo, pasta de pórfido, etc.); baritina (6); zircón (5); hipersteno (4) con inclusión de magnetita; granate (4) rosado e incoloro, anómalo; blendita (2); olivina (2) verdosa; anatasa (2) amarillenta; dos bipiramides tetragonales muy pequeñas; hematita (1).

○ - ○ - ○

C A M P A M E N T O N° 2.

P O Z O N° 56.

MUESTRA N° 4 - (N° 101).

Profundidad: 650,00 m. - Espesor: 11,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca amarillenta de grano fino, gasifera.Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "dolomita", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (9) en fragmentos limpidos con inclusiones de zircón, apatita y turmalina; ortosa (7); pasta de pórfido (6); calcita (6) con frecuencia en formas globulares seguramente de origen orgánico; algunas veces presentan la estructura característica de algunos foraminíferos; dolomita (4) en pequeños romboedros; plagioclasa (4) ácida, en fragmentos pequeños e irregulares; microclino (3).

Componentes pesados: "magnetita", "calcita", "zircón", "hipersteno", "blendita", "apatita", "pirita", "turmalina", "rutilo", "baritina", "muscovita", "biotita", "olivina".

Magnetita (9); calcita (6); zircón (5) en prismas extremadamente pequeños y en algunos prismas y granos redondeados grandes; Hipersteno (5); blendita (5) amarillenta e incolora, con estrías características; apatita (4) en prismas muy limpidos, raramente parduzca, pleocroica; pirita (4); turmalina (3) verdosa; rutilo (3); baritina (3) en granos pequeños; muscovita (2); biotita (2); olivina (1).

Restos fósiles: foraminíferos.

Los restos fósiles encontrados en esta muestra son de constitución calcárea y presentan con frecuencia la estructura característica de foraminíferos; otras veces esa estructura es apenas visible y en ocasiones están en parte piritizados, o totalmente (fig. 22 a 79- XVIII y fig. 247- 25-XVIII).
0 - 0 - 0

MUESTRA N° 2 - (N° 102).

Profundidad: 661,00 m. - Espesor: 8,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con trozos de arcilla gris y verde oscura, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita", "plagioclasa", "dolomita".

Cuarzo (7); ortosa (7) tabular, limpida o con alteración caolinitica; pasta de pórfido (4); calcita (3); plagioclasa (2) ácida; dolomita (1).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "blendita", "hipersteno", "granate", "calcita", "anatasa", "olivina".

Pirita (8); baritina (5); zircón (4); blendita (3) amarilla e incolora; hipersteno (2); granate (1) incoloro; calcita (1); anatasa (1) amarillo parduzco, cuadrangular; olivina (1). (*Hipersteno fig. II-II*)

Restos fósiles: ?.-

- Resto orgánico calcáreo, rellorado por pirita (*fig. 11*)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 103).

Profundidad: 662,00 m. - Espesor: 5,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable, con trozos de arcilla gris oscura, muy duros.

Observación microscópica: material completamente recubierto por óxido de hierro.

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "dolomita", "plagioclasa".

Cuarzo (7); ortosa (5); calcita (4); dolomita (4); plagioclasa (3) ácida.

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "magnetita", "hipersteno",

"baritina", "rutile", "clorita", "magnetita",
"granate", "blenda".

Pirita (5); zircón (6) con numerosas inclinaciones aciculares; algunas piritas perfectas extremadamente pequeñas; magnetita (4); baritina (5); rutile (3) verde oscuro; clorita (8) resumida por cristales muy pequeños de pirita; magnetita (1); granate (1) análogo; blenda (2). (*Baritina, fig 5-111*).

• - • - •

10 N° 108.

MUESTRA N° 1 - (N° 159-162).

Profundidad: 692,50 m. - Espesor: 12,20 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa oscura, muy poco arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "dolomita", "calcita", "pasta de pórfido", "clorita", "plagioclasa" "biotita".

Cuarzo (8); ortosa (?) dolomita (7); en romboedros muy pequeños; calcita (5); pasta de pórfido (4); clorita (4) verde clara, uniaxica, negativa; plagioclasa (3) ácida; biotita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "dolomita", "apatita", "calcita", "biotita", "blenda", "láminas fosfáticas", "magnetita", "hipersteno", "clorita".

Pirita (9); zircón (7) en prismas muy pequeños; dolomita (6) en romboedros algunos de los cuales tienen núcleo de pirita; apatita (5) en prismas redondados en los extremos y en algunos granos redondos pigmentados de pardo; calcita (4); biotita (3) en láminas muchas veces recubiertas por pequeños cristales de pirita; algunas tienen contornos geométricos; blenda (3) amarilla con partes violáceas; láminas fosfáticas (2); magnetita (2); hipersteno (1); clorita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 162).

Profundidad: 704,70 m. - Espesor: 0,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa oscura, bastante arenosa, de grano fino, con abundantes trozos de arcilla gris oscura, muy compacta, dura.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "dolomita", "calcita", "plagioclasa", "pasta de pórfido", "clorita".

Cuarzo (8); ortosa (7) en general alterada; dolomita (5); calcita (5); plagioclasa (3) ácida; pasta de pórfido (3); clorita (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "láminas fosfáticas", "apatita", "baritina", "biotita", "granate", "hipersteno", "turmalina", "anatasa", "olivina", "clorita", "rutilo".

Pirita (8); zircón (7); láminas fosfáticas (5) con frecuencia de estructura fibroso radiada, y muchas veces recubiertas por puntitos negros; apatita (5) en prismas y granos redondeados, con frecuencia pigmentados; baritina (4); biotita (3) algunas láminas redondeadas, con inclusiones de apatita; granate (2) incoloro, un cristal con fractura en ángulos entrantes; hipersteno (2); turmalina (2) verde y azulada; anatasa (2) amarillenta; olivina (2); clorita (2); rutilo (1) pardo rojizo.

Restos fósiles: foraminíferos.

En esta muestra se observaron algunos foraminíferos piritizados y otros calcáreos cuyo proceso de piritización ha comenzado. (Figs 26, 27 y 23-XVIII y Figs 7, 8, 15, 16, 20 y 21-XIII).
○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 163).

Profundidad: 705,20 m. - Espesor: 4,50 m.

Aspecto macroscópico: arena gris pardusca, de grano fino y mediano, - Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "plagioclasa",

"microclino".

Cuarzo (7); calcita (6); ortosa (5) en general alterada; plagioclasa (3) ácida, muy alterada; microclino (2).

Componentes pesados: "hipersteno", "baritina", "olivina", "magnetita", "zircón", "enstatita", "blenda", "biotita", "granate".

Hipersteno (7) en prismas redondeados y fracturados, con numerosas inclusiones, a veces de magnetita; baritina (6) en granos de superficie turbia, fracturados; olivina (4); magnetita (4); zircón (3); enstatita (3); blenda (3) un cristal grande, de color azul violado y amarillo, con estriás ~~en~~ líneas de clivaje características; biotita (3); granate (2) incoloro y rosado.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 172).

Profundidad: 709,70 m. - Espesor: 8,10 m.

Aspecto macroscópico: arena gris clara, de grano fino hasta grueso.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "microclino", "dolomita".

Cuarzo (9); ortosa (7); plagioclasa (5) ácida, en general bastante alterada; microclino (4) limpio; dolomita (4).

Componentes pesados: "dolomita", "calcita", "zircón", "hipersteno", "hematita", "magnetita", "blenda", "baritina", "biotita", "granate", "apatita".

Dolomita (9) en romboedros algunas veces amarillentos o amarillo rojizos; calcita (6); zircón (4); hipersteno (4) con abundantes inclusiones; hematita (3) una lámina roja oscura

de figura uniaxica negativa perfecta; magnetita (2); blenda (2) en cristales pequeños; baritina (2); biotita (1); granate (1) mosaico; apatita (1).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 5 - (N° 188).

Profundidad: 717,80 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla verdosa, bastante arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "dolomita", "plagioclasa", "clorita".

Cuarzo (8) en fragmentos astillosos pequeños; ortosa (6); pasta de pórfido (5); dolomita (5); plagioclasa (3) ácida; clorita (1).

Componentes pesados: "dolomita", "magnetita", "pirita", "calcita", "blenda", "zircón", "baritina", "hipersteno", "turmalina", "granate", "glauconita", "olivina".

Dolomita (9) en romboedros, algunos bastante grandes, incoloros, amarillentos, y algunas veces amarillo rojizos; magnetita (5); pirita (5) en cristales muy pequeños; calcita (5); blenda (5) incolora y amarillenta con partes violáceas, estriada; zircón (4); baritina (4); hipersteno (1); turmalina (1) azul oscura; granate (1); glauconita (1); olivina (1)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 6 - (N° 193).

Profundidad: 720,80 m. - Espesor: 3,20 m.

Aspecto macroscópico: arenisca gris, de grano mediano, compacta, semidura, impregnada por sustancia bituminosa. Petrolifera.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (5); plagioclasa (5) ácida; calcita (4).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "baritina", "calcita", "dolomita", "siderita", "clorita", "biotita", "magnetita", "hipersteno", "blendita", "rutilo", "anatasita", "turmalina".

Pirita (7); zircón (6) en prismas bipiramidados y fracturados; baritina (5) en fragmentos y cristales prismáticos; calcita (5); dolomita (4); siderita (4) amarillenta; clorita (4) unívoca, negativa, recubierta por pequeños cristales de pirita; biotita (3) cloritizada; magnetita (3); hipersteno (2) en prismas de extremos redondeados, con numerosas inclusiones, algunas magnéticas; blendita (2); rutilo (2) pardo rojizo; turmalina (1) amarillenta; anatasita (2) incolora, muy limpida y amarillenta.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 7 - (N° 197).

Profundidad: 724,00 m. - Espesor: 6,20 m.

Aspecto macroscópico: muestra constituida por dos clases de arcilla.

- a) Arcilla gris amarillenta, muy arenosa, de grano fino y mediano, compacta, fácilmente desmenuzable.
- b) Arcilla verde, muy escasamente arenosa, con mucha pirita, compacta, dura.

Observación microscópica: de la arcilla gris amarillenta.

- a) Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "dolomita", "clorita", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (7); pasta de pórfido (5); pla-

gioclase (4) ácida; dolomita (2); clorita (2); microclino (1).

Componentes pesados: "pirita", "dolomita", "magnetita", "siderita", "calcita", "zircón", "baritina", "hipersteno", "anatasa".

Pirita (8); dolomita (7); magnetita (6); siderita (5) en granos de forma irregular y color amarillento, algo turbios; calcita (5); zircón (5); baritina (4); hipersteno (4); anatasa (2) incolora y amarillenta.

Se observaron además, abundantes corpúsculos globulares, de color amarillo parduzco, de superficie turbia y de estructura esferolítica; miden de 0,129 a 0,162 mm.

Restos fósiles: foraminíferos.

Muchos de los granos de pirita son de forma redondeada, y en algunos se observan detalles de estructura propios de los foraminíferos, entre los que puedo citar Globigerinidae. (Fig. 197 20-XVIII)

○ - ○ - ○

'8 - (Nº 209).

Individuo: 730,20 m. - Espesor: 14,30 m.

Microscópico: arcilla pardo rojiza, bastante arenosa, de grano fino y mediano, compacta, desmenuzable.

En microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclase", "clorita", "glauconita".

Cuarzo (8); ortosa (7); pasta de pórfido (6); plagioclase (3) ácida; clorita (1); glauconita (1).

Componentes pesados: "pirita", "magnetita", "zircón", "calcita", "dolomita", "clorita", "baritina", "hipersteno", "apatita", "turmalina", "enstatita", "olivina"

"rutilo", "anatasa", "glaucónita".

Pirita (6); magnetita (5); zircón (5); calcita (5); dolomita (4); clorita (4) en láminas de color verde oscuro; baritina (4); hipersteno (4) en prismas de extremos redondeados; apatita (3) en granos redondeados; turmalina (2) verde; enstatita (2); olivina (1); rutilo (1) amarillo parduzco; anatasa (1) amarilla; glauconita (1). (Turmalina, fig 5-IV?).

o - o - o

MUESTRA N° 9 - (N° 224).

Profundidad: 745,70 m. - Espesor: 0,70 m.

Aspecto macroscópico: arcilla pardo rojiza, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido".

Cuarzo (7); ortosa (6); pasta de pórfido (5).

Componentes pesados: "zircón", "magnetita", "hipersteno", "baritina", "clorita", "pirita", "olivina", "turmalina", "anatasa".

Zircón (6) en prismas bipiramidados; hipersteno (5) en prismas de extremos redondeados; baritina (5); clorita (4); pirita (3); olivina (3); turmalina (2); anatasa (1).

o - o - o

C A M P A M E N T O N° 3.

P O Z O N° 100.

MUESTRA N° 1 - (N° 91).

Profundidad : 898,50 m. - Espesor: 1,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris, bastante arenosa, de grano fino, compacta, fácilmente desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (6); calcita (5); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (1) muy limpio.

Componentes pesados: "baritina", "pirita", "magnetita", "blendita", "zircón", "granate", "apatita", "calcita", "anatasita".

Baritina (9); pirita (8); blendita (6); magnetita (5) zircón (4); granate (4) incoloro, con fractura en ángulos entrantes, y rosa-dos; apatita (3); calcita (3) un grano incluyendo un cristal pequeño de color violáceo de granate; anatasita (2) amarilla. (Granate, fig F - II)

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 2 - (N° 92).

Profundidad: 899,50 m. - Espesor : 2,50 m.

Aspecto macroscópico: arena gris de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino", "yeso".

Cuarzo (9); ortosa (7); calcita (6); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (2); yeso (2).

Componentes pesados: "baritina", "calcita", "blendita", "dolomita", "pirita", "zircón", "granate", "turmalina", "hipersteno", "muscovita".

Baritina (8); calcita (6); blendita (6); dolomita (5); pirita (4);

zircón (4); granate (4) incoloro, en general con la superficie
gastada en ángulos entrantes; turmalina (1); hipersteno (1);
muscovite (1). (Granate, fig 2 - III).

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 3 - (N° 93).

Profundidad: 902,00 m. - Espesor: 3,00 m.

Aspecto macroscópico: arena gris oscura, de grano fino y mediano.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "calcita", "ortosa", "pasta de pórfido",
"plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (9); calcita (7); ortosa (6); pasta de pórfido (5) plagioclasa (4) ácida; microclino (1).

Componentes pesados: "baritina", "blenda", "pirita", "calcita", "granate".
Baritina (8); blenda (8); pirita (5) en general en globulos esféricos de varios tamaños (desde 0,03 hasta 0,17 mm); calcita (5); granate (4) incoloro, de superficie en ángulos entrantes, muy pocas veces rosados.

○ - ○ - ○

MUESTRA N° 4 - (N° 94).

Profundidad: 905,00 m. - Espesor: 10,00 m.

Aspecto macroscópico: arenisca arcillosa, gris amarillenta, fácilmente friable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido".
Cuarzo (9) algunos granos con inclusiones de turmalina; ortosa (6)
calcita (5); pasta de pórfido (4).

Componentes pesados: "baritina", "blenda", "zircón", "magnetita", "granate", "pirita", "apatita", "calcita", "hipersteno" "turmalina".

Baritina (9); blenda (5); zircón (5); magnetita (5); granate (4);

pirita (4); apatita (4) en granos elipsoidales y esféricos, algunos con inclusión de zircon; calcita (4); hipersteno (4); turmalina (2) amarillo verdosa. (*Hipersteno, fig 2-11*).

o - o - o

MUESTRA N° 5 - (N° 95).

Profundidad: 915,00 m. - Espesor: 4,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa, algo arenosa, de grano fino, compacta, desmenuzable.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "calcita", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (8); ortosa (7); calcita (6); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; microclino (1).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircon", "magnetita", "blendita", "granate", "hematita", "apatita", "dolomita", "rutilo", "anatasa".

Pirita (8); baritina (7); zircon (5); magnetita (5); blendita (4); granate (4); incoloro y rosado, con frecuencia en fragmentos cuya superficie presenta ángulos entrantes; hematita (4); apatita (3) en prismas de extremos redondeados; dolomita (2); rutilo (2) amarillo parduzco y rojo; anatasa (2); se observaron además frecuentes láminas incoloras, semejantes a las de la muestra N° 14 de la Formación Calcárea de este pozo, pero que no estaban recubiertas por calcáreo, mientras que presentaban numerosas inclusiones anisótropas, de índice de refracción muy bajo, no observadas en las primeras.

o - o - o

MUESTRA N° 6 - (N° 96).

Profundidad: 919,00 m. - Espesor: 2,00 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris amarillenta, muy arenosa, de grano fino, con fragmentos pequeños de arcilla muy dura de color verde.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "calcita".

Cuarzo (8); ortosa (6); pasta de pórfido (5); calcita (5).

Componentes pesados: "pirita", "baritina", "zircón", "magnetita", "hematita", "granate", "apatita", "turmalina", "hipersteno", "olivina", "rutilo", "anatasa".

Pirita (8); baritina (7); zircón (7); magnetita (5); hematita (5); granate (4) incoloro y rosado, de fractura concoidal este último y en ángulos entrantes al primero; apatita (2) redonda, pigmentada de pardo; turmalina (2) verde; hipersteno (2); olivina (2); rutilo (2) rojo; anatasa (1).

o - o - o

MUESTRA N° 7 - (N° 97).

Profundidad: 921,00 m.- Espesor: 7,00 m.

Aspecto macroscópico: muestra compuesta por dos tipos de arenisca:

- a) arenisca gris, de grano mediano, friable;
- b) arenisca gris clara, de grano fino, compacta.

Observación microscópica: no se efectuaron las separaciones.

a) Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "calcita", "yeso".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (5); plagioclasa (4) ácida; calcita (3); yeso (3).

b) Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "pasta de pórfido", "plagioclasa", "muscovita", "clorita".

Cuarzo (9); ortosa (6); pasta de pórfido (6); plagioclasa (3) ácida; muscovita (3); clorita (2).

o - o - o

MUESTRA N° 8 - (N° 98).

Profundidad: 928,00 m. - Espesor: 0,50 m.

Aspecto macroscópico: arcilla gris verdosa oscura, algo arenosa, de grano fino, compacta, dura, fragmentosa.

Observación microscópica:

Componentes livianos: "cuarzo", "ortosa", "plagioclasa", "microclino".

Cuarzo (7); ortosa (7); plagioclasa (4) ácida; microclino (2).

Componentes pesados: "pirita", "zircón", "clorita", "baritina", "turmalina", "rutilo", "anatasa".

Pirita (8); zircón (7); clorita (4) verde; baritina (3); turmalina (2) verde y parduzca; rutilo (2); anatasa (2) amarillenta.

○ - ○ - ○

R E S T O R E O R G A N I C O S.

OBSERVACIONES SOBRE LOS RESTOS ORGÁNICOS.

ESTADO DE FOSILIZACION.

Como puede apreciarse en la descripción detallada de las muestras de los pozos, los restos orgánicos que he encontrado son numerosos y su estudio detenido sería demasiado extenso para incluirlo en este trabajo, de índole mineralógica.

Mucho se ha trabajado y se trabaja en micropaleontología en distintos laboratorios, sobre todo de Estados Unidos, donde constituye una de las bases principales para la correlación de los pozos petrolíferos; pero los restos orgánicos que se observan en el estudio microscópico, salvo los casos en que son identificables con mayor o menor aproximación, no son estudiados con detalle; en efecto, en los trabajos y publicaciones correspondientes muy pocas veces existen referencias respecto a esa serie de restos que se encuentran en muchas muestras, de muy pequeñas dimensiones, de naturaleza variada, cuyo estudio y determinación son tan dificultosos por la falta de bibliografía a que me he referido, por su pequeñez, en general extremada y por que se observan en cantidades infimas, a veces pocos individuos, o uno solo. (1).

Todo esto me induce a incluir, además de una descripción somera de los fósiles que he podido identificar, los esquemas de los restos a que antes me he referido, con el propósito de que puedan ser utilizados para comparaciones.

(1).- En la República Argentina se ha ocupado de este asunto el Dr. J. Frenguel- li; algunos de sus numerosos trabajos están citados en la bibliografía.

Estos restos pueden dividirse mineralógicamente en: calcáreos, fosfáticos, siliceos o silicificados, piritizados, magnetitzados y otros cuya constitución no he podido determinar.

CALCÁREOS.

Foraminíferos. Pocas veces han conservado totalmente su caparazón originaria; en general presentan coníenzos de piritización hasta llegar, y este es el caso más frecuente, o estar completamente piritizados.

He hallado foraminíferos completamente calcáreos en el pozo N° 51 (fig. 7 - XX) y en el pozo N° 56 (figs. 22, 23, 24 y 29 - XIII); con un principio de piritización en los pozos: N° 49 (fig. 11 - XIX), N° 56 (figs. 26, 27 y 28 - XIII y 21 - XVIII), N° 108 (figs. 15, 16, 20 y 21 - XIII) y N° 113 (figs. 6, 7 y 13 - XX).

Todos estos foraminíferos, con excepción del representado en la fig. 21 - XVIII, pertenecen a muestras de la Formación Petrolifera.

Equinodermo ? En el pozo N° 100 (figs. 5 y 6 - XIII) he observado dos restos que podrían representar respectivamente una sección transversal de una púa o espina de equinodermo y dos placas cuya unión recuerda la que es característica en algunos de estos organismos.

Gastrópodo. En un corte delgado de una muestra de las Arcillas Verdes del pozo N° 100, he observado la sección transversal de un resto de un pequeño gastrópodo; naturalmente la sección no permite una determinación, aunque es evidente que se trata de una forma umbilicada porque la columela aparece hueca en la sección (fig. 1 - XXI); además, en un corte delgado de un calcáreo del pozo N° 113, gastrópodos de pequeñas dimensiones, muy abundantes, en secciones transversales y longitudinales (fig. 2 - XXI).

Crustáceos .. He hallado en el pozo N° 97, en un corte delgado de una muestra de las Margas Bituminosas, la sección de una caparazón calcárea de crustáceo y otra del mismo tipo (cypris ?) en el pozo N° 51; están representadas en

las figuras 17 y 19, respectivamente, de la lámina XIII.

? En numerosas muestras de varios pozos abundan corpúsculos globulares, reniformes, de tamaño aproximadamente constante, de constitución calcárea, (figs. 7, 11, 12 y 14 - XIII).

La figura 13, lámina XIII, representa un organismo calcáreo con caparazón silícea; esta circunstancia, además de su aspecto, ha hecho suponer que se trata de un rizópodo en el que la formación de la caparazón silícea se debe a la eliminación de la silice de las diatomeas de que se alimenta.

Las demás figuras cuya descripción no se da, en esta como en las demás láminas, corresponden a los restos que no he podido determinar.

FOSFÁTICOS.

Son bastante frecuentes, principalmente en forma de láminas redondeadas, triangulares o de forma irregular, de color amarillo o amarillo verdoso; a veces están recubiertas por pequeños cristales de pirita. En el pozo N° 49 (fig. 4 - IX) observé algunas con estructura de escamas de peces; en el pozo N° 150 (fig. 1 - IX) son características en un fragmento fosfático las secciones de los canales de Havers de un hueso.

Los dientes de pez que he hallado en los pozos N° 49 y 113 con idéntica forma (fig. 14 - XIV) y dimensiones muy aproximadas conservan su naturaleza fosfática.

Además probablemente sean de naturaleza fosfática ciertos conjuntos de color amarillo parduzco, constituidos por grupos de corpúsculos huecos de forma más o menos irregular; a veces se observan también aislados y se han hallado en numerosas muestras. (figs. 7, 8 y 9 - XIV).

La figura 15, lámina XIV, representa algunas de las células hexagonales de un trozo de hueso observado en el pozo N° 97.

SILICEOS o SILICIFICADOS.

Esporas ? Restos silíceos de color rosado, redondos, discoidales o esféri-

cos, a veces agrupados, de distintos tamaños; los he encontrado en los pozos N° 51, 53 y 97 (figs. 12 a 23 - XVII).

Los mismos corpúsculos globulares descriptos en los restos calcáreos, se han observado en varios pozos con la particularidad de haber sido sustituido el calcáreo por calcedonia; presentan un núcleo opalino y es claramente visible en ellos la estructura fibroso radiada (figs. 34, 35 y 36 - XVII).

Diatomas. Están en general muy bien conservadas y son de muy pequeñas dimensiones; las figuras 1 y 2, lámina XVI, de los pozos N° 113 y 53, respectivamente, son de idénticas características. Lo mismo puede decirse de las dos diatomas del género *Melosira* (figs. 3 y 4 - XVI), halladas en los pozos N° 113 y 97 respectivamente.

Flagelados? En varias muestras se encontraron ciertos restos globulares con perforaciones y una envoltura concéntrica en la que se observa la sección de dichas perforaciones; están representados en las figuras 1 a 7, lámina XVII.

Espongiarios. Representados únicamente por dos espículas del orden *Monactinellida*, encontradas en el pozo N° 97 y en el N° 113.

En varias muestras observé pequeños restos de madera silicificada; la fosilización se ha realizado por sustitución del tejido leñoso por silice amorfa, conservándose todas las particularidades de dicho tejido: pozo N° 53 (fig. 1 - IV) y pozo N° 97 (figs. 4 y 5 - XV); solamente en los huecos que corresponden a ciertos vasos se depositó silice cristalina (cuarzo) en el trozo representado en la figura 2, lámina XIV, hallado en el pozo N° 100.

PIRITIZADOS.

Foraminíferos. Estos constituyen la mayoría de los organismos piritizados; están en general bien conservados, enteros. Se observaron en los pozos N° 49 (figs. 2, 3, 5 a 10, 13, 14, 16 a 18 y 21 a 23 - XIX); N° 51 (figs. 1, 2 y 5 - XX); N° 56 (figs. 1 a 8, 11, 12, 14, 16, 17, 22 a 25, y 28 a 32 - XVIII); N° 100 (figs. 9 y 10 - XVIII); N° 108 (figs. 19, 20, 26, 27 y 33 - XVIII).

L, 2, 3, 12, y 15 a 19 - XX). Con todo, es frecuente el caso en que los restos piritizados, redondeados, a veces esféricos, no tienen una estructura evidente, a causa de la deformación que suele producir la piritización, ya sea por desarrollarse formas cristalinas, o bien por cubrirse el fósil de costras membranares; estos dos casos se observan en los pozos N° 49 (figs, 12, 15, 19 y 20 - XIX), N° 51 (fig. 33 y 4), N° 56 (figs. 6, 13, 15, 18, y 28 - XVIII), N° 108 (fig. 19 - XVIII), N° 113 (fig. 3, 4, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 16 y 18 - XX).

Se admite que la pirita se forma enseguida que muere el animal en la siguiente forma: en ambiente reductor, especialmente en las condiciones del ambiente marino, los sulfatos son reducidos a sulfuros por la descomposición de la materia orgánica; en presencia del CO_2 se forma H_2S y éste, reaccionando con los silicatos de hierro forma la pirita, marcasita etc. ; o bien que el S_2Fe se forma a expensas del S de la albúmina de los organismos y del CO_3Fe contenido en el agua. Como la cantidad de azufre contenido en la albúmina es exigua, el hallazgo de un organismo piritizado implica la presencia de otros muchos a expensas de cuyas partes blandas se formó la pirita que reemplazó algunos esqueletos.

De ésta piritización existen distintos grados, hasta llegar a la sustitución completa del organismo; de modo que pueden observarse, además de los organismos calcáreos en los que se observa un principio de piritización, aquellos en los que solo ha quedado un borde calcáreo que denota la constitución originaria del fósil. Pozo N° 49 (fig. 1 y 8 - XXX); pozo N° 56 (fig. 21 - XVIII), MAGNETITIZADOS.

En algunas muestras de la Formación Petrolifera del pozo N° 113 se hallaron numerosos restos perfectamente esféricos (fig. 17 - XIV) de varias dimensiones siempre constantes; en otra muestra del mismo pozo estos granulos al imprimirseles un ligero movimiento presentaban pequeñas protuberancias hasta tomar un aspecto piriforme (figs. 16 a 20 - XIV). Seguramente la magnetita es pse

mórfica de algún resto orgánico, aunque no puedo decir de qué clase de restos se trata; solamente creo conveniente recordar que en las capas del Cretáceo superior atravesadas por los sondeos fiscales de Comodoro Rivadavia se observan granos de glauconita (de indudable origen animal) de formas y dimensiones muy parecidas a las de estos restos magnetitzados.

La figura representada en la lámina XII representa un resto vegetal procedente del pozo N° 97. En la muestra debía hallarse cubierto por un velo de pirita, porque efectuando la separación de los minerales con líquidos pesados, cayó al fondo, lo que no hubiera ocurrido si hubiese estado constituido solamente por sílice; su constitución silicea se reveló después de haber tratado el conjunto de minerales pesados con HNO_3 para eliminar la pirita. Tenemos por lo tanto un fósil vegetal transformado en sílice y luego cubierto por pirita; esto podría explicarse suponiendo que la epidemias del vegetal ha sufrido la transformación en pirita, mientras la parte interior se silicificaba.

Esta condición podría tener cierta analogía con la que se observa en los restos de troncos petrificados, en los que la silicificación suele limitarse a la parte interior y no se extiende a la corteza.

En cuanto a todas las demás formas problemáticas, cuya naturaleza no he podido descifrar, me limito a representarlos esquemáticamente, dado que muchas de las observaciones se han efectuado en preparaciones no permanentes.

○ - ○ - ○

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

Consideraciones sobre la importancia práctica de los minerales hallados para el reconocimiento de los distintos horizontes estratigráficos.

El único medio por el que muchas veces es posible llegar a correlacionar con exactitud las capas atravesadas por los pozos petrolíferos, cuando dichas capas no son fósilíferas, es al conocimiento de los minerales livianos y pesados que las constituyen, de su abundancia relativa y del aspecto con que se presentan; esto no quiere decir que en el caso de que existan fósiles que permitan efectuar ciertas correlaciones estratigráficas, el estudio de los minerales y sus asociaciones sea inútil; por el contrario, aún en este caso pueden servir para complementarlas, por cuanto ponen en evidencia, en casos favorables, diferencias que de otro modo sería imposible establecer aún dentro de un grupo de capas que contienen fósiles de la misma especie.

Por la comparación detallada de las muestras de los pozos que he tomado en consideración en este trabajo, he llegado a establecer diferencias estratigráficas en algunas de las formaciones, que pueden servir para identificar las muestras de dichas formaciones, siempre que, como es de esperar, se repiten las condiciones en los nuevos pozos que se estudien, ya que en general es probable que solo existan diferencias locales. En los Estratos con Dinosaurios, la caracterización de las muestras ha servido, además, para establecer muy aproximadamente su límite inferior, por lo menos en los dos pozos estudiados, ya que algunos de los minerales que los caracterizan, desaparecen completamente en las Arcillas Verdes,

En las planillas que se acompañan están representados los resultados para los minerales livianos y pesados de cada pozo; los números, como ya se ha dicho, indican la abundancia relativa de cada mineral; cuando un mineral dado se presenta con características distintas, que se han utilizado en la correlación, se ha hecho figurar más de una vez, como: plagioclase α , "plagioclase β "

da; plagioclase b = plagioclase bárica; analcima g = analcima en fragmentos; analcima g = analcima en cristales de contornos geométricos. Los números estriados sobre líneas indican que se encuentran en la muestra correspondiente las dos variedades de mineral; los números simples pertenecen a las muestras de las que se han efectuado cortes delgados.

ESTRATOS CON DINOSAURIOS.

Por el estudio de esta formación en el Componente N° 3 (Peso N° 100) vemos que puede subdividirse en dos partes:

I - Parte superior, su espesor varía alrededor de los 160 m.; se caracteriza por los siguientes minerales:

Livianos: plagioclase ácida frecuente, microclino frecuente, analcima en fragmentos muy frecuente, muscovita abundante, clorita muy frecuente; en letres características: p_{45} , m_5 , an_3 , m_7 , cl_6 .

Pesados: granito muy abundante, feldespato abundante, analcima abundante, biotita poca cantidad, clorita frecuente, calcita escasa, baritina muy poca aunque aumenta hacia la parte inferior, cuarzo escasa, rutilo poco en casi todas las muestras, magnetita poca. Gr_6 , T_7 , m_5 , Bi_4 , cl_5 , ca_3 , Ru_3 , O_2 , R_5 , Mg_1 .

Esta parte falta en el Componente N° 1 y seguramente ha desaparecido por denudación; en el Componente N° 2 no he podido estudiar esta serie porque faltaban las muestras correspondientes del peso N° 56.

II - Parte inferior, de unos 250 a 280 m., aproximadamente; por sus minerales se corresponde con gran aproximación a la misma formación en el Componente N° 1; la constituyen los siguiente minerales:

Livianos: plagioclase bárica, con frecuencia en individuos zonados, sobre todo en las capas inferiores, muscovita poca desapare-

hacia la profundidad; clorita frecuente, disminuye hacia la profundidad; analcima muy frecuente y caracterizada por presentarse en cristales enteros. $P_{Dg}S$, an_gS , $m4$, $cl5$.

Pesados: hipersteno escaso; granate disminuye en cantidad hacia la base de la formación; epidoto frecuente en algunas capas de la parte inferior de la formación; turmalina poca cuando siempre presente; muscovita muy poca; clorita poca; biotita muy poca; calita en poca cantidad, aumenta algo hacia la parte inferior; beritina poca, aumenta en algunas capas; apatita característica por presentarse con frecuencia en granos redondeados, en general con pigmento pardusco debido a inclusions, que la hacen aparecer placoirdio; a veces presentan los grandes líneas paralelas de color pardo oscuro, que en raras veces estaban orientadas según las caras del esfíntero; anataca muy escasa; rutile frecuente, disminuye hacia la parte inferior; ilmenita presente, en la parte inferior de la formación; magnetita abundante; pirolusita abundante en la parte inferior, sobre todo en las capas arcillosas, de color pardo rojizo. HgS , GrS , EpS , $T4$, $m3$, $Ri2$, $cl\ 4$, Brt , AS , cas , Os , PS , IlR , MgS , DW .

En el Campamento N° 1 (poco N° 97) la serie tiene 200 m de espesor y sus características, como ya he dicho, son las mismas que las de la parte inferior (B) del Campamento N° 5.

Livianos: $P_{Dg}S$, an_gS , $m4$, $cl5$.

Pesados: HgS , GrS , EpS , $T4$, $m3$, $Ri2$, $cl\ 4$, cas , Brt , AS , Os , PS , $I\ 4$, MgS , $P17$.

Resumiendo: la parte superior (A) de los Estratos con Dinosaurios se diferencia de la parte inferior (B) por los minerales livianos y po-

ndos; entre los minerales livianos son característicos para la parte inferior la plagioclasa básica y sombra, y la analita en cristales enteros; entre los minerales pesados, en la parte superior, son muy abundantes la moncovita, el granate y la turmalina, mientras disminuyen sensiblemente, hasta desaparecer en las últimas muestras, en la parte inferior; la apatita se presenta en granos redondeados con pigmentación parduzca en la parte inferior; en la superior abundan más bien los piramas; además en la parte inferior aumentan en cantidad la magnetita y el rutilo, y aparecen en muchas muestras la ilmenita, el epidoto, y la pirolusita.

Estas características de la parte inferior de la formación se repiten en los dos campamentos estudiados con muy pocas variaciones: la calcita es muy abundante en las últimas capas del Campamento N° 1 (peso N° 97); este punto atribuirnos al hecho de que dichas capas se depositaron sobre un entorno salino afuera del Neocomiano, mezclándose sus componentes; además, el epidoto es mucho menos frecuente en el peso del Campamento N° 1.

AREAS VERTICALES.

Esta formación tiene en el Campamento N° 1 una profundidad de 62,10 m.; se caracteriza por los siguientes minerales:

Livianos: plagioclasa básica poca; analita escasa; moncovita poca; calcita frecuente. P₂4, M15, M4, C4.

Pesados: hiperrómulo frecuente; graptita poca; turmalina escasa; calcita poca; baritina poca; rutilo escaso; magnetita escasa; blenda rara. H15, Gr4, T2, M4, R4, B2, Mg2, Bl2.

En el Campamento N° 2 el espesor de la formación es de 204,10 m.; los componentes minerales, con muy pocas variaciones, son los mismos que los del Campamento N° 1.

Livianos: además de los minerales citados, hay dolomita en las últimas capas: P₂4, M15, D4, Ca5, D4.

Pesquedas: contienen las características de los minerales del Campamento N° 1: Hl5, Cr4, Tz, os4, Br2, Mg4, Hl 2., Ows.

En el Campamento N° 3 la formación tiene 188 m. de espesor; comparando sus minerales con los de los otros dos campamentos se observan algunas variaciones en la abundancia de los mismos.

Livianos: del mismo modo que en el Campamento N° 1, no se observa en las muestras la dolomita; los demás minerales son los mismos: Dg4, mi3, mt, os5.

Pesados: Hl5, Cr6, Tz, os3, Br2, Mg4, Hl5, Ows, Epl. Como se ve el granate y la blenda son más abundantes y aparece además en algunas muestras el epidoto que en esta formación no se había observado antes.

En resumen : esta formación puede diferenciarse de los Estratos con Pinacaurios por la analcima, que nunca se encuentra en las Arcillas Verdes, por la poca cantidad de elementos níquelicos, por la disminución sensible de granate , de turolina y de magnetita y por la ausencia de ilmenita y de pirolusita.

FORMACION CALCARIA.

Las muestras de esta formación están constituidas en general por capas calcáreas de colores claros, blanquecino o gris, compactas, con frecuencia fósilíferas y son en general identificables por sus caracteres litológicos; debajo de estas capas calcáreas y antes de llegar a las Vargas Bituminosas pasan a arcillas oscuras, a veces esquistosas; los materiales mencionados no proveen en general de un contenido arenoso tal que pueda servir para comparar y correlacionar las capas como se ha hecho para las otras formaciones; estas condiciones poco favorables se presentaron sobre todo en dos de los pozos estudiados, de modo que solo para un pozo, el del Campamento N° 3, puedo dar el contenido mineralógico.

Es muy probable que estudios posteriores nos proporcioneen datos mas numerosos y completos sobre ésta formación.

En el Campamento N° 1 el espesor de la Formación es de 61,10 m.

En el Campamento N° 2 el espesor es de 38,00 m.; en las pocas capas que el pozo N° 56 atraviesa, en esta formación, predomina la calcita, observándose en una o dos muestras dolomita en bastante cantidad.

En el Campamento N° 5 el espesor de la formación es de 151,20 m.; sus características mineralógicas son las siguientes:

Livianos: plagioclasa deida poca; microaluminio muy escaso; anortita escasa; calcita muy abundante; dolomita escasa. Pg4, M12, M2, oca, D2.

Pesados: hipersteno muy escaso; granate frecuente; turmalina muy poca; calcita poca; beritina frecuente; rutilo escaso; magnetita poca; blenda muy frecuente en las capas superiores de la formación, desaparece en las inferiores. H11, Gr5, T3, oca, M12, D2, Mg4, M12.

MARCAS BIOLUMINOSAS.

Las muestras de esta formación, como las anteriores, se reconocen en general por sus caracteres litológicos; son muy semejantes en todos los pozos y no se prestan para el estudio microscópico porque están impregnadas de sustancia bioluminosa, que las oscurece. En general contienen fósiles microscópicos, constituidos por foraminíferos, restos de crustáceos y sobre todo ciertos corydáculos globulares, de constitución silicosa o calcarosa cuya determinación no puede dar aún.

La formación tiene en el pozo del Campamento N° 1 118,00 m. de espesor; en el del Campamento N° 2, 106,00 m., y en el del Campamento N° 5, 162,30 m.

FORMACIÓN PETROLIFERA.

Las capas que constituyen esta formación han sido estudiadas para varios pozos, sobre todo del Campamento N° 1, y en general sus características se repiten, presentando además ciertas diferencias con respecto a las otras formaciones estudiadas, lo que permite identificarlas con bastante aproximación.

El espesor de esta formación en los distintos pozos no puede darse por no haber alcanzado la perforación la base de la misma.

Las características mineralógicas son las siguientes:

Complejo N° 1.

Pozo N° 49.

Livianos: plagioclase ácida escasa; muscovito poco en las capas superiores, desaparece en las últimas; calcita frecuente; dolomita frecuente; láminas fosfíticas escasas; glauconita escasa. p_a3, m4, ca5, D8, ph2, Cl2.

Pesados: hipersteno frecuente; granate escaso; olivina escasa; turmalina escasa; glauconita muy escasa; láminas fosfíticas pocas; anatas escasa; rutilo muy poco; magnetita frecuente; blenda frecuente; Fib, Gr2, Ov2, T2, Cl1, ph4, Os, R3, Mg5, Hl5, Br7.

Pozo N° 51.

Livianos: p_a4, m3, ca6, cl3. Faltan la dolomita y las láminas fosfíticas.
Pesados: Hl6, Gr5, Ov4, T2, Cl2, Os, R2, Mg6, Hl5, Br6. Faltan las láminas fosfíticas y aumenta la cantidad de olivina.

Pozo N° 55.

Livianos: p_a3, m4, cl5, ca6, D8, Cl1.

Pesados: Hl4, Gr3, Ov2, T2, Cl, R2, Mg5, Hl6, Br5.

Pozo N° 75.

Livianos: p_a4, m4, cl2, ca5; faltan la dolomita, láminas fosfíticas y glauconita.

Pesados: Hl6, Gr5, Ov3, T1, ph1, R2, Mg4, Hl6, Br6.

Pozo N° 97.

Livianos: p_a4, m4, cl4, ca4; faltan la dolomita, las láminas fosfíticas y la glauconita.

Pesados: Hl4, Gr2, Ov2, T2, Cl1, ph1, Cl, Hl, Mg5, Hl5, Br5.

Pozo N° 113.

Livianos: P_g4, m2, os5, ph2; faltan la dolomita y la glauconita.

Pesados: Hl4, Cr2, Ov2, T2, ph2, O2, R2, Mg5, Hl5, Br5.

Compartimento N° 2.

Pozo N° 56. (incompleto)

Livianos: P_g5, os4, D5; faltan muscovita, clorita, láminas fosfíticas y glauconita.

Pesados: Hl5, Cr1, Ov1, T2, O2, R2, Mg5, Hl4, Br4.

Pozo N° 108.

Livianos: P_g4, os8, D6, cl2, Cl1; faltan muscovita y láminas fosfíticas, y son abundantes calcita y dolomita.

Pesados: Hl4; Cr1, Ov2, T2, Cl1, ph2, O2, R2, Mg5, Hl4, Br5, os5, D7. La calcita y dolomita, que en los demás pozos son en general escasas, son en éste bastante abundantes en algunas muestras.

Compartimento N° 3.

Pozo N° 100.

Livianos: P_g4, m2, cl1, os5.; faltan dolomita, láminas fosfíticas y glauconita.

Pesados: Hl3, Cr4, Ov1, T2, O2, R2, Mg5, Hl5, Br7, os4, D5.

En todos estos pozos, la Formación Petrolifera se caracteriza además por la escasez de apatita, que siendo muy frecuente en todas las demás formaciones, constituye uno de los principales criterios de diferenciación; a esto debemos agregar: escasez de granate, de turmalina, de anataca y de rutilo; presencia de láminas fosfíticas y de glauconita; frecuencia de hiponitro, de blenda y de baritina. En los Compartimentos N° 2 y N° 3 se observan además calcita y dolomita, sobre todo en el primero de los nombrados, mientras son escasas o faltan en el Compartimento N° 1.

Por lo que se refiere a los restos fósiles, puede apreciarse la importancia del estudio microscópico de las muestras, en el hecho de que la Formación Petrolífera de Plaza Huincul sea considerada hasta ahora por algunos autores como de origen continental; bastará recorrer rápidamente la descripción de muestras de dicha formación para comprobar con cuanta frecuencia se encuentran en ella, en los distintos pozos estudiados, restos de foraminíferos, que en algunas capas llegan a ser muy abundantes.

En cinco de los ocho pozos cuya formación petrolífera he estudiado se encontró foraminíferos; estos son: Pozo N° 49, N° 51 y N° 113 del Campamento N° 1; y Pozo N° 56 y N° 108 del Campamento N° 2; como ya he hecho notar anteriormente las capas que contienen dichos fósiles pertenecen a la parte superior, media o inferior de la formación, por lo cual es poco probable que se trate de invasiones marinas en una serie continental.

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS MINERALOGICAS DE LAS

FORMACIONES DE PLAZA HUINCUL.

Formación	E.D.	A.v.	P.C.	F.P.												
Promo N°	100 _A	100 _B	97	97	56	100	100	49	51	53	55	97	113	52	108	100
Componente N°	3	1	1	2	3	3	3					1			2	3
Oxíta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plagioclase _n	5	-	-	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4
Plagioclase _p	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mircoclin	5	-	-	3	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Analcima _f	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Analcima _g	-	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muscovita	7	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	2	7	-	2
Biotita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glorita	6	5	5	-	-	-	-	-	3	3	2	2	-	2	1	-
Glaucocita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lm. fosfáticas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Caolín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcita	-	4	7	6	5	5	2	8	5	6	5	4	6	3	-	5
Dolomita	-	-	2	-	4	-	2	5	-	2	-	-	1	3	-	-
Yeso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guarne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pasta de pórfito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mastatita	-	-	7	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hipersteno	2	5	3	3	4	3	-	4	4	4	3	4	3	4	3	4
Hornblenda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granate	5	3	5	4	4	0	5	2	3	3	2	2	1	1	1	1
Olivina	-	-	-	-	-	-	-	2	4	2	3	2	1	2	1	1
Epidote	-	5	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turmalina	7	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Siderita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muscovita	5	3	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotita	4	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glorita	5	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glaucocita	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-
Lm. fosfáticas	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	2	-	-
Calcsita	5	4	6	4	4	4	4	4	-	-	-	-	-	4	3	-
Dolomita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siderita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
Baritina	3	4	5	4	2	2	-	7	6	6	5	5	4	5	5	7
Apatita	-	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brookita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatasia	2	3	2	2	-	-	-	2	2	1	-	1	2	2	2	2
Rutilo	3	5	5	3	3	3	-	3	2	2	2	2	1	2	2	2
Hematita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ilmenita	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnetita	4	6	5	3	4	4	4	5	6	5	4	5	5	5	5	5
Blenda	-	-	-	2	2	5	-	5	5	6	5	5	3	4	4	5
Pirita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pirolusita	-	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diamante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

E.D. = Estratos con Dinosaurios
P.C. = Formación Calcárea

A.V. = Arenillas Verdes
F.P. = Formación Petrolifera.

PERFILES DE LOS POZOS.

En los perfiles de los pozos adjuntos, el del lado izquierdo, dibujado con signos convencionales, lleva la descripción macroscópica de cada muestra.

Estos signos han sido tomados de "El A.B.C. de la geología del Petróleo por el Dr. E. Posse Mencini, Boletín de Informaciones petrolíferas, Año VIII, N° 83, Buenos Aires 1931." y son los siguientes.

	Arena gruesa		Arcilla
	Arenisca gruesa		Arcilla pizarreosa
	Arena fina		Marga
	Arenisca fina		Caliza arcillosa
	Arenisca calcárea		Caliza arenosa
	Arena arcillosa		Caliza compacta
	Arenisca arcillosa		Caliza dolomítica
	Arcilla arenosa		Roca efusiva ácida.

En el perfil de la derecha se han separado a su vez los minerales livianos a la izquierda y los pesados a la derecha; las abreviaturas usadas para designar los distintos minerales son las siguientes:

Livianos

Ortosa = o
Plagioclasa = p
Microclino = mi
Analcoíma = an
Muscovita = m
Clerita = cl
Lam. fosfáticas = ph
Caolín = k
Calcita = ca
Yeso = y
Cuarzo = c
Pasta de pórfido = pp
Opalo = op
Vidrio = v

Pesados

Bastatita = Bn
Hipersteno = Hl
Hornblenda = Hb
Granate = Gr
Olivina = Ov
Epidoto = Ep
Tummalina = T
Zircón = Z
Biotita = Bi
Glaucónita = Gl
Dolomita = D
Siderita = Si

Baritina = Br
Apatita = A
Brookita = Bk
Anatasa (Octacdrita) = O
Rutilo = R
Ilmanita = I
Magnetita = Mg
Eienda = El
Pirita = P
Pirolusita = Pl
Diamante = Di

Para las muestras fosilíferas se han usado los siguientes signos convencionales, dibujados en el perfil de la derecha para cada formación:

- ↳ Restos fósiles no determinados
- - Corpúsculos globulares silíceos o calcáreos
- ⊗ Foraminíferos
- > Espiculas de espongiarios
- Gasterópodos
- △ Dientes de peces
- * Magnetita esférica o piriforme

○ - ○ - ○

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

- ALOISI, P. - I Minerali delle Rocce - Milano 1929.
- ARTINI, E. - Le Rocce - Milano 1929.
- APPLIN, E. H., ELLISON, A. E. & KRIKOR, H. T. - Subsurface Stratigraphy of Coastal Plain of Texas etc. - Bull. Amer. Assoc. Pet. Geol., ix., 1925, pp. 79 - 122.
- ARMSTRONG, P. - Zircons as a Criterion of Igneous or Sedimentary Rocks. - Amer. Journ. Sci., 5th ser., iv., 1922, p. 301.
- BAKER H. A. - Investigation of the Mechanical Constitution of Loose Arenaceous Sediments by the Method of Illutriation. Geol. Mag., lvii., pp. 363 - 370, 411 - 420, 463 - 467.
- BONHILL P. G. H. - The Application of Petrological and Quantitative Methods to Stratigraphy. - Geol. Mag., 1916, pp. 105, 183.
- CASANOVIA M. - Intercalaciones de Origen Marino en el Chubutiano del Subsuelo de Comodoro Rivadavia - Boletin de Informaciones Petroliferas, Yacimientos e Industrias, N° 74, Octubre 1930, p. 233. Buenos Aires.
- Sobre la Desaparición de los Gránulos de Carbonatos (Ankeríticos) en la proximidad de las Gasas Petroliferas del Campoamento Vespucio. Bol. Inf. Petr. N° 76, Dic. 1930, p. 1117. Buenos Aires.
- Sobre el Significado de los Gránulos y Cristales Dolomíticos y Sindíticos y Ankeríticos Observados en Areniscas y Arcillas de las Formaciones Petroliferas de Comodoro Rivadavia y Campoamento Vespucio. - Bol. Inf. Petr. N° 76, 1930. p. 1109. Buenos Aires.
- Apuntes Petrográficos sobre los Terrenos Atravesados por los Pozos de Comodoro Rivadavia y sus Alrededores. - Contribuciones alla Primera Reunión Nacional de Geografía, Buenos Aires - Mayo-Junio 1931. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

- CLERICI, E. - Apparecchio Semplificato per la Separazione Meccanica dei Minerali - Reale Accademia dei Lincei - Vol. XIII, 1^o sem., serie 5a., fasc. 11^o - Seduta del 4 giugno 1904.
- GAYEUX, L. - L'Etude Petrographique des Roches Sedimentaires, Paris 1916.
- CUSHMAN, J. A. - Use of Foraminifera for Geologic Correlation. Bull. Amer. Assoc. Pet. Geol. VIII., 1924, pp. 486 - 491.
- DANA, J. D. & DANA, Ed. S. - The System of Mineralogy. New York, 1920.
- EMONS, W. H. - Geology of Petroleum - N.Y. 1921.
- FRESCUELLI, J. - Loess Pampeano - Revista Universitaria, año I, N° 2 y 3. Paraná 1923.
- Loess y Límos Pampeanos - Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (Casa), N° 5, 1926, pp. 1-68.
- Sopra alcuni microorganismi a guscio siliceo - Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. XLIV, fasc. I, pp. 1-6 - Roma 1926. (Traducción ampliada en Prometeo, ediciones Imboden, vol. 1, N° 1, Paraná Febrero 1926).
- Diatomas fósiles del prebalgravense de Miramar (Prov. Buenos Aires) - Bol. Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba, vol. XXIX, pp. 5-107, 1927.
- Partículas de silice organizada en el lóss y en los límos pampeanos - Células silíceas de gramíneas. Anales de la Sociedad Científica de Santa Fé, T. 2, p. 65 y ss. 1930.
- GROBLER, P. - Nota sobre el combustible de Picún Leufú (Neuquén). Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Boletín N° 2, Serie F 1920. Buenos Aires.
- Algunas observaciones referentes a la estratigrafía y tectónica del Jurásico al sur del Río Agrio, cerca de Las Lajas (Neuquén). Dir. Gral. de M. G. e H., Boletín N° 4, Serie F, 1921. Buenos Aires.

- GROEBER, P. - Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. Direc. Gral. de Minas, Geol. e Hidrol., publicación N° 58. Buenos Aires 1929.
- HATCH & RASTALL - Text book of petrology - Vol. II. The petrography of the Sedimentary Rocks. London 1923.
- IDDINGS J. - Rock Minerals. New York 1911.
- KRIDEL J. - Informe geológico sobre el yacimiento petrolífero de Challacó, (Neuquén) - Buenos Aires 1913.
- Sobre la estructura tectónica de las capas petrolíferas en el Cinturón del Neuquén. Dir. Gral. de Minas Geol. e Hidrol. Publ. N° 8. Buenos Aires, 1925.
- KERSEY A. - Morphologie des protozoaires - "Ann. Soc. Roy. Zool. Malacol. Belge" Supplément tome XLIX, p. 53. Bruxelles 1914.
- MILNER H.B. - Sedimentary Petrography. 2nd. Ed. London 1929.
- MORTOLA E. - Notiones de Mineralogía. Buenos Aires 1930.
- MURRAY & RAYNSIDE - Deep Sea Deposits - Report on The Scientific Results of the exploring voyage of H. M. S. "Challenger" 1873-76. London 1891.
- NICELLI P. - Lehrbuch der Mineralogie. I Allgemeine Mineralogie, 2 Speziellen Mineralogie. Zweite Auflage, Berlin 1924.
- PANACCIONI D. - El Neuquén y sus parajes petrolíferos. (Inédito). Buenos Aires 1930.
- RHEN R. O. - Microscopic subsurface work in oil fields of U.S.A. Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol. Vol IV N° 7 - Julio 1931.
- RIMME F. - Einführung in die kristallographische Formenlehre und elementare Anteilung zu kristallographisch-optischen sowie röntgenographischen Untersuchungen, Leipzig, 1922.
- ROSENKRANS H. - Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1923.
- ROTH S/ - Apuntes sobre geología y paleontología de Río Negro y Neuquén. Rev. del Museo de La Plata. T IX p. 141. 1899.

- STAPPENHACK, R. - Los yacimientos de minerales y de rocas de aplicación de la República Argentina. Boletín N° 19, Serie B. Direcc. Genal. de Minas Geol. e Hidrol. Buenos Aires 1918.
- SULLIVAN, J. D. - Heavy liquids for mineralogical analyses. Dep. of Commerce - Bureau of Mines. Technical Paper 351. Washington 1937.
- VIRADA, V. - Datos geológicos sobre el Neuquén Central, (inédito).
- Perfil geológico y tectónico de la parte central de la Zona de Reserva (Neuquén), (inédito).
- Constitución geológica del Yacimiento de Plaza Huincul, (inédito).
- Plaza Huincul y sus alrededores. Buenos Aires, 1945, (inédito)
- WINDHAUSEN, A. - Los yacimientos petrolíferos en la zona Andina - Provincia de Neuquén y Territorio del Neuquén. Direcc. Genal. de Minas, Geol. e Hidrol. Boletín N° 18. Serie B. (Geología), Buenos Aires 1918.
- YUSSEN J. C. - Probable origen marino de la Formación Petrolífera de Plaza Huincul. Bol. de Inf. Petr. Año VIII - N° 64 - Agosto de 1951.
- ZITTEL K. A. von - Grundzüge der Paläontologie. (Palaeontology). I. Abt. Invertebrata, II. Abt. Vertebrata. München und Berlin 1924.

○ - ○ - ○