

# EL FILÓN-CAPA BASALTICO

DE LA FORMACION PETROLIFERA DE JUJUY

POR WILFREDO A. LYONS

---

## INTRODUCCIÓN

Durante el levantamiento del plano geológico de la zona este de la Provincia de Jujuy, se encontró que el ya conocido filón-capa basáltico de la Formación Petrolífera presentaba algunos puntos de interés, por lo que se decidió su estudio.

Este interesante filón-capa es sólo observable en afloramientos provistos por el corte de los ríos, ya que la espesísima vegetación de toda esta zona impide y tapa su observación directa.

El estudio y toma de muestras se efectuó en el río Capillas (río Negro superior), arroyo de las Bolsas (falda oriental del cerro Labrado), arroyo de los Matos (afluente septentrional del río Capillas), arroyo Tutimayo (afluente meridional del río Capillas) y río Negro <sup>1</sup>. Se efectuaron 42 secciones delgadas, todas ellas de muestras tomadas de abajo hacia arriba en el espesor de los afloramientos citados.

Las muestras y descripciones del río Piedras y arroyo Cafetal fueron cedidas gentilmente por el señor Enrique Alabí y el doctor Renato Loss, respectivamente, durante el levantamiento geológico de esa zona, a quienes quedo muy agradecido. Agradezco al doctor Juan J. P. De Benedetti por la ayuda e interés prestado durante la realización del presente trabajo.

<sup>1</sup> En una breve excursión realizada meses más tarde se descubrió un nuevo afloramiento del filón-capa en el arroyo de la Cuesta Larga, en la falda oriental del cerro Labrado, pero en dirección NO del arroyo de las Bolsas. Además, recientemente, el señor Vicente Busignani me informó que durante el trabajo de campaña de su tesis, al norte del cerro Labrado y en el cerro Salvear, encontró afloramientos de nuestro basalto ubicados en los arroyos Salvear, Ceivalito y en el río Corral de Piedra. En todos los casos el espesor del filón-capa es de unos 4 metros, estando intercalado entre las Margas Multicolores y su conglomerado basal o su parte más baja.

#### ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

El conocimiento del filón-capa arranca desde las postrimerías del siglo pasado.

Brackebusch (3), en 1883, observó rodados de basalto en los ríos que bajan del cerro Calilegua, siendo posiblemente el primero en haberlo hecho.

En 1936 Hagerman (9), en la misma zona de Santa Bárbara cita un meláfiro en las Areniscas Inferiores. Dichas areniscas presentan rodados fragmentarios del meláfiro, por lo que no se lo puede considerar semejante a nuestro filón-capa pues dejaría de ser intrusivo. El arroyo Cachipunco, donde aflora este meláfiro, no se lo visitó.

Al año siguiente, en 1937, Schlagintweit (16) es el primero en tratar con alguna extensión estos basaltos, dando los lugares en que se observan los afloramientos pero considerándolos como mantos efusivos. Al referirse a los cerros Hermoso y Amarillo, al norte de Ledesma, supone que al E y al NE de ellos debe existir un «centro de actividad eruptiva» (16, pág. 9). También anota que en una perforación en busca de petróleo en el cerro Colorado, al N de Urundel, se tocó un manto de esta misma roca eruptiva.

Más tarde, en 1943, Sgrosso (17), al hacer una reseña de la geología de Jujuy, anota consideraciones similares a la de Schlagintweit, pero da la descripción microscópica de tres muestras efectuadas por la doctora M. E. Hermitte de Nougés. Una de ellas corresponde exactamente a nuestro basalto y las otras dos, pertenecientes al arroyo Cachipunco, son muy parecidas, pero presentando algunas variaciones.

Picard (14, pág. 775), en sentido general, hace referencia a un volcanismo continental verdadero al tratar la Formación Petrolífera.

Por último, A. Nieniewski y E. Wleklinski (13, pág. 191), los señalan como *manto basáltico* y hacen una referencia muy superficial a su mineralogía y a la extensión que abarca.

Ninguno de estos autores asegura que pueda tratarse de un filón-capa, ni indica su carácter, origen, etc.

#### EL FILÓN-CAPA

*Generalidades.* — Este cuerpo intrusivo concordante es un basalto amígdaloideo. Las amígdalas son de formas a veces irregulares, pero en general tienen el aspecto de almendras que ponen en evidencia la estructura fluidal. La elongación de dichas amígdalas es siempre paralela a las paredes del filón-capa. En un afloramiento sobre el camino de la

quebrada del arroyo de las Bolsas, vertiente oriental del cerro Labrado, se encontraron tres amígdalas de 15 centímetros de diámetro máximo, más o menos, orientadas paralelamente a las paredes del cuerpo intrusivo y que constituían el centro de remolinos causados durante la fluencia del magma basáltico. Estas tres amígdalas (fig. 1) han dado lugar a la formación de numerosísimas amígdalas pequeñas que se hallan estiradas en las cercanías de las mismas. Alejándose de estos tres centros, las amígdalas subsidiarias presentan formas en donde predominan dos dimensiones máximas, pero no como aquéllas que se encuentran en los

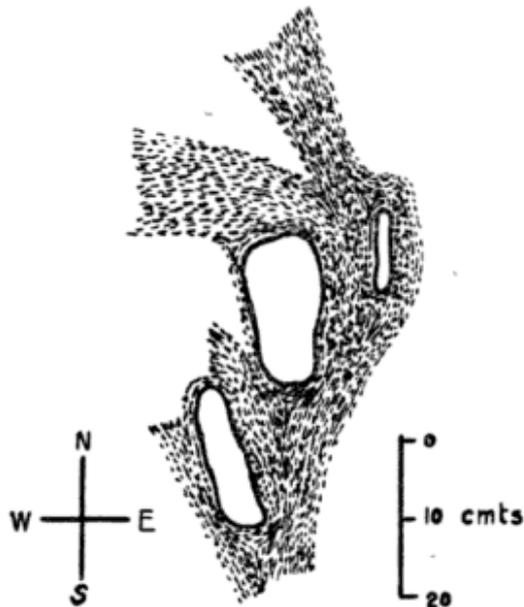


Fig. 1. — Aspecto esquemático de las amígdalas en el arroyo de las Bolsas

bordes de las mayores. Hacia arriba se observa que las amígdalas pequeñas se han agrupado en dos ramas divergentes que, posiblemente, representan la unión de dos corrientes fluidales causadas por el movimiento de las mayores. Esta idea está sostenida por el hecho de que ambas se adelgazan al acercarse a estos núcleos.

La parte inferior del filón-capa es la que tiene, aparentemente, menos amígdalas.

*Contactos.* — Es raro encontrar los contactos bien expuestos, ya que casi siempre se hallan cubiertos por el detritus de falda. En los casos

observados pudieron ser bien estudiados.

El contacto inferior sólo fué observado en la margen septentrional del arroyo de los Matos, en una pequeña zona que se halla alterada por los agentes meteóricos. La roca en contacto con el basalto es una arcilla rojiza que presenta bandas de colores claros hasta un violáceo oscuro.

El basalto está muy alterado, observándose la presencia de lentes que no lo están. Venas de carbonatos en posición sub-paralela al contacto son abundantes y de poco espesor, habiendo ellas llegado a formarse hasta en la roca encajante, pero en muy poca extensión.

En el contacto con la serie sedimentaria y por efectos del rápido enfriamiento que tuvo lugar durante la intrusión, el magma basáltico formó una taquilita. Esta taquilita tiene un índice de refracción de  $1.547 \pm 2$  en los fragmentos que no presentan alteración. Esta misma, pero con principios de devitrificación por efectos de la alteración, dió un índice de refracción superior a 1.552. Presenta numerosos microlitos (lám. 1, fig. 1), que según la nomenclatura de Johanssen (12, t. I, figs. 12-14) se hallan bajo la forma de globulitas, margaritas, longuitas y cumulitas,

Los minerales que constituyen estas microlitas no se determinaron, aunque a luz reflejada son de color pardo rojizo, siendo posiblemente algún óxido de hierro. La devitrificación que se observa en algunas partes es debida a alteración, ya que la clorita es relativamente común y producida a lo largo de planos de fractura con un reemplazo parcial de la misma. La anisotropía causada por la devitrificación da lugar a una birrefringencia poco visible pero biáxica. Es raro que los microlitos se presenten en cumulitas, ya que lo general es que las globulitas se presenten en hileras y las margaritas y longulitas en su forma habitual, pero mostrando un paralelismo muy acentuado con el contacto. Esto se debe a que se orientaron antes de la consolidación del magma y durante su emplazamiento.

El contacto superior fué observado en tres afloramientos, siendo en cada uno de ellos de características diferentes. Estos afloramientos se encuentran en la margen izquierda del arroyo de los Matos, en el arroyo de las Bolsas y en el río Negro.

En el arroyo de los Matos, el basalto al acercarse a la superficie de contacto muestra una disminución en el tamaño de las amígdalas. La superficie de contacto es claramente visible y pareja, observándose que sobre ella se

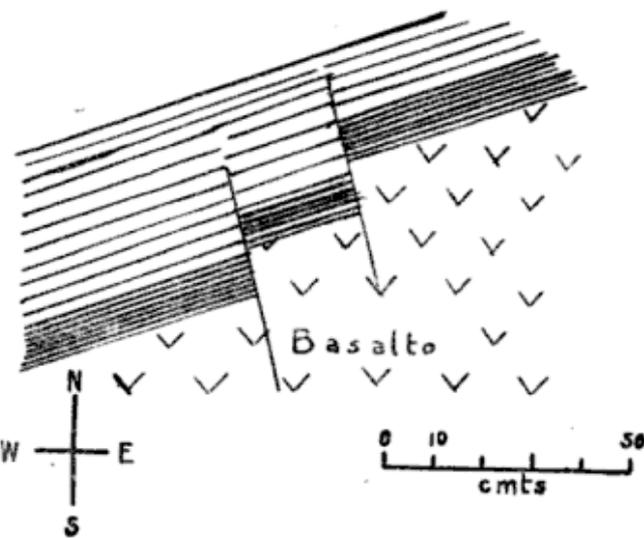


Fig. 2. — Fracturas en el contacto superior del arroyo de los Matos

asientan las Margas Multicolores. Casi normales al contacto, existen dos fracturas (fig. 2) que presentan un desplazamiento máximo de 20 centímetros, y que son, posiblemente, debidas a la presión del magma al ser intruído. En esta parte superior se nota que la alteración causada por los gases y soluciones que formaron calcita es muy acentuada, ya que el basalto está muy alterado al igual que la arcilla suprayacente.

En el arroyo de las Bolsas, el contacto superior con la serie sedimentaria constituida por el Terciario Subandino, no es observable nítidamente, pues debido a la alteración del basalto y la arenisca por los carbonatos es imposible. Esta alteración se debió a una acumulación de gases y soluciones en la parte superior, lo que desnaturalizó el carácter de ambas rocas.

En el río Negro el contacto superior del basalto con las Margas Multicolores es muy marcado, incorporando éste parte de la arcilla roja en su masa.

*Posible extensión del mismo.* — El filón-capa presenta los siguientes espesores de W a E : arroyo de las Bolsas 53 a 54 metros ; arroyo de los Matos 17 metros ; río Capillas 20 metros ; arroyo Tutimayo 11 a 12 metros ; río Negro 20 metros ; arroyo Cafetal 10 a 12 metros y río Piedras 8 metros.

Como se ve, el espesor del filón-capa no es uniforme, ya que la parte de mayor potencia se halla hacia el SW (arroyo de las Bolsas en el cerro Labrado), acuñándose hacia el E y NE (río Piedras). Además de acuñarse hacia el NE el filón-capa presenta irregularidades en su espesor que deben ser tomadas en cuenta. Considerando el espesor máximo en el arroyo de las Bolsas, vemos que directamente al E (arroyo de los Matos 17 metros y río Capillas 20 metros) sufre un adelgazamiento brusco y que es más o menos uniforme en ambos afloramientos ; pero que a menos de 5 kilómetros al S (arroyo Tutimayo) esta potencia se reduce a la mitad, lo que nos indica que el acuñamiento en esa dirección es fuerte, dando lugar, posiblemente, a su desaparición, ya que en los afloramientos de la serie sedimentaria al E de la Sierra de Zapla (arroyos de La Trozada, Urbana, Moralito y Garrapatal) el basalto no aparece. En dirección NE el espesor anotado para el arroyo de los Matos y río Capillas se mantiene constante en lo que respecta al río Negro, pero en el arroyo Cafetal se reduce a 10 metros aproximadamente, hasta que finalmente en el río Piedras, el espesor de 8 metros que se observa en dicho afloramiento nos señala que el filón-capa está muy cerca de su desaparición.

Hacia el N, NW<sup>1</sup> y W el basalto no se presenta en ninguna de las zonas estudiadas de la Formación Petrolífera. Daniel (6) y Herrero Ducloux (11) en trabajos realizados en la zona de Tilcara, no dan cuenta, ni siquiera en rodados, de la presencia del basalto, al igual que De Ferrariis (7) en Purmamarca.

Hagerman (9) cita en el arroyo Cachipunco, departamento de Santa Bárbara, una *intercalación melafírica* de 3 metros de espesor en el conglomerado de las Areniscas Inferiores. En caso de ser el mismo basalto, la extensión hacia el S de este cuerpo intrusivo concordante sería muy grande, lo que no es probable, por el espesor del filón-capa en el Río Negro y arroyo Cafetal, su adelgazamiento hacia el NE y por la distancia que la separa de esos mismos afloramientos. Schlagintweit (16) considera el basalto del arroyo Cachipunco como el producto de una *efusión durante la deposición de las Areniscas Inferiores*, lo cual no puede asegurarse por ahora.

Si, de acuerdo a los afloramientos citados y teniendo en cuenta que,

<sup>1</sup> Ver nota al pie de la página 114 sobre el afloramiento del filón-capa al N del cerro Labrado.

de los autores que visitaron el norte argentino, ninguno hace referencia a la presencia de este filón-capa ni al N ni al E del Río Piedras, podemos considerar que la zona abarcada por este cuerpo intrusivo tiene una longitud de más de 110 kilómetros y un ancho no menor de 60 kilómetros, en su amplitud máxima. Considerando que el filón-capa no puede tener una forma geométrica regular, el área considerada de acuerdo a los datos que poseemos, no es menor de 4.500 kilómetros cuadrados. Los límites probables de este cuerpo intrusivo se pueden ver en la figura 3.

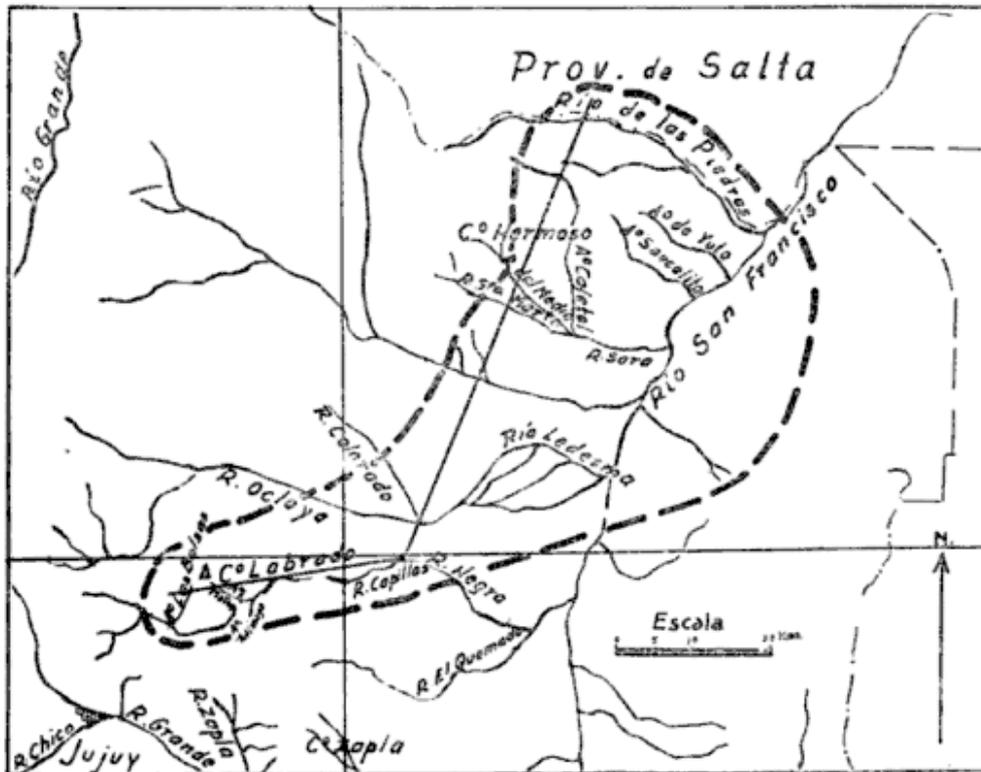


Fig. 3. — Límite probable del filón-capa y línea de perfil

*Posición en la estratigrafía de la Formación Petrolífera.* — La Formación Petrolífera fué así nombrada por Brackebusch (3) en 1883.

Dicha formación se encuentra extendida en todo el NW argentino y parte de Bolivia. Está constituida en su base por areniscas (Areniscas Inferiores), que se hacen calcáreas hasta pasar a un calcáreo con dolomita (Calcáreo-Dolomítico). Sobre el Calcáreo-Dolomítico se continúa una serie de arcillas calcáreas con horizontes de distintos colores (Margas Multicolores) sobre las cuales se asientan las Areniscas Superiores que forman la base del Terciario Subandino. Toda esta formación se asienta concordantemente sobre esquistos y pizarras del Paleozoico.

En el perfil de la figura 4, tomado y modificado de Bonarelli (4) y Arigós y Vilela (1), a los efectos ilustrativos, se puede observar la posición que ocupa el filón-capa en los distintos afloramientos donde se lo estudió.

La Formación Petrolífera presenta su máximo desarrollo hacia el E, en donde existía una cubeta. Las Areniscas Inferiores en el arroyo de los Matos son de un espesor reducido, 14 metros aproximadamente; en cambio en el cerro Calilegua su potencia supera los 1.000 metros (16). El Horizonte Calcáreo-Dolomítico no aparece en el cerro Labrado, pero sí en el arroyo de los Matos con un espesor aproximado de 15 metros que aumenta un poco hacia el E. Las Margas Multicolores en el río Capillas tienen un espesor aproximado de 117 metros y en el Cerro Calilegua (río Piedras y arroyo Cafetal) sobrepasan los 600 metros. Por último, las Areniscas Superiores constituyen la parte basal del Terciario Subandino que poseen un espesor superior a los 3.500 metros.

En la literatura geológica el filón-capa fué, en general, considerado muy ligeramente por los distintos autores que se ocuparon de la estratigrafía del N argentino.

Tomando su posición de W a E tenemos que en el cerro Labrado (arroyo de las Bolsas) se encuentra confinado entre las Areniscas Superiores y el Terciario Subandino; en el arroyo de los Matos y río Capillas entre el Horizonte Calcáreo-Dolomítico y las Margas Multicolores; en el arroyo Tutimayo en el conglomerado que se encuentra en la base de las Margas Multicolores; en el río Negro en las Margas Multicolores y en el arroyo Cafetal y río Piedras (cerro Calilegua), en la parte superior de las Areniscas Inferiores. La representación esquemática de su posición en la época en que fué intruído puede verse en la figura 4.

Como se ve, el filón-capa no se halla confinado a un horizonte determinado en esta formación. Es de notar que en dirección del supuesto acunamiento, hacia el NE, se lo encuentra más abajo en la serie de la Formación Petrolífera.

Considerando que la parte más alta donde se lo encuentra es en la base del Terciario Subandino, se puede asegurar provisionalmente que su edad corresponde al período efusivo terciario, posterior a la orogénesis andina, pues sería desacertado darle una edad más vieja, debido a que la similitud, tanto macroscópica como microscópica de la roca en todos los afloramientos estudiados, es evidente. También debe tenerse en cuenta la ausencia de otras intercalaciones basálticas en dicha serie sedimentaria.

A pesar de hallarse todo este cuerpo intrusivo dentro de la Formación Petrolífera, no es de esperar la exacta determinación de la edad de los diferentes horizontes que la componen para ubicar al filón capa en la serie cronológica correcta: hay más bien que encaminar su ubicación en la solución de la orogenia, que es la que dará la clave. Teniendo en cuenta lo antedicho y sin temor de incurrir en error se puede concluir, de acuerdo a lo anotado en un párrafo anterior, que la intrusión tuvo lugar en un período posterior a la deposición total del Terciario

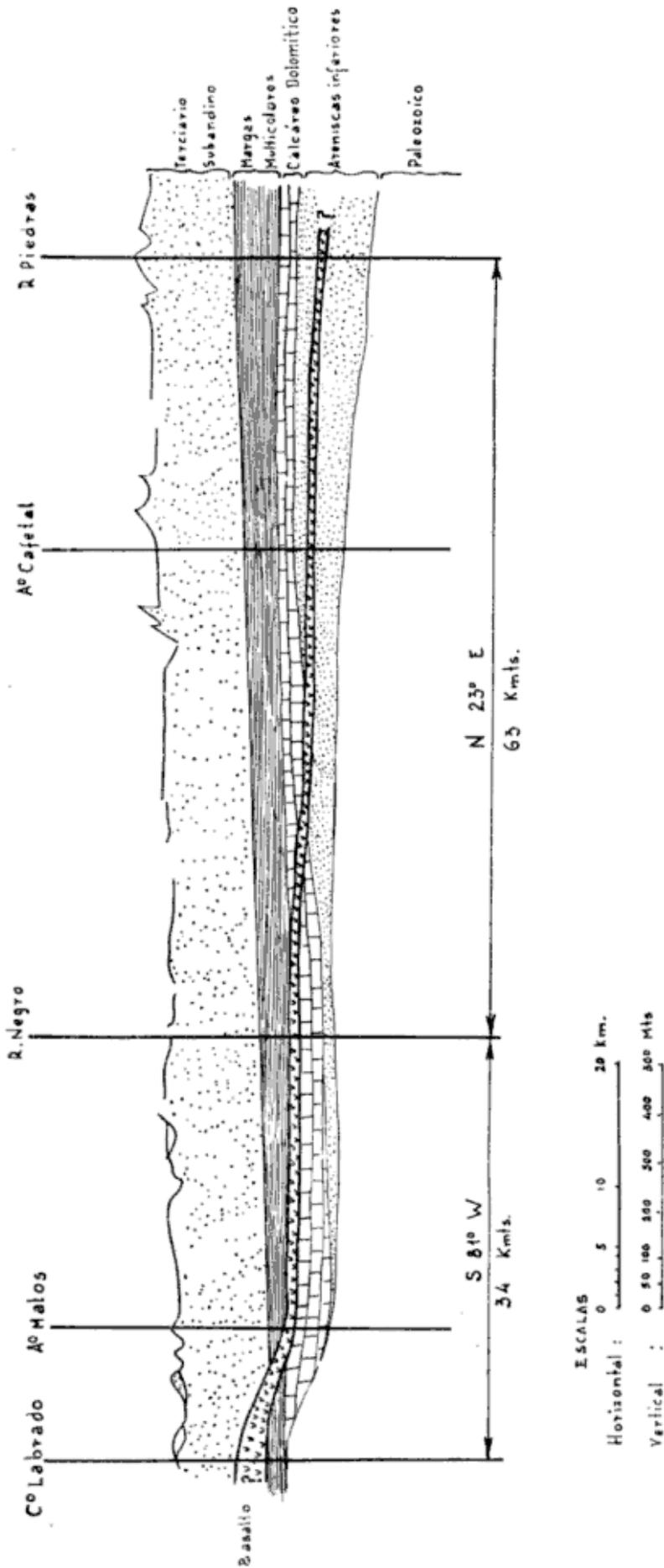


Fig. 4. --- Perfil de la Formación Petrolífera con el filón-capa basáltico

Subandino y posterior a la orogénesis andina, muy posiblemente al final de la misma.

¿Es realmente un filón-capa «sensu strictu»? — Según la definición de Daly (5, pág. 77) en su estricto sentido literal vemos que no estamos en presencia de un filón-capa verdadero, pues se lo encuentra en diversos niveles (fig. 4).

Debe recalarse que en ninguna parte se observó que el basalto estuviese en forma de dique o al menos en forma transgresiva, vale decir que estuviese pasando de un horizonte a otro. Es posible que el pasaje

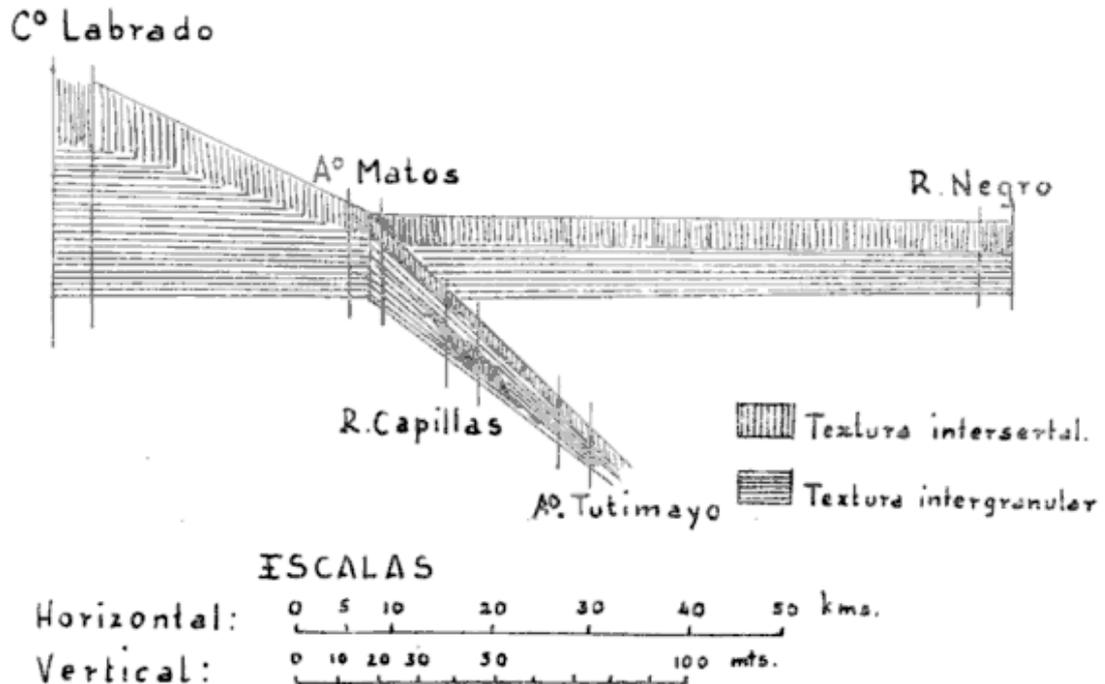


Fig. 5. — Perfil esquemático, en donde se observa la diferenciación gravitativa en el filón-capa. En el Río Capillas puede observarse una lente con textura intersestial

antes mencionado sea muy gradual, ya que la potencia de las capas sedimentarias, especialmente hacia el W, es relativamente reducida en comparación con las del E.

Geikie (8, pág. 196) al tratar los filones-capas es más general y señala que ellos pueden variar un poco en los estratos donde se encuentran y aún cambiar de horizonte. En nuestro caso es un filón-capa de acuerdo a la definición estricta de algunos autores (Stoöes and White 19, pág. 70; Daly 5, pág. 77; Billings 2, pág. 267), pues no es constante su posición en la serie que se considera, pero sería incorrecto tratarlo como a un cuerpo intrusivo discordante, ya que, si presenta variaciones, no son lo suficientemente acentuadas como para permitir su separación del concepto de cuerpos intrusivos concordantes en sentido lato. Es por ello que desde un principio se habla de filón-capa.

## PETROGRAFÍA

*Descripción macroscópica.* — Es de color gris azulado oscuro con puntos rojizos en fracturas frescas, siendo en general pardo-rojizo o pardo marrón cuando se encuentra alterado. Presenta fractura irregular y es dura, fresca, teniendo cierta fragilidad, debido a su descomposición en la generalidad de los casos.

La estructura es afanítica, teniendo en parte una acentuada fluidalidad dada por las amígdalas y por los cristales de olivina alterados, reconocidos por sus contornos rómbicos. A causa de lo afanítico de su estructura se observan con dificultad listas pequeñas de feldespatos, agrupaciones de piroxenos y olivina alterada en un mineral de color rojizo, amarillento o verdoso. En general las dimensiones de la olivina varían desde 0,5 a 3 mm de longitud.

Las amígdalas son abundantes, de dimensiones variables, pues van desde menos de 1 mm hasta más de 4 cm de diámetro. El relleno de las mismas es calcita, zeolitas, a veces un poco de cuarzo y muy raramente un mineral de color amarillo-verdoso claro y de aspecto fibroso. Además se observan numerosas venas con calcita y en algunos casos con aragonita. El espesor de las mismas varía desde 1/4 de mm hasta 4 cm. Estas venas generalmente se presentan en posición subparalela al contacto.

En algunos planos de fractura o diaclasas, se observa la presencia de un tapizado formado por cristales escalenoédricos de calcita.

*Descripción microscópica.* — Presenta dos tipos de texturas diferentes en todas las partes aflorantes estudiadas, que demuestra la formación de fajas con intercalaciones lenticulares, por diferenciación gravitativa de minerales máficos.

Una de las texturas es intersertal, con material intersticial muy escaso y formado generalmente por óxidos de hierro. En algunas secciones muestra una marcada fluidalidad dada por la alineación de las tablillas de plagioclasas (lám. I, fig. 2). Más común es la textura intergranular, que se observa en la base de todos los afloramientos estudiados (lám. I, fig. 3).

Está constituida principalmente por plagioclasas, piroxenos (fenocristales de augita y cristalitos de pigeonita); accesoriamente tiene magnetita, ilmenita y apatita. Secundariamente tenemos como pseudomorfos de olivina: antigorita e iddingsita predominante, y, en menor cantidad, óxidos de hierro, magnetita y cloritas. Calcita, analcima, zeolitas, cuarzo y cloritas rellenan las amígdalas y venas.

*Plagioclasas.* — Se presentan en tablillas en general pequeñas, puesto que varían entre 0,5 mm y 0,9 mm de longitud. La composición usual y

predominante es la que corresponde desde una andesina ácida hasta una labradorita de tipo básico. Los términos hallados en éstas es de  $Ab_{70}An_{30}$  para la andesina, y  $Ab_{36}An_{64}$  para la labradorita, y que corresponden a dichos extremos, habiendo entre ellos una variación gradual. También es dable observar términos más alcalinos, como una oligoclasa básica, pero que es escasa.

La ley de macla predominante es la que pertenece a la de la Albita, aunque la ley Carlsbad es común. Es usual encontrar combinaciones de estas dos. Muy escasas son las leyes de Baveno y Albita-Periclino.

Como principal inclusión se observan cristales euedrales de apatita, que en algunas oportunidades son de dimensiones grandes, dando lugar a que no se encuentren en su totalidad dentro de un cristal. En los casos en que estas plagioclasas están desarrolladas se observa que han incluido a cristales pequeños de pigeonita.

*Piroxenos.* — Se presentan en abundancia en las secciones con textura intergranular. Éstos se hallan constituidos por una pequeña parte de fenocristales euedrales y subedrales de augita y el resto por cristales euedrales de dimensiones pequeñas de pigeonita.

Los fenocristales de augita son en general grandes, pues llegan a tener hasta 2 mm de longitud (lám. I, fig. 4). Tienen una coloración verde muy pálido y a veces son casi incoloros. El carácter óptico de estos fenocristales es variable, pues en general el ángulo  $2V$  oscila entre  $59^\circ$  y  $61^\circ$ . En un ejemplar zonado se halló que en la parte central el ángulo  $2V$  era de  $56^\circ$  y en la zona marginal de  $36^\circ$ , teniendo el ángulo de extinción  $Z \wedge c$  una variación que va desde  $38^\circ$  hasta ca.  $54^\circ$ .

El resto de los piroxenos, son en su mayoría pigeonita (lám. I, fig. 3 y lám. II, fig. 1), pues si consideramos el ángulo  $2V$  de acuerdo a la proposición de Hess (10, pág. 520) que no sea mayor de  $31^\circ$ , tendremos para todos estos piroxenos la amplitud de  $0^\circ$  a  $31^\circ$  que corresponde a esta especie mineral. No se encontraron pigeonitas con valores angulares menores a  $8^\circ$ , siendo por lo general mayores. En algunos casos este valor  $2V$  excede los  $31^\circ$ , pues se observó pigeonitas con  $2V = 34^\circ$ . El ángulo de extinción  $Z \wedge c$  varía desde un mínimo de  $22^\circ$  hasta un máximo de  $54^\circ$ .

La única inclusión que se observa en los fenocristales de augita es apatita, que a veces es abundante.

Los fenocristales de augita presentan frecuentemente señales de corrosión magmática.

*Magnetita.* — Es escasa, encontrándose en gránulos generalmente anedrales y pequeños.

*Ilmenita.* — Es escasa aunque fácil de determinar. Se presenta en gránulos pequeños y anedrales.

*Pseudomorfos de olivina.* — Originalmente se encontraba en cristales.

cuedrales, a veces subedrales, mostrando en algunas oportunidades señales de corrosión magmática. Está presente en todas las secciones, a veces en cantidad, variando sus dimensiones de 0,05 mm a 1,5 mm de longitud.

*Iddingsita.* — Es el principal y el más abundante pseudomorfo de la olivina, pues se presenta en todos los casos en que se observen restos de ella. En la iddingsita no se observa su birrefringencia debido a que el color de la misma lo enmascara, pues es pardo oscuro. La orientación óptica en todos los casos observados es paralela a la orientación óptica de la olivina original, notándose el clivaje perfecto en (001).

La forma de presentarse la iddingsita como pseudomorfo es bastante variada. Es común que se la halle como único mineral pseudomórfico, ocupando la totalidad del volumen de la olivina (lám. I, fig. 3). En estos casos es bastante oscura. En general es dable observar que ella ocupa la periferia, en capas de distinto espesor, según el caso, y que se extiende a lo largo de las antiguas trazas de clivaje de la olivina o a lo largo de líneas de clivaje del mineral que forma su centro, ya sea serpentina o clorita (lám. II, fig. 1). En estos casos no tiene una delimitación muy definida con el mineral del centro, ya que siempre presenta ramificaciones muy tenues en esa dirección.

*Antigorita.* — Es muy común, encontrándose siempre formando la parte central de los pseudomorfos. En ningún caso se observó que fuese el único mineral, pues siempre se halla acompañada por iddingsita. Se presenta en hojuelas muy pequeñas y birrefringentes.

*Clorita.* — En algunas pocas secciones se observa clorita (proclorita ?) como pseudomorfo de olivina (lám. II, fig. 1), siempre acompañada por iddingsita o su alteración en óxidos de hierro. Esta clorita es de un pleocroísmo acentuado, pues varía desde un verde pálido hasta verde.

*Magnetita.* — Es común hallar magnetita en gránulos incluidos dentro de los productos de alteración de la olivina. En general su presencia se limita dentro de la iddingsita, preferentemente en los bordes de los que fueron cristales de olivina. En algunos casos se observó su presencia en gránulos pequeños dentro de antigorita. En los pseudomorfos donde la iddingsita es el único mineral de alteración, se nota que la magnetita se halla siempre en los bordes. Es posible que esta magnetita sea producto de alteración de la iddingsita.

El material intersticial (matrix), observado en las secciones con textura intersertal, está siempre formado por óxidos de hierro. En ningún caso se observó base vítrea, por lo que es de suponer que si en algún momento existió fué completamente alterada. La alteración de esa probable matrix vítrea fué llevada a cabo en el período en que la olivina sufrió ese proceso y se rellenaron las amígdalas y que dió lugar a la formación de abundantes minerales secundarios.

*Amígdalas y venas.* — El desarrollo de la calcita en las amígdalas es en casi todos los casos muy irregular y de relleno, pero en algunas oportunidades se observa que ella se efectuó en forma concéntrica alrededor de una saliencia u otro carácter de la cavidad. En este último caso (lám. II, fig. 2) la orientación óptica de los cristales que forman los anillos concéntricos se hallan en forma de abanico, con la dirección principal apuntando al supuesto centro de dichos anillos. Estos anillos en casi todos los casos resaltan debido a la presencia de óxidos de hierro. Es común observar que las capas de calcita concéntricas presentan intercalaciones entremezcladas de una zeolita fibrosa, de baja birrefringencia, que posiblemente sea thomsonita. Dicha zeolita se presenta también concentrada en masas más o menos elipsoidales de pequeñas dimensiones o si no a lo largo de las caras de unión de los cristales de calcita.

En las venas la calcita es del mismo carácter que en las amígdalas, aunque a veces se observa un aparente bandeamiento debido a la presencia de impurezas de óxidos de hierro. En numerosas oportunidades las venas tienen en su parte central clorita bien cristalizada que presenta óxidos de hierro, en cantidad, a lo largo de sus caras de clivaje. Esta clorita es de un color que varía desde un verde amarillento claro hasta un verde más bien pardo y tiene sus líneas de clivaje de (001) en posición perpendicular a las paredes de las venas.

Se observó en una amígdala una zeolita de una birrefringencia muy baja, índice de refracción  $N_m = 1.537$  y con clivaje en (001) perfecto, que posiblemente sea heulandita.

Analcima es relativamente común, encontrándose en muchos casos como único componente de pequeñas amígdalas. En general se presenta asociada con la calcita en la siguiente forma: como recubrimiento en capas más bien delgadas o formando como festones (lám. II, fig. 3), entre la pared de la amígdala o vena y la calcita o si no en masas irregulares dentro de las mismas amígdalas o basalto (lám. II, fig. 4).

Al cuarzo se lo encontró rellenando una amígdala y también en venas de poco espesor a lo largo de algunos planos de unión de cristales de calcita en otras amígdalas.

#### ALTERACIÓN

*Alteración meteórica.* — Es muy acentuada, pues a causa de la gran humedad dada por la vegetación y abundantes precipitaciones pluviales, característica de esta zona, es dable observar que ella se efectuó hasta gran profundidad. En el corte del camino maderero del arroyo de las Bolsas el basalto aflorante es relativamente fresco, pero la meteoriza-

ción se nota aún en la base de los 3 metros de dicho corte. Esta alteración está caracterizada, en esta zona, por la formación de óxidos de hierro, que por efectos de las soluciones descendentes tiñeron la roca y que se nota especialmente en amígdalas y venas.

La alteración meteórica en algunas partes causó la casi total desagregación de la roca, que la convirtió en un material deleznable.

*Alteración deutérica.* — Todos los minerales secundarios presentes son debidos a los efectos de las soluciones y gases que circularon por la roca. Dichas soluciones alteraron en su totalidad a la olivina en iddingsita, antigorita, clorita y magnetita.

La analcima es abundante, pero como alteración de feldespatos, ya que éstos contribuyeron notablemente a su formación (15, pág. 174). Este mineral fué formado, en parte, por el material que llevaban las soluciones y gases y en parte a expensas de los feldespatos. Dicha alteración de las plagioclasas es en muchos casos total, aunque no afectó a los piroxenos presentes.

La calcita, además de rellenar grietas y amígdalas, alteró y reemplazó a los feldespatos. También se la observa como engolfamiento y reemplazo de iddingsita y antigorita en la parte central de los pseudomorfos de olivina. Esto último indicaría que la introducción y formación de calcita se habría efectuado en un período posterior a la alteración de la olivina.

La magnetita y, en algunos casos, los minerales fémcicos dieron lugar a la formación de óxidos de hierro, que son abundantes.

#### DIFERENCIACIÓN GRAVITATIVA EN EL FILÓN-CAPA

Aunque no existe una diferencia marcada en el tipo de roca a lo largo del espesor del filón-capa, puede decirse que hubo una diferenciación gravitativa en él. Esta diferenciación está dada por la variación que sufre la textura cuando se examina el filón-capa desde la base hasta la parte superior. Como ya se vió (lám. I, figs. 2 y 3 y lám. II, fig. 1) existen dos tipos de textura bien definidas, la intergranular y la intersertal, y en donde los piroxenos y olivina se presentan en cantidades variables.

La textura intergranular se presenta en la parte basal del filón-capa en todos sus afloramientos. En ellos se observa que la presencia de fenocristales de augita es característica, siendo relativamente abundantes. El piroxeno típico y muy abundante es pigeonita, pero que disminuye sensiblemente su cantidad a medida que se aleja de la parte basal. En algunos casos es de una abundancia notable, ya que está acompañada por un poco de plagioclasas y olivina. Esta última es sumamente abun-

dante, hallándose siempre como fenocristales euedrales, a veces con señales de corrosión magmática, a veces reunidos en grupos entrelazados donde la euedralidad es escasa. Las plagioclasas presentan siempre dimensiones que varían entre 0,5 y 0,9 mm de longitud, siendo otras veces más grandes, pero hallándose encubiertas por los piroxenos (pigeonita).

En la parte media del filón-capa la textura y componentes minerales es algo diferente a las antes descripta, pues, aunque se observan distribuidos algunos pocos fenocristales de augita y olivina, la cantidad de pigeonita disminuye sensiblemente, no llegando a desaparecer. La textura es intergranular, pero menos acentuada que hacia la base.

En la zona correspondiente a la parte superior del filón-capa la textura es intersertal, a veces presentando cierta fluidalidad. En esta zona las tablillas de plagioclasa son pequeñas, de 0,05 a 0,3 mm de longitud, y muy raramente llegan a los 0,5 mm; hay escasez de pseudomorfos de olivina, siendo éstos de dimensiones pequeñas y generalmente con escasa euedralidad, ya que presentan corrosión, pareciendo algunas veces fragmentarios. De piroxenos sólo se observó en rarísimas oportunidades a fenocristales de augita y esporádicamente a pigeonita.

De que existe una diferenciación a lo largo de los afloramientos del filón-capa es indudable, ya que, como se vió anteriormente, existe una acentuada variación entre la zona de la base y la superior. Esta diferenciación es posible que en su mayor parte se deba a efectos gravitativos o sea al hundimiento de cristales luego de la cristalización de los minerales máficos existentes. No se asegura que sea debida esta diferenciación exclusivamente a efectos gravitativos, pues la abundante presencia de pigeonita en la base del filón-capa, que presentan dimensiones reducidas y el tamaño más bien grande de las plagioclasas, hace pensar que hubo otro proceso en su formación. El perfil esquemático de la figura 5 es una representación de la manera cómo se encuentra la diferenciación a lo largo del filón-capa.

Un hecho que vendría a corroborar la diferenciación gravitativa, al menos en parte, es el haber observado, en una sección de textura intersertal con marcada fluidalidad, la presencia de fenocristales pseudomórficos de olivina, que rompían dicha fluidalidad como si se estuviese hundiendo. Este hecho también se observó con un fenocristal de augita, en una sección con textura integranular, en donde las plagioclasas presentaban una cierta fluidalidad y el piroxeno está como decantándose en ese medio.

#### CENTRO DE ORIGEN DE LA INTRUSIÓN

Observando el filón-capa según el perfil de la figura 4 se tiene que su posición, en la estratigrafía a lo largo de los afloramientos, varía, indicando en parte el camino seguido por el magma basáltico durante su intrusión.

Como el desarrollo de la serie sedimentaria es hacia el E, por su aumento de espesor, es natural suponer que la presión ejercida por ésta es distinta en el río Piedras que en el cerro Labrado, ya que un examen del perfil nos indica que en este último punto faltan dos términos de la Formación Petrolífera (las Areniscas Inferiores y el Horizonte Calcáreo Dolomítico), en tanto que las Margas Multicolores disminuyen bastante y el Terciario Subandino se mantiene igual. Como es lógico suponer, el magma basáltico al ser intruído siguió el camino dado por la disminución de la presión estática ejercida por la columna sedimentaria, que en este caso es de NE a SW. Es seguramente esta disminución de presión la que permitió que el magma atravesase en su camino la casi totalidad del espesor de la Formación Petrolífera y que hiciera posible, al mismo tiempo, aumentar su potencia, que es mayor en la parte donde es casi seguro que la presión era menor.

El filón-capa en la zona río Piedras-arroyo Cafetal se halla confinado en la parte superior de las Areniscas Inferiores, es decir el horizonte más bajo de la Formación Petrolífera. De acuerdo a lo dicho anteriormente es que, con toda probabilidad, el centro de intrusión se encontraría entre dichos ríos y el río San Francisco, habiéndose desarrollado con más facilidad en dirección SW. En realidad, la zona delimitada para la probable posición del conducto magmático es un poco ambigua, ya que, el mismo puede hallarse más al SW del arroyo Cafetal o bien provenir de profundidad, sin expansión lateral como se supone, del NE del río Piedras. Cualquiera de esas tres posibilidades sobre el centro de origen puede ser la verdadera, pero a falta de una observación concreta sólo puede tenerse como cierto el hecho de que el camino seguido por el magma es de NE a SW, al menos desde el arroyo Cafetal.

Por falta de tiempo no fué posible determinar y medir la dirección de la estructura fluidal y las diaclasas del basalto, de acuerdo al criterio de la escuela de H. Cloos en Europa y R. Balk en Estados Unidos de América, que contribuirían a solucionar, en parte, el problema planteado. De todas maderas queda a resolver, para el futuro, una interesante hipótesis de trabajo.

Un hecho que contribuye a considerar la zona arroyo Cafetal-río Piedras-río San Francisco como posible centro de la intrusión es de que en el norte del departamento de Santa Bárbara se encuentran varias

fuentes de aguas surgentes termales, que fueron estudiadas por Sussini y otros (19) en el volumen dedicado a las aguas minerales de la provincia de Jujuy. Además de estas, llamadas termas del Palmar, existen otras manifestaciones termales en el departamento de Ledesma. Esto puede dar lugar a que nos preguntemos si no podría este termalismo ser el efecto póstumo de un magmatismo de profundidad.

#### CONCLUSIONES

De acuerdo a lo que hemos visto en párrafos anteriores llegamos a las conclusiones siguientes :

1. Que se trata de una intrusión efectuada *a posteriori* del levantamiento andino, que dió origen a todo el complejo del Terciario Subandino y que posteriormente fué plegado y fallado a causa de los movimientos finales del terciario.
2. Que se trata de un filón-capa a pesar de su variación en los horizontes de la Formación Petrolífera.
3. Que es un basalto augítico-pigeonítico de estructura amigdaloidea, siendo los piroxenos más abundantes que la olivina.
4. Que la alteración deutérica sufrida por el basalto se efectuó en primer lugar sobre la olivina, dando como resultado la formación de minerales serpentinosos y eloríticos y luego introduciéndose la calcita y zeolitas que rellenaron fracturas y vesículas.
5. Que hubo una diferenciación gravitativa en el filón-capa, demostrada por la abundancia de piroxenos en la zona basal del mismo.
6. Que el probable centro de origen de la intrusión se halla en la zona comprendida por el arroyo Cafetal-río Piedras-río San Francisco, en el departamento de Ledesma.

**Summary.** — This paper deals with a sill composed essentially of basic igneous rock with a striking amygdaloidal structure which has been classified as an augite-pigeonite basalt. This igneous rock was known to be present in the region studied, however it was not classified as to its form of occurrence nor a study of its composition was ever done, although it was well known to be present and to form part of the « Formación Petrolífera » of northwestern Argentine.

The possible extension of the sill of 4.500 square kilometers, has been calculated taking into account the maximum exposures of its outcrops.

The time of the intrusion has not been determined precisely because there is certain doubt as to the age of the whole « Formación Petrolífera » and of the « Terciario Subandino », in great part due to the lack of good fossils. However, it can be stated that the intrusion is post or at the most, contemporaneous with the upper part of the « Terciario Subandino ».

The main mineral constituents are : laths of andesine and labradorite, pyroxenes (phenocrysts of augite and small crystals of pigeonite) as well as olivine ; the principal accesories are : magnetite, ilmenite and apatite. Iddingsite, antigorite, chlorite, magnetite and iron oxides are pseudomorphs after olivine. The amygdales and veins are filled with calcite, zeolites and sometimes with quartz.

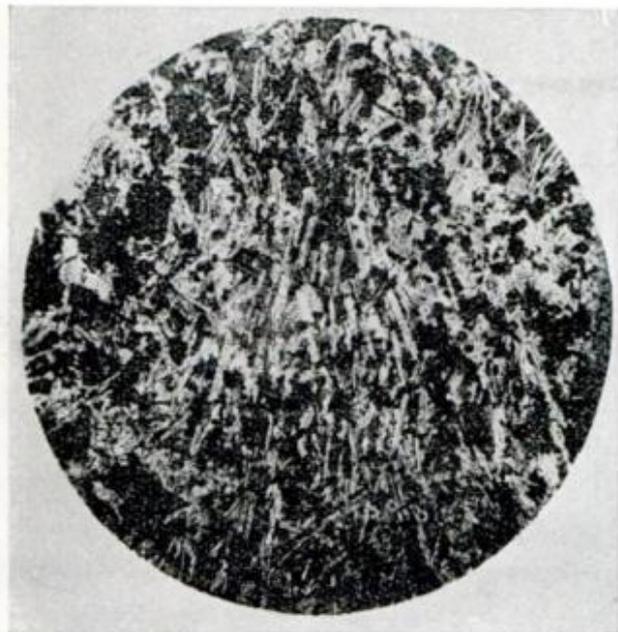
By the study of the thin sections, the author has been able to establish a gravitative differentiation of the pyroxenes within the sill, before its consolidation. This differentiation is seen in the uppermost part and base of the sill, and which varies from intergranular texture with large quantities of pyroxenes at the base to intersertal texture with few pyroxenes at its top.

#### LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

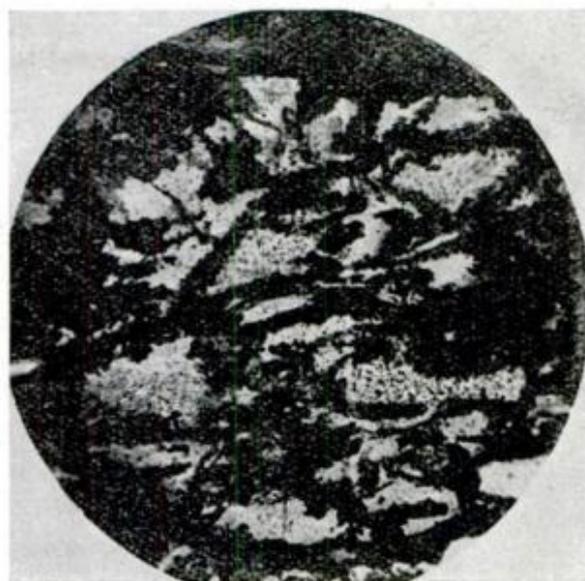
1. ARIGÓS, L. E. y VILELA, C. R., *Consideraciones geológicas sobre las Sierras Subandinas en la Región de Tartagal (Provincia de Salta)*. Rev. Asoc. Geol. Arg., IV, pp. 77-132, 1949.
2. BILLINGS, M., *Structural Geology*. Prentice Hall, 1942.
3. BRACKEBUSCH, L., *Estudios sobre la « Formación Petrolífera » de Jujuy*. Bol. Acad. Nac. de Ciencias, V, 1883 (fide Schlagintweit).
4. BONARELLI, G., *Las sierras subandinas del Alto y Aguara Güe y los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Tartagal*. Anal. Min. Agricul., Direcc. de Minas, Geol. e Hidrol., VIII, n° 4, Buenos Aires, 1913.
5. DALY, R. A., *Igneous Rocks and the Depths of the Earth*. Mc-Graw-Hill Book Company, New York, 1933.
6. DANIEL, J., *Sobre la constitución, disposición transgresiva y tectónica de los estratos Mesozoicos en Alfarcito, departamento de Tilcara (Provincia de Jujuy)*. Tesis n° 3, Museo de La Plata, 1940.
7. DE FERRARIIS, C. I. C., *Corrimiento de bloques de montaña en los alrededores de Purmamarca, departamento de Tumbaya (Provincia de Jujuy)*. Tesis n° 1, Museo de La Plata, 1940.
8. GEIKIE, J., *Structural and Field Geology*. Oliver and Boyd, Edinburgh, 1940.
9. HAGERMAN, T., *Granulometric studies in Northern Argentina, with a short chapter on the regional geology of Central South America*. Geografiska Annaler, XVIII, pp. 121-213, 1936.
10. HESS, H. H., *Pyroxenes of Common Mafic Magmas*. Amer. Miner., XXVI, 1941.
11. HERRERO DUCLOUX, A., *Sobre los fenómenos de corrimiento en ambos lados de la Quebrada de Juella, departamento de Tilcara (Provincia de Jujuy)*. Tesis n° 2, Museo de La Plata, 1940.
12. JOHANSEN, A., *A Descriptive Petrography Of The Igneous Rocks*. The University of Chicago Press, 1939.
13. NIENIEWSKI, A. y WLEKLINSKI, E., *Contribución al conocimiento del anticlinal de Zapla (Provincia de Jujuy)*. Rev. Asoc. Geol. Arg., pp. 169-203, 1950.
14. PICARD, L., *La structure du Nord-Ouest de l'Argentine avec quelques réflexions sur la structure des Andes*. Bull. Soc. Géol. France, cinquième serie, XVIII, pp. 765-846, 1948.
15. SHAND, J., *Eruptive Rocks*. Thomas Murby and Company; London, 1949.
16. SCHLAGINTWEIT, O., *Observaciones estratigráficas en el Norte Argentino*. Bol. Inf. Petroleras, n° 156, 1937.

17. SGROSSO, P., *Contribución al conocimiento de la Minería y Geología del Noroeste Argentino*. Min. Agricul., Direc. de Minas y Geología, Bol. n° 53, 1943.
18. SCHILLER, W., *Contribución al conocimiento de la « Formación Petrolífera » (Cretáceo) de Bolivia del Sud*. Rev. Museo de La Plata, XX, 1913.
19. STOCES, B. and WHITE, C. H., *Structural Geology*. McMillan and Company, London, 1935.
20. SUSSINI, M., HERRERO DUCLOUX, E. y otros, *Aguas minerales de la República Argentina. Provincia de Jujuy*. Comisión Nac. de Climatol. y Aguas Minerales, Ministerio del Interior, V, 1939.

Instituto de Geología y Minería.  
San Salvador de Jujuy.

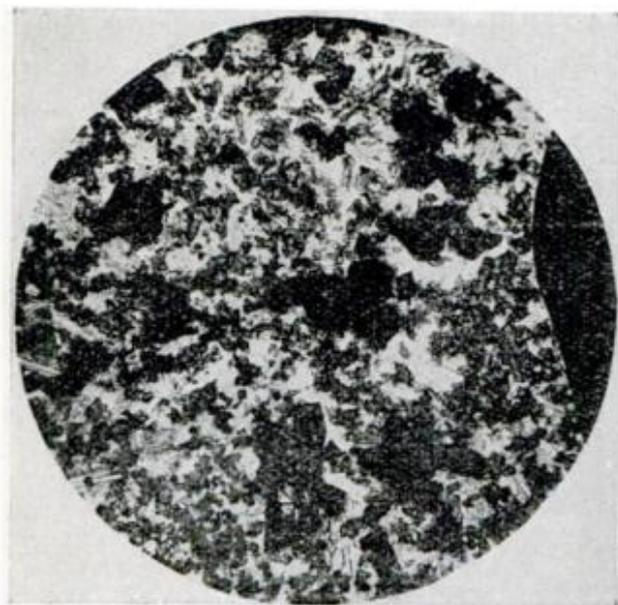


1

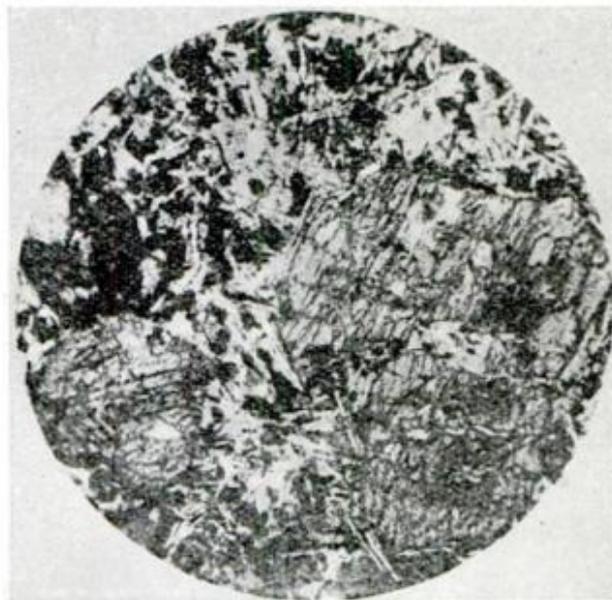


2

Figs. 1-2. — 1, Taquilla del contacto del Arroyo de los Matos. Los microlitos se hallan alineados subparalelamente al contacto. Sin analizador,  $\times 225$ ; 2, Textura intersertal, con marcada fluidalidad. Se observan tablillas de plagioclasas, escasos piroxenos y pseudomorfos de olivina. Sin analizador,  $\times 50$ .

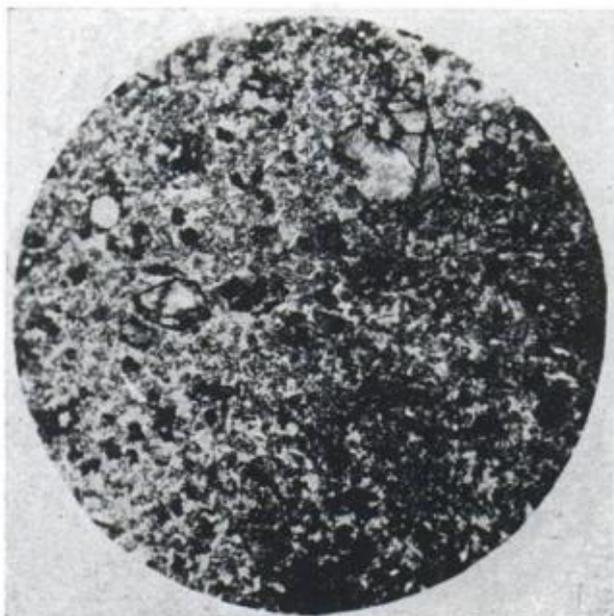


3



4

Figs. 3-4. — 3, Textura intergranular, con pseudomorfos de olivina (iddingsita y antigorita), abundancia de pigeonita y tablillas de plagioclasas. Sin analizador,  $\times 50$ ; 4, Fenocristales de augita en textura intersertal. Sin analizador,  $\times 50$ .

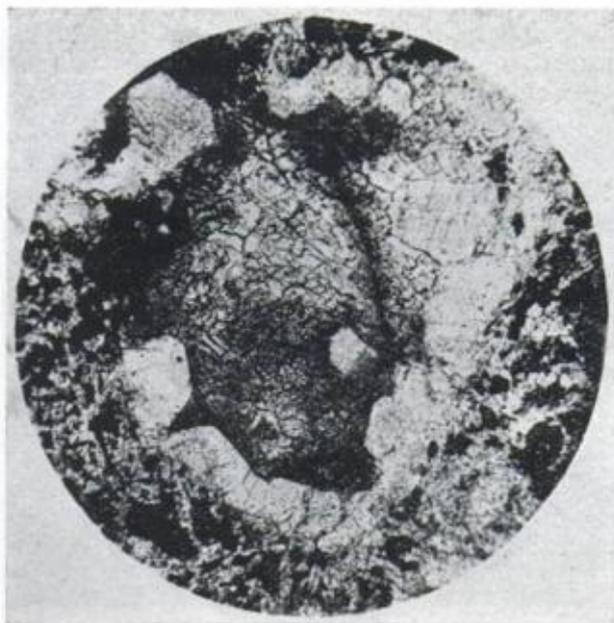


5

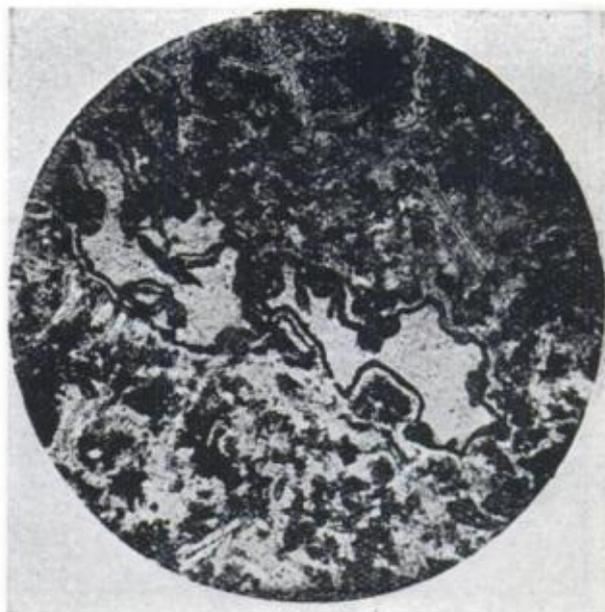


6

Figs. 5-6. — 5, Pseudomorfos de olivina en clorita, en textura intergranular. Sin analizador,  $\times 50$ ; 6, Relleno de calcita en tres amígdalas contiguas, presentando orientación concéntrica. Sin analizador,  $\times 50$



7



8

Figs. 7-8. — 7, Amígdala con calcita, zeolitas y abalcima dispuestas en festones sobre la pared de la misma. Sin analizador  $\times 5$ ; 8, Analcima en cavidad formada por alteración de minerales férricos del basalto. Sin analizador,  $\times 50$

## COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

---

VICTORIO ANGELELLI, *Recursos minerales de la República Argentina. I. Yacimientos metalíferos*, Revista del Instituto Nac. de Invest. Cs. Naturales (Museo Arg. Cs. Nat. «Bernardino Rivadavia»), 543 págs., 105 figs., Buenos Aires, 1950.

Este volumen representa una reedición del conocido *Boletín 50* de la Dirección de Minas y Geología publicado en 1941. En los nueve años transcurridos, el conocimiento de nuestros depósitos minerales ha crecido de manera considerable; este progreso ha sido incorporado al libro que comentamos, y que en consecuencia ha resultado mucho más voluminoso que el anterior, sobre todo si consideramos que incluye solamente los depósitos metalíferos. El autor ha tenido libre acceso a la gran mayoría de los informes inéditos existentes en las principales reparticiones públicas que se ocupan de estos problemas, no pocos de los cuales fueron realizados bajo su propia dirección, de manera que ha podido llevar a cabo una recopilación lo más completa posible. Una idea del incremento de material con respecto al *Boletín 50* la da el hecho que de cada cuatro figuras, tres son nuevas, representando bosquejos geológicos, perfiles, etc., realizados en los últimos años. El texto ha sido asimismo totalmente revisado, y modernizado donde ha sido necesario. La impresión de la obra es inmejorable. — *F. G. Bonorino.*

HANS SCHNEIDERHOEN, *Einführung in die Kristallographie.*

Este libro de enseñanza proporciona una visión de conjunto sobre el campo de la cristalografía. La materia ha sido dividida en 7 partes principales, cada una de las cuales a su vez consta de subdivisiones:

1. Geometría cristalina o morfología de cristales;
2. Estructura cristalina;
3. Química cristalina;
4. Física cristalina;
5. Óptica cristalina;
6. Estudios al microscopio polarizante;
7. Anisotropía forzada, estados de transición entre el estado cristalino y el amorfo.

En la obra han sido descritos los resultados más recientes de las investigaciones que, justamente en el campo de la cristalografía, no han sufrido estancamiento.

El contenido, así como las deducciones, son muy completos y se caracterizan por una particular claridad en las expresiones como también en la disposición.

El libro, según su autor, tiene sólo el carácter de una introducción, pero en realidad es completo y contiene desarrollos matemáticos dirigidos especialmente a los físicos.

El práctico, una vez familiarizado con las dificultades iniciales de la cristalografía, estudiará con agrado capítulo por capítulo. Para el estudiante que desee conocer las leyes que rigen a los cristales, no habrá mejor conductor que el libro que nos ocupa, el que conservará indudablemente su valor a través del tiempo. La obra ofrece, por otra parte, a cada interesado algo nuevo desde el punto de vista científico o filosófico, y el lector encontrará con agrado descripciones interesantes de las leyes naturales.

Únicamente es de lamentar que el papel en que el libro ha sido impreso sea de calidad inferior, hecho éste que habrá que atribuir a dificultades momentáneas. — *Dr. Ing. H. H. Wiedemann.*

PAUL RAMDOHR, *Die erzminerale und ihre verwachsungen.*

Este libro de enseñanza y de consulta para estudiantes y hombres de ciencia y, en particular, para especialistas en minerales metalíferos y en microscopía de minerales opacos, consta de dos partes :

1. La primera estudia las estructuras de minerales metalíferos y la posible utilización de las estructuras y de las paragénesis de los minerales en la explicación de la génesis de los yacimientos.

2. La segunda, o parte sistemática, describe las propiedades de todos los minerales opacos.

La obra tiene más de 350 microfotografías que, en su gran mayoría, representan casos pocos comunes que de esta manera se ponen al alcance del lector, p. ej., el reemplazo de cloantita por pararammelsbergita, o el de sperrylita y laurita por platino nativo.

Todo especialista en microscopía de minerales opacos puede apreciar el enorme trabajo que ha significado el concretar esta obra, máxime si se toma en cuenta que el autor perdió, a consecuencia de la guerra, prácticamente todo su material y apuntes y si se imaginan las enormes dificultades que se han debido vencer para editarla en el período post-bélico. Sólo así puede apreciarse por completo la magnitud de la tarea realizada por el autor.

Todo especialista conoce, además, las dificultades que presenta la diferenciación de los minerales opacos durante su determinación. El autor ha analizado con toda imparcialidad los diversos métodos de diferenciación, cada uno de los cuales admite algún argumento en su defensa, y el interesado queda en libertad de elegir el que aprecia como más conveniente. El de ataque químico en busca de la revelación de estructuras es particularmente interesante por su sencillez y elegancia. Llama la atención el que no se haya utilizado hasta

ahora la microquímica sola a la manera de las determinaciones al soplete. Por su sencillez, rapidez y seguridad, éste debería conquistar un lugar de preferencia entre los diversos métodos analíticos conocidos.

Gran valor práctico tienen los datos comparativos acerca de la intensidad de color de unos minerales en relación con otros. Las excelentes fotografías y dibujos contribuyen también a facilitar el trabajo del microscopista.

La obra resulta, en resumen, única en la literatura mundial. No existe ninguna otra que se le parangone en ningún otro idioma. — *Dr. Ing. H. H. Wiedemann.*

ALEJANDRO NOVITZKY, *Diccionario minero-metalúrgico-geológico-mineralógico-petrográfico y de petróleo* (inglés-español, francés, alemán, ruso), Buenos Aires, 1951.

La publicación de esta obra debe considerarse como un triunfo personal de su autor. Su composición exigió largos años de inteligente labor, pero ésta no se hubiera visto compensada sin el esfuerzo y el entusiasmo puesto por el ingeniero Novitzky para salvar las dificultades encontradas para su financiación e impresión, ya que una obra como ésta, destinada a un círculo relativamente reducido de especialistas, y con grandes problemas de composición tipográfica, evidentemente no representa una empresa editorial de interés comercial.

Un examen superficial de este diccionario da una idea de su magnitud. Consiste en un volumen de 369 páginas en cuarta (24 × 34 mm), conteniendo 18.000 términos ingleses, con sus sinónimos en castellano, francés, alemán y ruso. La inclusión de este último idioma acrece la importancia de la obra. Se trata en realidad de un diccionario de sinónimos, agrupados en columnas, una para cada idioma.

El ingeniero Novitzky, profesor de Elementos de Máquinas y Máquinas Mineras en la Universidad de Cuyo, tiene sobrados antecedentes para afrontar una obra de este género. Cursó estudios en el Instituto de Geología de la Universidad de Nancy, en el Instituto de Minas de la Universidad de Ljubljana (Yugoslavia), en el Instituto Físico-Matemático de la Universidad de Sofía, y en el Instituto Mineralógico de la Universidad de Berlín, y es autor de un *Léxique Technique* de minería, metalurgia y geología en ruso y francés, publicado en París en 1947, colaborando además en el *Asmann'sche Erdölwörterbuch*, ruso-alemán y alemán-ruso (Berlín, 1942). La capacidad técnica e idiomática del autor aseguran la jerarquía de la obra que comentamos. La parte que presenta más dificultades es, sin duda, la de la sinonimia castellana, por falta de una terminología técnica establecida y generalizada, a causa de la diversificación regional y la poca difusión bibliográfica; obras como las que comentamos propenden a mejorar la situación en este respecto. Consideramos que el *Diccionario* del ingeniero Novitzky alcanza su máxima autoridad en lo que concierne a la ingeniería de minas, una de las disciplinas que más urgentemente necesita, en lo que a nuestro idioma se refiere, de una terminología sedimentada. La misma falta de madurez en nuestra lexicografía técnica hace que probablemente no todos estén de acuerdo en la traducción de algunos términos; es de

esperar que una crítica constructiva permita ir perfeccionando la obra en las ediciones futuras. No nos es posible, naturalmente, comentar la obra en detalle; diremos solamente que creemos que ella no perdería nada de su carácter completo, y si permitiría ya sea reducir su extensión o incorporar otros términos nuevos, si se suprimieran algunos términos compuestos o, más bien, combinaciones de sustantivo y adjetivo cuya traducción ya figura por separado. Un detalle notable de esta obra es la reducidísima proporción de errores tipográficos, rara en un trabajo de esta clase y en primera edición. La impresión, en papel semi-ilustración y encuadernación en rústica francesa, es cuidada, y la tipografía clara y agradable, en negrita la entrada en inglés. Este diccionario es sin duda el más completo y autorizado que se haya publicado en países de habla castellana en su género, tendrá una amplia aceptación, tanto en estos últimos como — y sobre todo — en los de idioma inglés.

La obra puede ser adquirida también directamente al ingeniero Novitzky (Laprida 1053, San Juan), quien gentilmente ofrece un descuento de 10 % sobre el precio (§ 120 m'n.) a los miembros de esta Asociación. — *F. G. Bonorino.*

---

ESTA ENTREGA SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EL 10 DE DICIEMBRE DE 1951

---