

# ESTUDIO PETROGRÁFICO SOBRE ALGUNAS ROCAS DE CALDEIAS (BARCELONA)

Con el fin de recoger material y datos para continuar nuestros estudios geológicos y petrográficos sobre la Cadena Costera Catalana, hemos efectuado algunas excursiones por los términos municipales de Caldeias, San Vicente de Llavanas y Arenys de Mar. En esta Memoria exponemos el resultado de nuestras observaciones sobre el terreno y de la investigación petrográfica llevada a cabo en el laboratorio de Geología de la Universidad.

A la obtención de las preparaciones microscópicas necesarias han contribuido algunos de nuestros discípulos y muy especialmente D. Jaime Marcet Riba, Profesor auxiliar de las cátedras de Geología, a quien debemos, además, el dibujo perspectiva de la comarca, que acompaña a este trabajo. Nos complace poder consignar una vez más nuestro agradecimiento a la colaboración que hace tiempo nos viene prestando tan laborioso como inteligente naturalista.

## GEOLOGÍA

### GENERALIDADES

El terreno de la comarca es casi en su totalidad granítico, unas veces de granito disgregado hasta cierta profundidad y otras consistente, atravesado por varios diques de diversas clases de rocas, casi siempre más frescas y resistentes a la intemperie que el granito. Estos diques, por lo menos los más importantes, se dirigen aproximadamente de NO. a SE. y de NE. a SO.

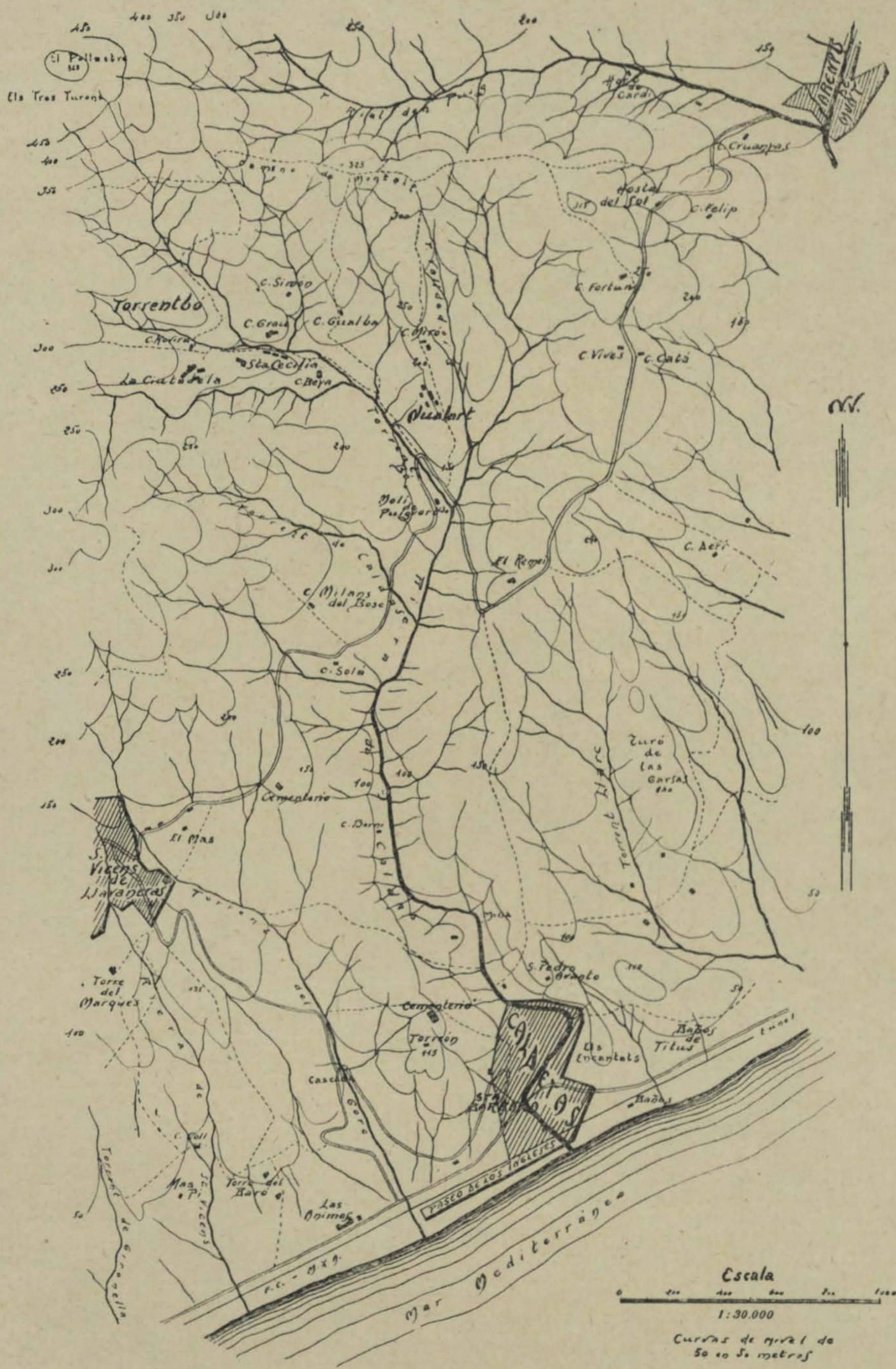
Como el clima es templado y muy húmedo, la topografía de la formación granítica se debe al predominio de la descomposición química sobre la dis-

gregación mecánica, que prácticamente está anulada en la actualidad. El granito fresco aflora solamente en pequeñas extensiones, en la mayor parte de la región; la superficie topográfica está formada por arena gruesa — *Lem granítico* — resultante de la descomposición de los feldespatos por la acción de la humedad ambiente; caolinizado el feldespato se disgrega la roca y queda convertida en arena compuesta de abundante *cuarzo*, prismas exagonales de *biotita* y algún *feldespato* no completamente caolinizado; el *caolín* es arrastrado poco a poco por el agua de infiltración, hacia las capas más profundas, donde forma un estrato arcilloso calcáreo impermeable; los demás componentes quedan encima formando un manto esponjoso permeable en grande, que alcanza a veces a varios metros de espesor.

No toda la masa granítica se descompone por igual en la superficie, sino que quedan siempre algunas partes más resistentes a la intemperie; además, aunque el granito por sí no es permeable, la existencia de grietas y diaclasas, ordinariamente en sistema ortogonal, hace que el agua penetre fácilmente hasta una cierta profundidad; el granito se descompone entonces en la superficie y a lo largo de las grietas y de los planos de juntura; los ángulos salientes de los poliedros de disyunción, se liman pronto, porque en ellos la descomposición aun es más activa, y en la formación granítica quedan gruesas bolas enterradas en la arena de descomposición; si la pendiente del terreno es fuerte, las aguas de lluvia arrastran hacia los valles y barrancos la arena de las laderas y dejan al descubierto la roca fresca que de nuevo vuelve a alterarse; se lleva también la arena de las grietas y pronto desentierra las gruesas bolas que quedan diseminadas por las laderas formando caóticos amontonamientos, que son los únicos accidentes topológicos que destacan sobre la superficie regular y uniforme del granito disgregado.

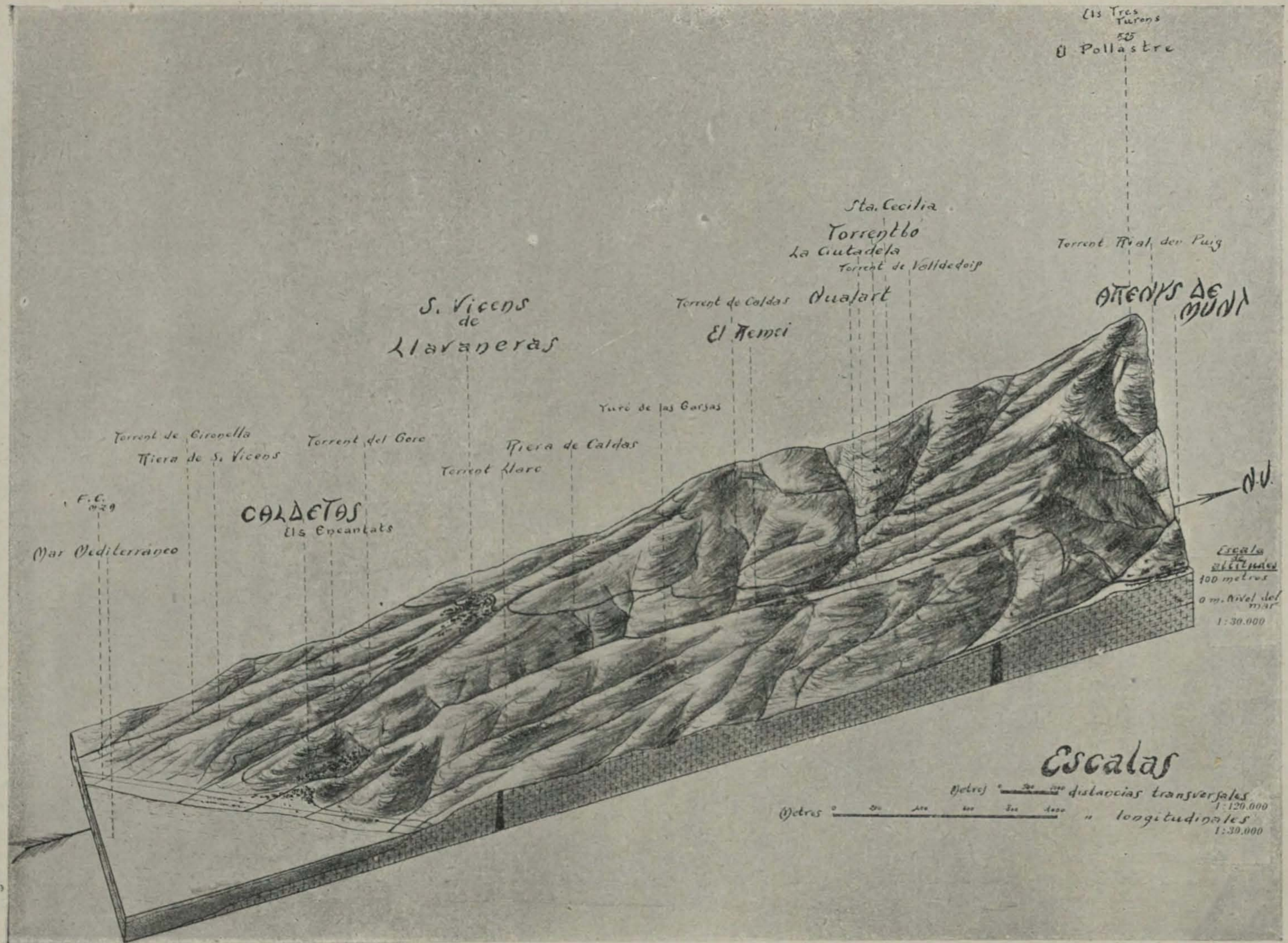
### TOPOLOGÍA

A consecuencia de la fácil descomposición del granito, de la falta de disgregación mecánica, y por la naturaleza del producto de descomposición, las formas de estos macizos graníticos son redondeadas, y salvo ligeros accidentes debidos a la desigual resistencia a la disgregación, estas formas son iguales sobre todas las vertientes. La acción derrubiante de las aguas de lluvia engendra, a la larga, vértices aislados, no alineados, de forma cónica muy regular, separados por pequeños valles o puertos, de ancho perfil transversal y fondo plano; las líneas divisorias de aguas y las carenas son muy irregulares y onduladas, no señalándose verdaderas crestas, sino más bien líneas muy sinuosas, que se componen de una sucesión de cerros cónicos o de casquetes esféricos de mayor o menor anchura según su altura y la pendiente de sus laderas, que alternan con puertos (*colls*) que no siempre se corresponden en las dos vertientes con las vaguadas de sus valles, sino que a veces no son más que



Topografía e hidrografía de Caldetas y San Vicente de Llaveneras. Mapa dibujado con datos tomados del de Brosa a 1:40,000





Perspectiva panorámica de la región de Caldetas



depresiones de la cresta entre dos vértices consecutivos. Las pendientes de estos cerros y las de las riberas de los valles son siempre convexas, y muy simétricas (figs. 1 y 2).

La fuerte pendiente de uno y otro lado de la divisoria, y la forma de grandes circos que presentan las cabeceras de los valles principales, reduce mucho el espesor o anchura de la cresta, y en ningún caso aparece la forma meseta. Los contrafuertes que parten de ella son siempre triangulares, naturalmente con sus vértices redondeados.

Como que los surcos originados por el derrubio en estos cerros, siguen las generatrices de los conos que poco a poco van abarrancando, las lomas que dejan entre sí tienen más anchura aguas abajo que en su origen (fig. 1); en cambio las lomas que separan los barrancos y vallejos de los circos, como quiera que éstos siguen líneas convergentes al vértice del cono en hueco del circo, van ensanchando aguas arriba y terminan en punta hacia el origen del valle o torrente que nace en el circo.

Animan la monótona topografía de la comarca, los salientes originados por los diques de rocas más resistentes; pórfidos cuarcíferos y porfiritas, que forman crestas, murallones, picachos, etc., y son siempre los únicos puntos de accidentada topografía, con formas agudas y agrestes. Como estos diques siguen dos direcciones principales, NO. a SE. y NE. a SO., y forman casi siempre lomas o crestas de separación de los valles y vallejos, aquéllas tienen igual orientación; por ser los diques bandas de rocas más resistentes, no se excavan fácilmente barrancos según su longitud, en cambio en los espacios comprendidos entre los diques constituídos por la floja arena granítica, con gran facilidad se forman valles; de aquí resulta que donde afloran diques de algún espesor, intervienen siempre eficazmente en la topografía; y además de la mayor variedad de formas y su accidentación, los valles suelen ser más profundos y estrechos; sus riberas pueden ser mucho más abruptas, casi siempre son más disimétricas y no tan claramente convexas como en la formación granítica sin diques importantes.

Aquí la evolución ha llegado, o está muy próxima, a la madurez; las alturas son escasas, la superficie amamelonada, surcada por valles de fondo plano, y perfil regular, de suave pendiente, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal (figs. 1, 2 y 3).

#### HIDROGRAFÍA

La red hidrográfica está muy desarrollada; numerosos valles, vallejos y barrancos surcan las dos vertientes y hasta los cerros cónicos de la cresta se ofrecen muy abarrancados. Los valles de la vertiente que mira al mar y los de la del Vallés, tienen sus cabeceras tan próximas que casi se tocan; por esto no queda de la cadena más que la cresta ondulada y muy sinuosa que señala

la divisoria de aguas, y las lomas entre los valles y vallejos, y, como ya hemos indicado, en ningún caso se encuentra la forma meseta. Los ríos que se dirigen a la costa, teniendo un nivel de base más bajo, se desarrollan más rápidamente que los de la cuenca del Vallés, son más largos y empujan sus cabeceras hacia esta cuenca; en efecto, en casi todas las partes de la cadena Costera, es la distancia mucho mayor desde el mar a la divisoria que desde el Vallés.

Cuando los cursos de agua se establecen sobre superficies convexas son divergentes, pero este no es el caso más frecuente ni el que más influye en la topografía general y en la hidrografía, sino que domina el sistema de red ortogonal; valles principales sensiblemente paralelos con su cortejo de afluentes que les cortan según ángulos próximos a 90°; todos ellos tienen su origen en circos más o menos amplios, donde por ser cóncava la superficie, los vallejos y barrancos convergen aguas abajo, afluyendo a un solo valle, el del río o torrente principal de aquella parte de la montaña.

Esta disposición ortogonal de los ríos principales y secundarios no puede explicarse sin tener en cuenta la influencia directriz de los diques y de las diaclasas; en efecto, aquéllos y éstas siguen dos direcciones principales normales entre sí, de NO. a SE. y de NE. a SO., y según éstas van las vaguadas; si bien la pendiente general del terreno da siempre la mayor importancia a la NO.-SE. que corta casi en ángulo recto a la línea de costa; los valles principales van siempre en esta dirección y, por lo tanto, son *consecuentes*, los afluentes siguen la otra; aquéllos se llaman *Rieras* en la región y son casi siempre torrentes compuestos, o de primer grado, según Surell, con cuenca de recepción en forma de embudo o cono invertido, cuyo vértice está en la entrada del canal de desagüe, tanto para el torrente principal como para los afluentes que aquí se suelen denominar *Torrents*, nombre que también se da a las rieras poco importantes con caracteres de torrentes de segundo grado, según Surell (fig. 2 y 3).

En todos ellos el canal de desagüe es la riera o *torrent*, y el cono de deyección, en los principales, forma una llanura aluvial cerca de la costa.

En éstos, a pesar de ser a veces relativamente grande la pendiente media, dada su poca longitud, el perfil longitudinal está más próximo a la curva llamada perfil de *equilibrio*, que a la correspondiente a la llamada pendiente límite o *perfil de compensación*.

En esta comarca, rieras y *torrents*, quedan secos casi todo el año, y solamente cuando llueve mucho, llevan agua y por poco tiempo; esto se debe a que el fondo de los valles está ocupado por arena granítica permeable en grande y el agua corre debajo de esta arena.

La región aparece drenada por muchos ríos y riachuelos consecuentes de dirección media NO.-SE. y N.-S. Son éstos, prescindiendo del de la riera de Arenys, que no hemos estudiado, el torrent de Gironella, la riera de San Vicens, el torrent del Gorch, la riera de Caldetas y el torrent Llarch.

El más importante de todos ellos es el valle o riera de Caldetas, cuya lon-



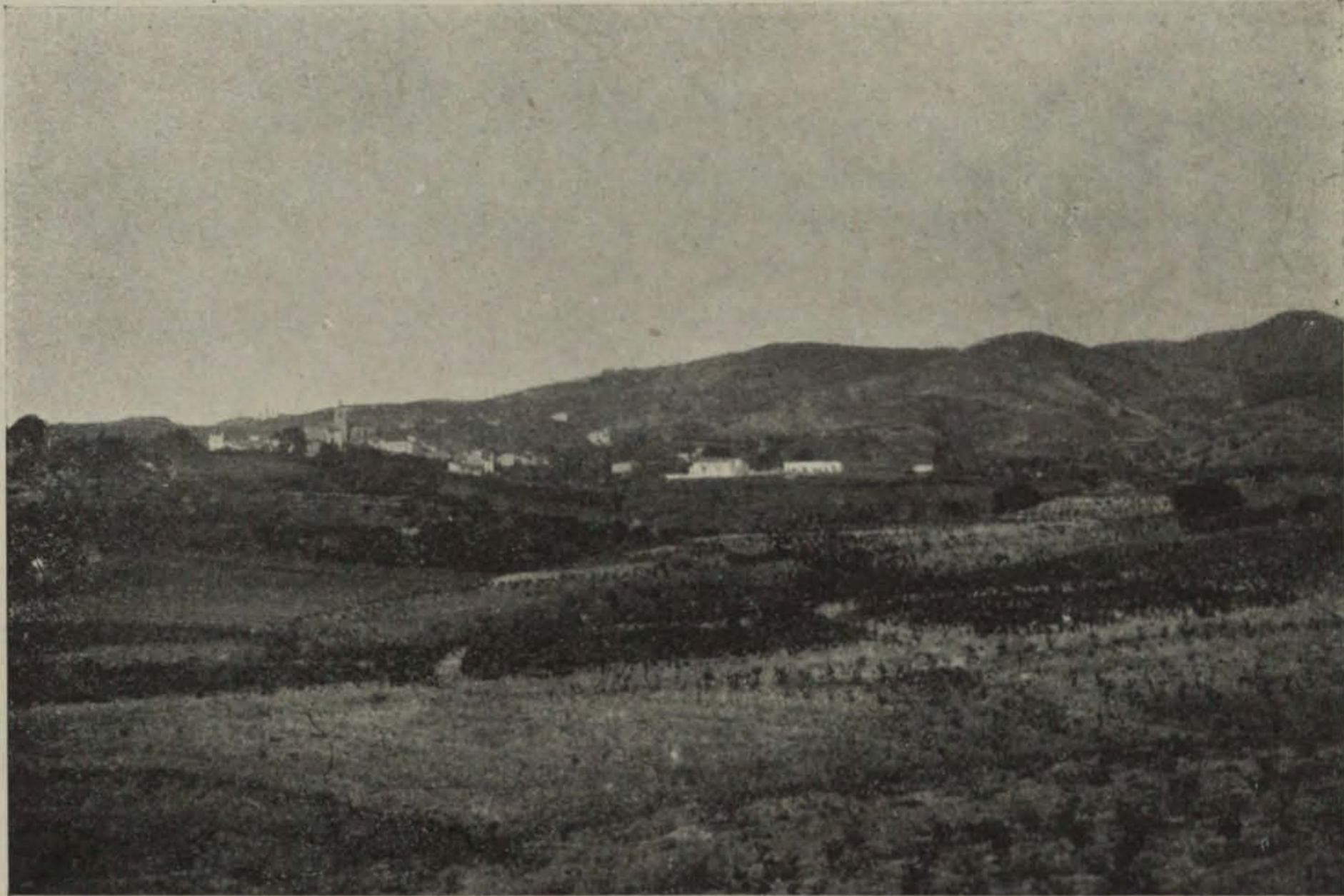


Fig. 1. — Vista general de San Vicente de Llaveneras y curso superior del Torrent del Gorch, tomada desde el cerro del Cementerio  
(Fot. M. San Miguel)



Fig. 2. — Vista general de la cuenca hidrográfica de la Riera de Caldetas, curso superior y medio, tomada desde el cerro del Cementerio  
(Fot. M. San Miguel)



gitud puede evaluarse en unos 6 Km.; bastante sinuoso en su curso inferior, con sinuosidades muy abiertas hasta cerca de can Barní; después es más rectilíneo hasta el Molí de Puigvert; aquí se une a él uno de los principales afluentes, el torrent Bo y más arriba se bifurca en forma de horquilla. Estos tres torrentes principales con todo el cortejo de vallejitos y barrancos afluentes, drenan un amplio circo que constituye la cuenca de alimentación de la riera de Caldetas. Su cuenca hidrográfica está limitada por las crestas que bordean su curso inferior en sus dos márgenes y que llevan una dirección media NO.-SE.; pronto éstas se desvían una al ONO. y la otra al N.; después del cerro que queda al O. del Hostal del Sol (315 m.), vuelve al O. y en esta dirección continúa hasta encontrarse con la otra rama y cerrar el circo (fig. 2). Cada uno de los tres torrentes que forman la cabecera de la riera, tiene su origen en un circo; las crestas o colinas que les separan son regulares y las riberas son simétricas, con igual pendiente en los dos lados; su perfil es siempre una V muy abierta, y los valles tienen siempre forma de fondo de barco.

El fondo de la riera, sobre todo desde el Molí de Puigvert, está relleno de aluviones y ordinariamente no lleva agua; ésta corre por debajo del espeso manto aluvial compuesto esencialmente de arena granítica muy permeable, y como ya hemos dicho, sólo cuando las grandes lluvias corre agua en cantidad digna de tenerse en cuenta.

El valle principal es del tipo de los *consecuentes*; las confluencias de los torrentes principales del circo, se hacen ordinariamente según ángulos de 45° y aun menos, solamente dos afluentes de la rama izquierda, Torrent Bo, encuentran a ésta según ángulos rectos; en cambio las confluencias del curso medio y del inferior, así como las de las pequeñas torrenteras de las cabeceras, se hacen siempre según ángulos rectos o muy próximos a 90°.

Los torrentes de Gironella, San Vicens, del Gorch y Llarch, son muy semejantes. El primero es el menos importante, tanto por su longitud como por su poca ramificación; es también *consecuente*, y sus insignificantes y pocos afluentes le encuentran según ángulos de 45° o menos grados; los caracteres generales de riberas y fondo son iguales que en el valle anterior. El de San Vicens, algo más largo que éste, tiene iguales caracteres y corre en la misma dirección y muy próximo a él.

El Torrent del Gorch es más importante; es de menor longitud que la riera, poco más de 3 Km., su anchura también es menor. Mete su cabecera hasta la cresta que queda como a un kilómetro al N. de San Vicens (fig. 3), donde se ensancha en circo de poca amplitud y sigue casi en línea recta de NO. a SE., hasta desembocar al SO. de Caldetas y a unos quinientos metros de la estación del ferrocarril. Bastante abrupto al principio, marcha desde el Mas de Llavanas por una llanura con tan suave declive y de arena tan suelta que casi se borra el valle; toma después el carácter de garganta, si bien poco profunda y de escasa longitud, al cortar una roca dura del lado O. del cerro del Torreón; allí se rompe la regularidad del perfil del valle y se forman dos cas-

cadas (fig. 4); a esta garganta, que se llama el Gorch, debe su nombre el torrente. Después de salir del Gorch, sigue encajado, aunque con riberas menos escarpadas, hasta encontrar un manchón cuaternario, en el cual el valle se hace muy disimétrico, abrupto en la izquierda y con ribera casi llana en la derecha (fig. 5). Su cuenca hidrográfica es muy estrecha y limitada por las lomas de la izquierda del torrent de San Vicens y las de la derecha de la riera de Caldetas. Carece de afluentes importantes, y casi todos se encuentran en el lado izquierdo, con las confluencias según ángulos próximos a 90°. Su fondo, de igual composición y caracteres que el del anterior; este torrente tampoco lleva agua ordinariamente.

El Torrent Llarch, aunque más pequeño, tiene más semejanza con la riera de Caldetas que los anteriores; tiene su circo de alimentación en el lado SE. del cerro del Remey; su valle en forma de fondo de barco, aunque menos simétrico que el de la riera, pues su vertiente derecha es bastante más tendida que la izquierda y en aquélla son más numerosos los afluentes; el curso inferior es bastante sinuoso, dibujando dos amplios codos, en el último de los cuales tiene su confluencia el Valldegata, de igual longitud y dirección que el Llarch. Tampoco lleva agua en la superficie del fondo del valle.

Las fuentes son escasas en la región, pero es fácil alumbrar agua por medio de pozos en todos los llanos y fondo de los valles, siendo el agua bastante buena y muy filtrada.

## LA COSTA

La línea de costa rectilínea, plana y baja en casi todo su trayecto, está separada de la formación granítica por llanuras costeras y aluviales, habitualmente estrechas, pero de bastante anchura en algunos casos, particularmente frente a llanuras aluviales. La actual puede definirse como una línea que pasa por el pie de los cerros y lomas más avanzados y por el final de las llanuras aluviales de la desembocadura de los valles; los entrantes de la antigua costa se ofrecen siempre rellenos de aluviones y rara vez son cortados los salientes, en escarpa acantilada, que de ordinario quedan a respetable distancia del punto donde rompen las olas.

Desde la Estación del ferrocarril en San Andrés de Llavaneras, la costa es baja y rectilínea hasta Arenys, correspondiendo la mayor anchura de la llanura costera al trayecto entre las estaciones de San Andrés de Llavaneras y de Caldetas. El cuaternario forma en esta zona un gran manchón de pendiente suave, que se interna más de un kilómetro sin llegar su altitud a 75 m., a la cual ya aparece el terreno granítico. Algunas partes de este manchón forman verdaderas terrazas sobre cerros graníticos; en los lados S. y O. del cerro del Torreón, poco antes de llegar a Caldetas, se ven éstas en la margen izquierda del Torrent del Gorch; se encuentran entre las cotas de 50 y 75 m. bien marcadas, dirigidas de E. a O. (figs. 5 y 6, y mapa).



Fig. 3. — Vista general de la cuenca hidrográfica del Torrent del Gorch, curso superior y medio, tomada desde el cerro del Cementerio  
(Fot. M. San Miguel)



Fig. 4. — Cascada en el Torrent del Gorch  
(Fot. M. San Miguel)



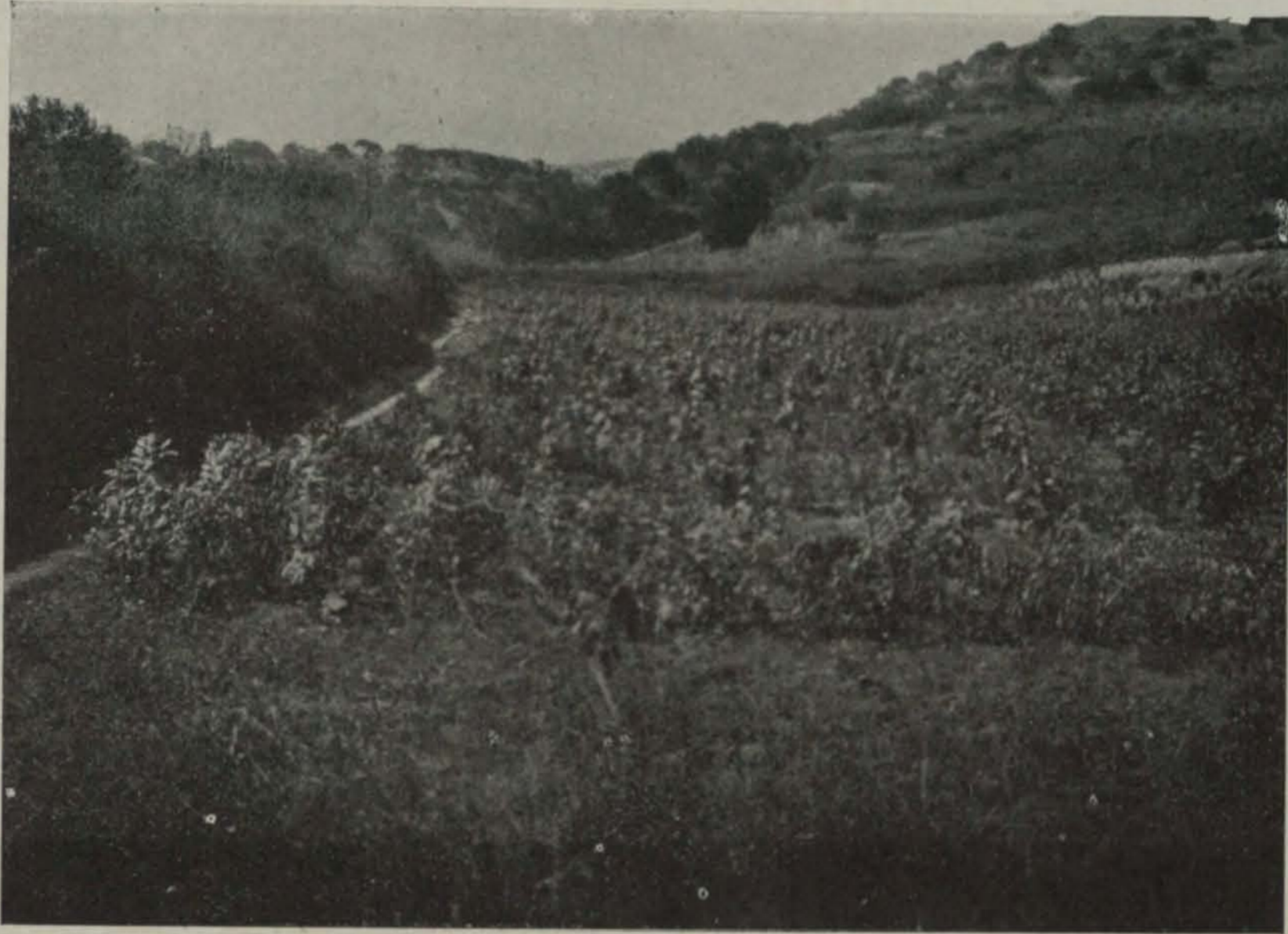


Fig. 5. — Garganta del Torrent del Gorch. A la derecha y primer término, formación y terrazas cuaternarias

(Fot. M. San Miguel)



Fig. 6. — Vista del manchón cuaternario y terrazas del lado Sur del cerro del Torreón

(Fot. M. San Miguel)





El pueblo de Caldetas asienta entre los dos cerros del Torreón y dels Encantats, que avanzan más hacia el mar, pero aun quedan a unos 200 m. el primero y 100 el segundo; entre estos dos cerros queda una ensenada, hoy rellena de sedimentos y recorrida por la última parte de la riera de Caldetas; pasado el cerro dels Encantats, el terreno granítico hace otro pequeño entrante hasta el cerro del túnel de la vía férrea y en este entrante, pasado el edificio de los baños de Titus, se ve una pequeña cala, poco profunda, perfectamente arqueada, ocupada hoy por terreno laborable hasta unos 25 m. de altura; la carretera a Arenys está trazada siguiendo la cuerda del arco de la cala; desde la carretera al mar sigue la llanura costera unos 100 metros; en el fondo de esta cala el granito forma una escarpa circular, casi vertical, con evidente forma de acantilado (fig. 7).

El cerro del Túnel avanza mucho más que los otros hacia el mar y se prolonga por dos islotes, actualmente en seco y rodeados de arena de playa, y por piedras que se internan dentro del mar (fig. 8). Aquí se reconoce bien el trabajo de fragmentación de los promontorios por el mar, pero éste no pudo acabar su obra; las olas dejaron de romper en ellos antes de haber destruído estos islotes y de haber rectificado la costa en este punto; esto atestigua un retroceso del mar bastante rápido para no permitir la evolución normal de la costa.

Entre este punto y la estación de Arenys, queda otra ensenada más amplia y profunda que la de Caldetas e igualmente rellena de sedimentos; a la entrada del pueblo, el granito adelanta mucho hacia el mar, formando un promontorio que queda a unos cincuenta metros de la actual línea de costa (fig. 9).

El pueblo de Arenys está edificado sobre una bahía correspondiente al curso inferior del valle llamado riera de Arenys, que tendría próximamente un kilómetro de profundidad y estaría dividida en dos por un avance en forma de península del terreno granítico; esta bahía, igual que las ensenadas ya citadas, han sido cegadas por los materiales aportados por los ríos que desembocan en ellas, y actualmente son llanuras aluviales. Desde aquí la costa se hace más recortada (fig. 9), con sinuosidades más pronunciadas, pero siempre suaves y sin entrantes ni salientes muy agudos; el granito llega a tocar al mar en los Baños del Calvari y en la Punta, pero en estos promontorios el trabajo ordinario de las olas tiene poca importancia; sólo cuando los grandes temporales les ataca con alguna energía el golpe de mar.

El relleno de calas, ensenadas y bahías o estuarios, ha debido hacerse, en esta costa, en tiempos muy remotos, ya que el material de relleno es siempre muy rico en arcilla y caliza, productos que escasean en los rellenos de origen aluvial marino, que como es sabido la arcilla se deposita bastante lejos de la costa; el origen del material de relleno debe buscarse en el derrubio de las vertientes y en el aporte de los ríos. Sondeos suficientemente profundos podrían demostrar que estos lugares habían sido fondo marino.

La costa es de madurez entrando en vejez; domina el aluvionamiento

sobre la erosión y excepto en contados puntos, la costa acantilada está separada de la actual línea de costa por una costa baja más o menos ancha.

Después de conocidos los caracteres de esta parte de costa, creemos conveniente tratar de resolver o discutir la cuestión del hundimiento actual de la Cadena Costera Catalana. Las costas de Cataluña son indudablemente, en su origen, costas de hundimiento, pero este hundimiento no ha continuado; cesó en muchos de sus sectores pronto, en otros ha durado más y en otros, por fin, podría admitirse que continúa aún. No poseemos datos estadísticos de avances o retrocesos del mar en los diversos puntos de esta costa y durante suficiente número de años para que puedan deducirse leyes generales; pero haciendo el estudio topológico y estructural de la costa, así como también el de su naturaleza, puede llegarse a conclusiones muy aceptables que quizá podrían servir de base a una serie de investigaciones ulteriores que resolvieran definitivamente la cuestión.

Casi todos los autores que nos han precedido han dado como seguro el hundimiento de la costa entre el Besós y el Tordera, y nosotros mismos hemos coincidido alguna vez con esta opinión en nuestras publicaciones; para aportar elementos de juicio, veamos qué caracteres tendría si realmente fuera eso cierto, y como ya conocemos los de la costa, el lector por sí mismo podrá llegar a la conclusión que se impone.

Las costas en vías de hundimiento, si la región costera es montañosa, son abruptas, muy recortadas, con agudos y penetrantes promontorios y puntas, que separan estuarios, bahías, ensenadas y calas. La característica de estas costas es el activo ataque a la base de los acantilados y su rápido retroceso; la transgresión del mar a los valles y entrantes de la costa, y sus partes bajas, que convierte en bahías y estuarios o rías, según la naturaleza y topografía de la región costera. Según Richstofen caracterizan a estas costas, la abundancia de calas redondeadas, separadas por promontorios seguidos de pequeños islotes que ordenados en largas líneas, penetran en el mar, y la presencia de bahías o rías que penetran mucho en el interior de la región costera. Pero en cuanto el hundimiento cesa, aunque no haya levantamiento, el trazado de la línea de costa tiende a simplificarse más y más por el ataque a los salientes y el terraplenamiento de los entrantes; los acantilados que pronto dejan de ser atacados en su base por las olas que rompen en ella ya con poca fuerza o no la alcanzan, no retroceden, y quedan únicamente sometidos a la erosión subaérea, modificándose su topología según las leyes generales de esta forma de erosión.

Puede ser que estas costas, después de un período de hundimiento más o menos largo, hayan alcanzado en la actualidad suficiente estabilidad para que llegaran a la madurez, y gracias a un activo proceso de aluvionamiento, se hayan cegado todos sus entrantes y se haya formado al pie de los acantilados una llanura costera, que poco a poco va ensanchándose a expensas del dominio marítimo, dejando la antigua costa acantilada a mayor o menor distancia del mar



Fig. 7. — Pequeña cala, rellena de sedimentos, cerca de los baños de Titus  
(Fot. M. San Miguel)



Fig. 8. — Islotes de granito, rodeados de arena de playa, en la prolongación del cerrito  
del Túnel  
(Fot. M. San Miguel)



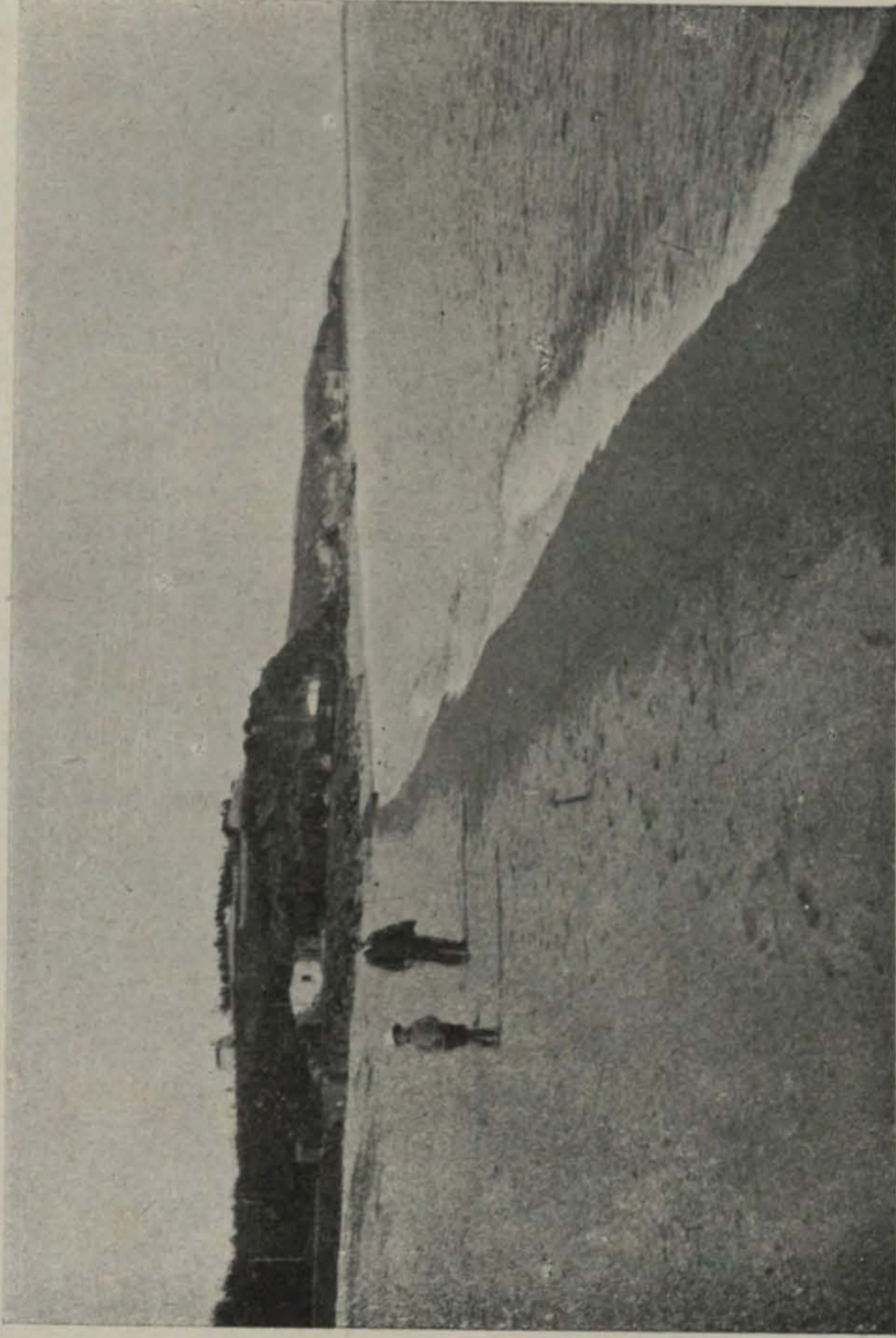


Fig. 9. — Vista general de la costa de Arenys de Mar  
(Fot. M. San Miguel)



Hay muchos datos fidedignos del avance del mar en algunos puntos de estas costas, y todos los años, cuando los grandes temporales, entran las aguas en algunas poblaciones poco alejadas de la playa, e interrumpen la circulación del ferrocarril de la costa. Sobre este hecho hemos tratado alguna vez nosotros, y más recientemente, publicó en la revista *Ibérica* una nota detallada nuestro colega Dr. Faura.

Es una cuestión de gran interés resolver si la costa que nos ocupa sigue hundiéndose o no; para ello hemos hecho y seguiremos haciendo algunas investigaciones; nuestra opinión, por ahora, queda definida, especialmente para la porción de costa aquí descrita, en las líneas precedentes. Esos avances locales, violentos, que no se conservan, y aun los más permanentes con el tiempo como los de Masnou, creemos que se deben más a erosión marina que a hundimiento, pues son muchos los ejemplos de avances del mar debidos a erosión marina; pero es indudable que esta acción no puede pasar de ciertos límites. En estos puntos las olas, y más eficazmente aún las corrientes litorales, arrancan materiales sueltos de la playa y los llevan a otras partes de la costa; según esto fácilmente se comprende que en unos puntos el mar roba terreno a la costa baja, mientras que en otros deja sedimentos que contribuyen a ensancharla.

Sin que esta nuestra opinión podamos aún generalizarla a toda la costa comprendida entre el Besós y el Tordera, creemos que es digna de tenerse en cuenta, y por nuestra parte nos proponemos continuar las investigaciones que puedan llevarnos a comprobarla. El estudio de las corrientes litorales y de las variaciones seculares de la línea de costa, así como algunos sondeos en las llanuras próximas a la costa, resolverían seguramente la cuestión.

## PETROGRAFÍA

La Geognosia de esta región no ha sido estudiada detenidamente; se han citado algunas rocas pero no han sido descritos sus caracteres petrográficos ni de yacimiento. De lo poquísimo publicado sobre esta localidad, únicamente puede servir de orientación para la investigación sobre el terreno, la hoja 4.<sup>a</sup> del *Mapa Geológico de la provincia de Barcelona*, por el Dr. Almera, y una Memoria del mismo geólogo titulada *Algo sobre las rocas eruptivas del NE. de Barcelona*; en ésta se citan gran número de rocas, pero sin acompañar descripción macroscópica ni de estructuras, sólo se anota la composición mineralógica, y aun esto muy brevemente; ordinariamente el léxico empleado dista mucho de ser el que se usa entre los especializados en estudios petrográficos.

Por todo lo dicho se hace difícil referir nuestros ejemplares a los citados por el ilustre geólogo, y como en muchos casos nos queda duda de si los por nosotros estudiados, son iguales o completamente distintos, transcribimos aquí íntegras las citas y descripciones anteriores a nuestro estudio.

GRANITO

18. — Del Turó de Balis (O. de Caldetas): Presenta cuarzo de dos tiempos, ortosa y biotita casi toda convertida en limonita.

PÓRFIDO SIENÍTICO

22. — De San Vicente de Llavaneras (junto al pueblo). En éste los fenocristales se destacan poco por estar medio deshechos y confundidos con el magma, pudiendo muy bien ser de ortosa; el magma es microcristalino con cuarzo y ortosa, biotita en gran parte transformada en clorita y distribuída por el magma, existiendo además, como resultado de la alteración misma, productos ferruginosos.

SIENITA

15. — Del lado O. de Caldetas. Es de grano muy fino, pero cristalino, tiene ortosa con un poco de cuarzo; y además muchos productos ferruginosos y hornblenda.

DIORITA ANFIBÓLICA

10. — Del Torrent del Gorch, O. de Caldetas. Tiene muy poco cuarzo, las plagioclasas están bien conservadas; abundan más que la ortosa; el mineral verde es la hornblenda cristalizada; existen ciertas placas de caliza que se distinguen por su crucero rómbico sin polarización y que podría dar origen a confusión; por último tiene magnetita en parte hidroxidada; la estructura de la roca es marcadamente cristalina.

LENTEJÓN DE GRAUWACA DE LOS CERROS DEL E. Y O. DE CALDETES

Roca de estructura cataclástica originada por el metamorfismo dinámico compuesta de fragmentos gruesos de cuarzo blanco y de feldespato con alguno de biotita, convertida en su mayor parte en clorita. Los elementos gruesos aparecen envueltos en una masa finamente granuda, producto de la trituración de los mismos elementos, entre los cuales destacan por su mayor abundancia los de cuarzo diáfano, empastados por la limonita y la clorita, que ocupan los espacios intermedios entre aquéllos y dan tono verde oscuro a la roca. En la misma localidad se encuentran núcleos de granito totalmente envueltos por la misma roca.



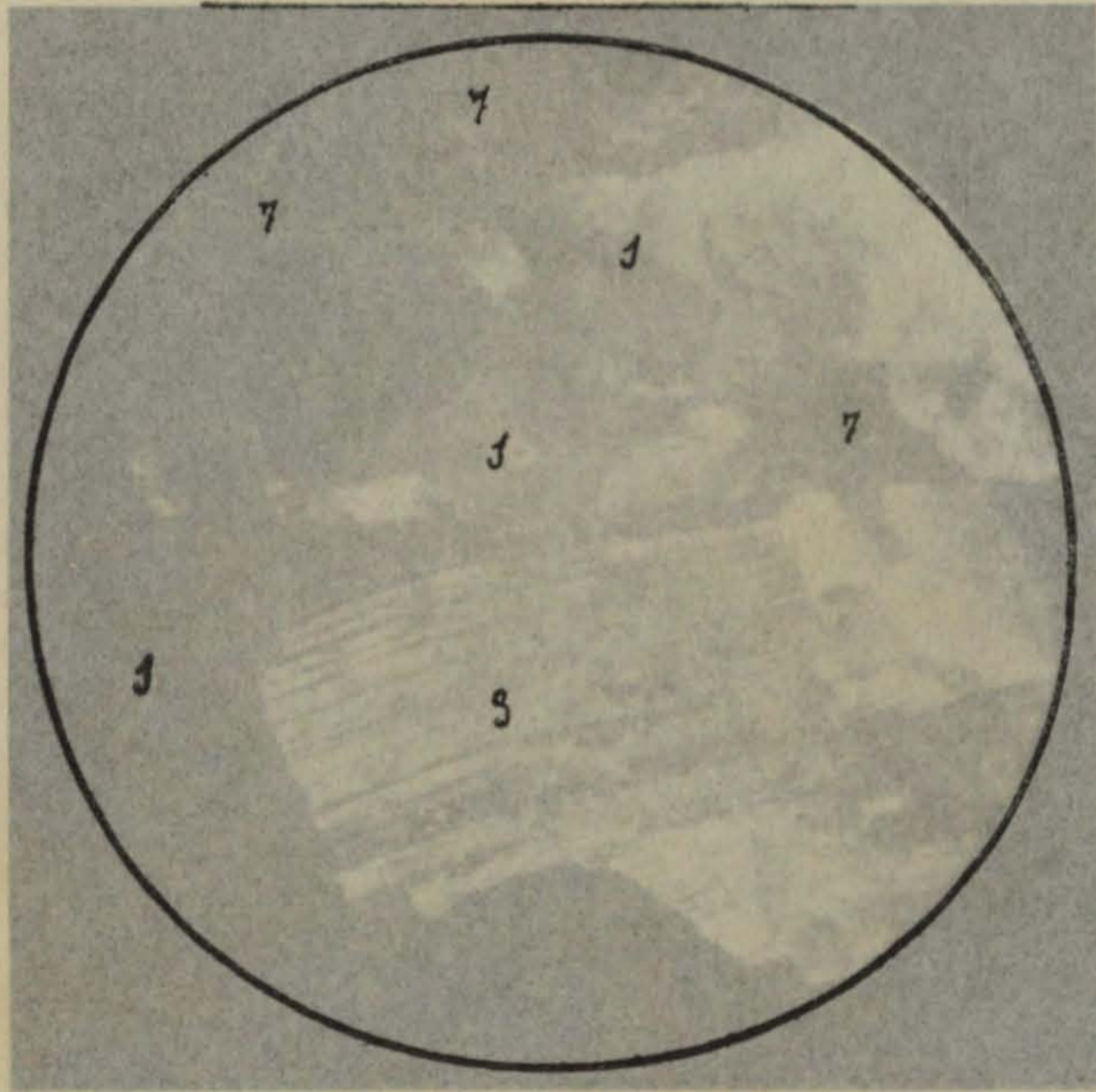


Fig. 10 — Granito cataclástico del Torre del Gorch. N.º 50 d. prep. n.º 7 col. metamf.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa. 7 clorita  
(Microfot. M. San Miguel)

GRANITO

18. — Del Turó de Balis (O. de Caldetas). Presenta cuarzo de dos tiempos, ortosa y biotita casi toda convertida en limonita.

PÓRFIDO SIENÍTICO

22. — De San Vicente de Llavaneras (junto al pueblo). En éste los leucocristales se destacan poco por estar medio deshechos y confundidos con el magma, pudiendo muy bien ser de ortosa; el magma es microcristalino con cuarzo y ortosa, biotita en gran parte transformada en clorita y distribuída por el magma, existiendo además, como resultado de la alteración misma, productos ferruginosos.

SIENITA

15. — Del lado O. de Caldetas. Es de grano muy fino, pero cristalino, tiene ortosa con un poco de cuarzo; y además muchos productos ferruginosos y hornblenda.

DIORITA ESTIPOLITA

10. — Del Turó de Balis (O. de Caldetas). Presenta cuarzo, las ortosas son gruesas, algunas más que la ortosa; el magma es microcristalino; existen ciertas placas de hornblenda que se distinguen por su crucero rómbico sin polarización y que podría dar origen a confusión; por último tiene magnetita en parte hidroxidada; la estructura de la roca es marcadamente cristalina.

LENTEJÓN DE GRAUWACA DE LOS CERROS DEL E. Y O. DE CALDETAS

Roca de estructura cataclástica originada por el metamorfismo dinámico compuesta de fragmentos gruesos de cuarzo blanco y de feldespato con alguno de biotita, convertida en su mayor parte en clorita. Los elementos gruesos aparecen envueltos en una masa finamente granuda, producto de la trituración de los mismos elementos, entre los cuales destacan por su mayor abundancia los de cuarzo diáfano, empastados por la limonita y la clorita, que ocupan los espacios intermedios entre aquéllos y dan tono verde oscuro a la roca. En la misma localidad se encuentran núcleos de granito totalmente envueltos por la misma roca.

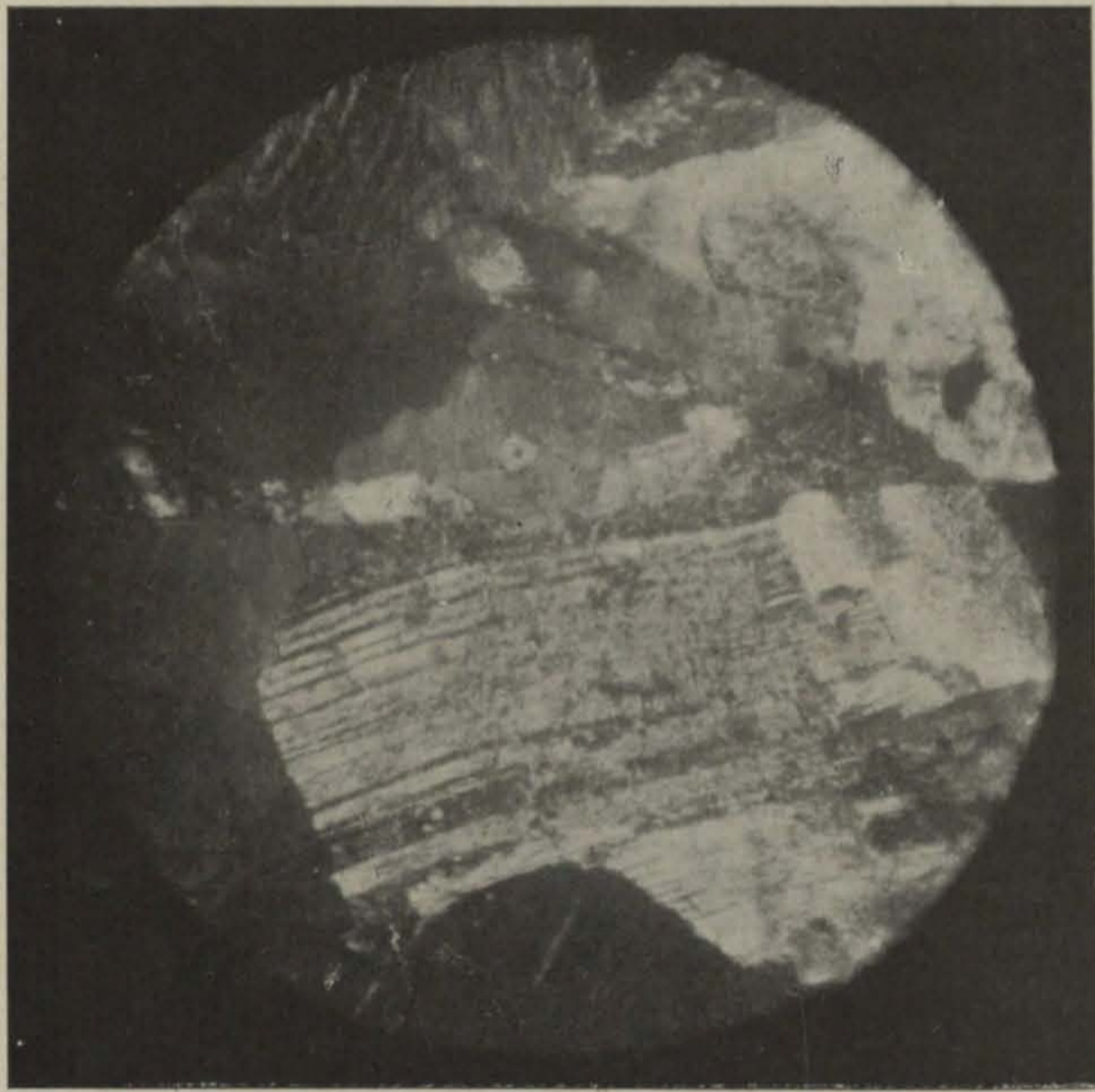


Fig. 10 — Granito cataclástico del Torrent del Gorch. N+. 50 d. prep. n.º 7 col. metamf.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa. 7 clorita  
(Microfot. M. San Miguel)



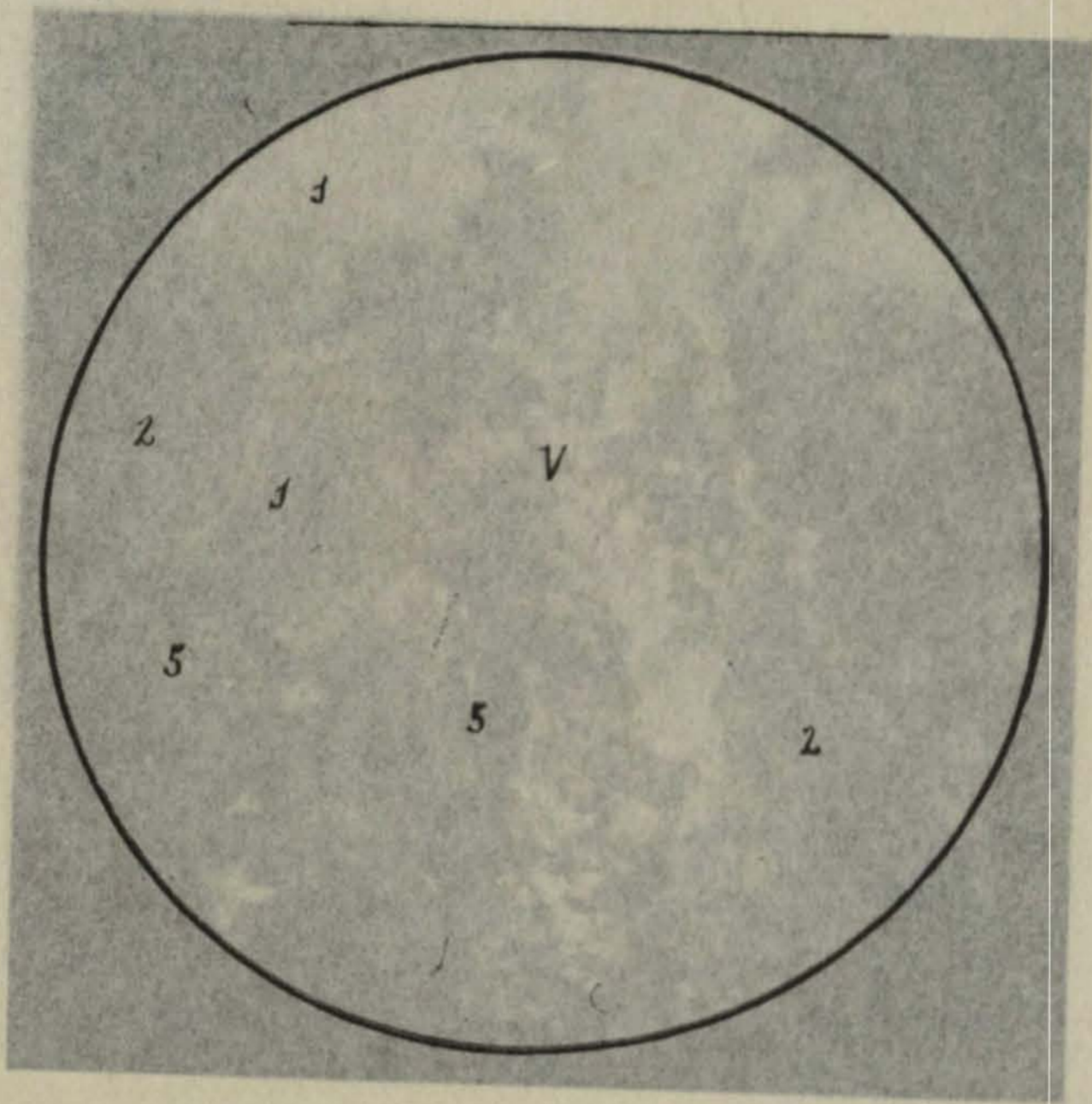


Fig. 11. — Granito cataclástico del Tor **11** del Gorch. N + 50 d. prep. n.º 80 col. erup.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 feldespato alterado y triturado. 5 biotita cloritizando.  
V. Vena de cuarcita de relleno  
(Microfot. M. San Miguel).

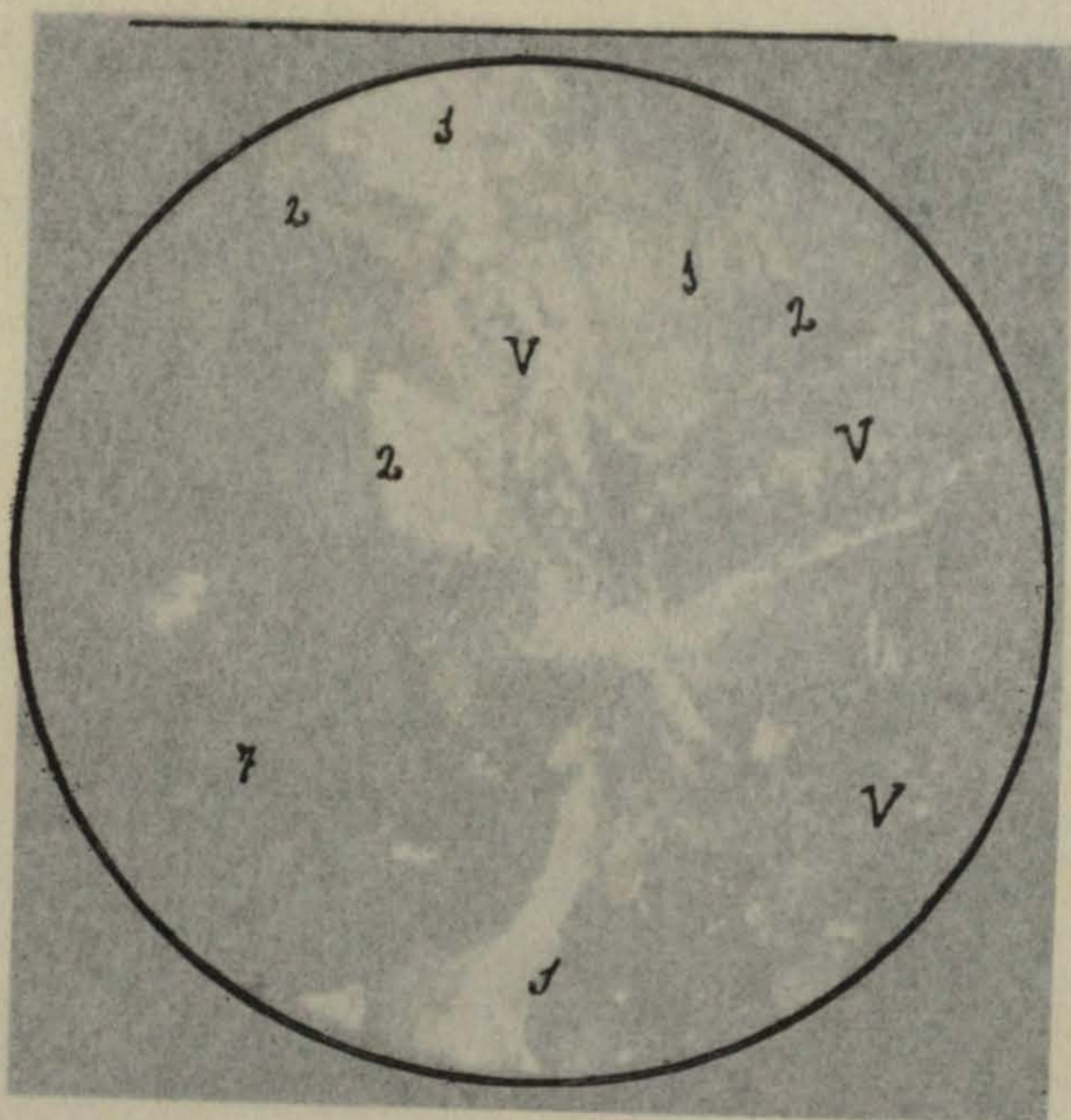
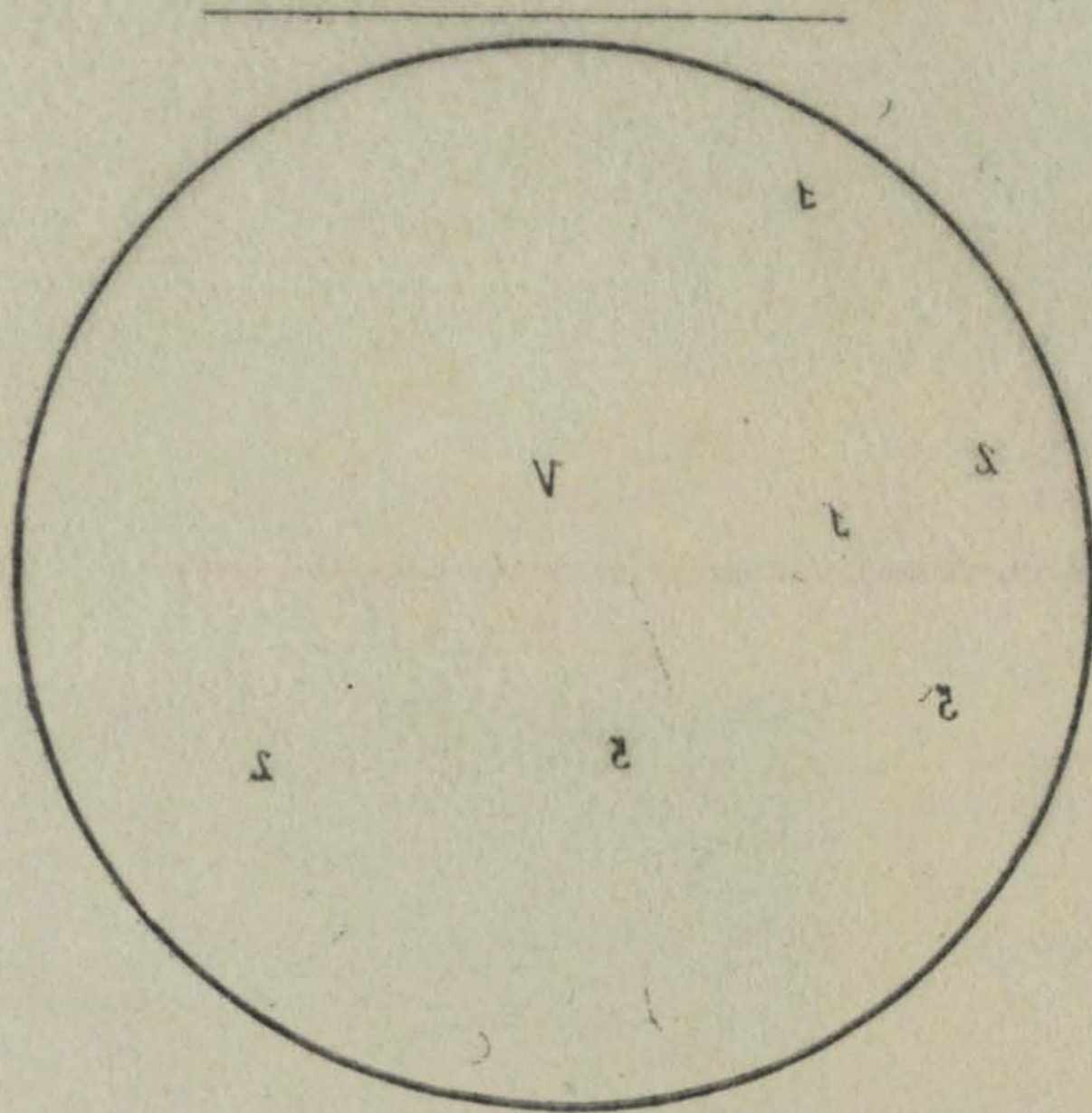
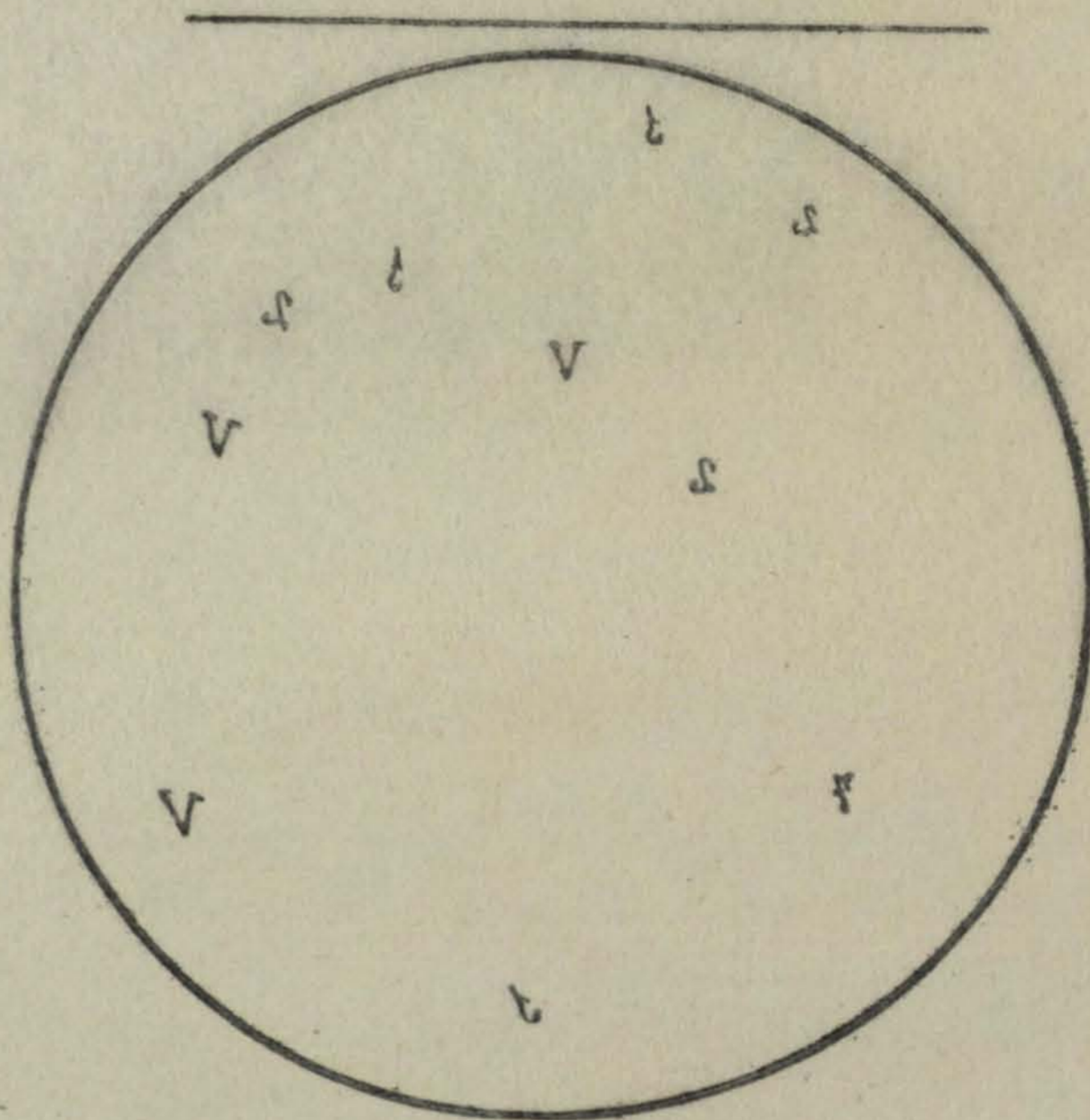


Fig. 12. — Granito cataclástico del Tor **12** del Gorch. N + 50 d. prep. n.º 5 col. metamf.  
Cataluña San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 7 clorita. V venas de productos de trituración,  
cuarzo, feldespato y clorita  
(Microfot. M. San Miguel)



11



12

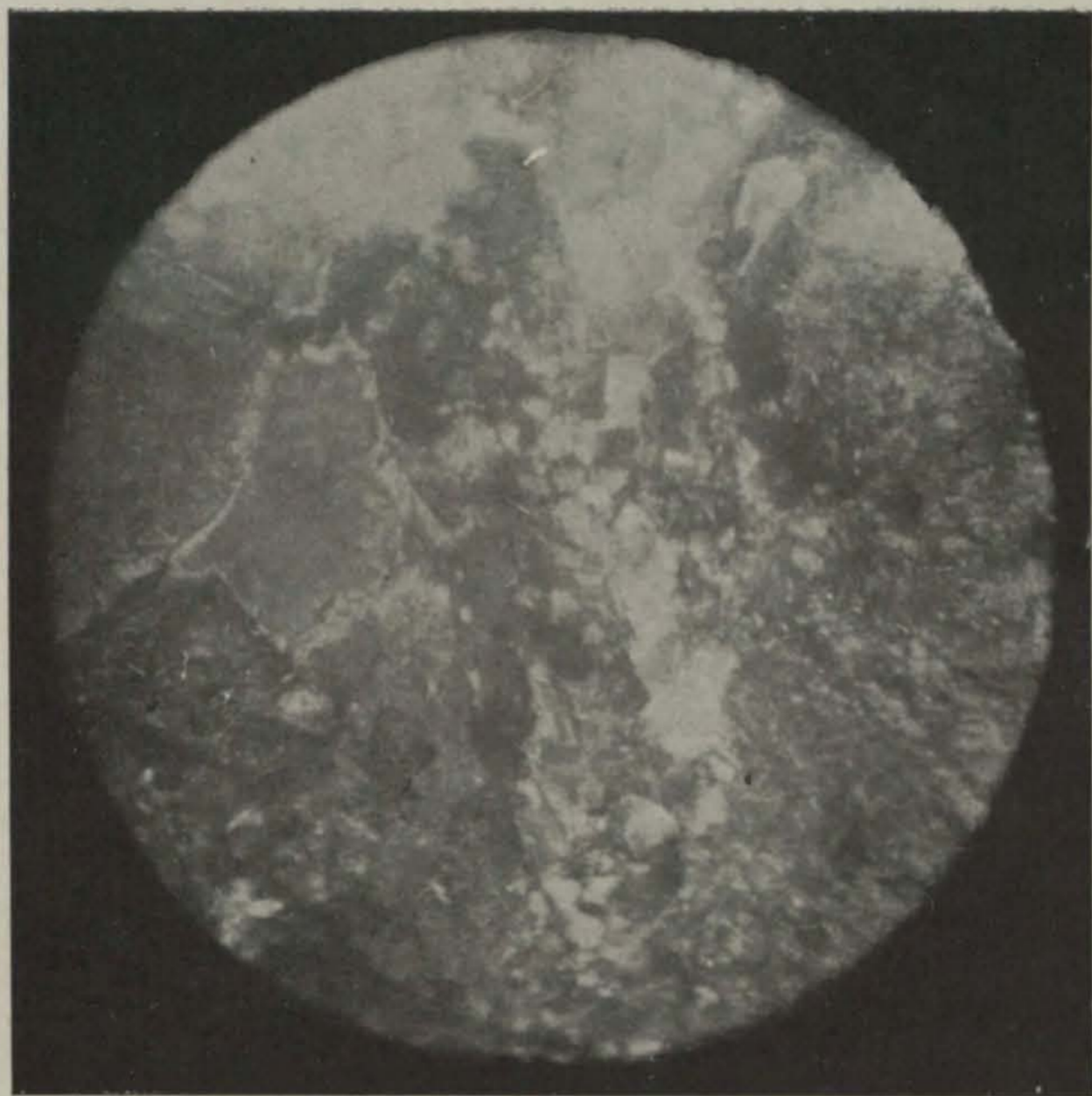
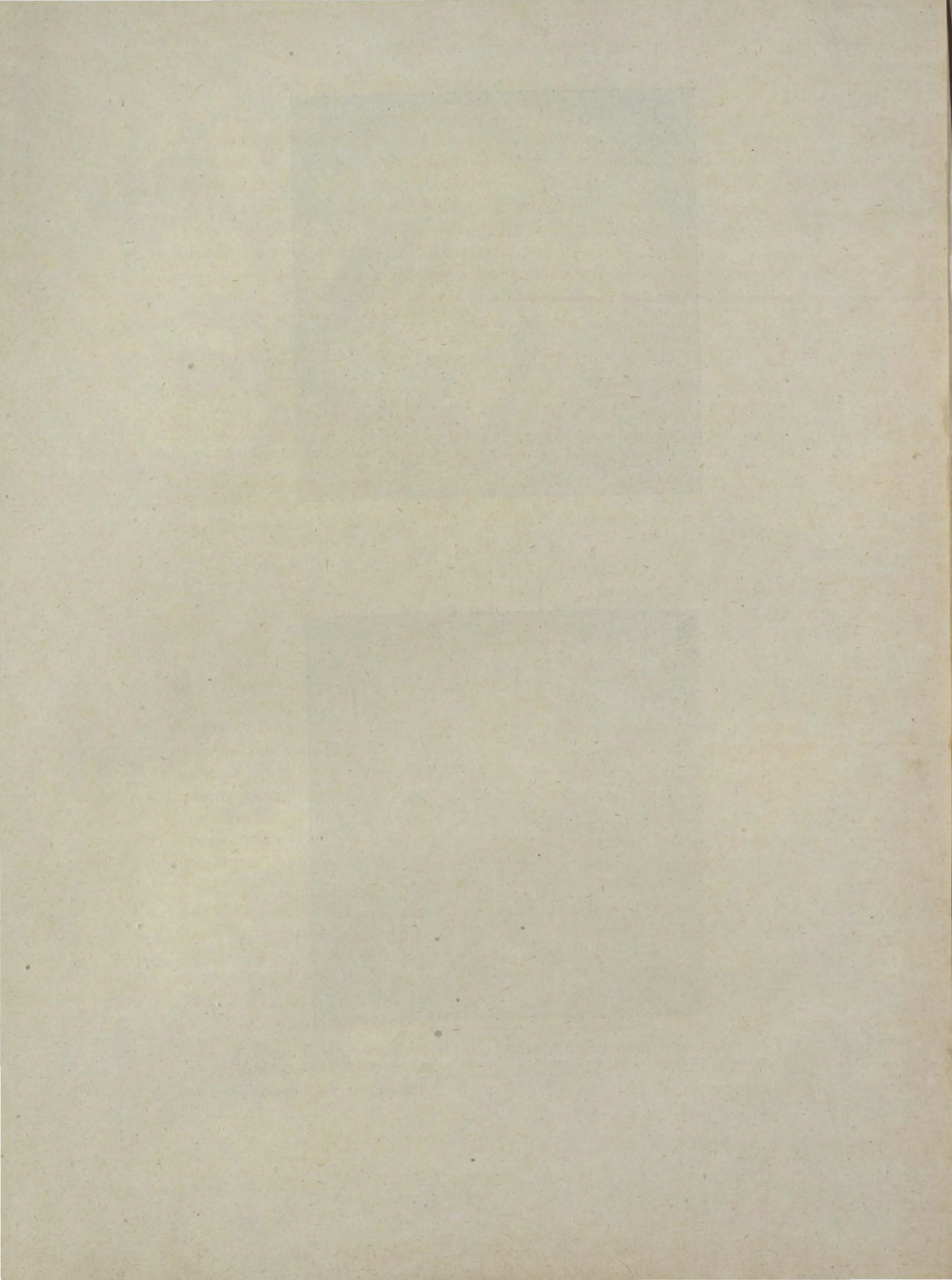


Fig. 11. — Granito cataclástico del Torrent del Gorch. N + 50 d. prep. n.º 80 col. erup.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 feldespato alterado y triturado. 5 biotita cloritizando.  
V. Vena de cuarcita de relleno  
(Microfot. M. San Miguel).



Fig. 12. — Granito cataclástico del Torrent del Gorch. N+. 50 d. prep. n.º 5 col. metamf.  
Cataluña San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 7 clorita. V venas de productos de trituración,  
cuarzo, feldespato y clorita  
(Microfot. M. San Miguel)





Forma un lentejón largo dirigido de E. a O., que, a más de asomar junto al borde S. del cerro del Balís, detrás de Can Coll, de la Torre del Baró y en el Torrent del Gorch, ocupa una porción de la masa de los del Telégrafo y dels Encantats, que están a uno y otro lado de Caldetas, envuelto por el granito alterado de la comarca. El del cerro dels Encantats está cortado por la carretera del Estado y se ha abierto en él una cantera. En el mapa se le asigna de 3 a 20 metros de espesor, y está marcado con el signo Z que se emplea para al Arcaico, si bien el autor asigna con duda esta edad al manchón.

#### NOTA BIBLIOGRÁFICA

- J. ALMERA Y E. BROSÀ: *Mapa Geológico y Topográfico de la provincia de Barcelona*, a 1 : 40.000 con curvas de nivel a 5 metros de equidistancia. Hoja 4 ó del Tordera.— De este mapa, que es utilísimo a quien desee conocer la geología de esta provincia, nos hemos servido en nuestras excursiones, hemos copiado la descripción de la roca considerada como grauwaca, y se han tomado los datos para el mapa y relieve que acompañan.
- J. ALMERA: *Algo sobre las rocas eruptivas del NE. de Barcelona*. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, tomo X. — De este trabajo hemos copiado las descripciones de rocas eruptivas que preceden.
- J. MAURETA Y S. THOS Y CODINA: *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Barcelona*. Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España.
- L. MALLADA: *Explicación del Mapa Geológico de España*, tomo I.
- M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: *Estudio petrográfico sobre algunas rocas de San Andrés de Llavaneras (Barcelona)*. — Esta publicación año V, n.º 6.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS ROCAS

El granito es la roca más abundante en la localidad; ofrécese como un enorme manchón, parte del que formando un gran batolito, constituye la Cadena Costera Catalana desde el valle del Besós hasta el del Tordera en su curso inferior. Casi toda la superficie del término municipal de Caldetas, San Vicente y Arenys se ve ocupada por el granito disgregado, reducido a arena granítica — lem granítico — que adquiere a veces bastante espesor; en las escarpas y en algunas crestas aparece con regular coherencia, pero muy alterados sus elementos y sólo en canteras recién explotadas y en algunos torrentes aflora fresco; las bolas diseminadas por las lomas, laderas y barrancos, suelen ser también bastante frescas.

El granito más abundante es de color gris con manchas negras, de grano grueso y mediano, muy duro y tenaz; en las canteras y escarpas muestra muy marcada la disyunción en bancos y la cúbica en pequeño; la descomposición en bolas es frecuente en la alta zona de la región; cuando alterado es de color rosa con manchas verdes, y del mismo color, pero más oscuro, su pátina. A simple vista se distinguen granos próximamente iguales de feldespato blanco, maté o brillante, en los ejemplares frescos y rosa mate en los alterados; de cuarzo incoloro, y de biotita negra brillante en las muestras frescas, y verde mate (clorita) en las alteradas.

Con el microscopio muestra estructura hipidiomorfa normal, y se ve compuesto de *oligoclasa*, *ortosa* y *cuarzo* casi en igual proporción, y de *biotita* en menor cantidad; ésta pasa a *clorita* abandonando hierro y productos titanados; a veces se forma algo de *epidota*, cuando la alteración es mayor; el *apatito*, *rutilo* y *zircón* forman diminutas inclusiones en los elementos esenciales; la *magnetita* es escasa.

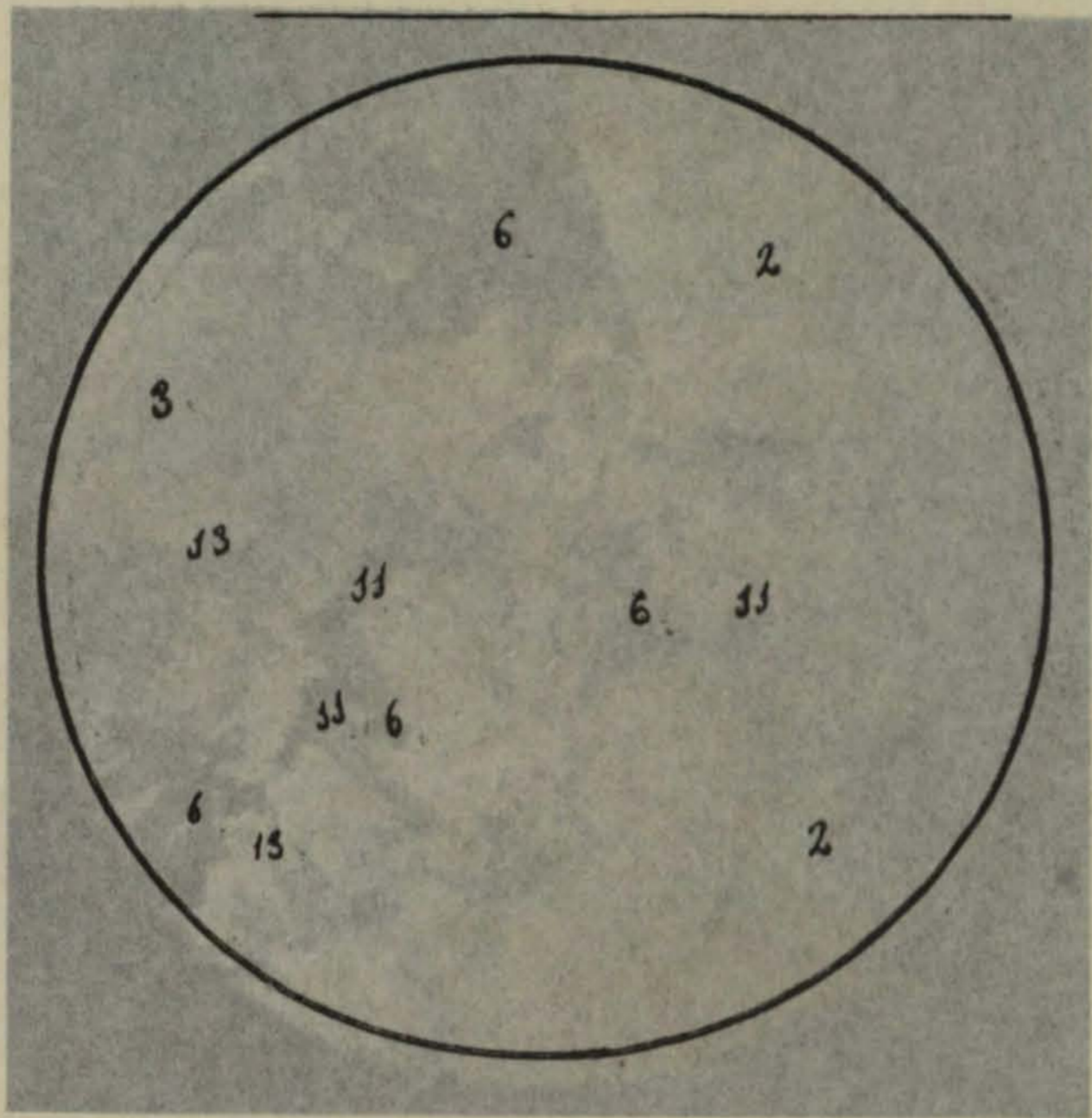
#### GRANITOS CATACLÁSTICOS

Del granito normal que acabamos de describir, se pasa a granitos protogénicos por pasos insensibles. Los menos cataclásticos se encuentran en las escarpas del lado de la carretera a Arenys pasados los baños de Titus; es éste un granito de aspecto porfídico, de elementos gruesos, color gris rosado, con disyunción irregular y frágil, surcado por multitud de diaclasas y grietas irregulares, que se rellenan frecuentemente de filoncillos de cuarzo y de aplita o pegmatita de grano fino. A simple vista se reconocen los mismos elementos que en el granito normal, y con el microscopio, el cuarzo aparece con extinción ondulada y algo triturado; el feldespato también presenta anomalías ópticas, pero se tritura menos; la biotita cloritiza y se deshace en laminillas.

La presión ha debido ser mayor según una faja que de aquí hacía el SO. va hasta el Torrent del Gorch. En este punto afloran dos granitos muy cataclásticos, verdaderas protoginas no gneísicas. Uno de ellos es de grano grueso, color gris verdoso, duro, algo frágil, con disyunción irregular; su pátina es de color verde oscuro con manchas ocráceas. A simple vista se reconocen granos rojizos y verdosos de feldespato, incoloros de cuarzo, verdes de clorita y muy escasos de biotita.

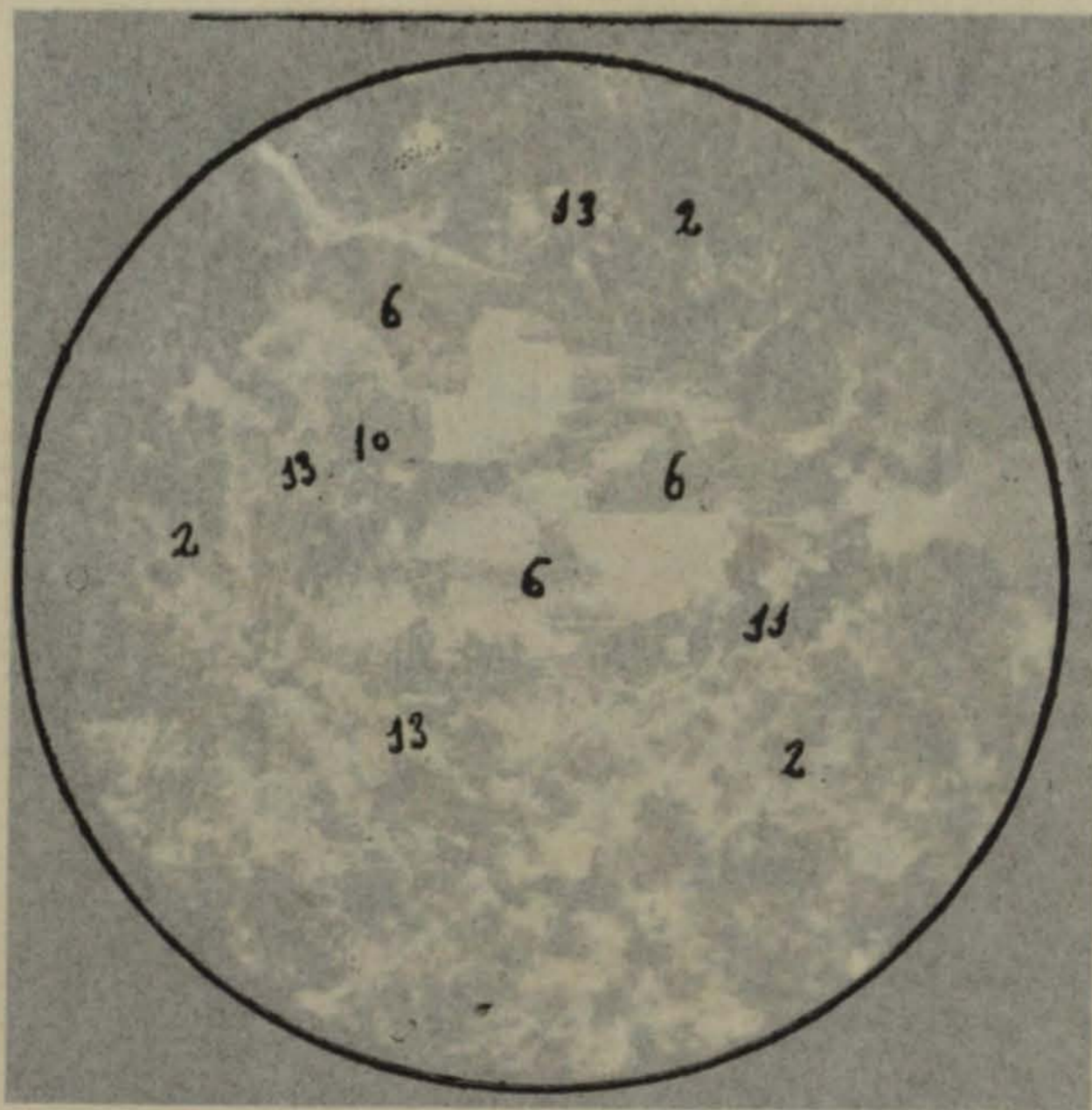
Con el microscopio se ve compuesto de los mismos elementos que el granito; la *oligoclasa* muy polisintética abunda en la preparación; aparece bastante alterada y triturada, y no es raro ver dibujarse pliegues y fallas microscópicas en las bandas polisintéticas (fig. 10). La *ortosa* en menor proporción y alterada es francamente cataclástica. El *cuarzo* aparece en placas agrietadas, con extinción ondulada y triturado; en algunos campos la trituración es mayor y se produce la estructura en mortero (Mörter structur). El elemento negro está transformado en *clorita*, *calcita*, *ilmenita titanita* y *limonita*. Las porciones más cataclásticas son ricas en cuarzo de relleno. Incluidos en el feldespato se ven pequeños cristales de *apatito*, y de *rutilo* y *zircón* en el cuarzo y clorita; sobre las placas feldespáticas abunda la moscovita en diminutas escamas (figura 11). Quizá sea esta roca la que del mismo punto describe Almera como *Diorita anfibólica*.

El otro es de grano mediano, color verde oscuro, relativamente blando y frágil, disyunción cúbica; los planos de juntura, o mejor dicho, las superficies resultantes de esta disyunción, son lisas, suaves al tacto, y formadas por fina capa de productos cloritosos; a veces la calcita forma costras o películas;



13

Fig. 13. — Sienita del cerro del Remy. l. ord. 50 d. prep. n.º 34 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 6 horblenda verde. 11 esfena. 13 apatito  
(Microfot. M. San Miguel)



14

Fig. 14. — Sienita del cerro del Remy. l. ord. 50 prep. n.º 37 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 feldespató alterado. 6 horblenda verde. 10 epidota. 11 esfena. 13 apatito  
(Microfot. M. San Miguel)

Con el microscopio muestra estructura hipidiomorfa normal y se compone de *oligoclasa*, *ortosa* y *cuarzo* casi en igual proporción, y en menor cantidad; ésta pasa a *clorita* abandonando hierro y productos secundarios; a veces se forma algo de *epidota*, cuando la alteración es mayor; el *rutilo* y *zircón* forman diminutas inclusiones en los elementos esenciales; la *magnetita* es escasa.

### GRANITOS CATACLÁSTICOS

Del granito normal que acabamos de describir, se pasa a granitos protogénicos por pasos insensibles. Los menos cataclásticos se encuentran en las escarpas del lado de la carretera a Arenys pasados los baños de Titus; es éste un granito de aspecto porfídico, de elementos gruesos, color gris rosado, con disyunción irregular y frágil, surcado por multitud de diaclasas y grietas irregulares, que se rellenan frecuentemente de filoncillos de cuarzo y de aplita o pegmatita de grano fino. A simple vista se reconocen los mismos elementos que en el granito normal, y con el microscopio, el cuarzo aparece con extinción ondulada y algo triturado; el feldespato también presenta anomalías ópticas, pero se tritura menos; la biotita clorita y se divide en laminillas.

La presión ha debido ser mayor hacia una zona que de aquí hacia el SO. va hasta el Torrent del Gorch. En este punto aparecen dos granitos muy cataclásticos, verdaderas protogénicas no graníticas. Uno de ellos es de grano grueso, color gris verdoso, duro, algo frágil, con disyunción irregular; su pátina es de color verde oscuro con manchas ocráceas. A simple vista se reconocen granos rojizos y verdosos de feldespato, incolores de cuarzo, verdes de clorita y muy escasos de biotita.

Con el microscopio se ve compuesto de los mismos elementos que el granito; la *oligoclasa* muy polisintética abunda en la preparación; aparece bastante alterada y triturada, y no es raro ver dibujarse pliegues y fallas microscópicas en las bandas polisintéticas (fig. 10). La *ortosa* en menor proporción y alterada es francamente cataclástica. El *cuarzo* aparece en placas agrietadas, con extinción ondulada y triturado; en algunos campos la trituración es mayor y se produce la estructura en mortero (Mörter structur). El elemento negro está transformado en *clorita*, *calcita*, *ilmenita* *titanita* y *limonita*. Las porciones más cataclásticas son ricas en cuarzo de relleno. Incluidos en el feldespato se ven pequeños cristales de *apatito*, y de *rutilo* y *zircón* en el cuarzo y clorita; sobre las placas feldespáticas abunda la moscovita en diminutas escamas (figura 11). Quizá sea esta roca la que del mismo punto describe Almera como *Diorita anfibólica*.

El otro es de grano mediano, color verde oscuro, relativamente blando y frágil, disyunción cúbica; los planos de juntura, o mejor dicho, las superficies resultantes de esta disyunción, son lisas, suaves al tacto, y formadas por fina capa de productos cloritosos; a veces la calcita forma costras o películas;

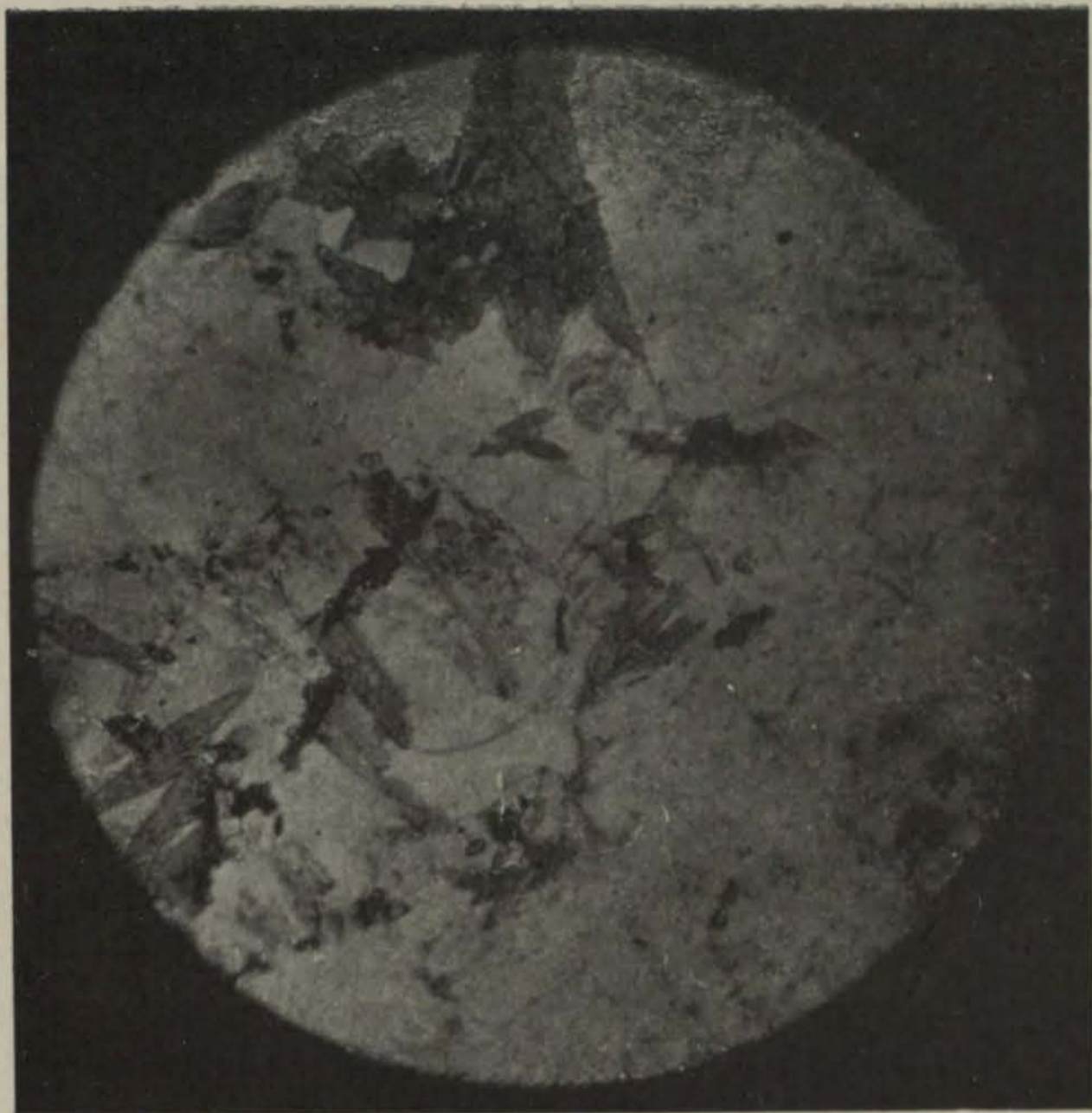


Fig. 13. — Sienita del cerro del Remey. l. ord. 50 d. prep. n.º 34 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 6 horblenda verde. 11 esfena. 13 apatito  
(Microfot. M. San Miguel)

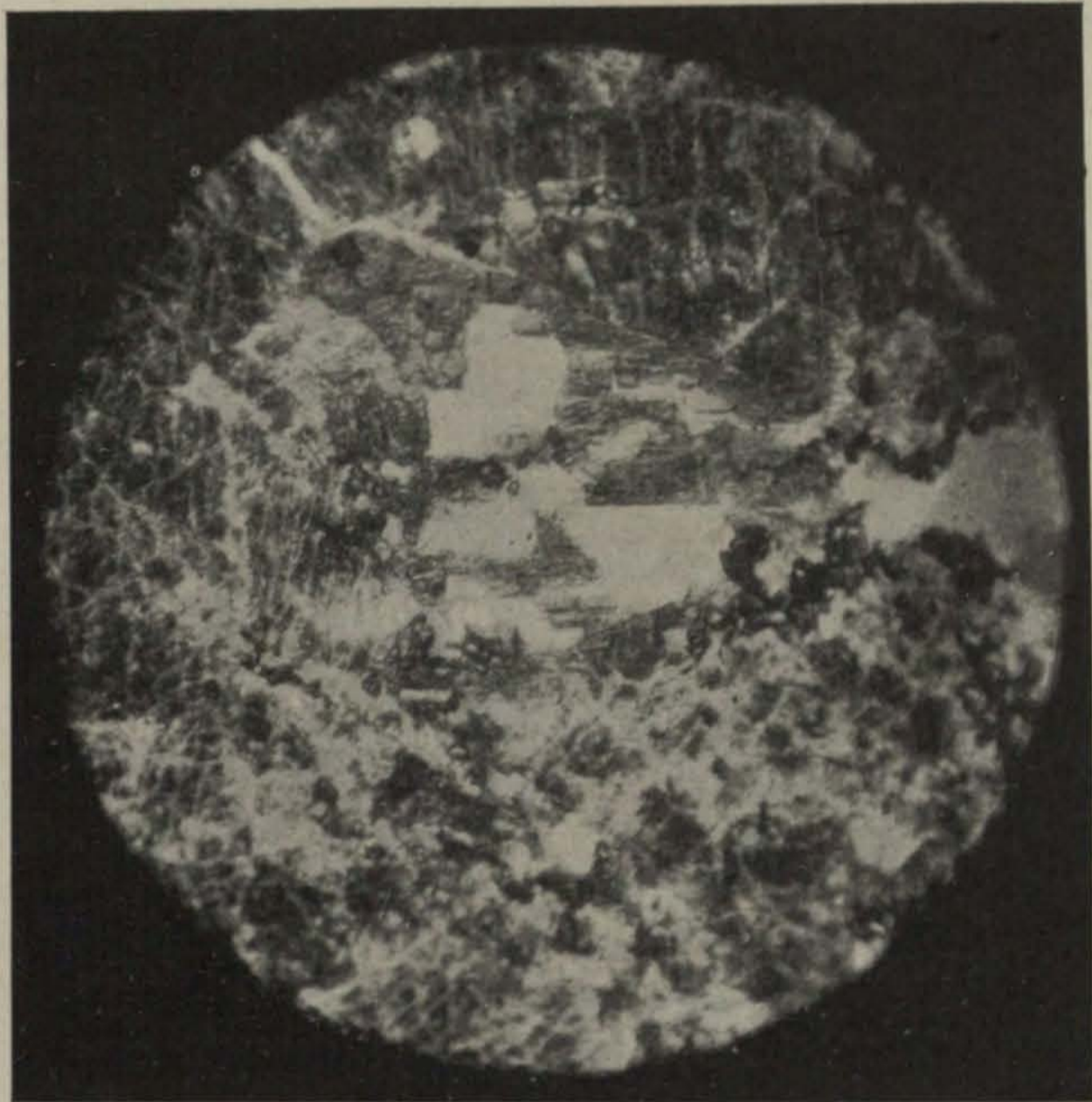


Fig. 14. — Sienita del cerro del Remey. l. ord. 50 prep. n.º 37 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 feldespato alterado. 6 horblenda verde. 10 epidota. 11 esfena. 13 apatito  
(Microfot. M. San Miguel)



la pátina es pardo rojiza. Preséntase muy alterado y desprende fuerte olor arcilloso cuando se le moja o dirige el aliento. A simple vista, y en las superficies frescas de la fractura irregular, se distinguen algunos granos rojizos de feldespato y abundante masa verde cloritosa.

Con el microscopio muestra estructura cataclástica muy avanzada. Se compone de *ortosa* y *oligoclasa* alteradas, en placas y granillos, resultado de su trituración; de *clorita*, y una masa hialina de *cuarzo* triturado o en placas agrietadas y con extinción ondulada. La preparación aparece atravesada por venas de *cuarzo* granular, *calcedonita* y una sustancia verde casi isótropa cloritosa (fig. 12).

Es indudable que esta roca es un granito que después de afectado por acciones mecánicas fué empapado por aguas termales que alteraron los elementos y efectuaron el depósito de sílice secundaria y se diferencia de la anterior por su mayor trituración y alteración.

Entre estos dos puntos extremos de la banda citada, queda una roca, que después describiremos, en la cual la trituración ha llegado a su grado máximo.

#### SIENITAS

Estas rocas son relativamente abundantes en la comarca y aparecen como bolsadas o manchones entre el granito, sin individualizarse en diques, sino como porciones más básicas de la formación granítica, debidas a cualquier accidente en el proceso de diferenciación, o a fenómenos de asimilación o endomorfismo.

Presentan distintos aspectos en los diversos afloramientos, pero siempre se deben a su estado más o menos avanzado de alteración. De los muchos ejemplares que hemos estudiado, describiremos cinco que comprenden las mayores diferencias por todos sus caracteres.

*Sienita blanca del Cerro del Remey.* — Roca granitoidea de color blanco sucio, con gran cantidad de manchas verdes y negras, de grano mediano, dura y tenaz, disyunción en bancos y cúbica; las partes alteradas toman color gris verdoso y la pátina es rojiza. A simple vista se distinguen granos de feldespato blanco y de anfíbol verde oscuro en proporción casi igual; frecuentemente se ve atravesada por venas de epidota de color verde amarillento.

Con el microscopio se ve compuesta de *oligoclasa* idiomorfa y fresca, a veces zonal, y entonces lleva inclusiones de *horblenda*; de *ortosa* en placas alotriomorfas que rellenan los espacios entre la *oligoclasa*, está algo más alterada y en proporción próximamente igual; de *horblenda* en placas y agujas, siempre de pequeño tamaño, irregularmente diseminadas o asociadas formando como nódulos o riñones, es de color verde claro, pleocroica; se ve siempre asociada a la *esfena*, que es tan abundante como ella, y se presenta bien cristalizada con sus características secciones rombales, color rosa, elevada

refringencia y birrefringencia; hay algo *magnetita*, *epidota*, *apatito* y *sericita* (fig. 13).

*Sienita roja del Cerro del Remey.* — De grano mediano, color rosado o rojizo con manchas verdes, dura, tenaz, disyunción irregular en la porción visible del pequeño afloramiento; la superficie expuesta a la intemperie toma color rojo más pronunciado y la pátina es de color rojo de arcilla. A simple vista se distinguen: Feldespato rojizo muy abundante, anfíbol verde oscuro, y algo de epidota verde amarillenta.

Al microscopio aparece constituida por placas bastante grandes de *ortosa* muy alterada y menor proporción de *oligoclasa* algo más fresca, y por cristales de *horblenda* verde muy pleocroica —  $n_p$  casi incoloro,  $n_m$  verde mar,  $n_g$  esmeralda y verde intenso; — en las secciones paralelas a  $c$  la extinción es de 10 a 18° según el crucero prismático. Este mismo mineral aparece también en forma de fibras y agujas y entonces tiene aún más marcados los caracteres de la *actinota*; éstas se encuentran diseminadas irregularmente entre los demás elementos, o agrupadas formando haces, asociaciones radiales e irregulares. La *esfena* en cristales bastante grandes, con iguales caracteres que en la roca anterior, es abundante. Sobre la oligoclasa se ven numerosos granos de *epidota*. La *sericita* y productos arcillosos recubren las secciones de ortosa (fig. 14).

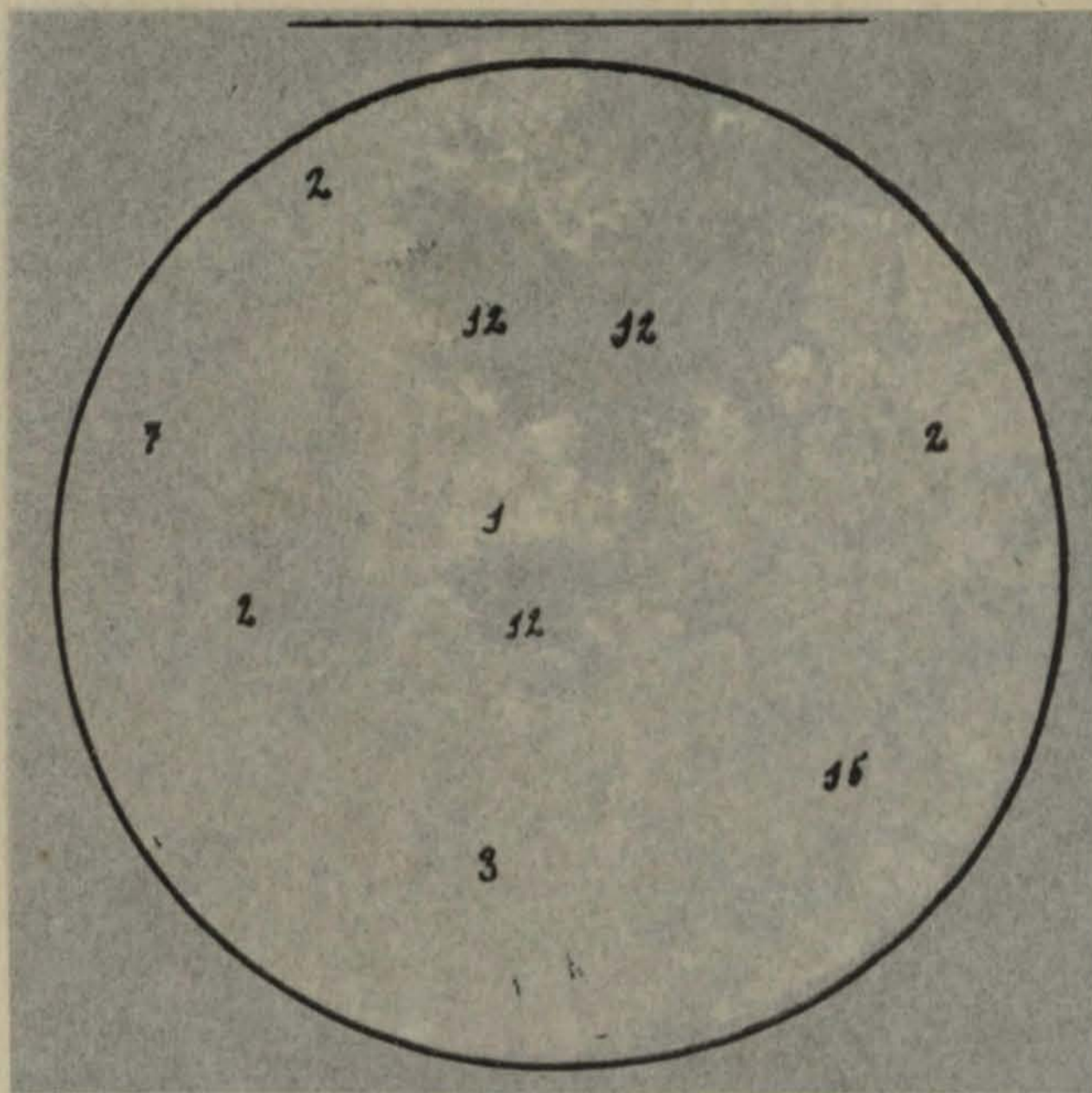
*Sienita gris de la Riera de Caldetas, cerca de la Mina.* — Es de grano mediano, color gris con ligero tinte rojizo y manchas verdes; relativamente blanda y frágil, disyunción irregular; la pátina y las superficies expuestas algún tiempo a la intemperie son de color pardo claro con tinte rojizo. A simple vista se distinguen granos de feldespato rosa y verdoso, de mica negra y de anfíbol verde oscuro cloritizado, en proporción mucho menor que los feldespatos.

Con el microscopio se ve compuesta de *oligoclasa* y *ortosa* alteradas en cantidad próximamente igual; de *anfíbol cloritizado*; de *biotita* escasa, que también cloritiza y de *cuarzo* de relleno, secundario. Los feldespatos aparecen a veces triturados y casi siempre con anomalías ópticas, lo que indica que ha sufrido acciones mecánicas; es por esto, y por su composición y aspecto, muy semejante a los tipos que nosotros hemos descrito de San Andrés de Llavaneras (1). La *calcita*, como producto secundario, es abundante; la *magnetita* y *limonita* se ven diseminadas por la roca; el *apatito* y la *moscovita* abundan en los feldespatos (figs. 15 y 16).

*Sienita epidotífera de la Riera de Caldetas al O. del pueblo.* — De grano mediano, color gris verdoso sucio, con manchas de color rojo y verde amarillento; blanda y frágil, disyunción irregular; las fracturas antiguas y la pátina difieren poco de las fracturas recientes. A simple vista se reconoce feldes-

(1) M. San Miguel de la Cámara. Estudio petrográfico sobre algunas rocas de San Andrés de Llavaneras (Barcelona). Arxiu de l'Institut de Ciències. Any V, n.º 6.

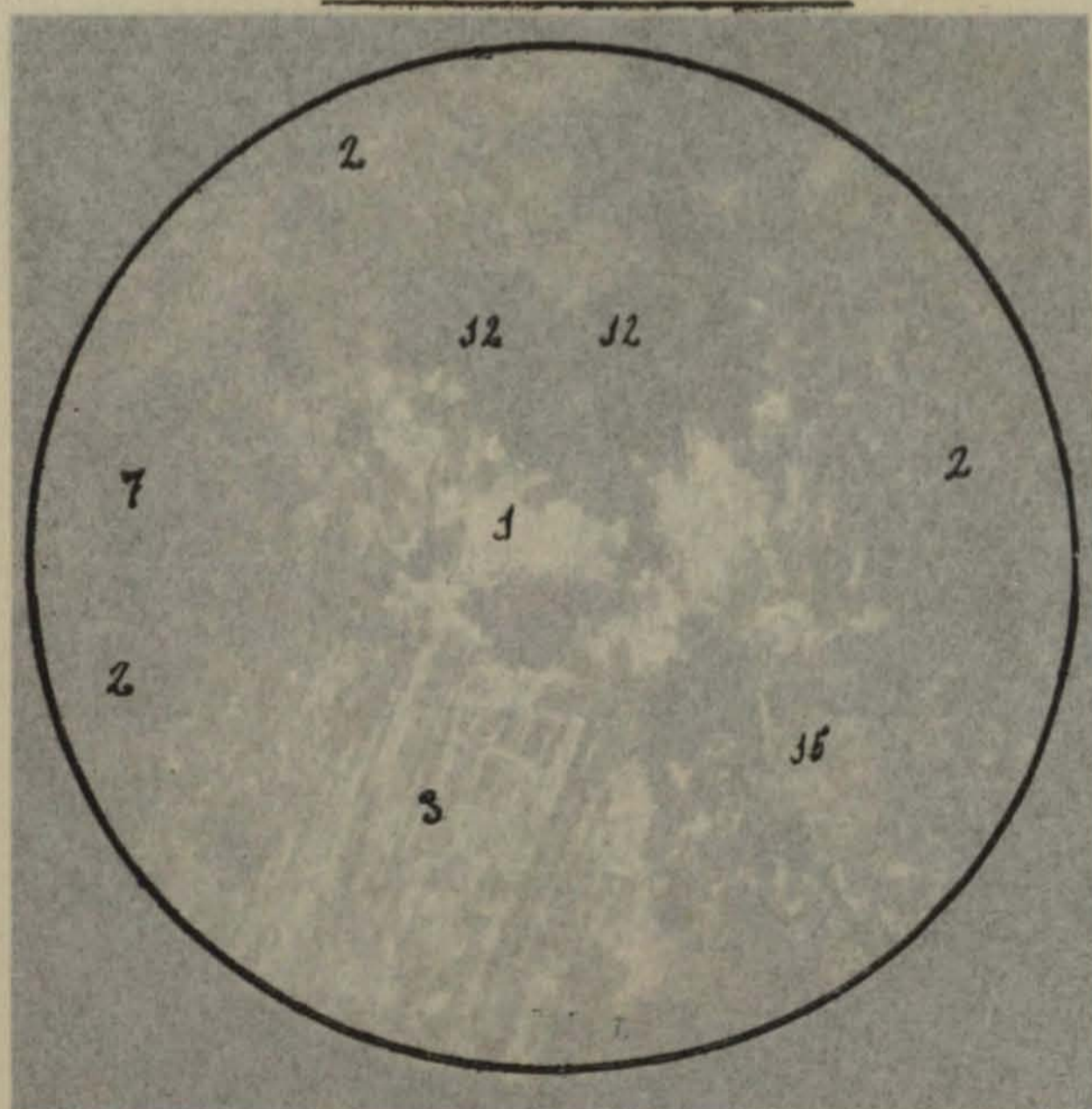




15

Fig. 15. — Sienita de la Riera de Caldetas. N+. 53 d. prep. n.º 36 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 1 cuarzo con apatito. 2 ortosa. 3 oligoclase. 7 clorita. 12 magnetita  
15 calcita

(Microfot. M. San Miguel)



16

Fig. 16. — Sienita de la Riera de Caldetas. N+. 53 d. prep. n.º 36 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclase. 7 clorita. 12 magnetita. 15 calcita  
(Microfot. M. San Miguel)

refringencia y birrefringencia (fig. 13).

*Sienita roja del Cerro del Rey.* — De grano mediano, color rojizo con manchas verdes, dura, tenaz, disyunción irregular en la parte visible del pequeño afloramiento; la superficie expuesta a la intemperie toma color rojo más pronunciado y la pátina es de color rojo de arcilla. A simple vista se distinguen: Feldespato rojizo muy abundante, anfibol verde oscuro, y algo de epidota verde amarillenta.

Al microscopio aparece constituida por placas bastante grandes de *ortosa* muy alterada y menor proporción de *oligoclasa* algo más fresca, y por cristales de *horblenda* verde muy pleocroica —  $n_p$  casi incoloro,  $n_m$  verde mar,  $n_e$  esmeralda y verde intenso — en las secciones paralelas a  $c$  la extinción es de  $10$  a  $18^\circ$  según el crucero prismático. Este mismo mineral aparece también en forma de fibras y agujas y entonces tiene aún más marcados los caracteres de la *actinota*; éstas se encuentran diseminadas irregularmente entre los demás elementos, o agrupadas formando haces, asociaciones radiales e irregulares. La *esfena* en cristales bastante grandes con los caracteres que en la roca anterior, es abundante. Sobre la *oligoclasa* se ven numerosos granos de *epidota*. La *sericita* y productos arcillosos recubren las secciones de *ortosa* (fig. 14).

*Sienita gris de la Riera de Caldetas, cerca de la Mina.* — Es de grano mediano, color gris con ligero tinte rojizo y manchas verdes; relativamente blanda y frágil, disyunción irregular; la pátina y las superficies expuestas algún tiempo a la intemperie son de color pardo claro con tinte rojizo. A simple vista se distinguen granos de feldespato rosa y verdoso, de mica negra y de anfibol verde oscuro cloritizado, en proporción mucho menor que los feldespatos.

Con el microscopio se ve compuesta de *oligoclasa* y *ortosa* alteradas en cantidad próximamente igual; de *anfibol cloritizado*; de *biotita* escasa, que también cloritiza y de *cuarzo* de relleno, secundario. Los feldespatos aparecen a veces triturados y casi siempre con anomalías ópticas, lo que indica que ha sufrido acciones mecánicas; es por esto, y por su composición y aspecto, muy semejante a los tipos que nosotros hemos descrito de San Andrés de Llavaneras (1). La *calcita*, como producto secundario, es abundante; la *magnesita* y *limonita* se ven diseminadas por la roca; el *apatito* y la *moscovita* abundan en los feldespatos (figs. 15 y 16).

*Sienita epidotífera de la Riera de Caldetas al O. del pueblo.* — De grano mediano, color gris verdoso sucio, con manchas de color rojo y verde amarillento; blanda y frágil, disyunción irregular; las fracturas antiguas y la pátina difieren poco de las fracturas recientes. A simple vista se reconoce feldes-

(1) M. San Miguel de la Cámara. Estudio petrográfico sobre algunas rocas de San Andrés de Llavaneras (Barcelona). Arxiu de l'Institut de Ciències. Any V, n.º 6.

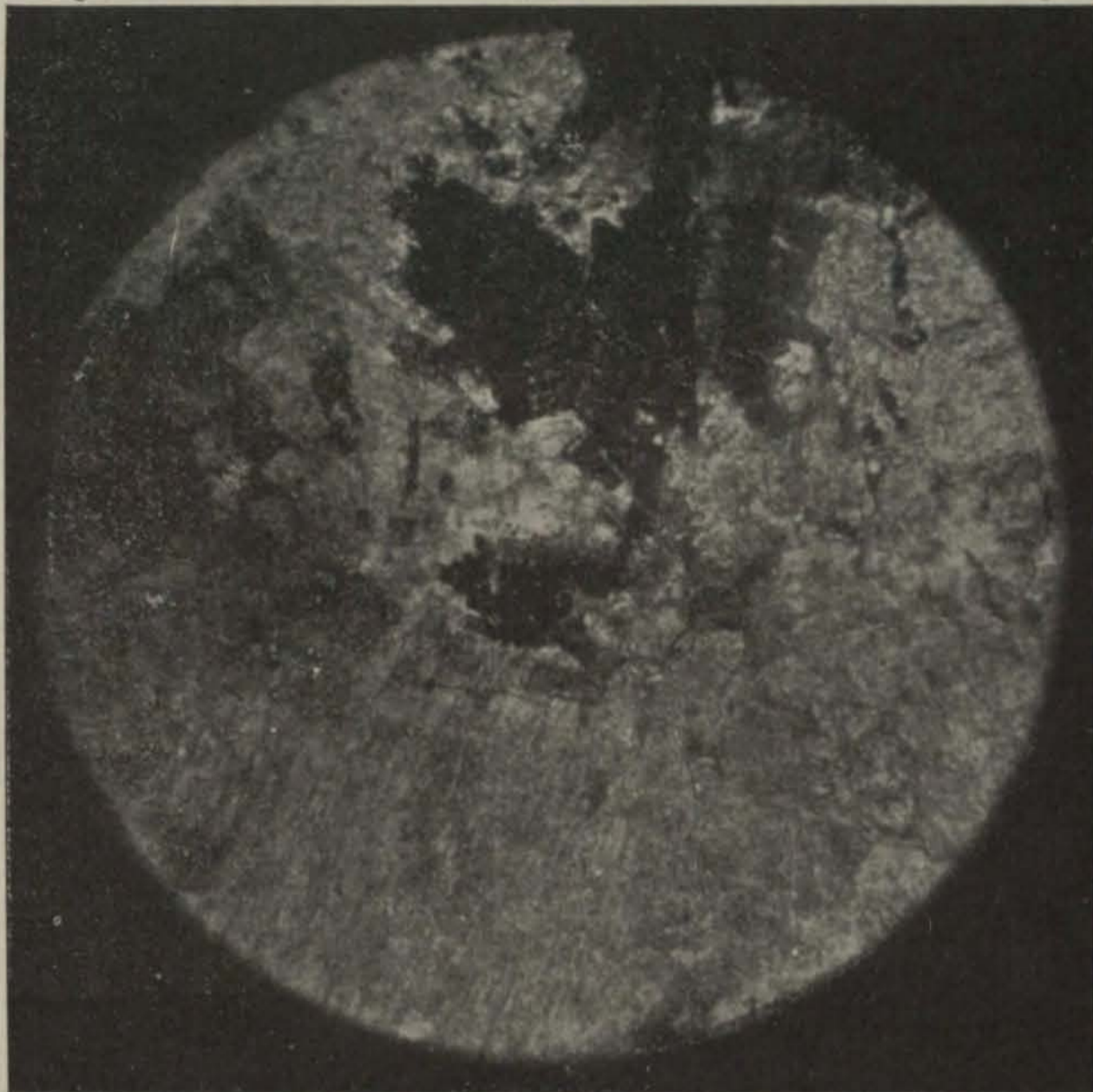


Fig. 15. — Sienita de la Riera de Caldetas. 1. ord. 50 prep. n.º 36 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 1 cuarzo con apatito. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 7 clorita. 12 magnetita  
15 calcita

(Microfot. M. San Miguel)

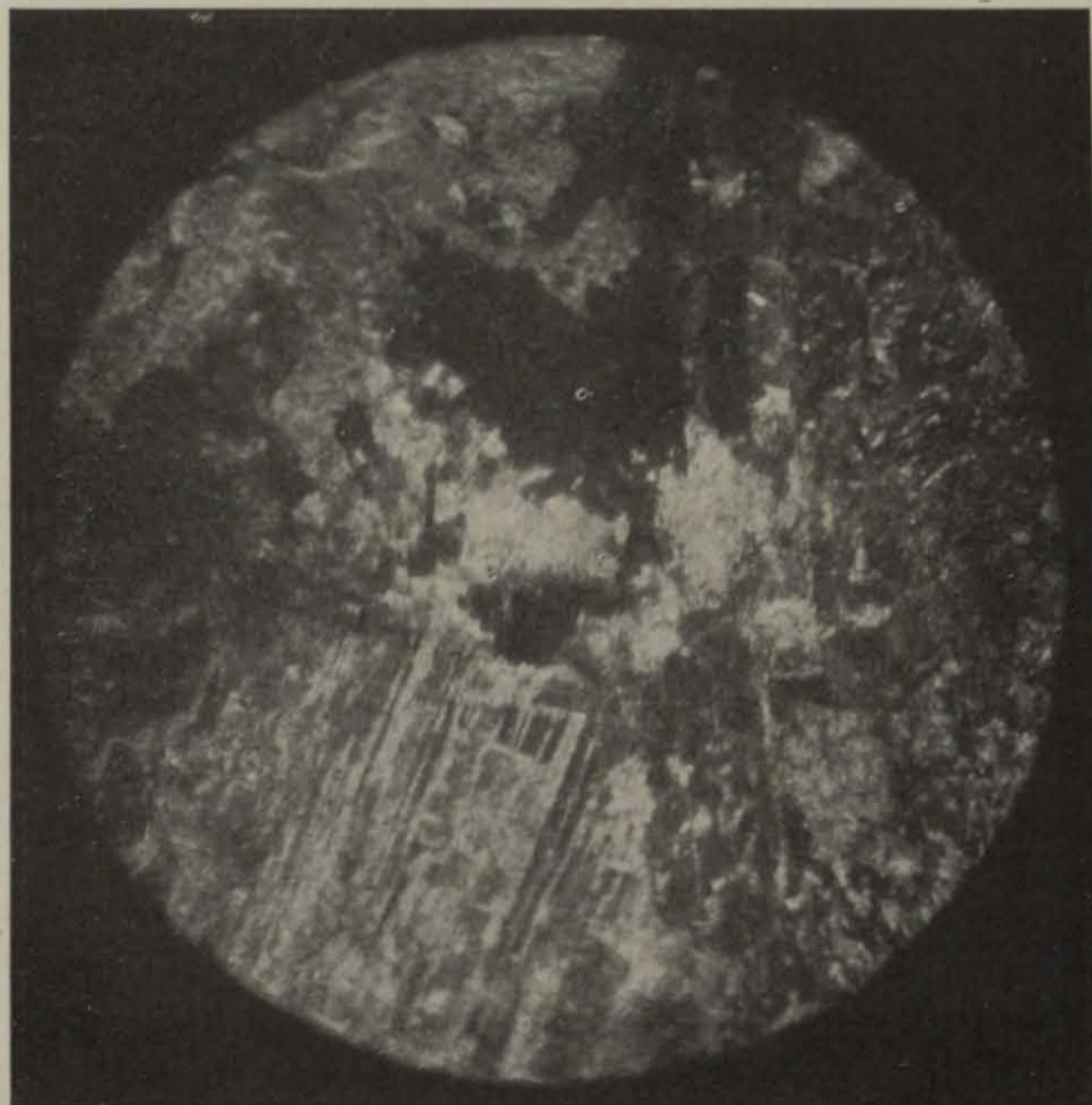


Fig. 16. — Sienita de la Riera de Caldetas. N+. 50 d. prep. n.º 36 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 7 clorita. 12 magnetita. 15 calcita

(Microfot. M. San Miguel)



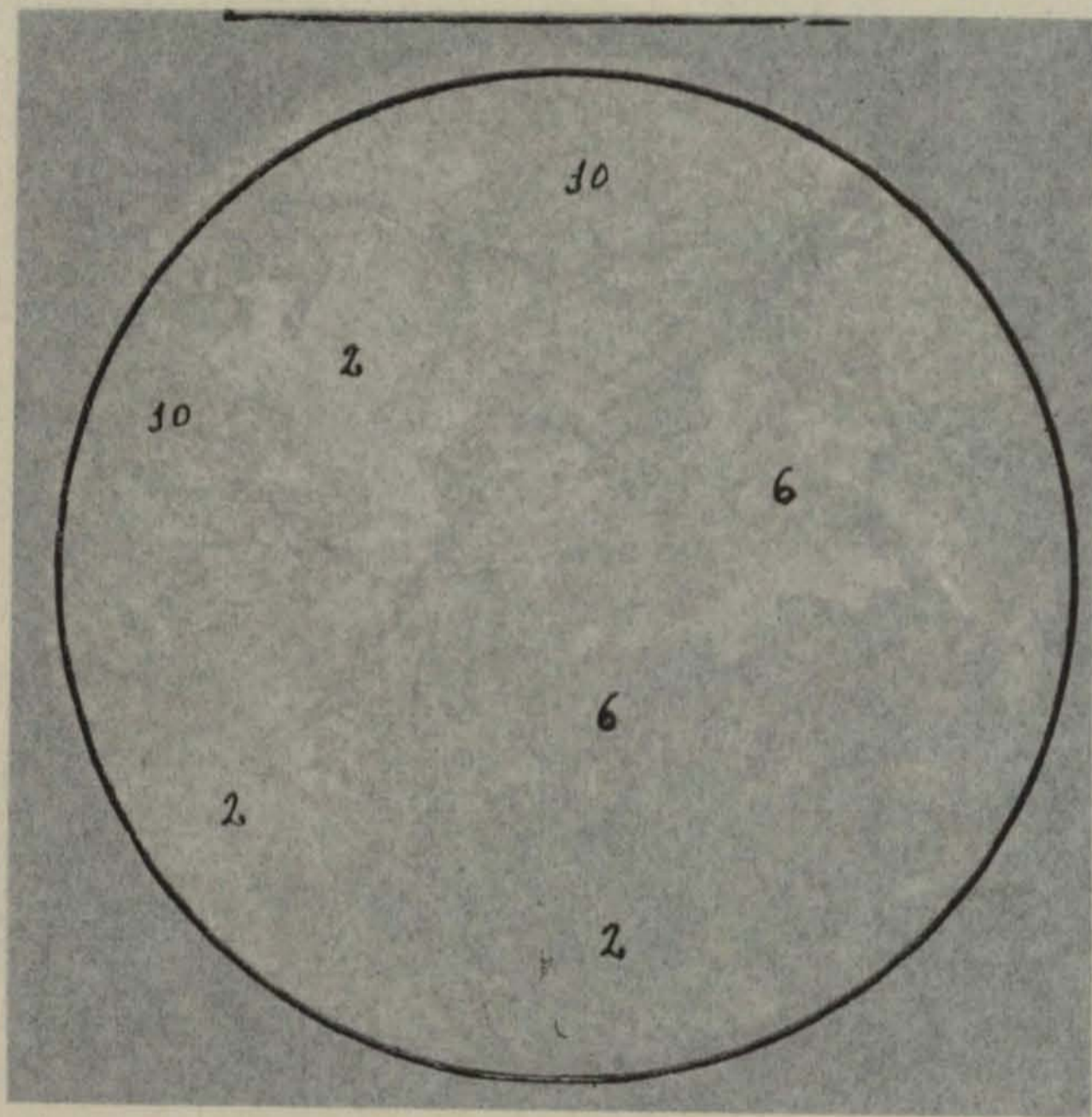
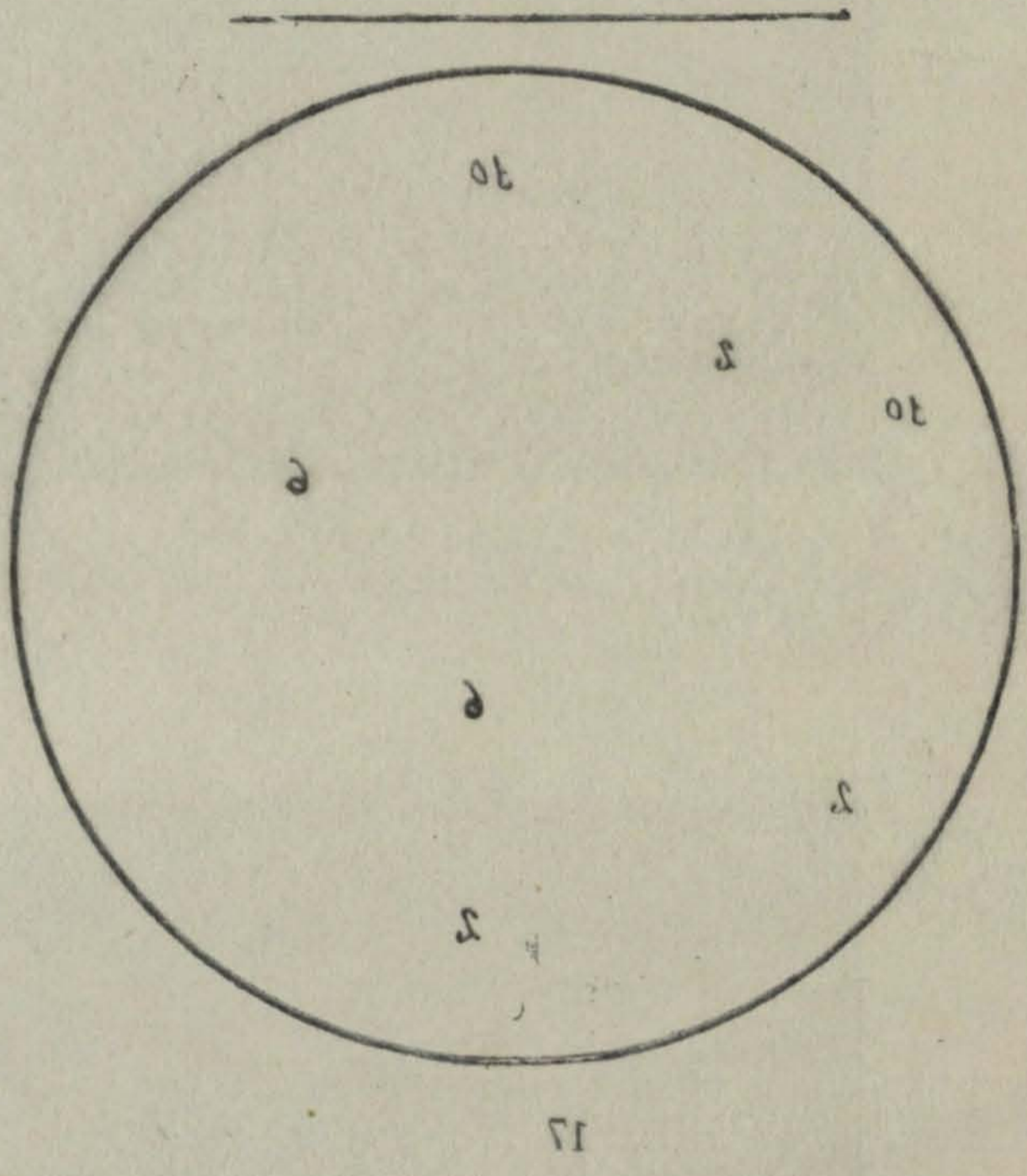


Fig. 17. — Sienita epidotífera de Caldeta <sup>17</sup> 1. ord. 50 d. prep. n.º 33 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 2 ortosa. 6 horblenda verde. 10 epidota  
(Microfot. M. San Miguel)



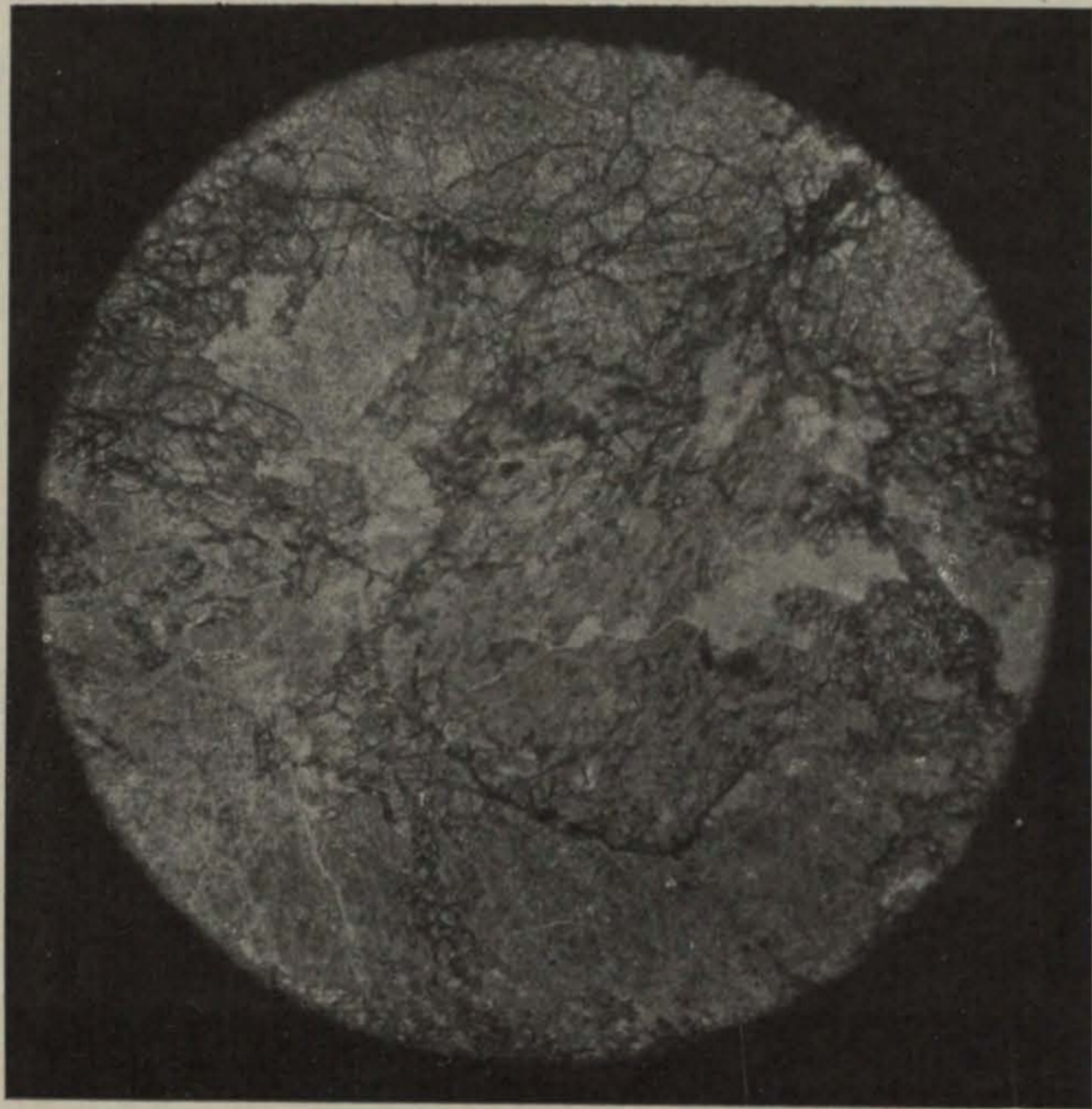


Fig. 17. — Sienita epidotífera de Caldetas. l. ord. 50 d. prep. n.º 33 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 2 ortosa. 6 horblenda verde. 10 epidota  
(Microfot. M. San Miguel)





pato blanco mate, clorita verde oscura y epidota verde amarillenta, con proporción variable de limonita.

Al microscopio se ofrece compuesta esencialmente de *ortosa*, *oligoclasa*, *epidota*, *horblenda*, *clorita* y *biotita*. La ortosa alterada, y con los caracteres ordinarios, es el feldespato dominante; la microlina con su característico enrejado tiene extinción ondulada; la oligoclasa es más escasa por haberse transformado casi toda en epidota; ésta de color amarillo, muy pleocroica, muy refringente y birrefringente, vista con luz ordinaria forma placas homogéneas, pero entre  $N+$  se descomponen estas placas en multitud de granos y prismas diminutos con diversa orientación; sobre los feldespatos que no han epidotizado completamente se ve la *clinozoisita* incolora, muy refringente y de baja birrefringencia, acompañando a granos de epidota, siendo fácil establecer una serie de tránsitos entre ambas especies, como si la clinozoisita fuera un estado intermedio del proceso de epidotización del feldespato. El anfíbol se convierte en epidota, clorita y biotita, pero aun se conservan algunas porciones intactas; entonces es de color verde con idénticos caracteres que en la sienita blanca ya descrita; acompañan a todos estos elementos *magnetita*, *limonita*, *sericita*, *titanita*, *apatito* y *rutilo* (fig. 17).

*Sienita de San Vicente de Llavaneras, al E. del pueblo.* — Es de grano fino y mediano, color blanco sucio o gris claro con manchas ocráceas, no muy dura y poco coherente; disyunción irregular, pátina de color rojo de ocre. A simple vista se distinguen abundante feldespato blanco muy brillante en las superficies de esfoliación, escasísima clorita, mayor cantidad de ocre de hierro y algunos cristales de pirita de hierro ordinariamente limonitizada. Las grietas y diaclasa se ven casi siempre rellenas de calcita, rara vez cristalizada. Procede de una cantera, explotada para afirmado de carreteras, que hay en la carretera de Caldetas a San Vicente de Llavaneras poco antes de llegar a este pueblo.

Con el microscopio muestra igual estructura que las anteriores, algo cataclástica, como la de la Riera de Caldetas; se compone esencialmente de *ortosa* y *oligoclasa* que se pueden especificar bien a pesar de su alteración y aun a veces son bastante frescas; el elemento ferromagnésico ha desaparecido por completo, quedando en su lugar *limonita* ocrácea; la *pirita* fresca o limonitizada es relativamente abundante. Quizá por acciones idatotérmicas ha sido rápidamente atacado el elemento negro, pues aquí el feldespato no está más alterado que en las otras sienitas y mientras en aquéllas se conserva el anfíbol, en ésta apenas si queda algún residuo de *clorita*; además en todas las anteriores la alteración de la roca es acompañada de epidotización y en ésta no hay nada de epidota ni de clinozoisita. Es posible que sea esta la roca que de la misma localidad cita Almera con el nombre de pórfido sienítico (figs. 18 y 19).

## APLITAS Y PEGMATITAS

Abundan estas rocas en la localidad formando diques y venas que atraviesan el granito; raro es andar unos 100 metros sin encontrar alguno de estos diques. Las aplitas son blancas y rojas, de grano ordinario y de grano muy fino. Las pegmatitas son: unas de grandes elementos, otras de grano mediano y otras de grano fino y gráficas.

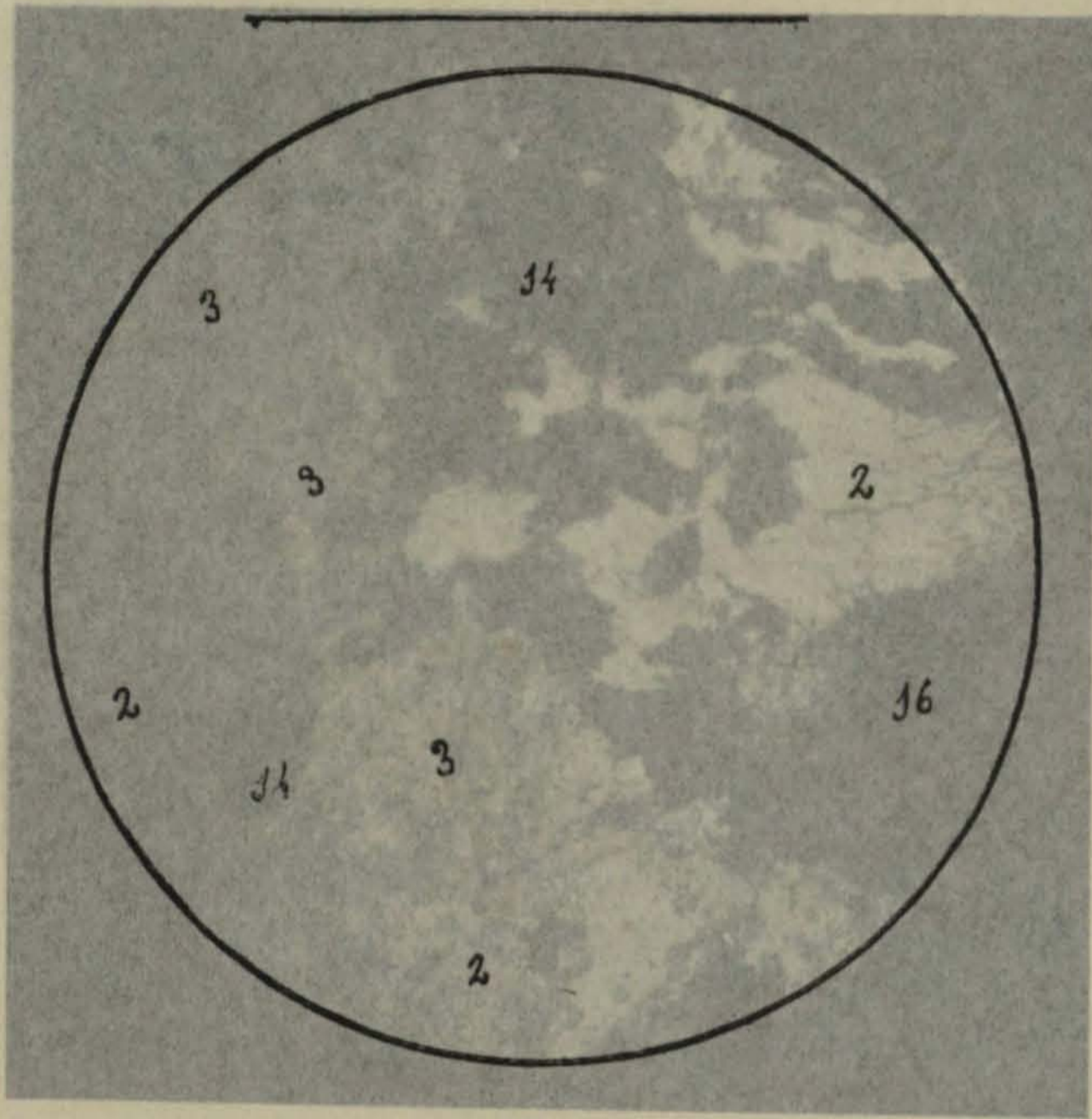
*Aplita de la Riera de Caldetas cerca de Can Saló.* — Roca compacta, sacaroidea, de grano fino, color blanco, dura y tenaz, disyunción cúbica, en losas e irregular, pátina gris rojiza; los ejemplares más alterados son de color rosa o rojizos. A simple vista pueden distinguirse granos de feldespato y de cuarzo acompañados de algunas laminillas de biotita.

Con el microscopio muestra estructura pannidiomorfa y se ve compuesta de cristales de ortosa algo alterada, bien conformados ordinariamente, maclados según la ley de Carlsbad; de *oligoclasa* fresca con análogas formas y maclas polisintéticas de la albita y de la periclina que se asocian rara vez, en cambio son frecuentes las asociaciones de las maclas según cada una de estas leyes con la de Carlsbad; de *microclina*, en menor proporción, con secciones cuadrangulares de tamaño algo mayor que el de los demás elementos y con su característico enrejado o finamente estriada, según la orientación de las secciones; de *cuarzo* en secciones redondeadas, exagonales, cuadrangulares o irregulares; de *biotita* escasa y de *magnetita* en pequeña cantidad (figs. 20 y 21); el *apatito* aparece incluido en los feldespatos y el *rutilo* en el cuarzo; la *turmalina* verde en granillos y diminutos cristales se ve diseminada por la roca en muy escasa proporción; por fin hay un mineral, muy escaso, incoloro, con débil pleocroísmo en tono azulado, más refringente que el cuarzo y de análoga birrefringencia, que atribuimos al *corindón*. Algunas muestras de grano más grueso presentan placas pegmatoideas estableciendo el tránsito a las verdaderas pegmatitas.

*Pegmatita de grandes elementos de las inmediaciones de la garganta del Torrent del Gorch.* — Es de color rojo, muy dura y tenaz, con disyunción irregular, compuesta de grandes placas de *feldespato* rojo que contienen incrustaciones gráficas de *cuarzo*, también de gran tamaño; además este elemento se ofrece en granos o masas grandes, incoloro con ligero tinte violeta.

*Pegmatita del cerro del Remey.* — Compacta, de grano mediano, color rojo, muy dura y tenaz, disyunción irregular y pátina ocrácea. A simple vista se ve constituida por una íntima asociación de cuarzo y feldespato, próximamente en la misma proporción, y escasa cantidad de biotita. Al microscopio se ofrece compuesta de *ortosa* alterada, *microclina* y *oligoclasa* frescas, cuarzo pegmatítico, a veces con extinción ondulada, *clorita* y escasa *limonita*.

*Aplita diorítica del Cerro del Cementerio.* — Roca compacta, de grano fino, color gris verdoso claro, dura y tenaz, disyunción cúbica y en losas; pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen algunos cristales pequeños de anfi-



18

Fig. 18. — Sienita de San Vicente de Llavanas. I. ord. 50 d. prep. n.º 35 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa muy alterada. 3 oligoclase. 14 limonita. 16 pirita limonitizada

(Microfot. M. San Miguel)

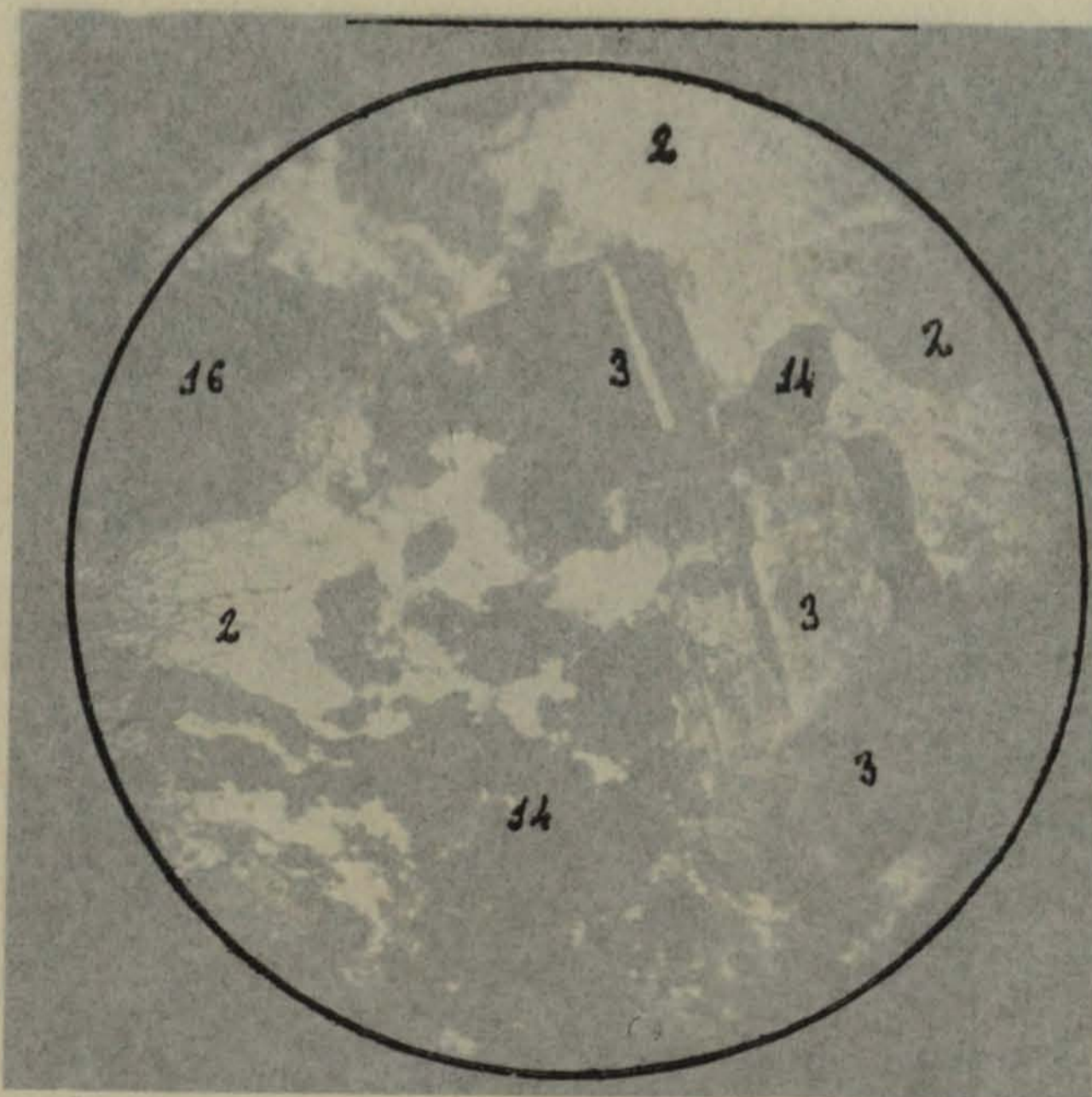


Fig. 19. — Sienita de San Vicente de Llavanas. N+. 50 d. prep. n.º 35 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 3 oligoclase. 14 limonita. 16 pirita limonitizada

(Microfot. M. San Miguel)

## APLITAS Y PEGMATITAS

Abundan estas rocas en la localidad formando diques y venas que atraviesan el granito; raro es andar unos 100 metros sin encontrar alguno de estos diques. Las aplitas son blancas y rojas, de grano ordinario y de grano muy fino. Las pegmatitas son: unas de grandes elementos, otras de grano mediano y otras de grano fino y gráficas.

*Aplita de la Riera de Caldetes cerca de Can Saló.* — Roca compacta, sacaroidea, de grano fino, color blanco, dura y tenaz, disyunción cúbica, en masas e irregular, pátina gris rojiza; los ejemplares más alterados son de color rosa o rojizos. A simple vista pueden distinguirse granos de feldespato y de cuarzo acompañados de algunas laminillas de biotita.

Con el microscopio muestra estructura pseudomorfa y se ve compuesta de cristales de ortosa algo alterada, biotita ordinaria, maclas según la ley de Carlsbad; de oligoclasa fresca con algunas nuevas y maclas polisintéticas de la albita y de la perclina, que se ven en cambio con frecuentes las asociaciones de las maclas según cada una de estas leyes con la de Carlsbad; de *microclina*, en menor proporción, con secciones cuadrangulares de tamaño algo mayor que el de los demás elementos y con su característico enrejado o finamente estriada, según la orientación de las secciones; de *cuarzo* en secciones redondeadas, exagonales, cuadrangulares o irregulares; de *biotita* escasa y de *magnetita* en pequeña cantidad (fig. 20 y 21); el *apatito* aparece incluido en los feldespatos y el *rutilo* en el cuarzo; la *tiaralina* verde en granillos y diminutos cristales se ve diseminada por la roca en muy escasa proporción; por fin hay un mineral muy escaso, incoloro, con débil pleocroísmo en tono azulado, más refringente que el cuarzo y de análoga birrefringencia, que atribuimos al *corindón*. Algunas muestras de grano más grueso presentan placas pegmatoideas estableciendo el tránsito a las verdaderas pegmatitas.

*Pegmatita de grandes elementos de las inmediaciones de la garganta del Torrent del Gorch.* — Es de color rojo, muy dura y tenaz, con disyunción irregular, compuesta de grandes placas de feldespato rojo que contienen incrustaciones gráficas de cuarzo, también de gran tamaño; además este elemento se ofrece en granos o masas grandes, incoloro con ligero tinte violeta.

*Pegmatita del cerro del Rency.* — Compacta, de grano mediano, color rojo, muy dura y tenaz, disyunción irregular y pátina ocrácea. A simple vista se ve constituida por una íntima asociación de cuarzo y feldespato, próximamente en la misma proporción, y escasa cantidad de biotita. Al microscopio se ofrece compuesta de ortosa alterada, *microclina* y *oligoclasa* frescas, cuarzo pegmatítico, a veces con extinción ondulada, *clorita* y escasa *limonita*.

*Aplita diorítica del Cerro del Cementerio.* — Roca compacta, de grano fino, color gris verdoso claro, dura y tenaz, disyunción cúbica y en losas; pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen algunos cristales pequeños de anfi-

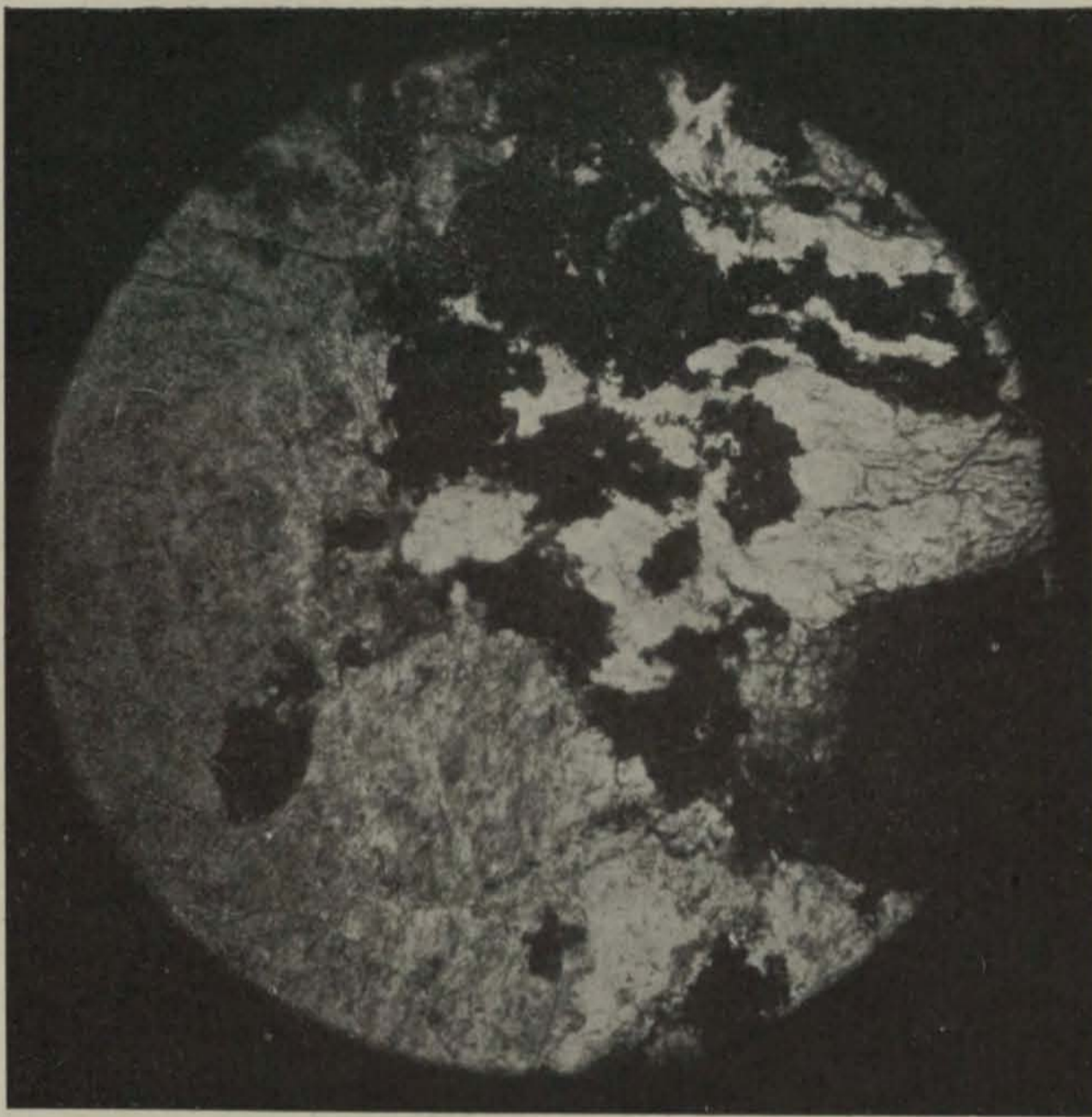


Fig. 18. — Sienita de San Vicente de Llaveneras. l. ord. 50 d. prep. n.º 35 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa muy alterada. 3 oligoclasa. 14 limonita. 16 pirita limonitizada

(Microfot. M. San Miguel)

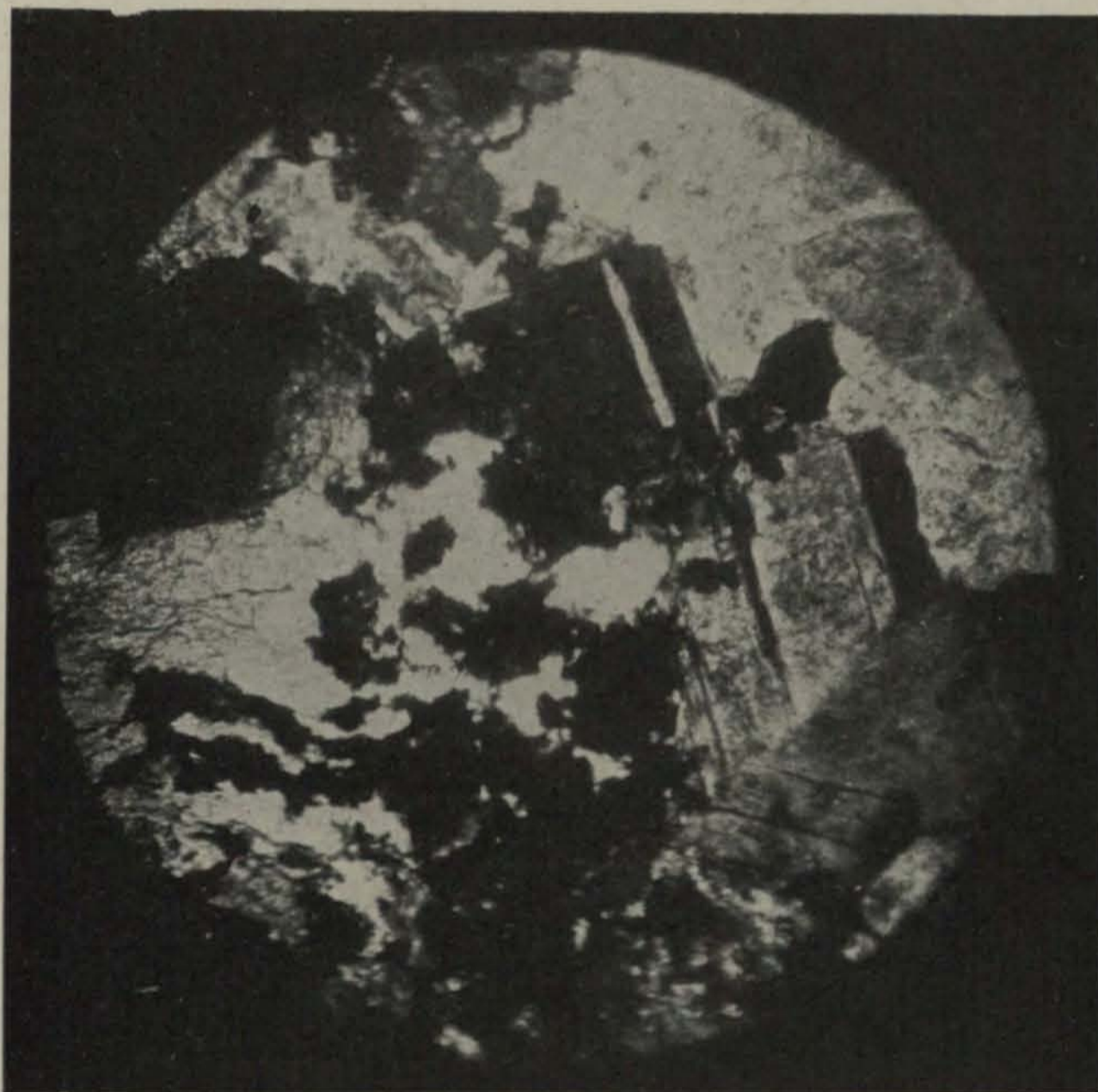
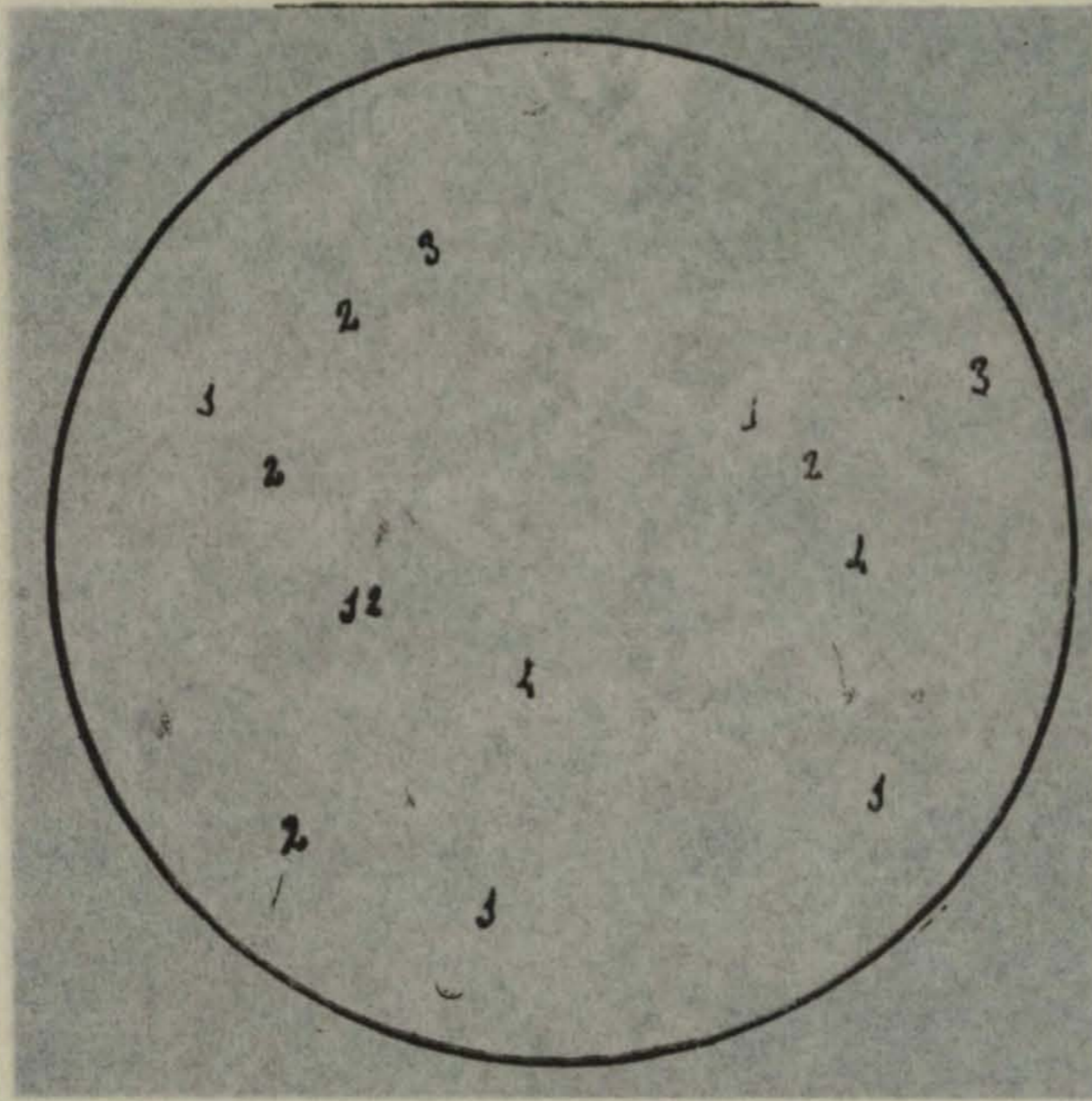


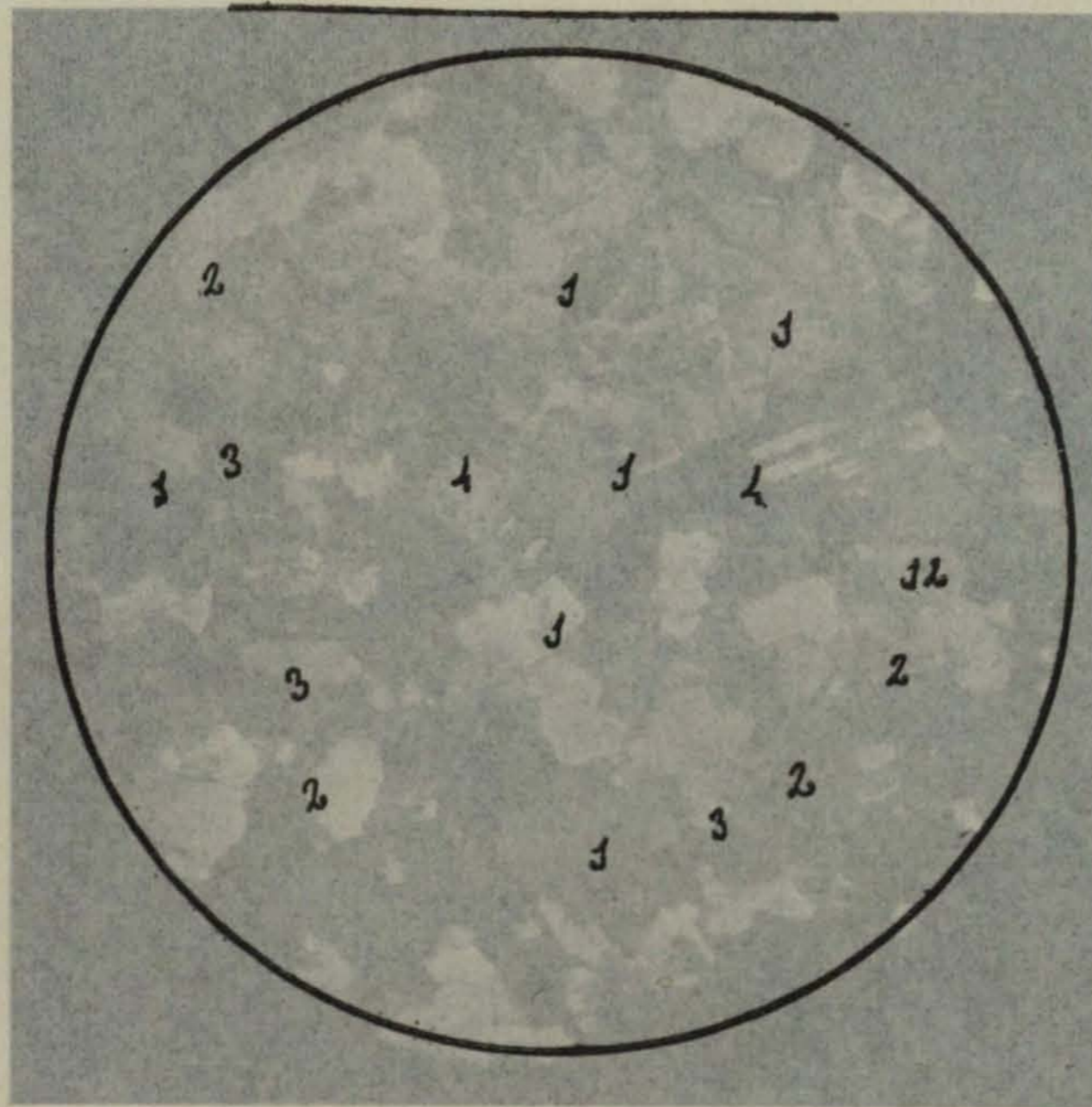
Fig. 19. — Sienita de San Vicente de Llaveneras. N+. 50 d. prep. n.º 35 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 14 limonita. 16 pirita limonitizada

(Microfot. M. San Miguel)

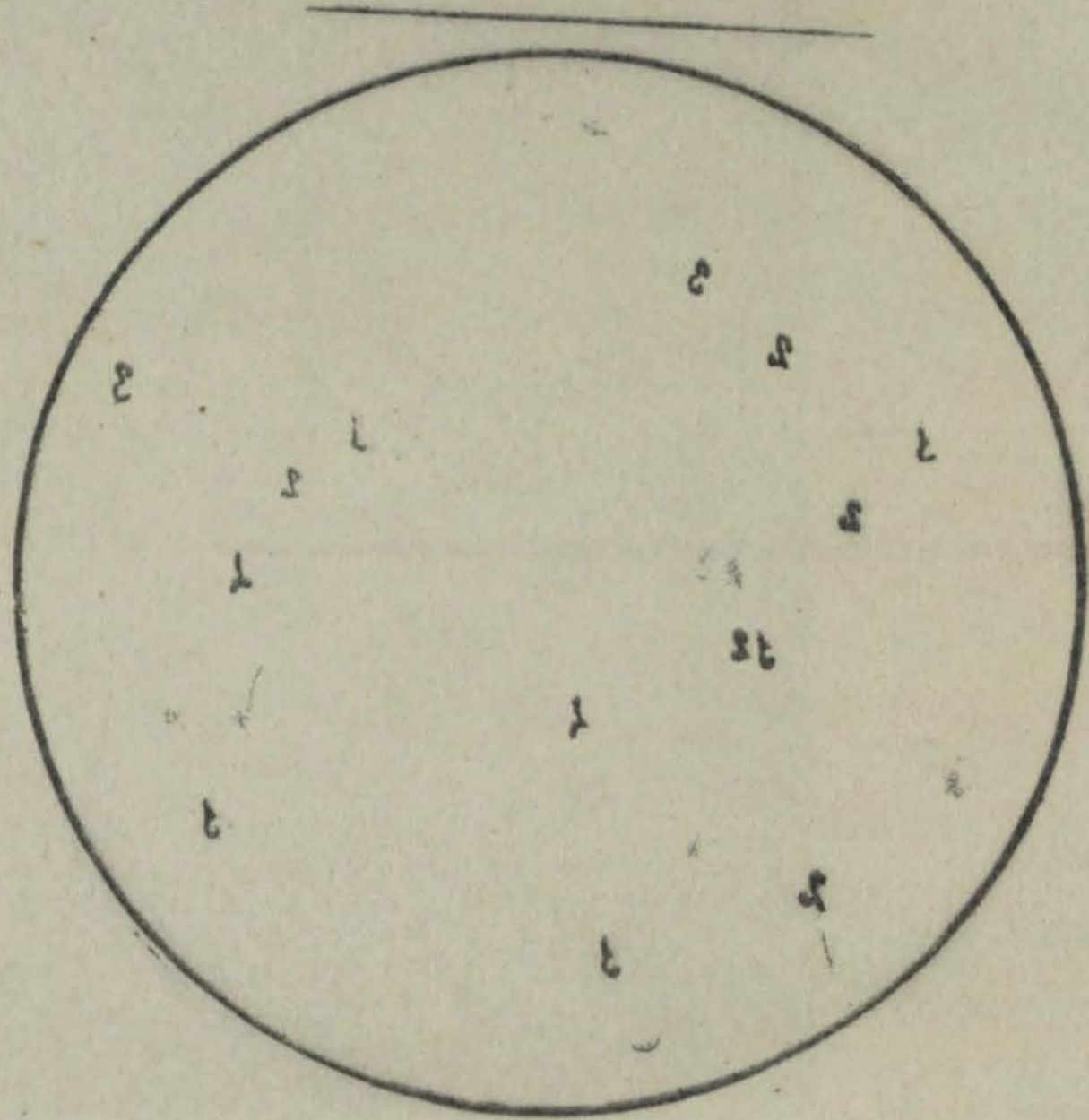




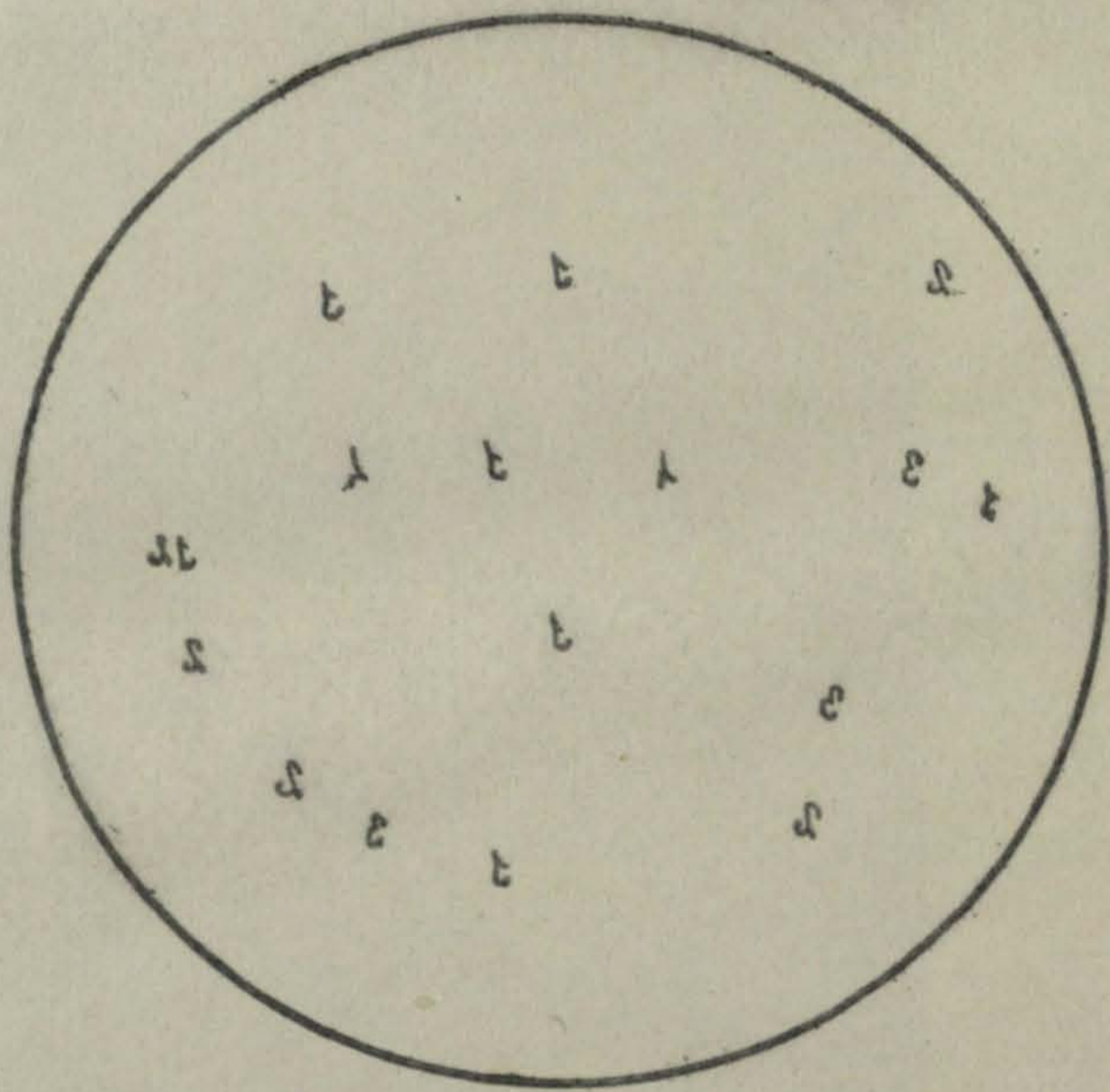
20  
 Fig. 20. — Aplita de la Riera de Caldetas. N.º 50 d. prep. n.º 64 col. erup. Cataluña  
 M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 4 microclina. 12 magnetita  
 (Microfot. M. San Miguel)



21  
 Fig. 21. — Aplita de la Riera de Caldetas. N.º 50 d. prep. n.º 64 col. erup. Cataluña  
 M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 4 microclina. 12 magnetita  
 (Microfot. M. San Miguel)



50



51



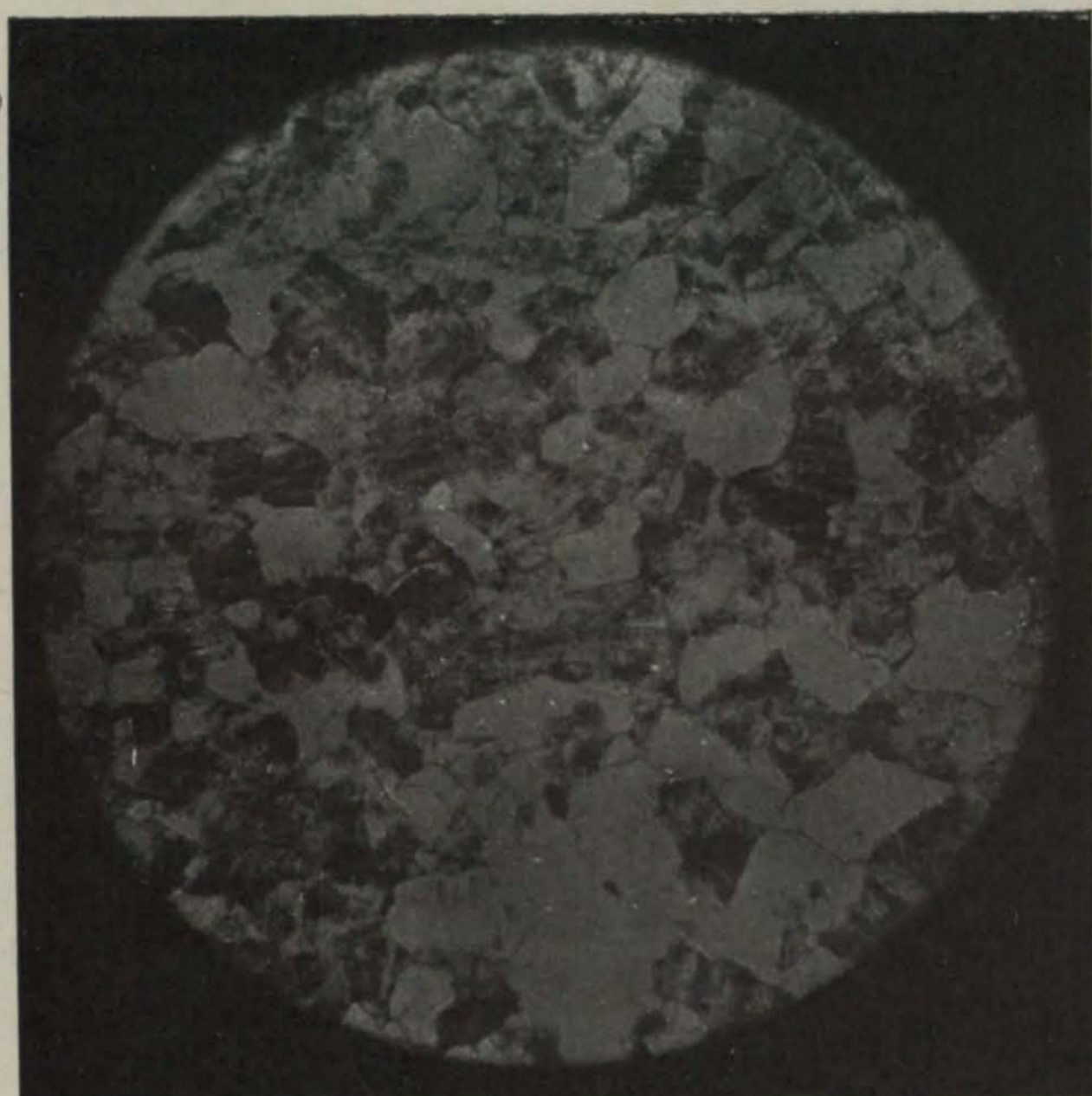


Fig. 20. — Aplita de la Riera de Caldetas. l. ord. 50 d. prep. n.º 64 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 4 microclina. 12 magnetita  
(Microfot. M. San Miguel)

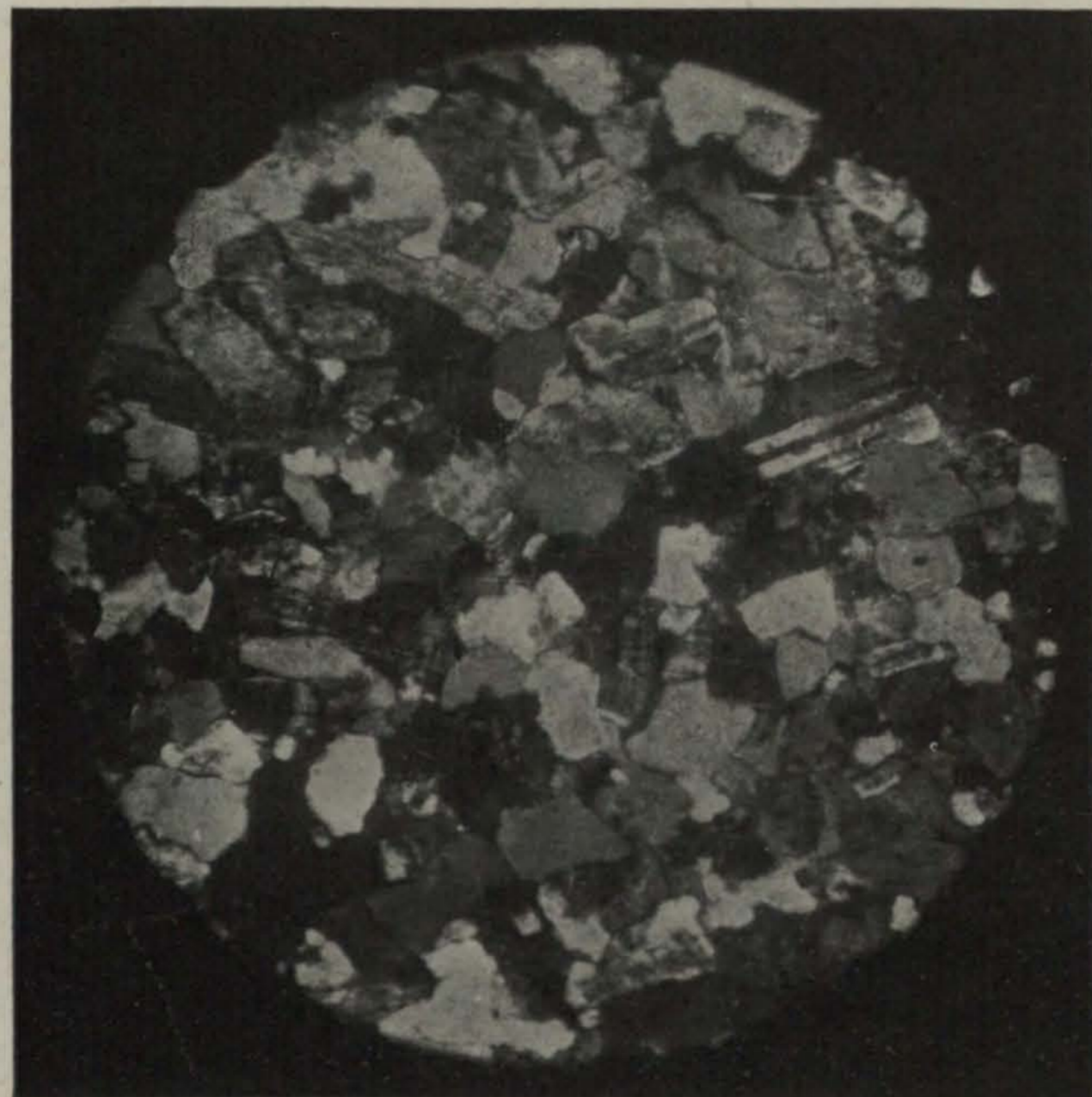


Fig. 21. — Aplita de la Riera de Caldetas. N+. 50 d. prep. n.º 64 col. erup. Cataluña  
M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 4 microclina. 12 magnetita  
(Microfot. M. San Miguel)



bol cloritizado y más escasos de feldespato alterado, sobre base sacaroidea de los mismos elementos. Aflora al O. del cerro del Cementerio en un dique complejo, vertical, de unos 4 metros de espesor y dirigido de NE. a SO. Esta roca aparece asociada en el mismo dique a las porfiritas andesíticas que describiremos más tarde, y pudiera ser una facies más cristalina de éstas, por haberse solidificado más lentamente en la región central del dique. Poseemos una serie de unos ocho tipos en la cual se ve claramente cómo van desapareciendo poco a poco la estructura aplítica a medida que nos separamos de la región central para adquirir en las laterales la traquítica (microlítica fluidal).

Observada con el microscopio muestra estructura panidiomorfa típica, compuesta de cristales de feldespato, anfíbol y cuarzo, casi del mismo tamaño. El feldespato, bastante idiomorfo, está muy alterado, se transforma en sericita, caolín y epidota, lo que impide o dificulta su especificación; algunos cristales dejan adivinar la estructura polisintética y por su analogía con el de otras rocas semejantes (1) deducimos que es *plagioclasa* el feldespato dominante. El *cuarzo* es bastante abundante pero menos que el feldespato. El anfíbol se ve en pequeños granos y agujas con los caracteres de la *horblenda* común, parcial o totalmente transformado en clorita *pennina* y en *epidota*. La *magnetita*, *moscovita*, *titanita* y *calcita* acompañan a estos elementos (figuras 22 y 23). No puede asegurarse si toda la clorita procede del anfíbol o si había además biotita; de todos modos la roca, por su escasez relativa de elemento negro, es más afín a las aplitas dioríticas que a las kersantitas.

### PÓRFIDOS

Entre las rocas recogidas en esta localidad hemos encontrado gran variedad de pórfidos, que pueden referirse a los siguientes tipos: Pórfidos graníticos, cuarcíferos, felsíticos, sieníticos y dioríticos.

*Pórfido granítico de la Riera de Caldetas cerca de la Mina.* — Roca compacta porfídica, de color gris rojizo, con manchas blancas y negras, muy dura y tenaz, disyunción cúbica bastante marcada en el afloramiento; las porciones expuestas a la intemperie se hacen más blandas y toman color rojo, la pátina es pardo-rojiza más o menos oscura. A simple vista se distinguen fenocristales de feldespato blanco y rosado; láminas brillantes de biotita y en menor proporción cristales bipiramidados de cuarzo, que saltan frecuentemente al romper la roca, dejando su molde en hueco; todos estos elementos se ven cementados por abundante pasta gris rojiza, afanítica. Procede de un dique que aflora a la derecha de la riera de Caldetas, cerca de una fuente que llaman la Mina; es de paredes verticales y de unos tres metros de espesor; corta casi en ángulo recto a la riera y su dirección es de NE. a SO.

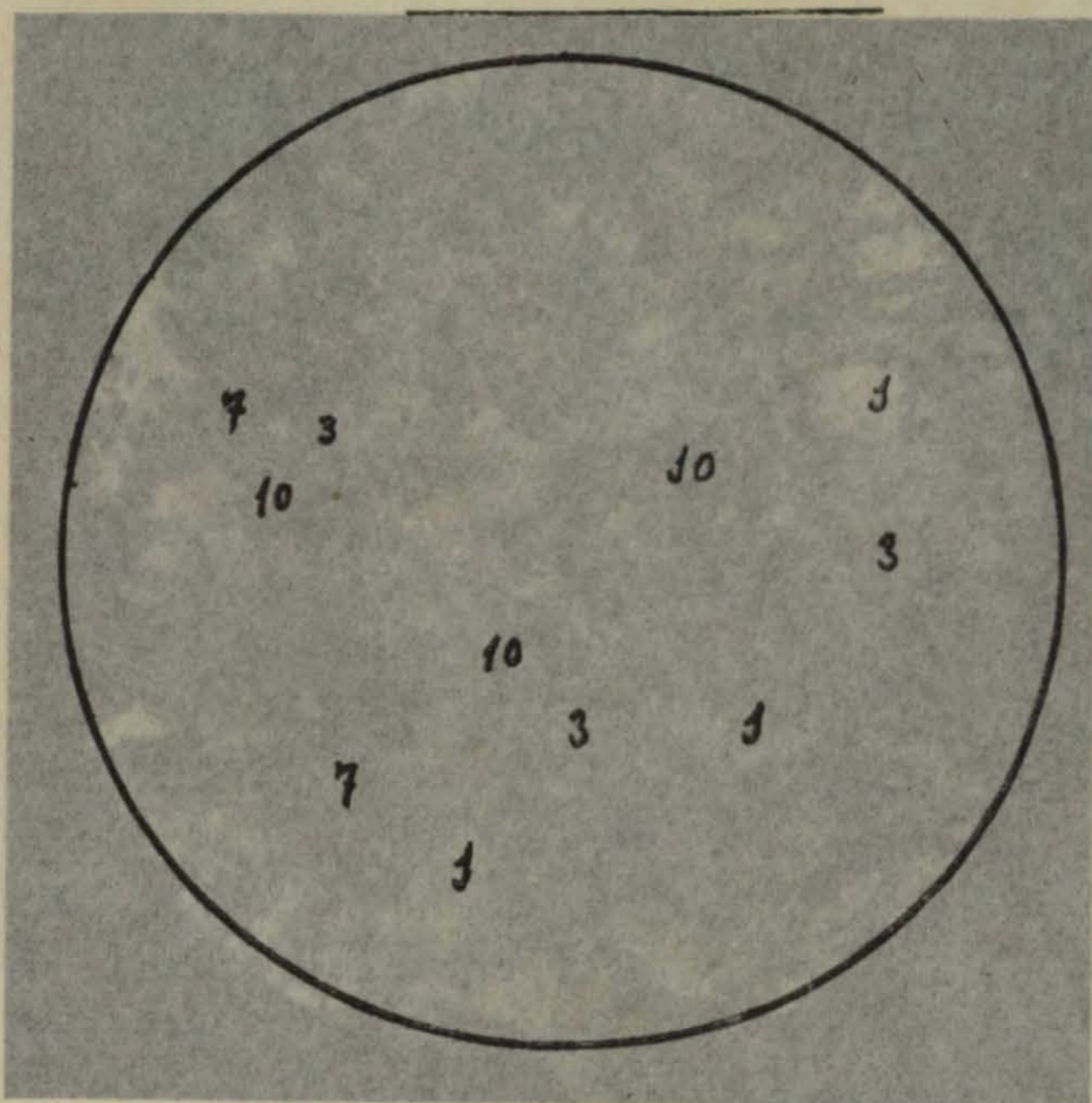
(1) M. San Miguel de la Cámara. Estudio petrográfico sobre algunas rocas de San Andrés de Llavaneras (Barcelona). Esta publicación, any V, n.º 6.

Con el microscopio muestra estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales muy idiomorfos de *ortosa* fresca que lleva incluidos otros muy pequeños de *ortosa*, *cuarzo* y *biotita*; de *oligoclasa* muy rica en bandas polisintéticas según la ley de la *albita*; de *cuarzo* con caprichosas formas debidas a la corrosión magmática; y de *biotita* en grandes placas y en laminillas, con tendencia a transformarse en *clorita*, como lo demuestra la existencia de bandas verdes de baja birrefringencia en los individuos mayores; lleva incluidos cristales de *apatito* y *rutilo* con hermosas aureolas pleocroíticas. La pasta es microgranuda y compuesta de *ortosa* y *oligoclasa* en cristales diminutos, muy bien conformados casi siempre; de *cuarzo*, de *biotita* y algunas limanillas de *clorita pennina*. Entre esta pasta se ven algunas porciones o placas micropegmatíticas de *feldespato* y *cuarzo* vermicular. La *magnetita*, muy escasa, es idiomorfa ordinariamente, la *epidota* poco abundante es otro de los elementos accesorios (figs. 24 y 25).

*Pórfido cuarcífero del Cerro del Remey.* — Roca compacta, con estructura porfídica poco marcada, de color rojo de arcilla con pequeñas manchas negras y verdes, dura y tenaz, disyunción irregular, a veces en lajas, pátina pardo-rojiza oscura. A simple vista pueden reconocerse algunos cristales de *cuarzo* y de *feldespato*, siempre pequeños, y escamitas de *biotita*, sobre abundante pasta roja afanítica. Procede de un estrecho dique que hay en la base del indicado cerro y margen izquierda de la riera de Caldetas.

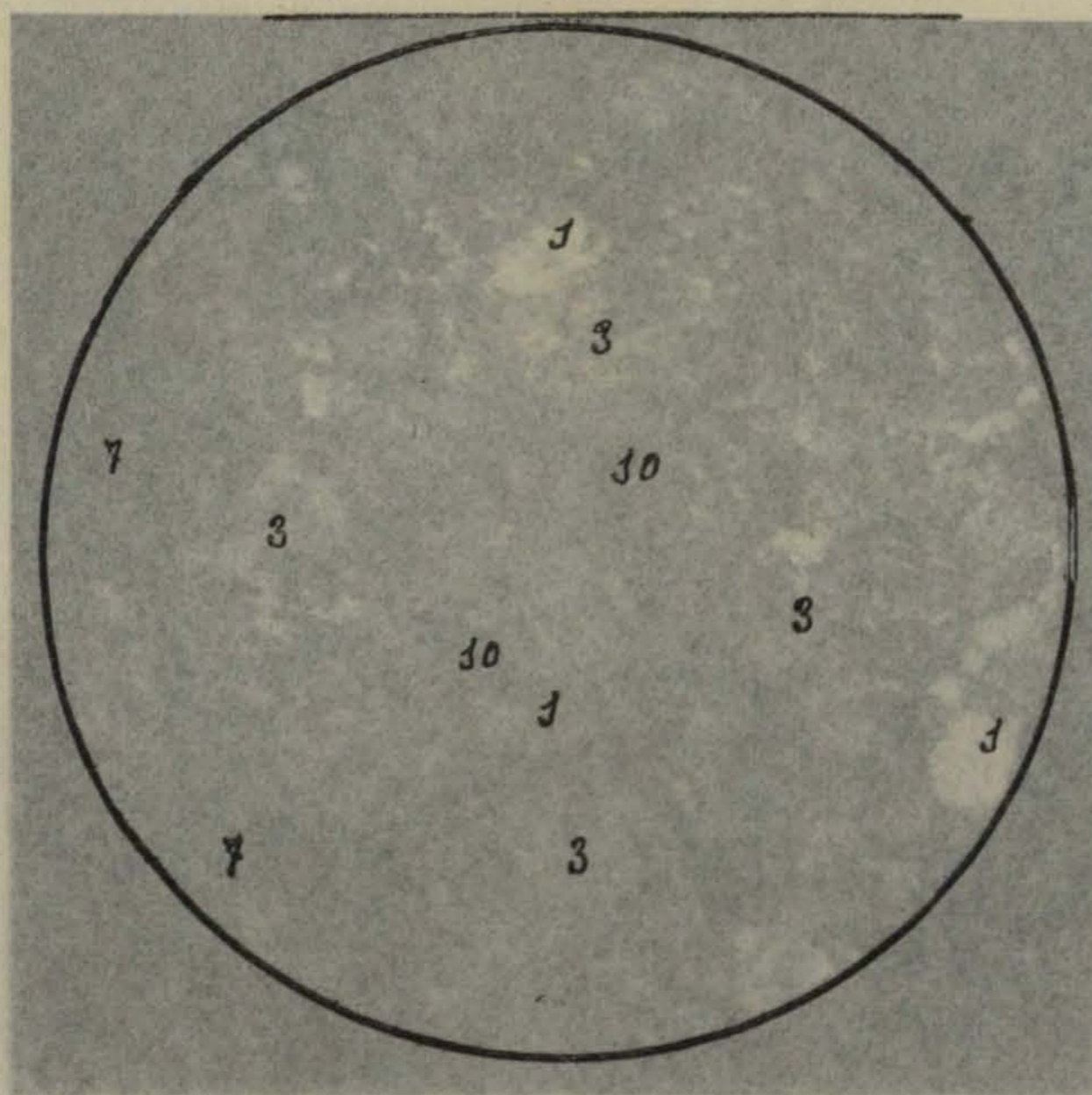
Al microscopio se ofrece con estructura francamente porfídica, con los caracteres de la habitual en los pórfidos llamados *granofidos*. Se compone de fenocristales de *cuarzo* corroídos y penetrados por el magma, rodeados de hermosas aureolas mirmequíticas; de *ortosa* muy alterada casi opaca, en menor proporción; de *oligoclasa* algo más fresca y más idiomorfa; de *biotita* casi por completo transformada en *clorita* y *limonita*; en la preparación hay un cristal que aunque profundamente limonitizado, deja ver porciones verdes pleocroicas, con birrefringencia y extinción de *horblenda*. La pasta es muy curiosa; se compone de microlitos de *ortosa*, muy limpios (*sanidina*), de *oligoclasa* y de *biotita* y de granos irregulares de *cuarzo* en menor cantidad; estos elementos arman en una base abundante, homogénea en luz ordinaria, que entre N + se resuelve en placas de regular tamaño, constituídas por micropegmatita y micropertita finísimas; el *cuarzo* vermicular en tenuísimos hilos, incrusta más o menos radialmente las placas feldespáticas, por lo que a primera vista se toman como esferulites, pero no dan cruz negra claramente dibujada ni continua, y por el contrario es evidente, tanto en luz ordinaria como en luz polarizada, la estructura mirmequítica; la sustancia que forma aureolas alrededor de los cristales de *cuarzo* es exactamente igual que la de la base fundamental (fig. 26).

*Pórfido cuarcífero del cerro del Cementerio.* — Roca compacta, francamente porfídica, de color gris claro, dura y quebradiza, disyunción irregular y en lajas, pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen algunos feno-



22

Fig. 22. — Aplita diorítica del cerro del Cementerio, l. ord. 50 d. prep. n.º 243 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa alterada. 7 clorita. 10 epidota (Microfot. M. San Miguel)



23

Fig. 23. — Aplita diorítica del cerro del Cementerio, l. ord. 50 d. prep. n.º 243 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa alterada. 7 clorita. 10 epidota (Microfot. M. San Miguel)

Con el microscopio muestra estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales muy idiomorfos de *ortosa* fresca que lleva incluidos otros muy pequeños de *ortosa*, *cuarzo* y *biotita*, de *oligoclasa* muy rica en bandas polisintéticas según la ley de la *albita*; de *cuarzo* con caprichosas formas debidas a la *corrosión* magmática; y de *biotita* en grandes placas y en laminillas, con tendencia a transformarse en *clorita*, como lo demuestra la existencia de bandas verdes de baja birrefringencia en los individuos mayores; lleva incluidos cristales de *apatite* y *rutile* con hermosas aureolas pleocroíticas. La pasta es microgranuda y compuesta de *ortosa* y *oligoclasa* en cristales diminutos, muy bien conformados casi siempre; de *cuarzo*, de *biotita* y algunas limonitas de *clorita pennina*. Entre esta pasta se ven algunas porciones o placas micropegmatíticas de feldespato y *cuarzo* vermicular. La magnetita, muy escasa, es idiomorfa ordinariamente, la *epidote* poco abundante es otro de los elementos accesorios (figs. 24 y 25).

*Pórfido cuarcioso del Cerro del Remey.* — Roca compacta, con estructura porfídica poco marcada, de color rojo de arcilla con pequeñas manchas negras y verdes, dura y tenaz, disyunción irregular, a veces en lajas, pátina pardo-rojiza oscura. A simple vista pueden reconocerse algunos cristales de *cuarzo* y de feldespato, siempre pequeños, y escamitas de *biotita*, sobre abundante pasta roja afanítica. Procede de un estrecho dique que hay en la base del indicado cerro y margen izquierda de la riera de Caldetas.

Al microscopio se ofrece con estructura francamente porfídica, con los caracteres de la habitual en los pórfidos llamados *granofidos*. Se compone de fenocristales de *cuarzo* corroídos y penetrados por el magma, rodeados de hermosas aureolas mimnequíticas; de *ortosa* muy alterada casi opaca, en menor proporción; de *oligoclasa* algo más fresca y más idiomorfa; de *biotita* casi por completo transformada en *clorita* y *ligonita*; en la preparación hay un cristal que aunque profundamente limonitizado, deja ver porciones verdes pleocroíticas, con birrefringencia y extinción de *horblenda*. La pasta es muy curiosa; se compone de microcristos de *ortosa*, muy ligeros (*limonita*), de *oligoclasa* y de *biotita* y de granos irregulares de *cuarzo* en menor cantidad; estos elementos arman en una base abundante, homogénea en luz ordinaria, que entre N + se resuelve en placas de regular tamaño constituidas por micropegmatita y microperfitita finisimas; el *cuarzo* vermicular en tenuísimos hilos, incrusta más o menos radialmente las placas feldespáticas, por lo que a primera vista se toman como esferulitas, pero no dan cruz negra claramente dibujada ni continua, y por el contrario es evidente, tanto en luz ordinaria como en luz polarizada, la estructura mimnequítica; la sustancia que forma aureolas alrededor de los cristales de *cuarzo* es exactamente igual que la de la base fundamental (fig. 26).

*Pórfido cuarcífero del cerro del Cementerio.* — Roca compacta, francamente porfídica, de color gris claro, dura y quebradiza, disyunción irregular y en lajas, pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen algunos feno-

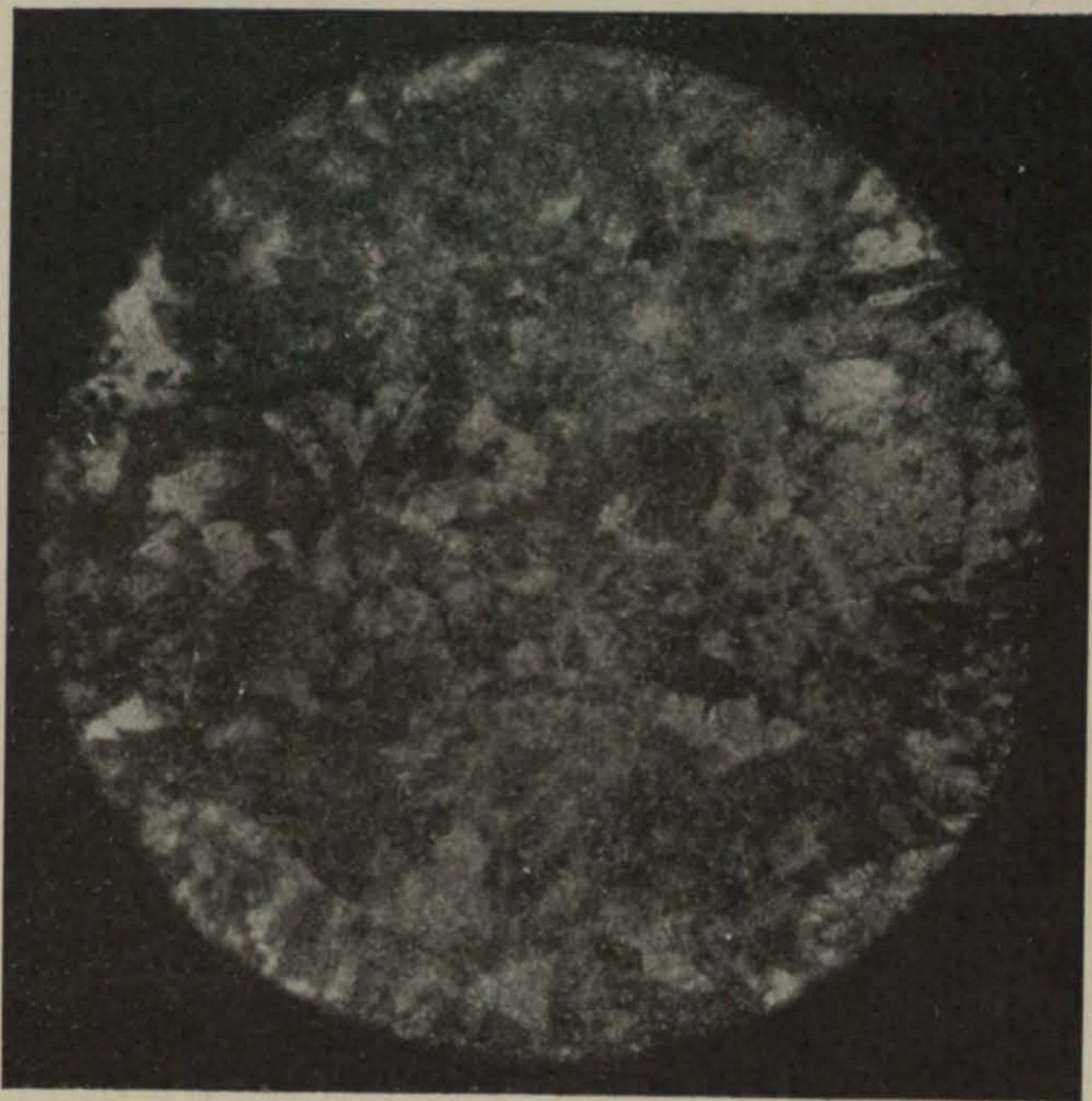


Fig. 22. — Aplita diorítica del cerro del Cementerio. l. ord. 50 d. prep. n.º 243 col. erup.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa alterada. 7 clorita. 10 epidota  
(Microfot. M. San Miguel)

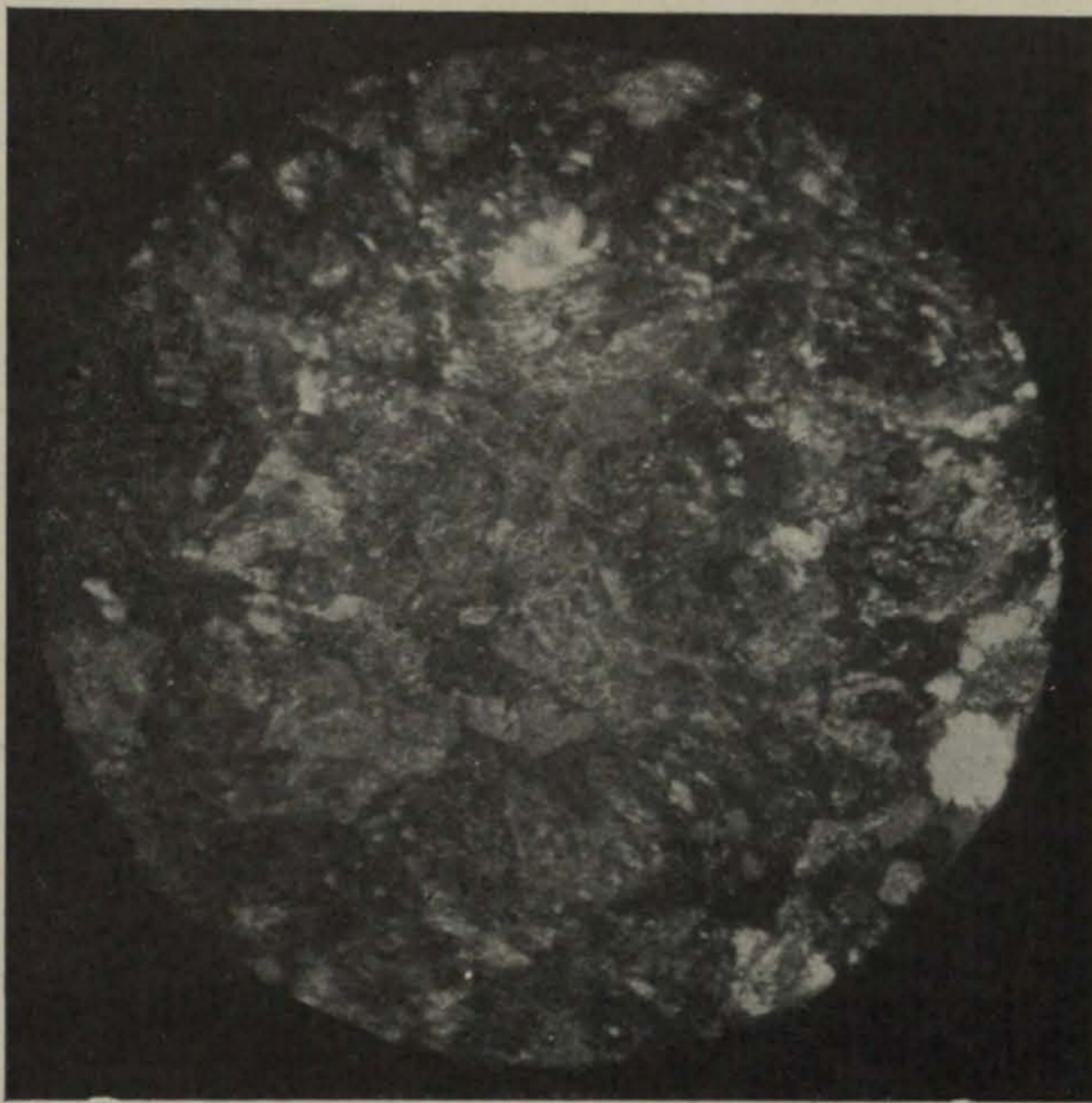
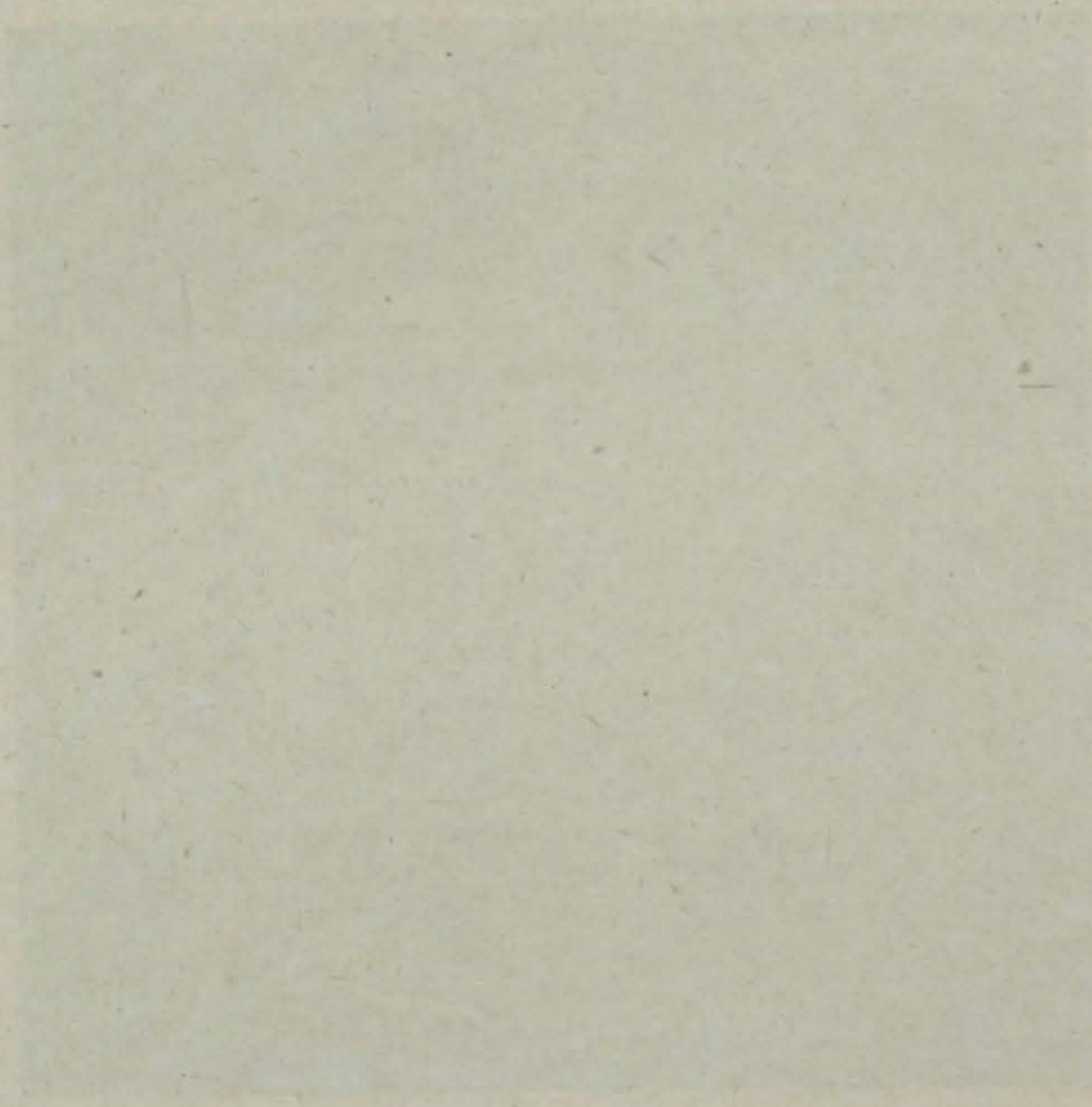
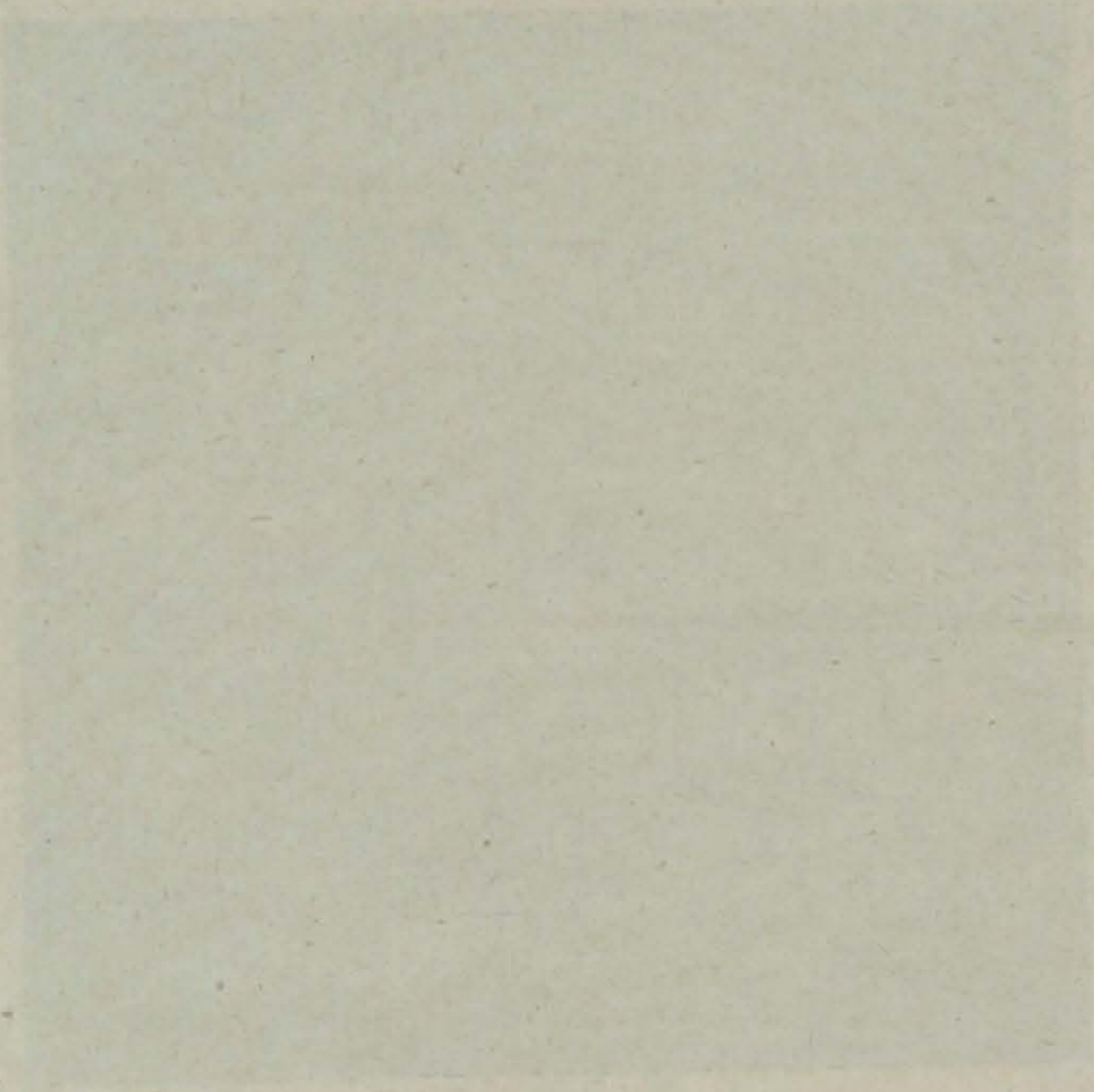
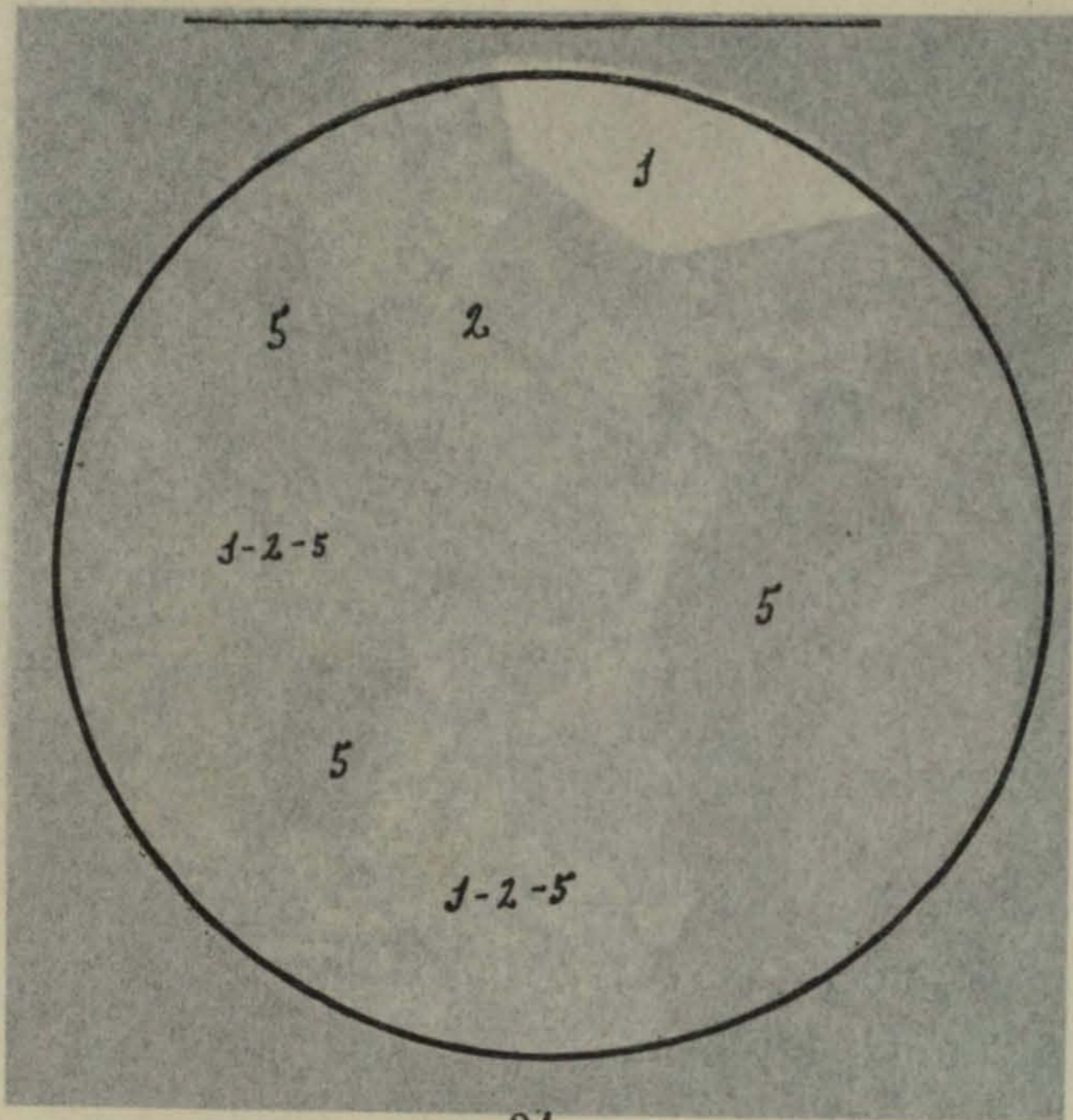


Fig. 23. — Aplita diorítica del cerro del Cementerio. N+. 50 d. prep. n.º 243 col. erup.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa alterada. 7 clorita. 10 epidota  
(Microfot. M. San Miguel)



Vertical text or markings along the right edge of the page, possibly bleed-through from the reverse side. The text is extremely faint and difficult to decipher.

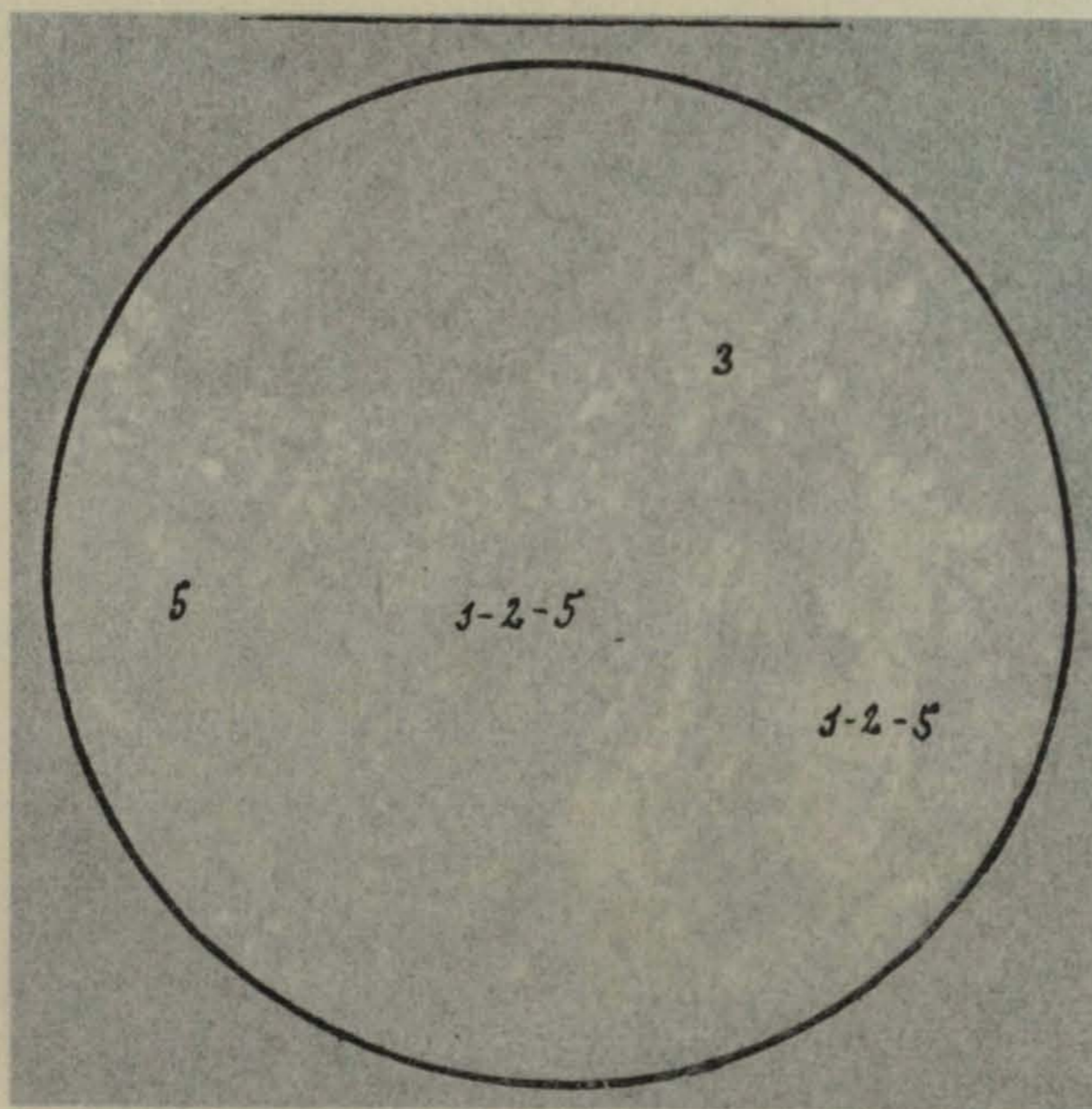




24

Fig. 24. — Pórfido granítico de la Riera de Caldetas, luz ord. 50 d. prep. n.º 130 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo, 2 feldespato, 5 biotita. 1-2-4 pasta microgranuda de cuarzo, feldespato y biotita

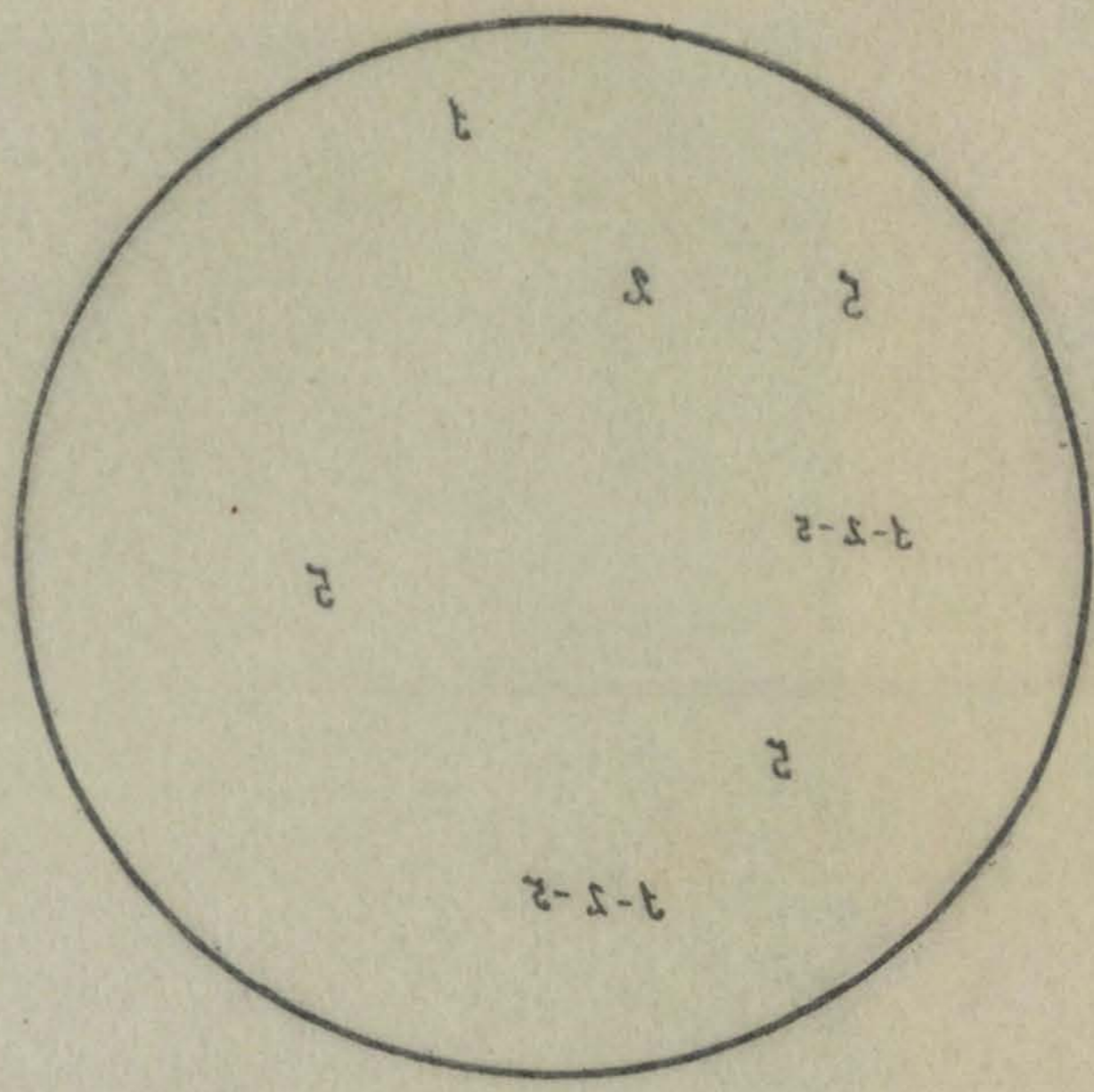
(Microfot. M. San Miguel)



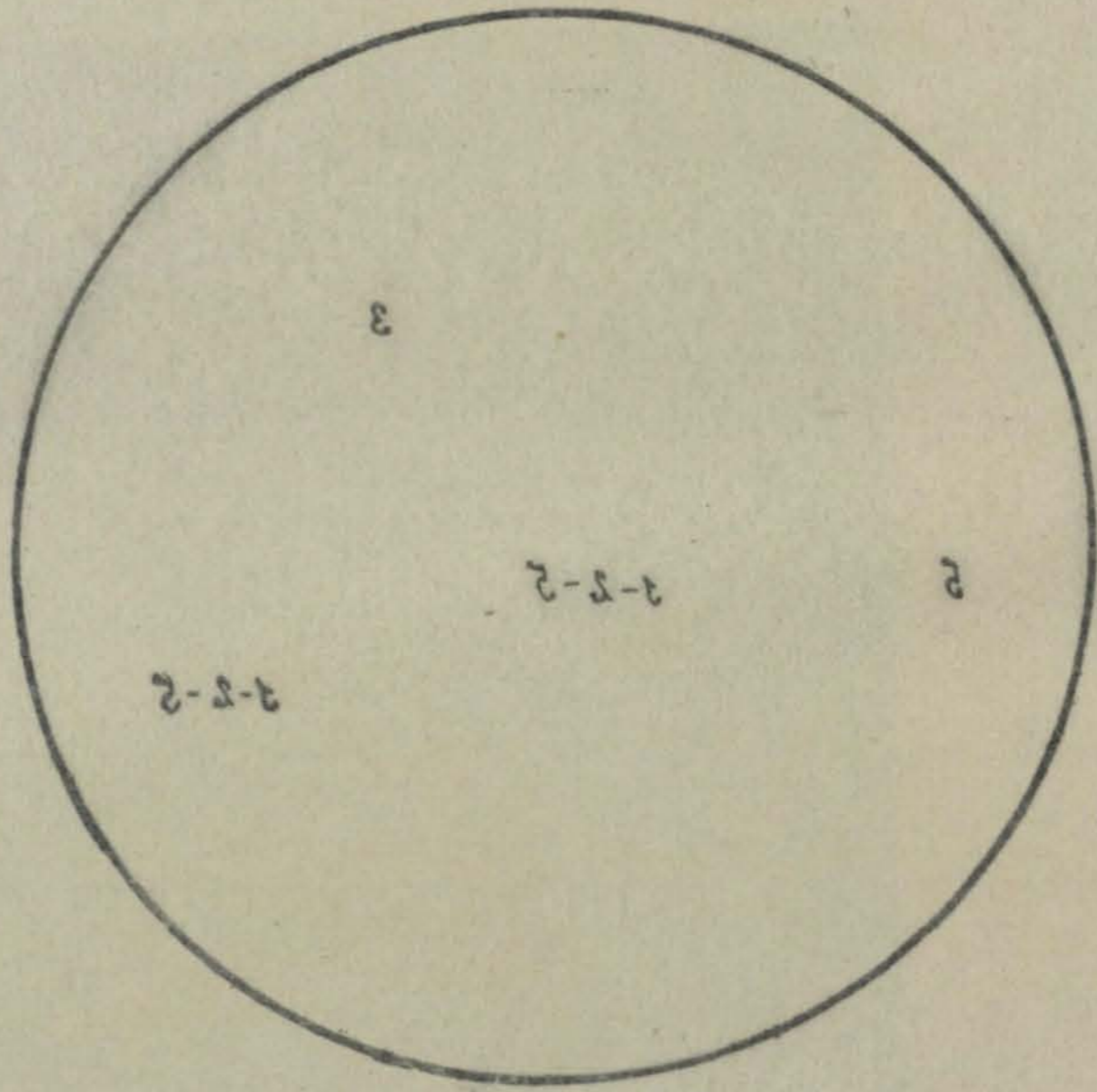
25

Fig. 25. — Pórfido granítico de la Riera de Caldetas, N+. 50 d. prep. n.º 130 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo, 2 feldespato, 5 biotita. 1-2-4 pasta microgranuda de cuarzo, feldespato y biotita

(Microfot. M. San Miguel)



34



35



Fig. 24. — Pórfido granítico de la Riera de Caldetas. luz ord. 50 d. prep. n.º 130 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 feldespato. 5 biotita. 1-2-4 pasta microgranuda de cuarzo, feldespato y biotita  
(Microfot. M. San Miguel)



Fig. 25. — Pórfido granítico de la Riera de Caldetas. N+. 50 d. prep. n.º 130 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 feldespato. 5 biotita. 1-2-4 pasta microgranuda de cuarzo, feldespato y biotita  
(Microfot. M. San Miguel)



cristales de feldespato que destacan poco de la pasta, de anfíbol y de clorita más numerosos y de menor tamaño, y muy pocos de cuarzo. Procede de un dique que atraviesa de NE. a SO. el cerro del Cementerio; el espesor aparente es pequeño y es difícil seguirle por recorrer un terreno cultivado, esencialmente de vid.

Con el microscopio se reconoce estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales de *ortosa* y *plagioclasa*, bastante grandes e idiomorfos, pequeños cristales y granos de *horblenda* y escamas y laminillas de *biotita* y de *clorita*, y muy escasos de cuarzo; todos estos elementos arman sobre abundante pasta finísimamente microgranuda — *eurítica*, — formada de granos de feldespato, cuarzo, horblenda, biotita y escamitas de *moscovita*, seguramente secundaria. Es un pórfido que pudiera incluirse en los pórfidos llamados *microgranitos*, pero por la abundancia de pasta y la escasez de fenocristales de cuarzo, nos parece más apropiado definirle como *pórfido eurítico* (fig. 27).

*Pórfido felsítico esferulítico del Cerro del Remey.* — Roca compacta, con estructura porfídica apenas perceptible a simple vista, de color gris muy oscuro, muy dura, fractura irregular y astillosa, bordes cortantes y translúcidos, disyunción cúbica manifiesta hasta en bloques muy pequeños, pátina de color gris rojizo. A simple vista sólo se distinguen diminutas láminas de biotita y abundante pasta afanítica casi negra. Forma diques muy estrechos en la vertiente O. del cerro del Remey, margen izquierda de la riera de Caldetas.

Con el microscopio se define claramente su estructura porfídica hipocristalina, compuesta de escasos fenocristales de *ortosa* y de *oligoclasa* alteradas, de *cuarzo* corroído, de *biotita* y de clorita *pennina* esferulítica. Estos fenocristales son ordinariamente de pequeño tamaño, sólo los de cuarzo y alguno de feldespato adquieren dimensiones relativamente grandes. Arman estos elementos en una pasta muy abundante compuesta de tenues microlitos, muchos esferulites y una base fundamental homogénea sin diferenciación. Los microlitos son de feldespato y de biotita; los primeros, finísimas agujas, son incoloros y apenas si destacan de la base homogénea que los contiene por ser igual su refringencia; entre N + se comportan como de *sanidina*; algunos quizá puedan referirse a la *albita* por su mayor refringencia y por su extinción, pero su pequeñez priva de hacer medidas que conduzcan a una determinación específica exacta. Los esferulites, relativamente abundantes, se ofrecen como masas circulares, un poco turbias, por lo que destacan bien de la base fundamental, compuestos de finísimos gránulos dispuestos en líneas radiales o asociados sin orden aparente; la sustancia de que están formados es indudablemente feldespática — *felsítica*. — La base homogénea que empasta todo esto, es incolora, limpia, de refringencia análoga a la del bálsamo, y de nula o escasa acción sobre la luz polarizada; entre N + se distinguen, empleando bastante aumento, muchos gránulos pequeñísimos birrefringentes y placas irregulares, algo más birrefringentes que el resto de la pasta isótropa, sin extinción uniforme y con tendencia a comportarse como esferulites, si bien

no se dibuja cruz negra y sí sombras que pasan de uno a otro lado de la placa al girar la platina; el resto de esta base fundamental está formado por sustancia felsítica isotropa. Acompañan a los elementos esenciales dichos, *magnetita*, *apatito*, *rutilo* y escamitas de *sericita* (fig. 28).

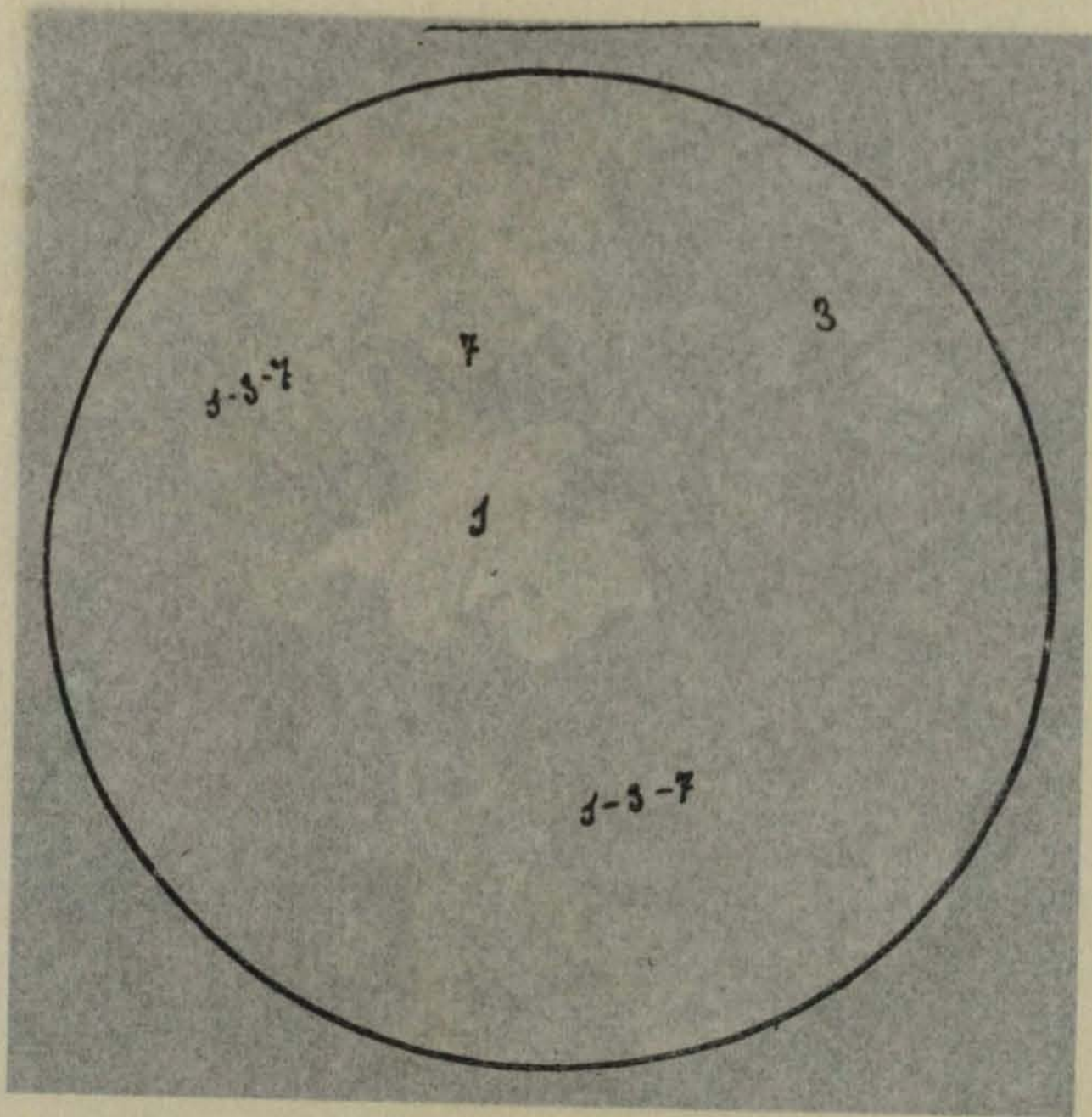
*Pórfiro sienítico de la riera de Caldetas.* — Roca compacta, con estructura porfídica apenas perceptible, color gris verdoso claro, relativamente blanda, disyunción irregular y pátina pardo-rojiza de limonita. A simple vista no se distinguen más que algunos cristales de clorita, sobre abundante pasta feldespática afanítica. Aflora en la riera de Caldetas, cerca de la fuente denominada la Mina, en diques de poco espesor y dirección NE. a SO.

Con el microscopio se ofrece con estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales de *ortosa* alterada, convertida en *sericita* y productos arcillosos, que cuando está algo más fresca deja reconocer sus caracteres y la existencia de maclas de Carlsbad; de *oligoclasa*, también alterada, en menor proporción; de *biotita* y *clorita*, producto de alteración de aquélla; entre estos elementos queda abundante pasta compuesta de granos y microlitos cortos y gruesos de *ortosa* alterada, granillos de cuarzo aplítico en pequeña cantidad, y multitud de laminillas de *biotita*, *clorita* y *moscovita*, estas dos proceden de la alteración de la *biotita*. Los elementos accesorios son: *magnetita* en granos, a veces grandes, *oligisto* rojo vivo, y *apatito* en inclusiones (figs. 29 y 30).

*Pórfidos dioríticos del cerro del Remey.* — De esta clase de rocas hemos recogido tres tipos algo diferentes en su aspecto exterior, composición y estructura.

El tipo más fresco es una roca compacta, francamente porfídica, de color negro con manchas blancas, muy dura y tenaz, disyunción irregular y pátina pardo-rojiza. A simple vista se ven cristales muy idiomorfos de feldespato blanco que destacan mucho sobre el fondo negro, y abundante pasta completamente afanítica que forma más del 50 por 100 de la masa total de la roca; en menor proporción se distinguen laminillas de *biotita* y cristales bipiramidados de cuarzo. Procede de un dique de la vertiente O. del cerro del Remey.

Al microscopio muestra estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales grandes de feldespato, ordinariamente transformado en *moscovita*, *caolín*, *cuarzo* granular y productos arcillosos; algunas secciones están menos alteradas y dejan reconocer estructura zonar, que se conserva en muchas de las más alteradas, y numerosas bandas polisintéticas; en éstas se reconocen bien los caracteres de la *oligoclasa-andesina*, ángulos de extinción en secciones  $g'$ , entre dos bandas simétricas, de 30 a 46°. De *biotita* fresca o pasando a *clorita*, de *clorita pennina* asociada a *epidota* y *magnetita*; el anfíbol no existe en las preparaciones, pero ciertas *cloritas* con *epidota* parecen ser producto de la alteración de la *horblenda*. De *cuarzo*, escaso, muy corroído. La pasta que envuelve a todos estos elementos es de grano finísimo-- *eurítica* — y se compone de *cuarzo*, *feldespato*, *biotita*, *clorita*, *epidota*, *titanita* y *mag-*



26

Fig. 26. — Pórfido cuarcífero - Granofido - del cerro del Remey. luz ord. 50 d. prep. n.º 132 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa. 7 clorita. 1-2-7 pasta microgranuda de cuarzo, feldespatu y clorita  
(Microfol. M. San Miguel)

se dibuja cruz negra y si bordas que pasan de uno a otro lado de la placa al girar la platina; el resto de esta base fundamental está formado por *feldespatita* isotropa. Acompañan a los elementos esenciales dichos, *magnetita*, *apatito*, *rutilo* y *escamitas de sericita* (fig. 28).

*Pórfiro silíceo de la riera de Caldetas.* — Roca compacta, con estructura porfídica apenas perceptible, color gris verdoso claro, relativamente blanda, disyunción irregular y pátina pardo-rojiza de limonita. A simple vista no se distinguen más que algunos cristales de *clorita*, sobre abundante pasta *feldespatita* afanítica. Aflora en la riera de Caldetas, cerca de la fuente denominada la Mina, en diques de poco espesor y dirección N. 100° E.

Con el microscopio se ofrece con estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales de *ortosa* alterada, convertida en *sericita* y productos arcillosos, que cuando está algo más fresca deja reconocer sus caracteres y la existencia de maclas de *Carlsbad*; de *oligoclasa*, también alterada, en menor proporción; de *biotita* y *clorita*, producto de alteración de aquélla; entre estos elementos queda abundante pasta compuesta de granos y microlitos cortos y gruesos de *ortosa* alterada, granillos de *cuarzo* aplítico en pequeña cantidad, y multitud de laminillas de *biotita*, *clorita* y *moscovita*, estas dos proceden de la alteración de la *biotita*. Los elementos accesorios son: *magnetita* en granos, a veces grandes, *oligisto* rojo vivo, y *apatito* en inclusiones (figs. 29 y 30).

*Pórfidos dioríticos del cerro del Remey.* — De esta clase de rocas hemos recogido tres tipos algo diferentes en su aspecto exterior, composición y estructura.

El tipo más fresco es una roca compacta, francamente porfídica, de color negro con manchas blancas, muy dura y tenaz, disyunción irregular y pátina pardo-rojiza. A simple vista se ven cristales muy abombrados de *feldespatita* blanco que destacan mucho sobre el fondo negro, y abundante pasta completamente afanítica que forma más del 50 por 100 de la masa total de la roca; en menor proporción se distinguen laminillas de *biotita* y cristales bipiramidales de *cuarzo*. Procede de un dique de la vertiente O. del cerro del Remey.

Al microscopio muestra estructura porfídica holocristalina, compuesta de fenocristales grandes de *feldespatita*, ordinariamente transformado en *moscovita*, *caolín*, *cuarzo* granular y productos arcillosos; algunas secciones están menos alteradas y dejan reconocer estructura zonar, que se conserva en muchas de las más alteradas, y numerosas bandas polisintéticas; en éstas se reconocen bien los caracteres de la *oligoclasa-andesina*, ángulos de extinción en secciones *g'*, entre dos bandas simétricas, de 30 a 46°. De *biotita* fresca o pasando a *clorita*, de *clorita pennina* asociada a *epidota* y *magnetita*; el anfíbol no existe en las preparaciones, pero ciertas *cloritas* con *epidota* parecen ser producto de la alteración de la *horblenda*. De *cuarzo*, escaso, muy corroído. La pasta que envuelve a todos estos elementos es de grano finísimo— *eurítica* — y se compone de *cuarzo*, *feldespatita*, *biotita*, *clorita*, *epidota*, *titanita* y *mag-*



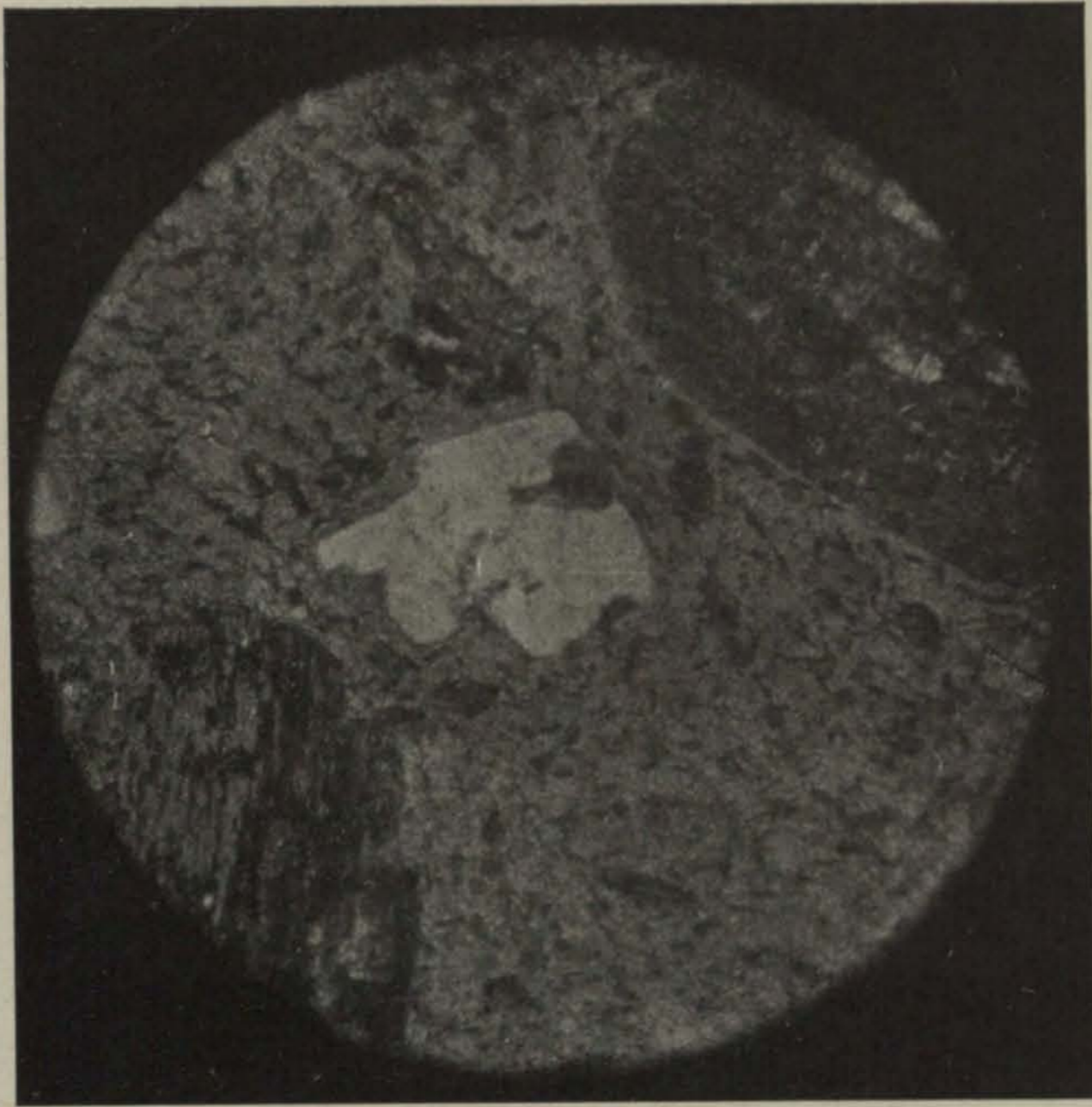


Fig. 26. — Pórfido cuarcífero - Granofido - del cerro del Remey. luz ord. 50 d. prep. n.º 132 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa. 7 clorita. 1-2-7 pasta microgranuda de cuarzo, feldespato y clorita  
(Microfot. M. San Miguel)



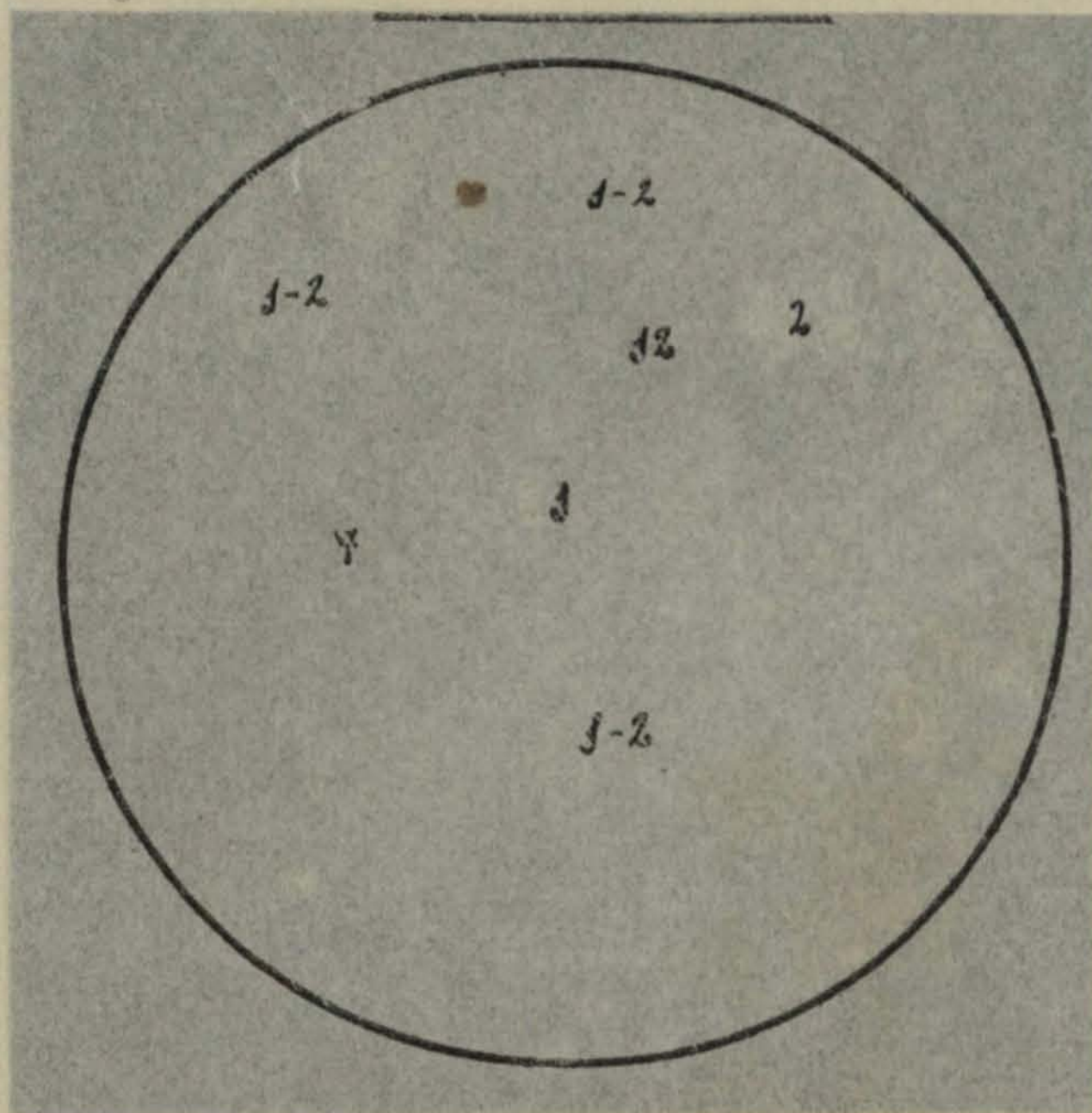


Fig. 27. — Pórfido eucritero-eurítico del cerro del Remey. luz ord. 50 d. prep. n.º 131 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 7 clorita. 12 magnetita. 1-2 pasta eurítica (Microfot. M. San Miguel)

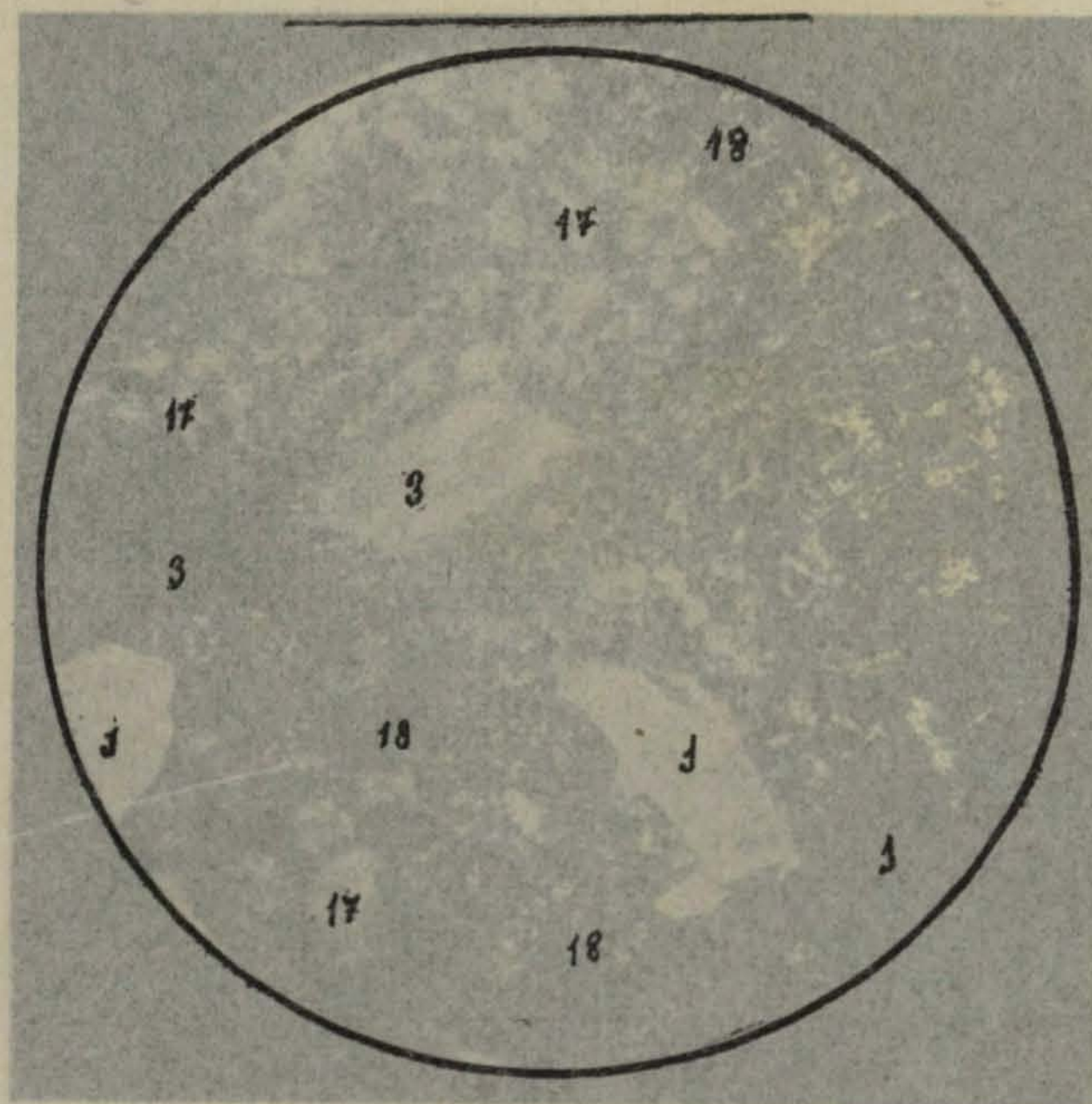
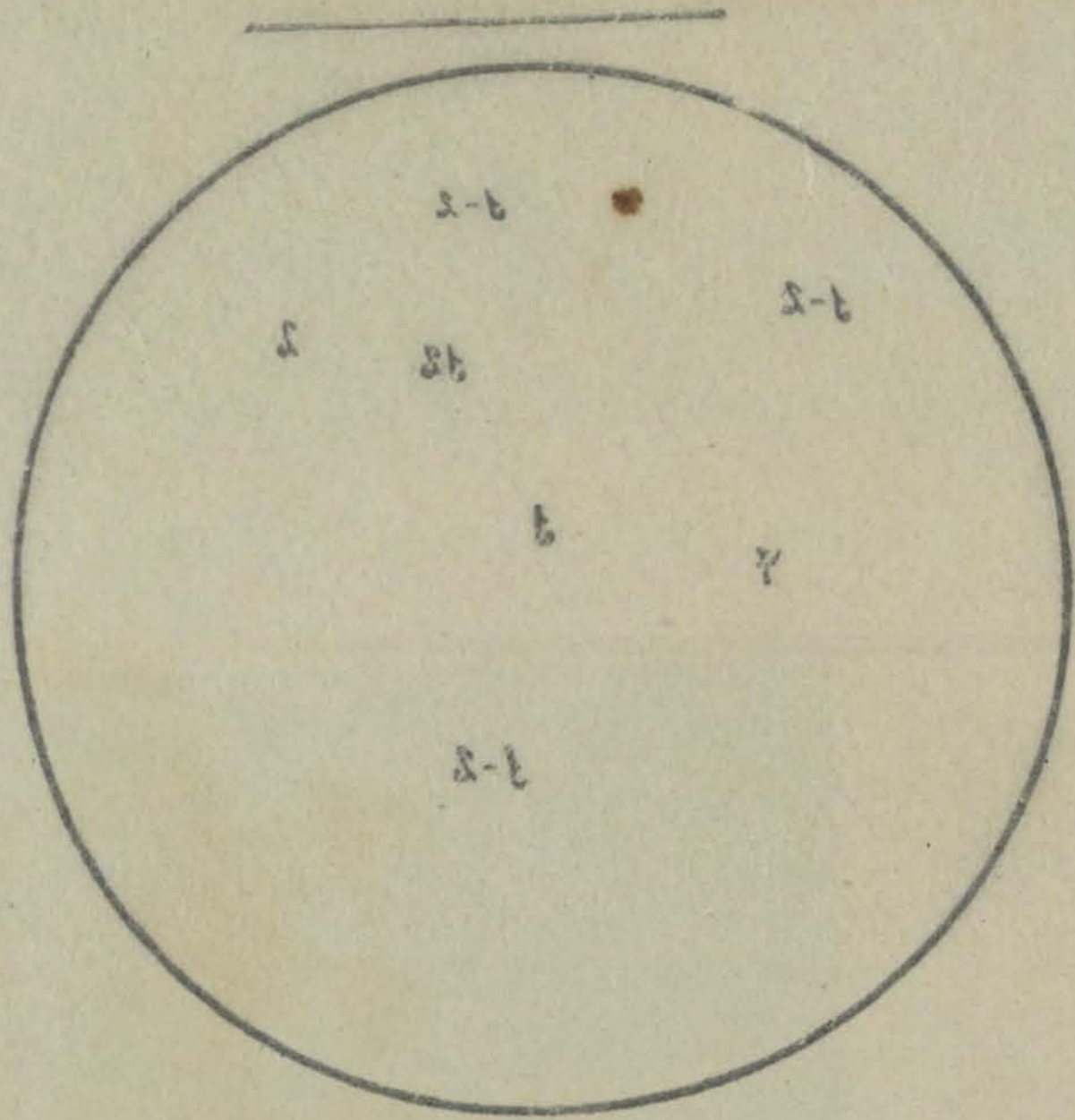
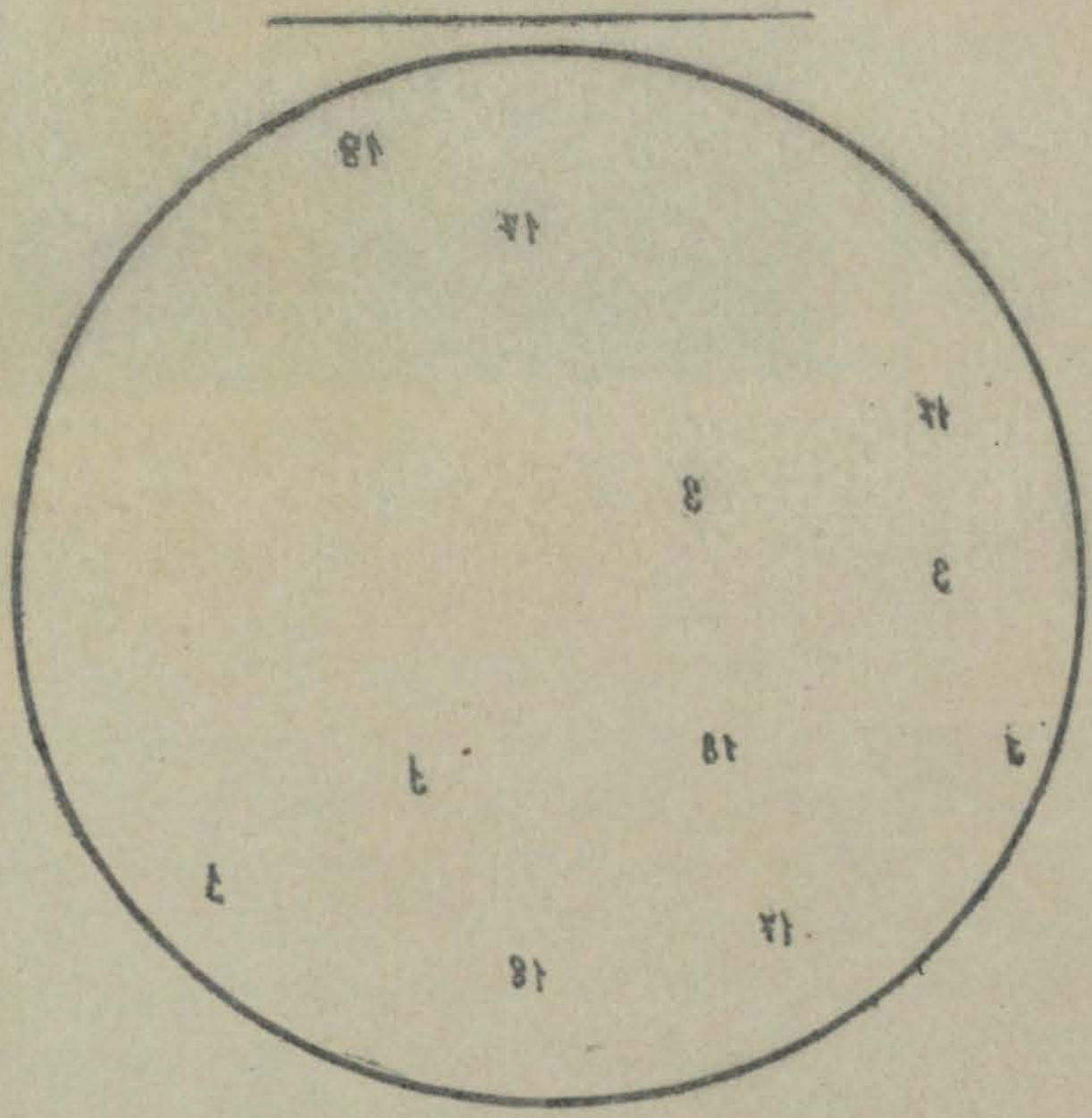


Fig. 28. — Pórfido felsítico esferulítico de la base del cerro del Remey. N.º 50 d. prep. n.º 163 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa. 5 biotita. 17 placas esferulíticas. 18 felsita (Microfot. M. San Miguel)



57



58

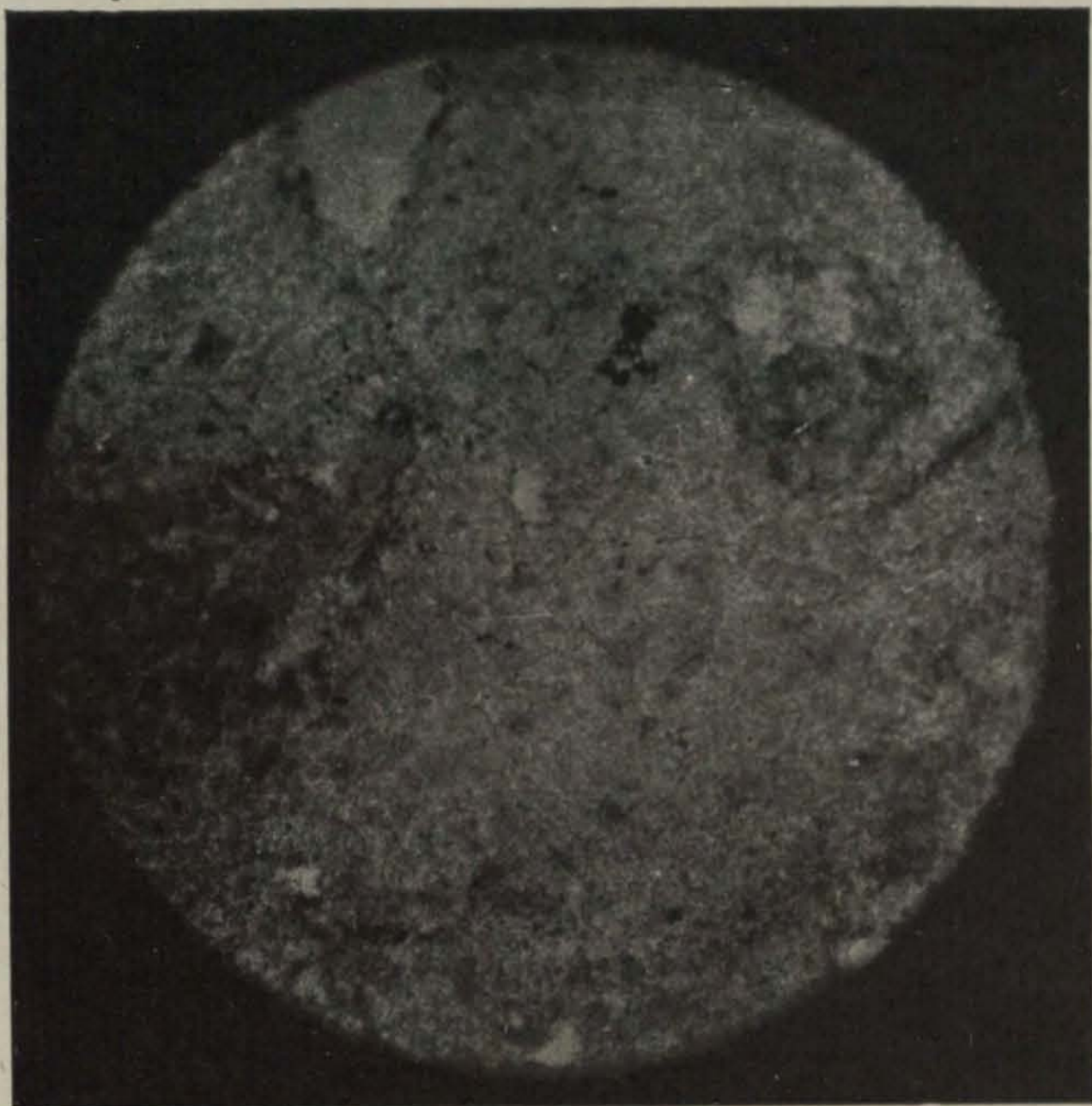


Fig. 27. — Pórfido cuarcífero-eurítico del cerro del Remey. luz ord. 50 d. prep. n.º 131 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 7 clorita. 12 magnetita. 1-2 pasta eurítica  
(Microfot. M. San Miguel)

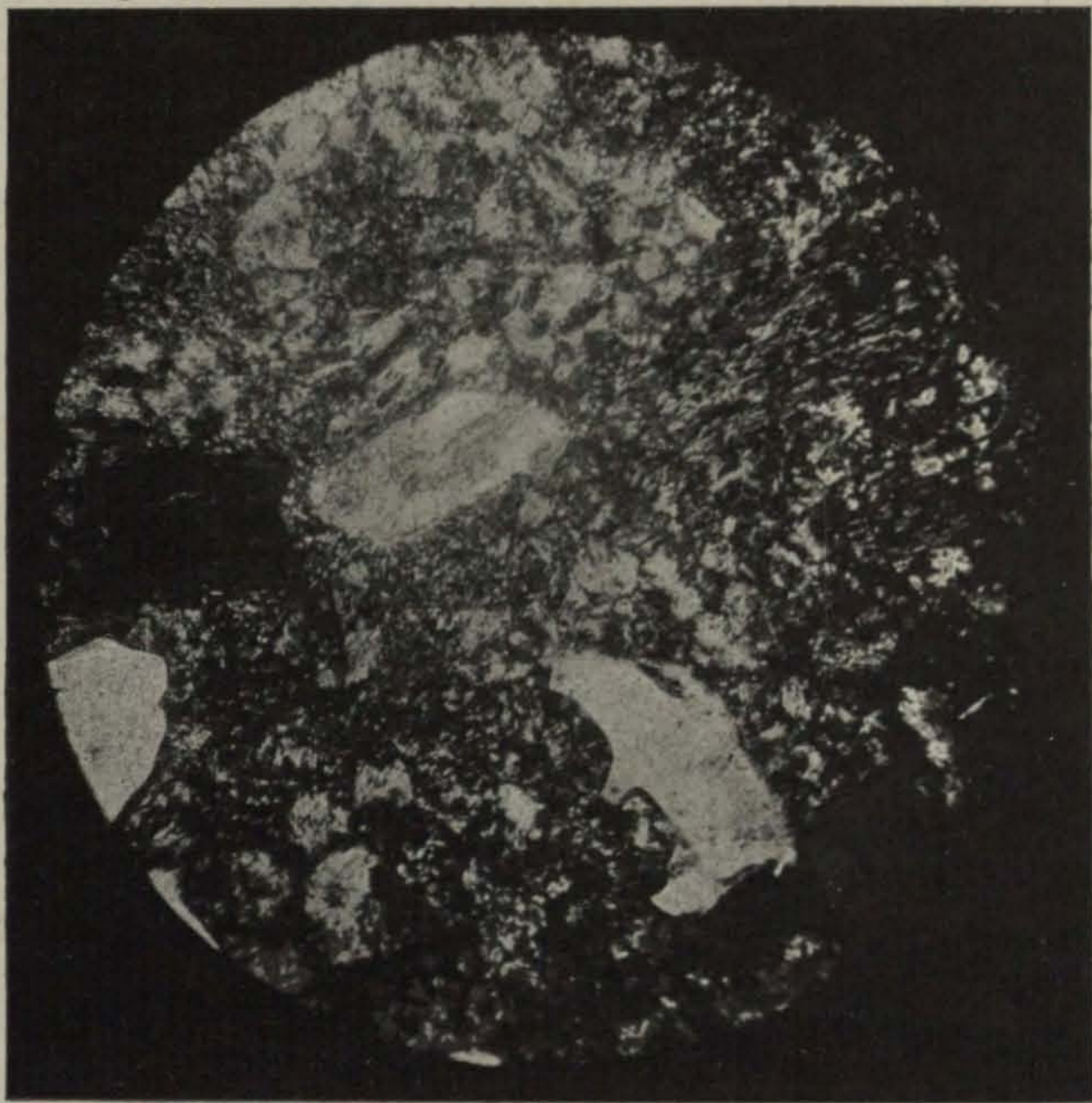
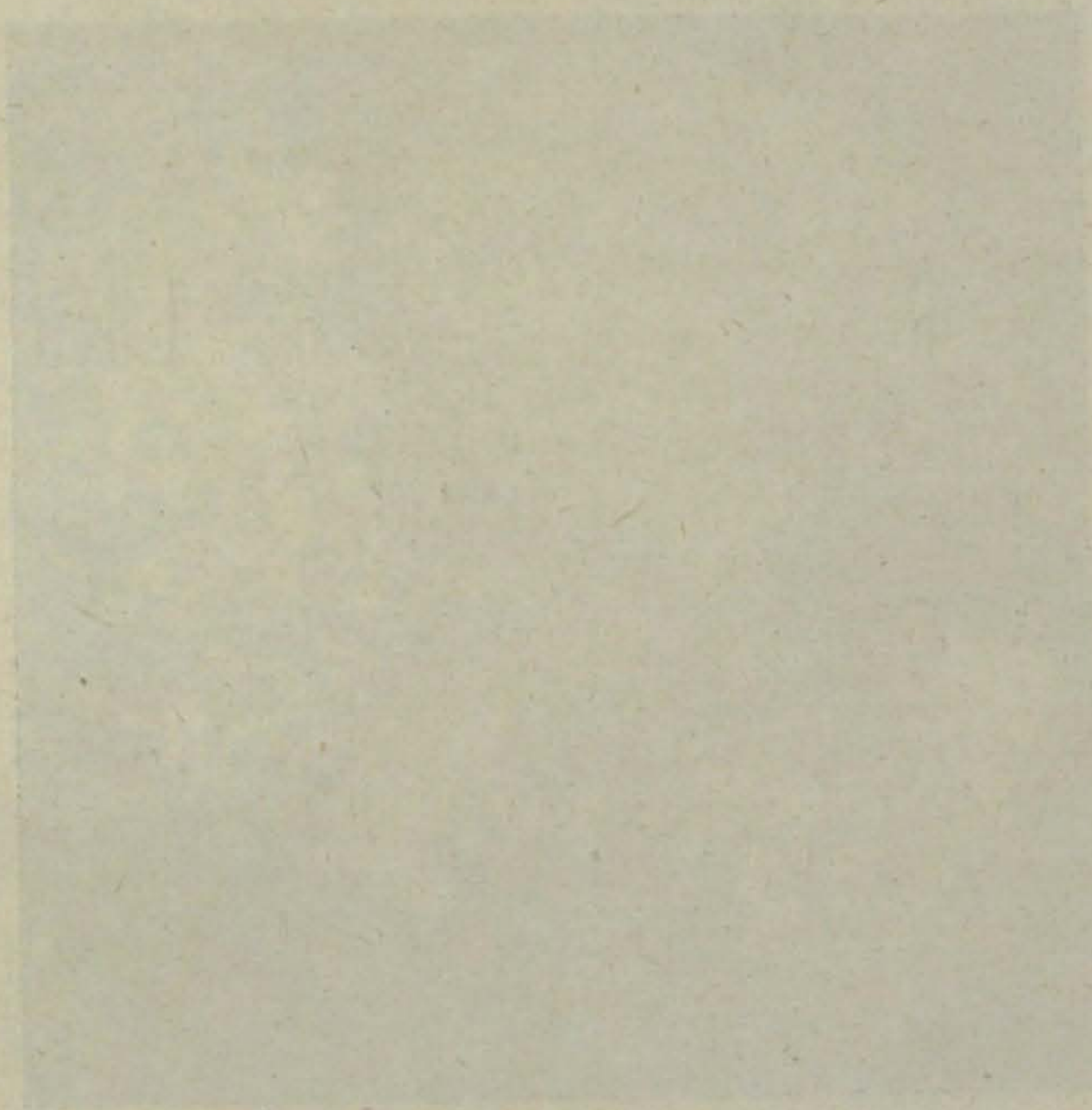
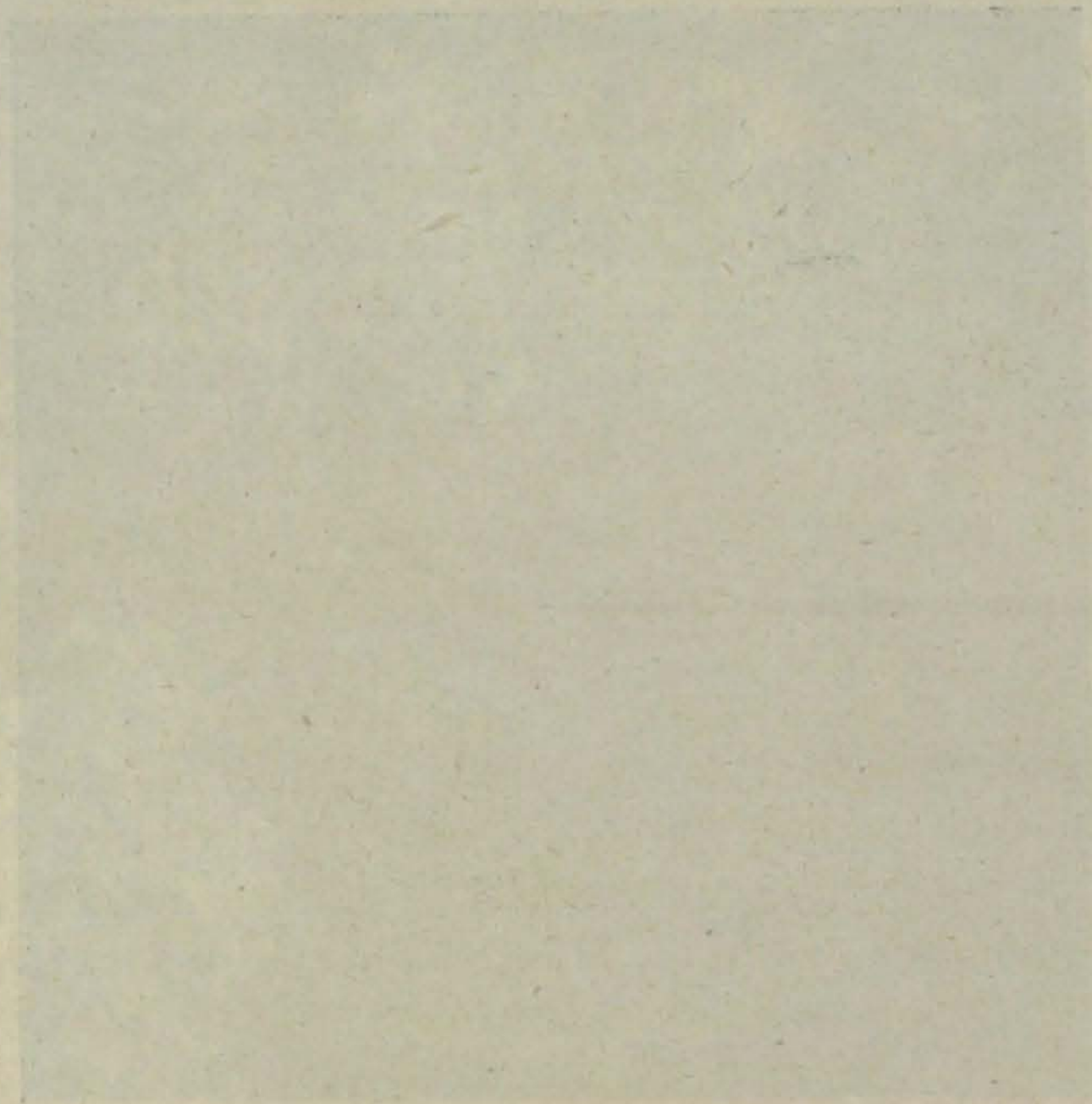


Fig. 28. — Pórfido felsítico esferulítico de la base del cerro del Remey. N+, 50 d. prep. n.º 163 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 3 oligoclasa. 5 biotita. 17 placas esferulíticas. 18 felsita  
(Microfot. M. San Miguel)



*netita*; el feldespato no puede especificarse por falta de secciones con elementos cristalográficos y por su pequeño tamaño, pero frecuentemente se ven entre los diminutos elementos de la pasta, algunos cristales pseudoporfídicos de *oligoclasa*, con ángulos de extinción, según la traza del plano de macla de la albita en las secciones  $g'$ , que alcanzan a  $18^\circ$ . El *apatito*, *rutilo* y *zircón* forman inclusiones sobre el feldespato y la biotita, en la cual el último produce hermosas aureolas pleocroíticas (fig. 31).

Otro tipo es de color verde oscuro, con estructura porfídica poco manifiesta, relativamente blanda. A simple vista se ven cristales de feldespato verde claro y laminillas de biotita sobre abundante pasta. Aflora en el mismo sitio que el anterior. Con el microscopio se ve igual estructura; el feldespato, zonar, está alteradísimo, en general completamente moscovitizado; es notable que todos los cristales se ven rodeados de una banda más o menos ancha no alterada, limpia y con extinción zonal también; en muchas secciones se conservan cuatro o cinco bandas exteriores intactas mientras el núcleo está moscovitizado, y en las más alteradas siempre se conserva la última zona externa, o sea la más ácida, limpia y sin señales de alteración. La *biotita* es verdosa, pero aun no está transformada en clorita, el *cuarzo* es rarísimo. La pasta se compone de feldespato granular y microlítico, menos alterado, con los caracteres de la *oligoclasa*; de *cuarzo* y de gran cantidad de laminillas de *biotita* verde muy pleocroica; acompañan a estos elementos la *clorita*, *magnetita*, *titanita* y *apatito*. Difiere bastante de la anterior por la estructura de la pasta que tiende a la microlítica; además, en ésta no debe haber existido anfíbol, lo que explica la ausencia de epidota en la clorita, que abunda en el tipo anterior, y la escasez de clorita, pues si no por su estado de alteración debiera haber más cantidad de estos minerales aún que en aquélla; la biotita es mucho más abundante, sobre todo en la pasta (figs. 32 y 33).

El otro tipo es muy semejante a éste pero más alterados los elementos negros; su color es gris verdoso más claro y la pátina de color pardo-rojizo de limonita. A simple vista se reconocen fenocristales de feldespato y laminillas de clorita sobre abundante pasta afanítica verde-clara. En el cerro del Remey forma diques de alguna potencia.

El microscopio demuestra que los fenocristales de feldespato son más escasos que en los tipos precedentes y profundamente alterados; la *biotita* completamente cloritizada y hasta moscovitizando en algunos casos; la clorita presenta, en efecto, bandas de color verde muy pálido, poco o nada pleocroicas, con birrefringencia elevada y tonos de polarización como los de la moscovita. La pasta se compone de *feldespato* granular y microlítico, de *cuarzo* microaplítico, *moscovita* y *clorita*; el *apatito*, la *magnetita* y la *calcita*, acompañan a los elementos esenciales de la pasta (fig. 34).

*Porfiritas andesíticas del dique del cerro del Cementerio.* — Rocas compactas, afaníticas, de color gris-azulado, gris-verdoso o gris-amarillo-rojizo, según su estado de alteración; bastante blandas, se rayan fácilmente con la na-

vaja; disyunción en losas, pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen algunos fenocristales pequeños de clorita y anfíbol sobre abundante pasta en unos casos afanítica y en otros de grano fino, bien perceptible con la lupa.

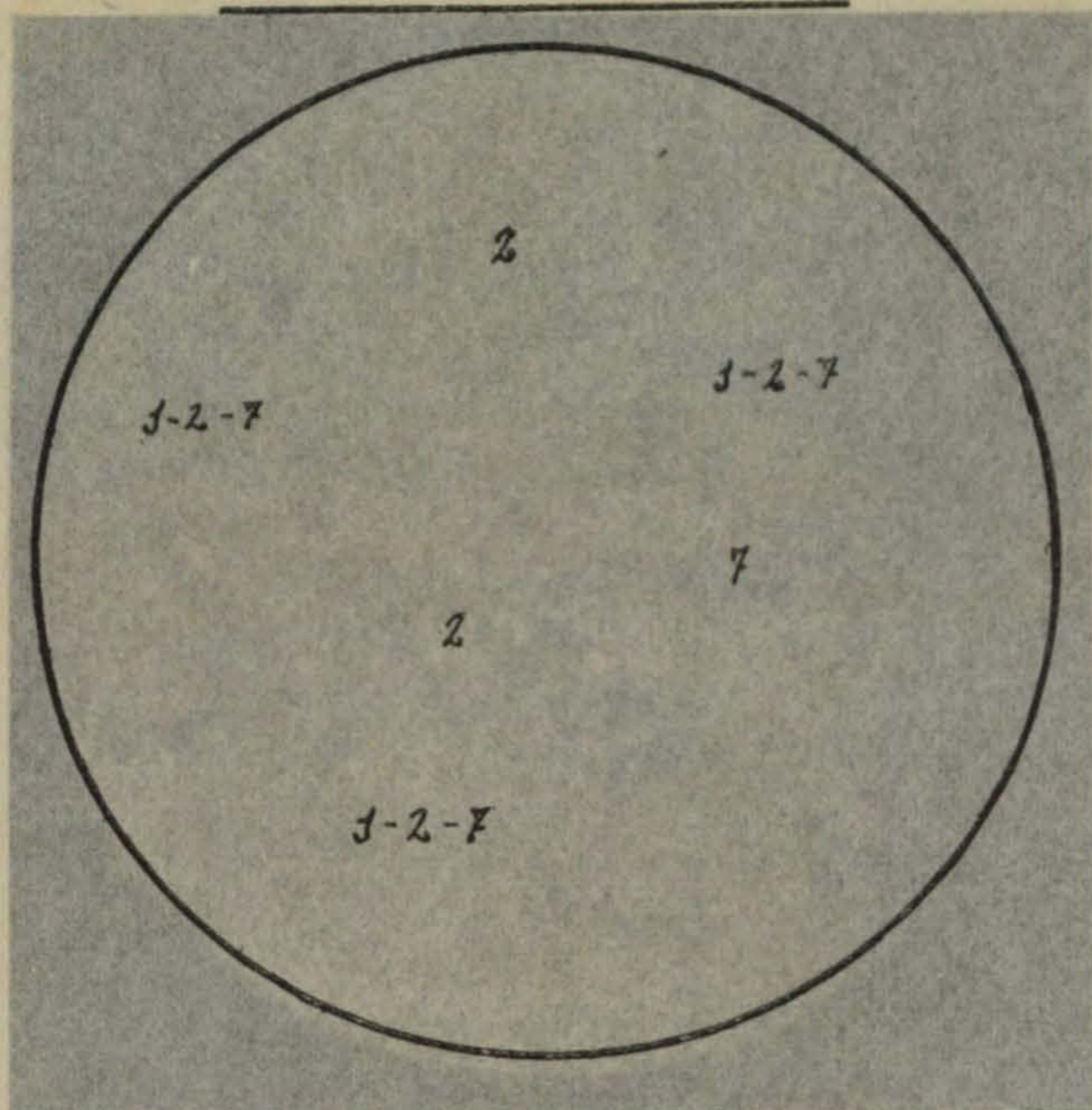
Con el microscopio se reconocen dos tipos: uno holocristalino y otro hipocristalino.

El primero presenta fenocristales escasos de feldespato profundamente alterado, de anfíbol totalmente cloritizado y pasta microlítica fluidal, de *oligoclasa* dominante, *clorita* y algo de *horblenda* residual, de *cuarzo*, *magnetita* y *moscovita* secundaria. El feldespato porfídico está completamente transformado en *moscovita*, *calcita* y productos arcillosos, por lo que no es posible determinar a qué especie pertenece; la presencia de *calcita*, relativamente abundante, entre los productos de su alteración, hace pensar en una plagioclasa más básica que la *oligoclasa*; el feldespato microlítico es más ácido, *oligoclasa*, pero en los microlitos mayores la extinción máxima entre dos bandas simétricas es mayor que la correspondiente a la *oligoclasa* y menor que la del *labrador*; según esto el feldespato porfídico podría corresponder a la serie *andesina-labrador* y el microlítico a la *oligoclasa-andesina*; la *ortosa* es accesorio, el *cuarzo* que sólo existe en la pasta es muy escaso y quizá sea secundario, puesto que abunda más en los ejemplares muy alterados que en los relativamente frescos. En la pasta hay granos relativamente grandes de *apatito*, éste se encuentra además formando inclusiones, y bastante *calcita*, *sericita* y productos ferruginoso-arcillosos (fig. 35).

El tipo hipocristalino no tiene verdaderos fenocristales; muestra estructura microlítica fluidal, compuesta de microlitos de feldespato tan alterado que es imposible reconocer su especie, por analogía con los del tipo anterior y por proceder del mismo yacimiento, suponemos que debieron ser de *oligoclasa*; en algunas preparaciones hay microlitos mayores que permiten reconocer claramente los caracteres de la *oligoclasa*. De laminillas y microlitos de *clorita* y *horblenda* verde. Arman los microlitos sobre pasta felsítica con escasa acción sobre la luz polarizada, y ésta debida únicamente a la presencia de diminutos granos de *cuarzo* y plaquitas feldespáticas no diferenciadas; en las muestras más alteradas, esta pasta está convertida en productos arcilloso-ferruginosos (fig. 36).

Acompañan a los elementos citados *magnetita*, *titanita*, *apatito* y algo de *epidota*. Atraviesan la roca venillas rellenas por una masa granular de *cuarzo* y otras más gruesas en las cuales, sobre una masa verde-sucio se ven granos redondeados y alargados de *cuarzo*; esta masa se resuelve entre N + en una porción granular birrefringente — *cuarcina* — y otra verdosa, menos transparente, isótropa, quizá producto arcilloso cloritoso con sílice amorfa. La roca se ofrece además muy agrietada y las grietas se rellenan de materias ferruginosas, ordinariamente de *limonita*, que en la preparación se presenta como finos hilos pardo rojizos. El límite entre las venas silíceas y la roca está perfectamente marcado y puede observarse que éstas son anteriores al agrieta-

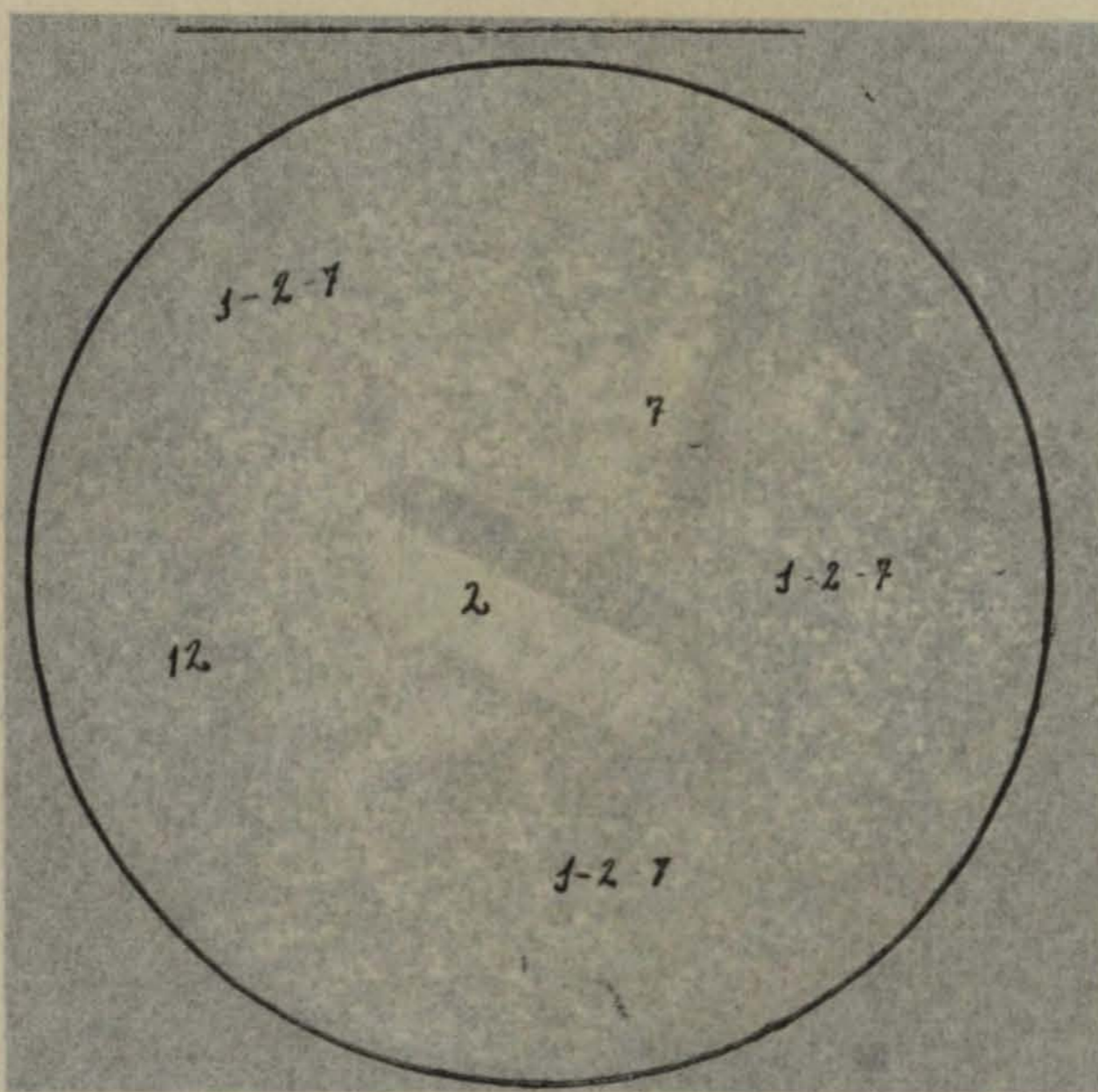




29

Fig. 29.— Pórfido sienítico de la Riera de Caldetas. luz ord 50 d. prep. n.º 161 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 7 clorita. 1-2-7 pasta microgranuda de feldespato, clorita y algo de cuarzo

(Microfot. M. San Miguel)



30

Fig. 30.— Pórfido sienítico de la Riera de Caldetas. N+. 50 p. prep. n.º 161 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 7 clorita. 1-2-7 pasta microgranuda de feldespato, clorita y algo de cuarzo

(Microfot. M. San Miguel)

esta muestra se ve una pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen algunos granos pequeños de clorita y anfíbol sobre abundante pasta en una masa arcillosa y en otros de grano fino, que se resuelve con la lupa.

Con el microscopio se reconocen dos tipos: uno microlítico y otro hipocristalino.

El primero presenta microlitos escasos de feldespato  $f-s-t$  alterado, de anfíbol totalmente cloritizado y pasta microlítica de oligoclasa dominante, clorita y algo de  $f$  residual, de cuarzo, magnetita y moscovita secundaria. El feldespato está completamente transformado en moscovita, calcita y productos arcillosos, por lo que no es posible determinar a qué especie pertenece; la presencia de calcita, relativamente abundante, entre los productos de su alteración, hace pensar en una plagioclasa más básica que la oligoclasa; el feldespato microlítico es más ácido, oligoclasa, pero en los microlitos mayores la extinción máxima entre dos bandas simétricas es mayor que la correspondiente a la oligoclasa y menor que la del labrador; según esto el feldespato porfídico podría corresponder a la serie andesina-labrador y el microlítico a la oligoclasa-andesina; la ortosa es accesoria, el cuarzo que sólo existe en la pasta es muy escaso y quizá sea secundario, puesto que abunda más en los ejemplares muy alterados que en los relativamente frescos. En la pasta hay granos relativamente grandes de apatito, éste se encuentra además formando inclusiones, y bastante calcita, sericita y productos ferruginos-arcillosos (fig. 35).

El tipo hipocristalino no tiene variedades notables; muestra estructura sacroclástica, formada por microlitos de feldespato tan alterado que es imposible reconocer su especie, por analogía con los del tipo anterior y por proceder del mismo yacimiento, suponemos que debieron ser de oligoclasa; en algunas preparaciones hay microlitos mayores que permiten reconocer claramente los caracteres de la oligoclasa. De laminillas y microlitos de clorita y hornblenda verde. Arman los microlitos sobre pasta felsítica con escasa acción sobre la luz polarizada, y ésta debida únicamente a la presencia de diminutos granos de cuarzo y plaquitas feldespáticas no diferenciadas; en las muestras más alteradas, esta pasta está convertida en productos arcilloso-ferruginosos (fig. 36).

Acompañan a los elementos citados magnetita, titanita, apatito y algo de epidota. Atraviesan la roca venillas rellenas por una masa granular de cuarzo y otras más gruesas en las cuales, sobre una masa verde sucia se ven granos redondeados y alargados de cuarzo; esta masa se resuelve entre  $N +$  en una porción granular birrefringente — cuarcina — y otra verdosa, menos transparente, isótropa, quizá producto arcilloso cloritoso con sílice amorfa. La roca se ofrece además muy agrietada y las grietas se rellenan de materias ferruginosas, ordinariamente de limonita, que en la preparación se presenta como finos hilos pardo rojizos. El límite entre las venas silíceas y la roca está perfectamente marcado y puede observarse que éstas son anteriores al agrieta-

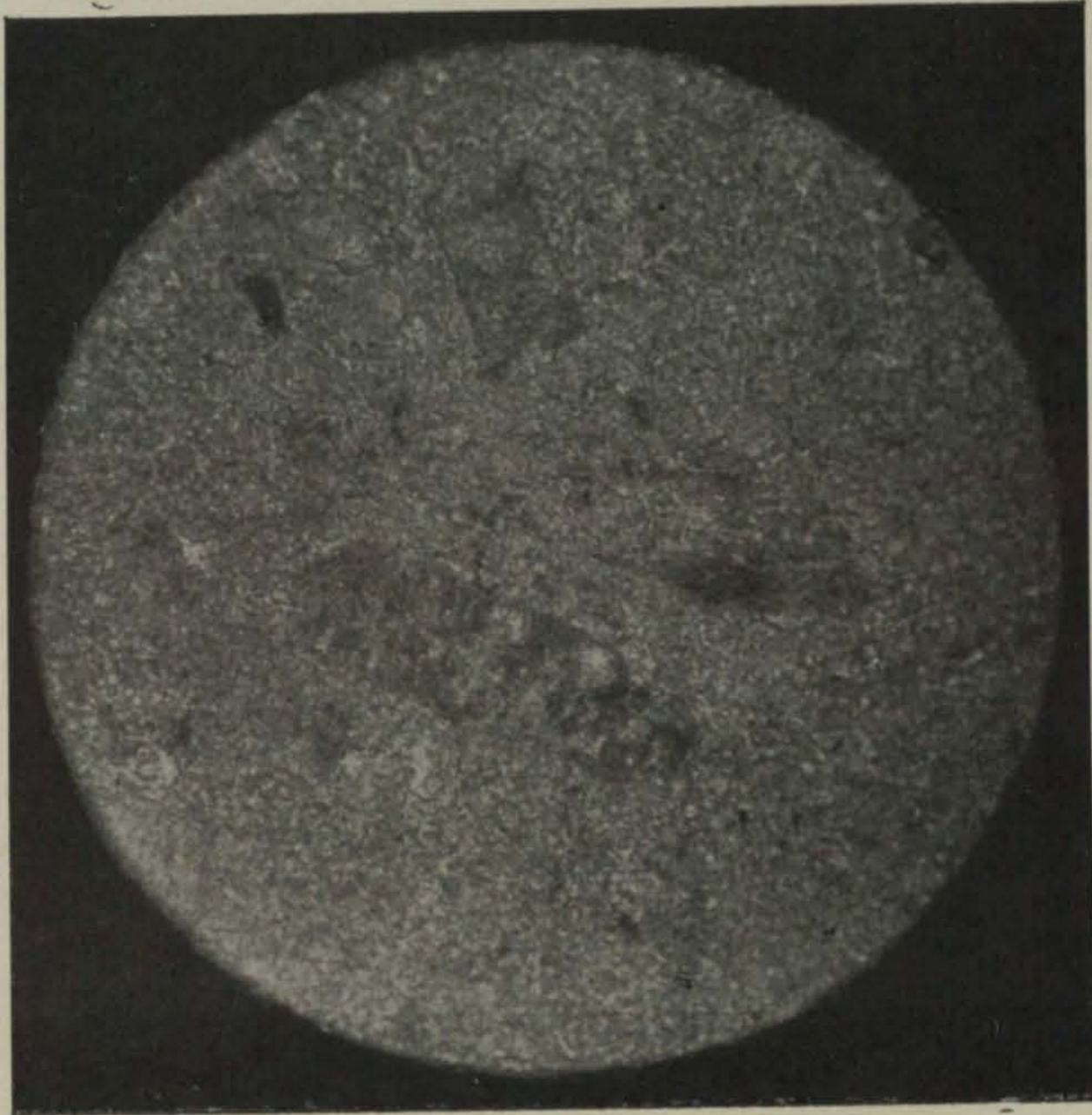


Fig. 29.— Pórfido sienítico de la Riera de Caldetas. luz ord 50 d. prep. n.º 161 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 7 clorita. 1-2-7 pasta microgranuda de feldespato, clorita y algo de cuarzo

(Microfot. M. San Miguel)

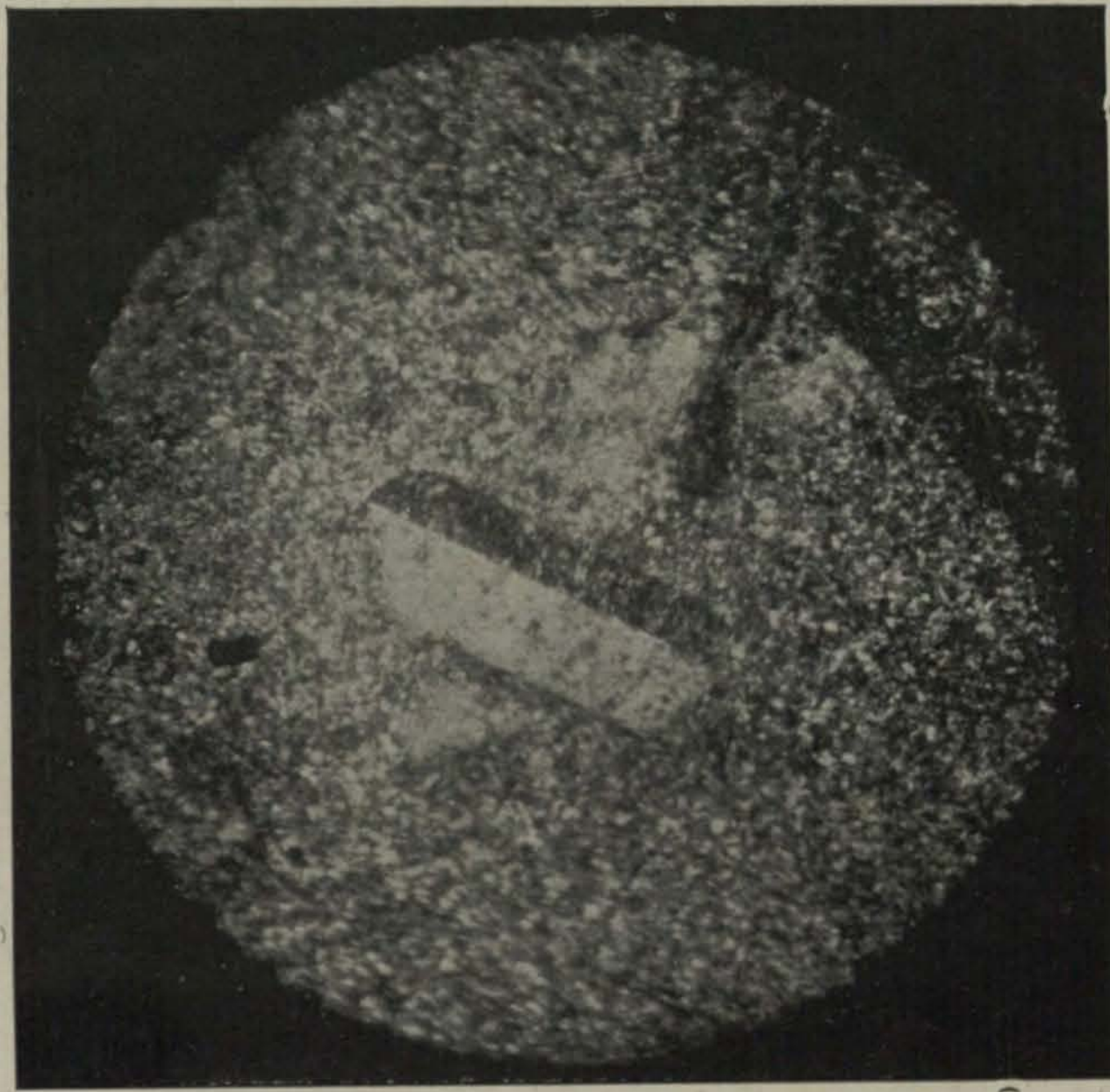


Fig. 30.— Pórfido sienítico de la Riera de Caldetas. N+. 50 p. prep. n.º 161 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 ortosa. 7 clorita. 1-2-7 pasta microgranuda de feldespato, clorita y algo de cuarzo

(Microfot. M. San Miguel)



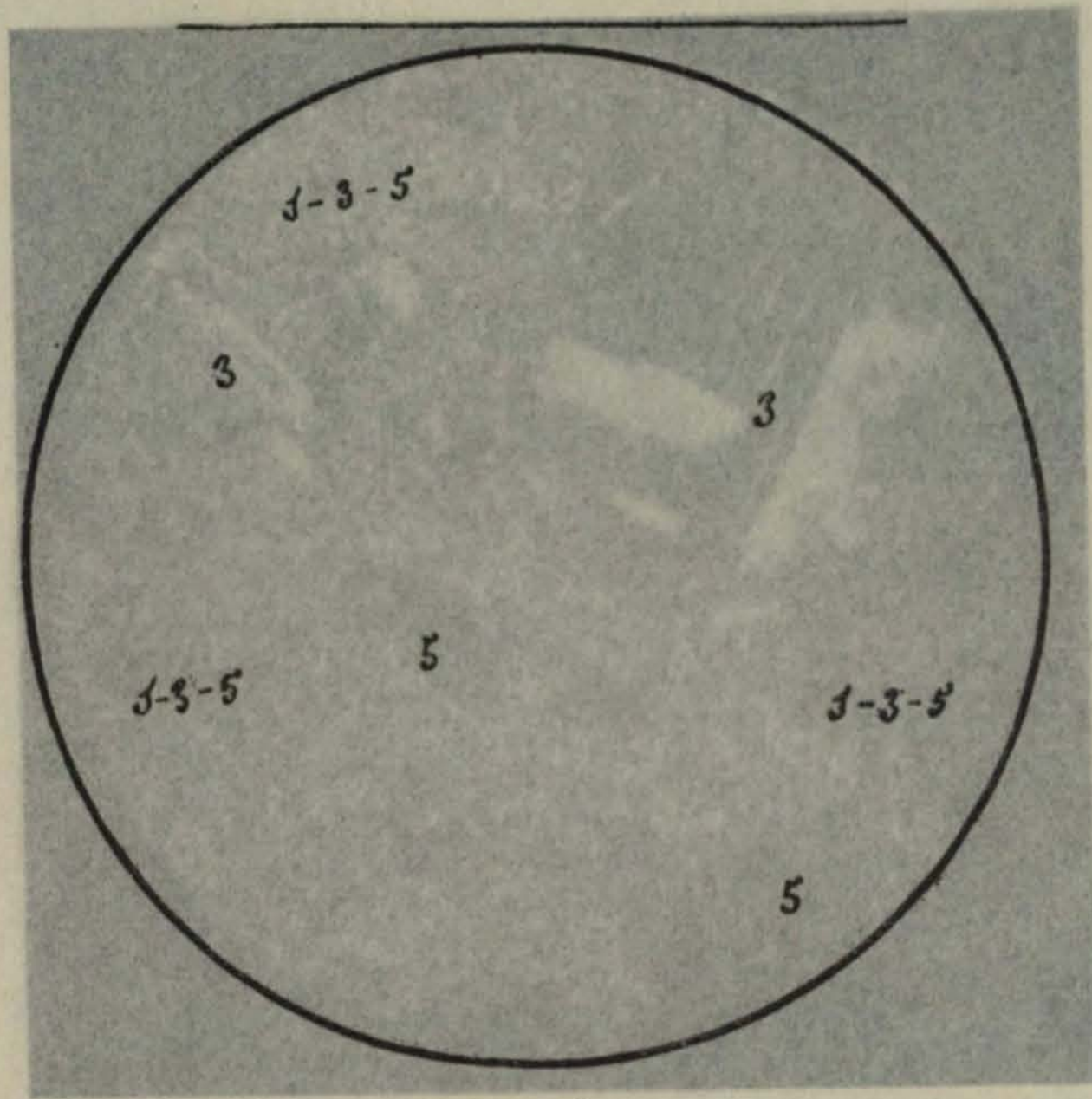


Fig. 31. — Pórfido diorítico de la base <sup>31</sup> cerro del Remey. N+. 50 d. prep. n.º 129 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa. 5 biotita. 1-3-5 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y biotita

(Microfot. M. San Miguel)

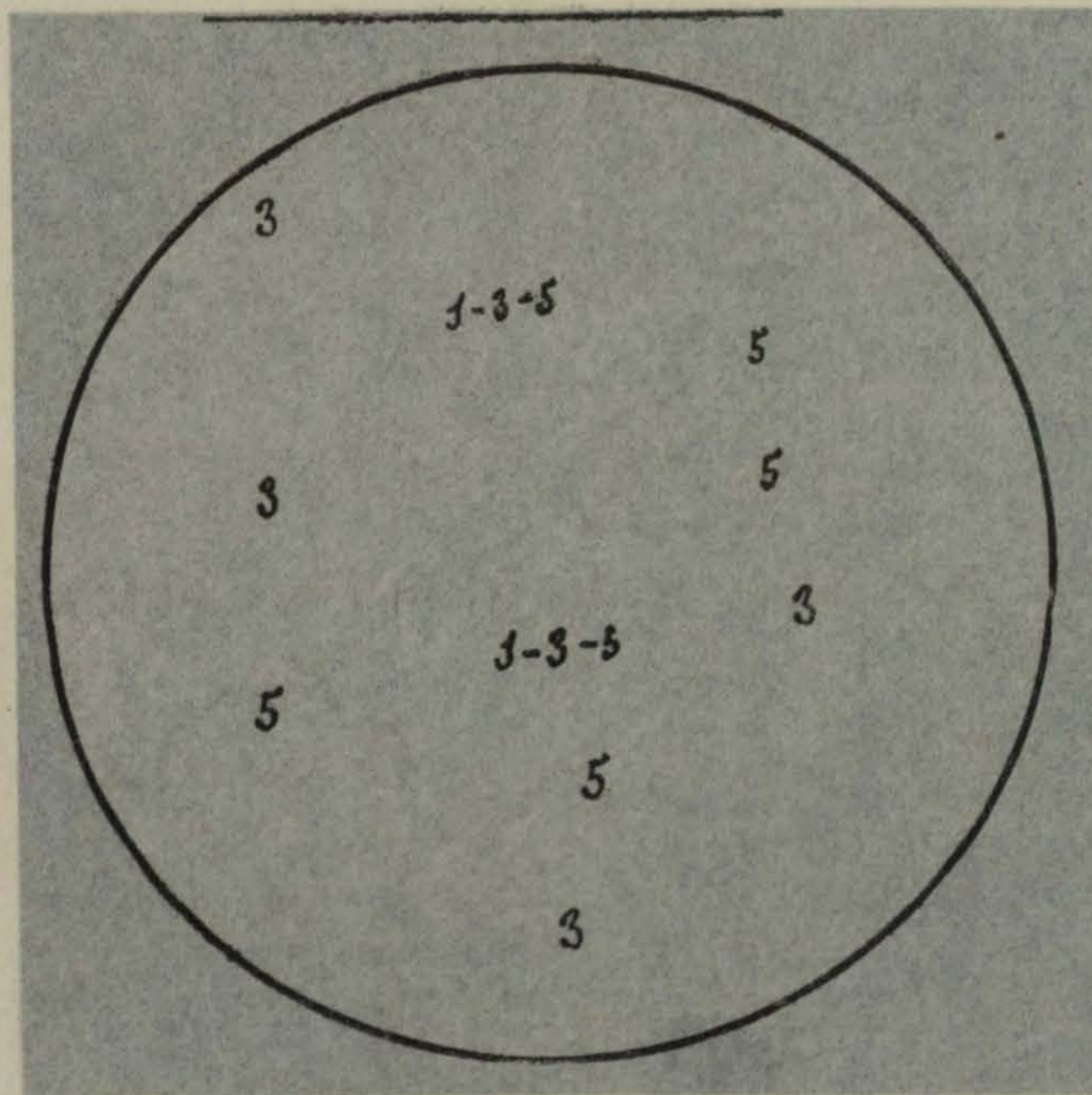
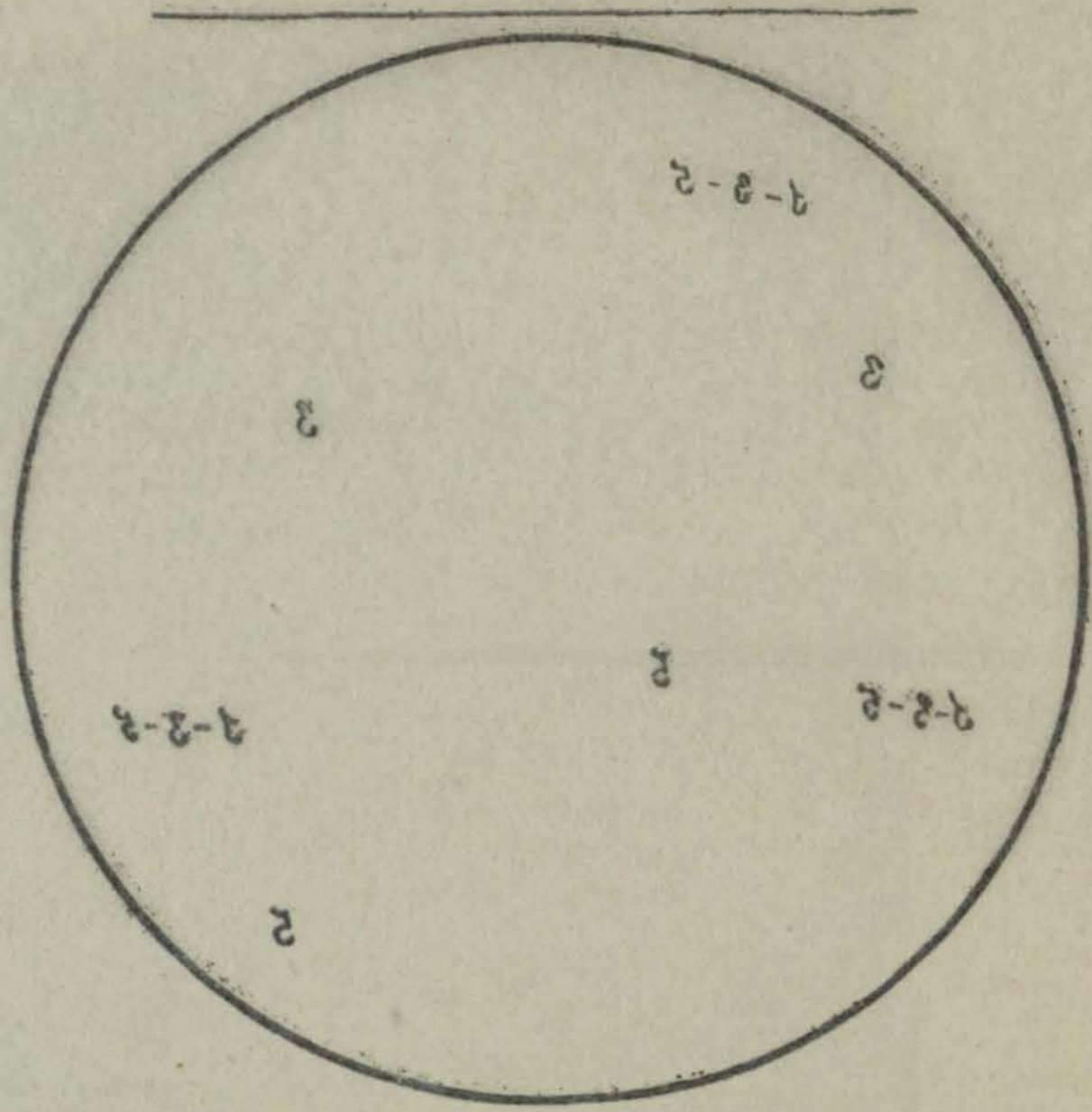
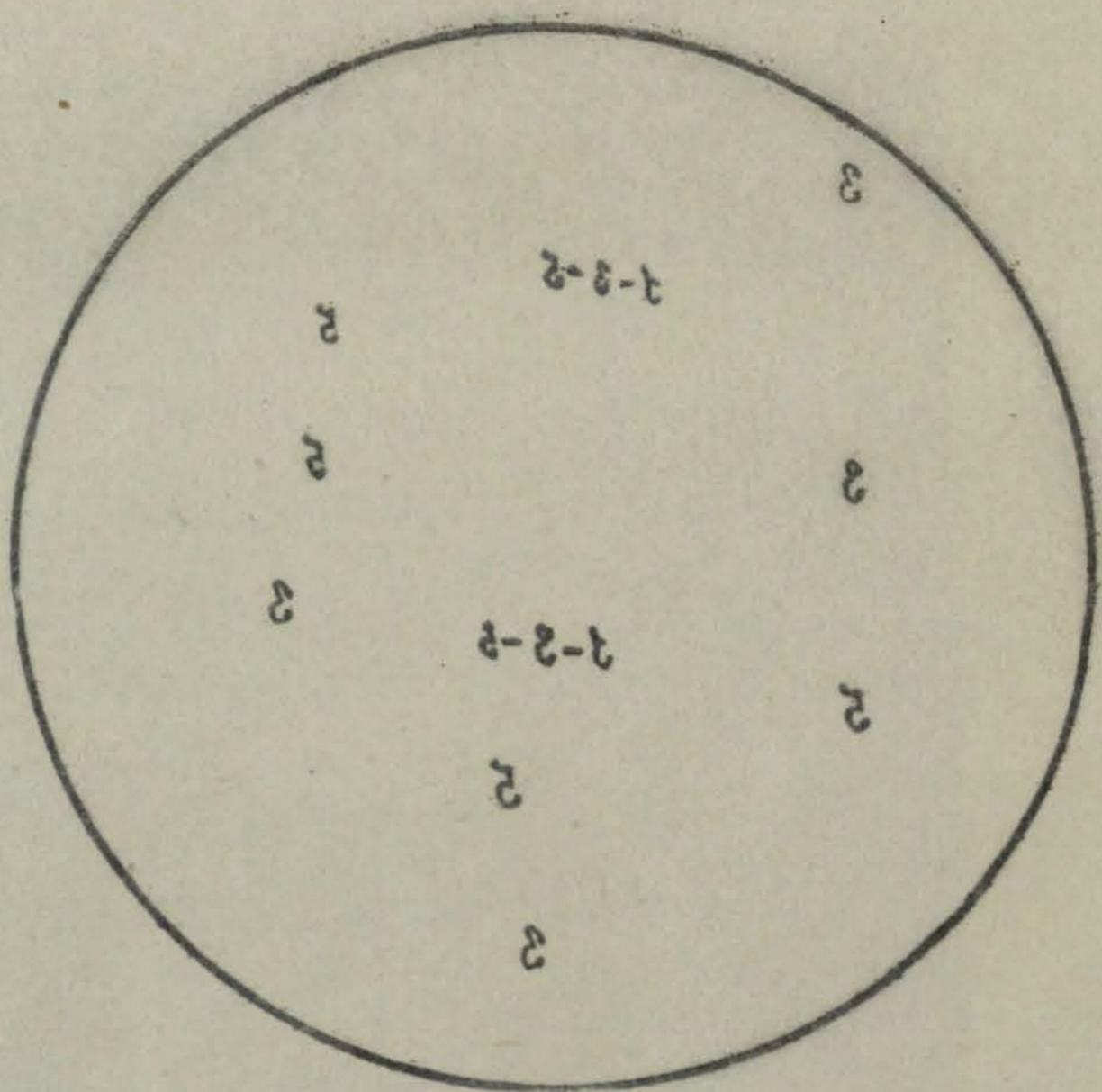


Fig. 32. — Pórfido diorítico de la base <sup>32</sup> cerro del Remey. luz. ord. 50 d. prep. n.º 134 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa. 5 biotita. 1-3-5 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y biotita

(Microfot. M. San Miguel)



31



32



Fig. 31. — Pórfido diorítico de la base del cerro del Remey. N+. 50 d. prep. n.º 129 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa. 5 biotita. 1-3-5 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y biotita

(Microfot. M. San Miguel)

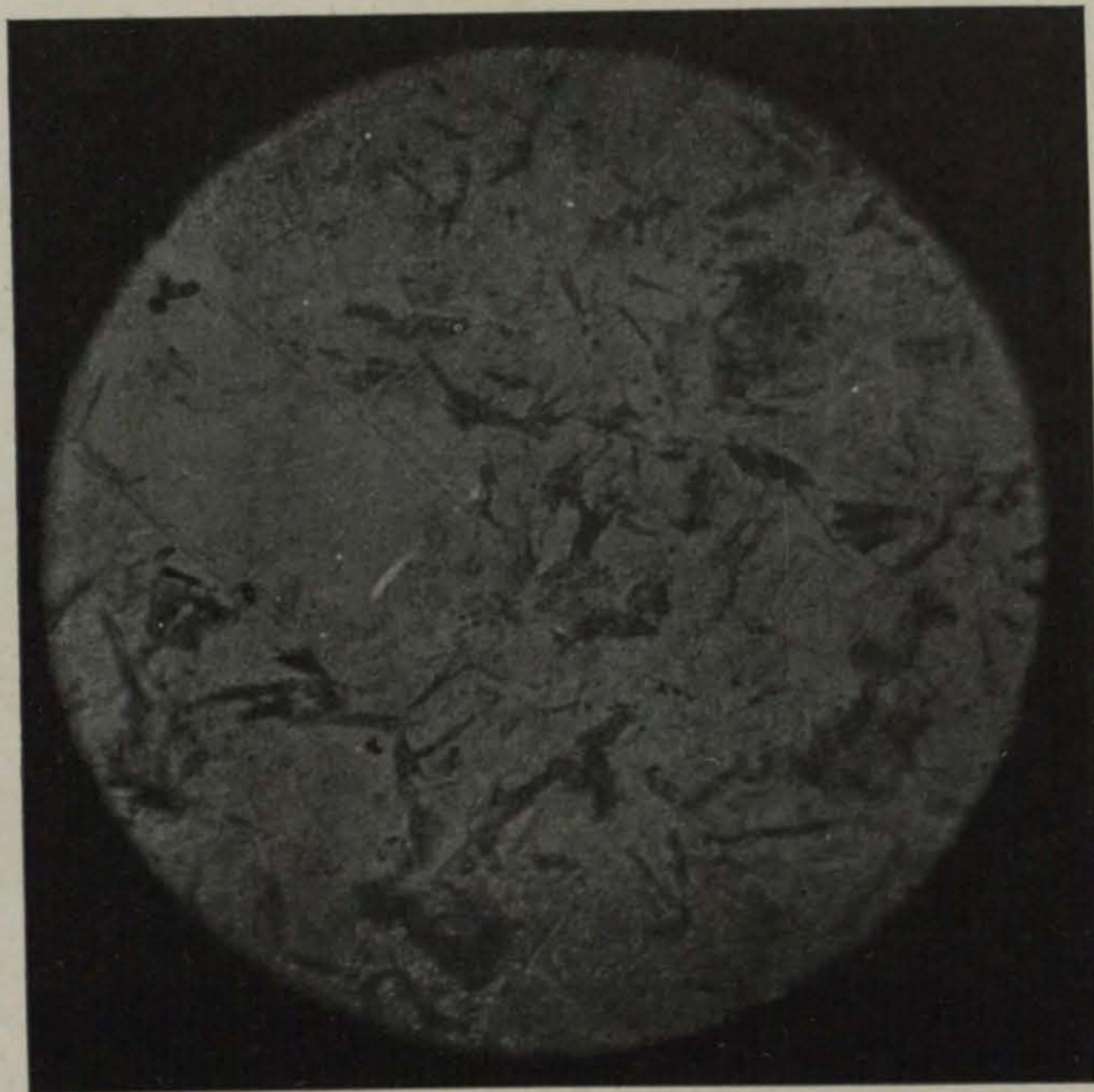


Fig. 32. — Pórfido diorítico de la base del cerro del Remey. luz. ord. 50 d. prep. n.º 134 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa. 5 biotita. 1-3-5 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y biotita

(Microfot. M. San Miguel)





miento de la roca, pues las grietas ferruginosas atraviesan a las venas sin variar su dirección ni dislocarse (fig. 37).

Esta roca es una porfirita que ha sufrido acciones dinámicas bastante intensas y a ellas acompañadas de la acción química, se debe seguramente el avanzado estado de alteración, aun en cantera y a algunos metros de profundidad.

Un proceso más avanzado de esta acción dinámica se nos ofrece en una roca extraña que aflora en la cascada del torrent del Gorch. Es compacta, afanítica, de color verde, dura y quebradiza, fractura astillosa y bordes cortantes, disyunción irregular; las superficies expuestas a la intemperie adquieren color gris oscuro, casi negro, la pátina es pardo-rojiza. A simple vista no se distingue elemento alguno.

Con el microscopio se ve compuesta de cristales microlíticos de *feldespato* alterado y de *clorita*, y granos de *magnetita*, sobre pasta de grano finísimo con débil acción sobre la luz polarizada; en luz ordinaria aparece constituida por fragmentos irregulares rodeados por una masa silícea más o menos abundante, con granos de *cuarzo* irregulares y cataclásticos; estos fragmentos brechoides parecen placas de feldespato, pero entre N + se ven compuestos de microlitos feldespáticos cementados por una base felsítica; la substancia que empasta estos fragmentos, es silíceo-arcillosa, verde o rojiza por la impregnación de productos ferruginosos, y contiene aún granos de *cuarzo*, algún *feldespato* y *clorita*, restos de la roca primitiva. Al conjunto le atraviesan venas de *cuarzo* granular (fig. 38).

Es indudable que se trate de una *porfirita* o de un *ortofido*, triturado por enérgicas presiones y empapado por aguas silíceas, seguramente termales.

*Porfirita diabásica del Torrent del Gorch.* — Roca compacta, porfídica, con fenocristales abundantes y de pequeñas dimensiones, por lo que destacan poco; de color gris-verdoso muy obscuro, casi negro; dura y tenaz, disyunción cúbica y en bolas; pátina pardo-obscura poco diferente del color de la roca. A simple vista se distinguen fenocristales grises de *feldespato* y negros de *augita*, sobre pasta de grano fino no muy abundante, que permite reconocer, con el auxilio de la lupa, los mismos elementos. Se encuentra en cantos sueltos, a veces de gran tamaño, un poco aguas arriba del comienzo de la garganta llamada el Gorch, y por más que buscamos con insistencia el afloramiento natural, y que en otras excursiones hemos repetido la exploración, no hemos podido aún descubrirle.

Al microscopio se ofrece con estructura porfídica holocristalina compuesta de fenocristales muy alterados de *feldespato* y de *augita* fresca idiomorfa, en secciones cuadrangulares octogonales y alargadas irregulares, o transformada en *bastita*, verde-pálido, poco pleocroica, extinción recta según las fibras, y birrefringencia baja, que pasa insensiblemente a un producto de igual color, isótropo o con muy débil acción sobre la luz polarizada, que consideramos como *serpentina*. En las grandes secciones de *bastita* se encuentran secciones rom-

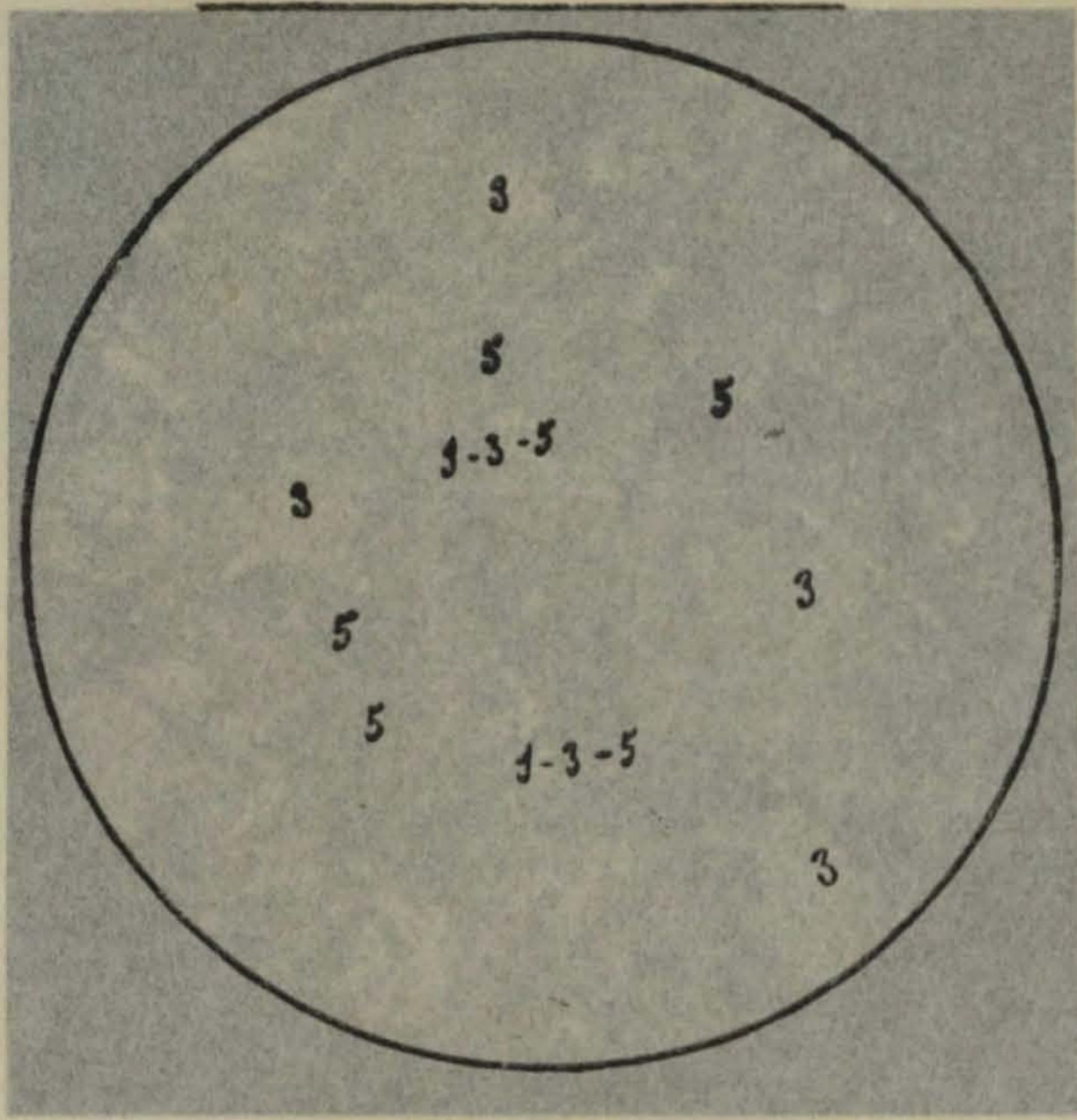
bales o alargadas irregulares de un mineral verde, pleocroico- $n_g$  verde,  $n_m$  verde muy pálido,  $n_p$  incoloro muy birrefringente, con extinción de 12 a 18°, según el alargamiento, y con todos los caracteres de la *actinota*; es *uralita* actinótica, producto de alteración de la augita. Esta es incolora o de color amarillo muy claro; las secciones octogonales tienen cuatro lados cortos y cuatro mayores (fig. 39) que forman entre sí ángulos de 88 y 90°; de birrefringencia elevada, extinción recta según la traza de los pinacoides y de 42 a 48°, según los cruceros del prisma (hkO): se trata de una *augita magnesiana* o *augita diop-sídica*, rica en maclas, según  $h'$  (figs. 39 y 40.)

La pasta se compone de microlitos de feldespatos alterado que no puede especificarse, de granos de la *augita* dicha, de *bastita* y *uralita*, de *ilménita*, *titanita*, *epidota*, y algunos de *cuarzo* probablemente secundario, muy irregularmente distribuido. La estructura de esta pasta es ofítica más o menos claramente manifiesta (fig. 41).

*Roca cataclástica de la Punta de la Musclera.* — Compacta, de aspecto de felsita o de pórfido felsítico; de color verde obscuro, gris verdoso, o pardo rojizo, según sea la fractura reciente o haya estado más o menos tiempo expuesta a la intemperie; muy dura y resistente, algo quebradiza; fractura irregular con tendencia a la concoidea y astillosa, bordes cortantes y traslúcidos; disyunción irregular aun en grande, pátina pardo-rojiza. A simple vista se distinguen granos de *cuarzo* hialino y lechoso, de feldespatos y de *clorita*, éstos en menor proporción.

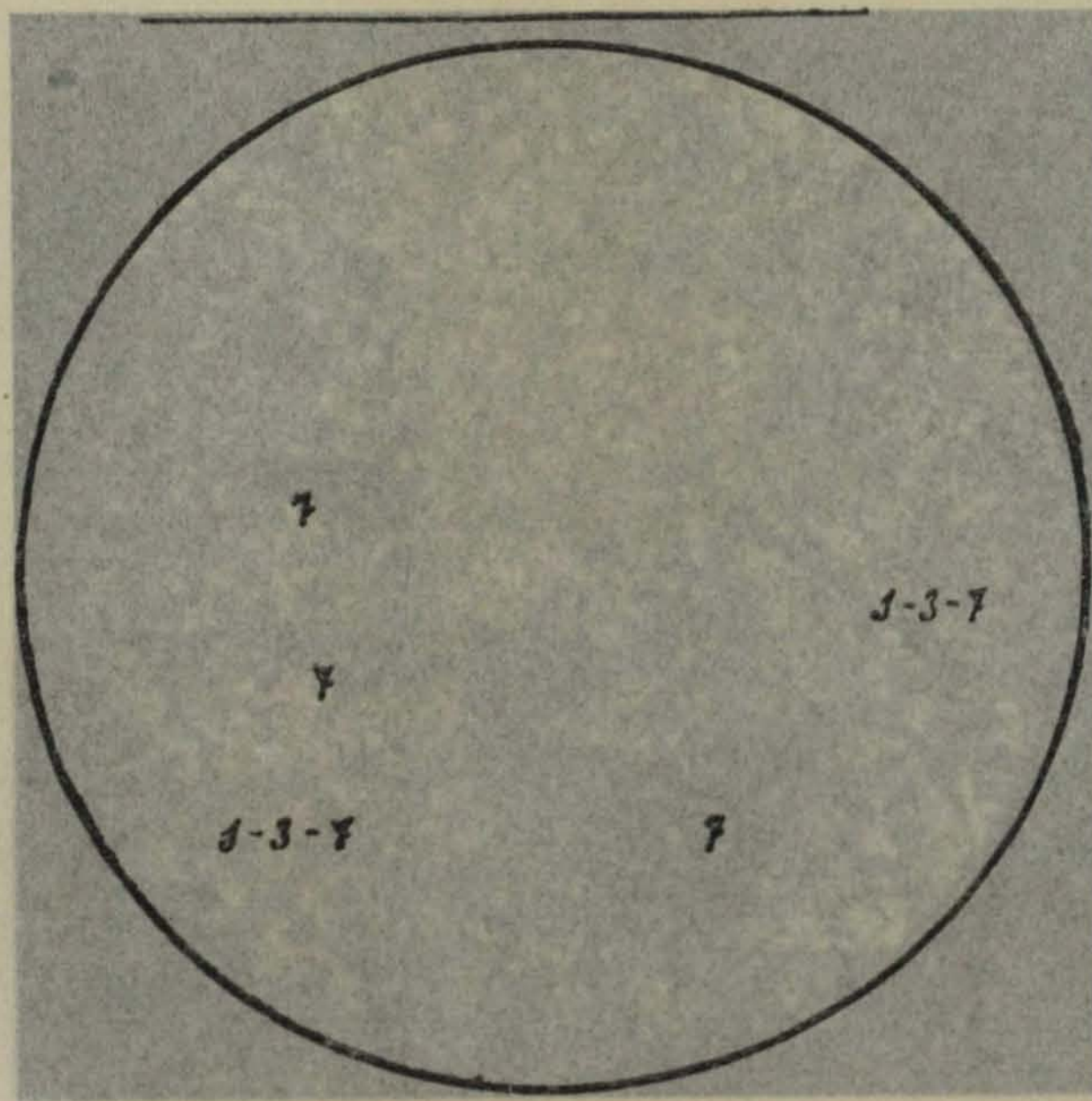
Observada con el microscopio muestra estructura brechoide (figs. 43, 44, 45 y 47), se compone de granos angulosos, de variable tamaño, de *cuarzo* y de *feldespatos*, *ortosa* y *oligoclasa*, y de laminillas de *clorita pennina*, sobre una pasta pardo-rojiza y verde que no tiene acción sobre la luz polarizada; aparece atravesada por muchas venas incoloras o blanco-sucio, de curso muy irregular, compuestas de *cuarzo* de relleno; a veces estas venas se ensanchan formando pequeñas bolsadas de la misma *cuarcita*; en general el *cuarzo* de estas venas es granudo alotriomorfo, pero en algunos campos se distinguen cristales prismáticos bien conformados que se disponen en dos series, una en cada una de las paredes de la vena, con sus ejes principales paralelos entre sí y normales a las paredes; cuando la grieta está llena por completo, las puntas formadas por las caras del o de los romboedros terminales, engranan entre sí, pero cuando la masa de *cuarzo* no ha llenado los ensanchamientos de las grietas, se observan en la preparación hermosas microgeodas, en las que los cristales de *cuarzo* se disponen de modo que sus ejes senarios tienden a converger en el centro de la geoda (fig. 46).

Es indudable que esta roca procede de la trituración y descomposición de rocas eruptivas, granitos o pórfidos cuarcíferos; los materiales resultantes de la trituración, que debió llevarse hasta el extremo de desaparecer casi todos los elementos de la roca original, han sido cementados por aguas termales, ricas en sílice, quizá a la vez que tenía lugar la trituración; las venas



33  
 Fig. 33. — Porfido diorítico de la base del cerro del Remey. N+. 50 d. prep. n.º 134 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa. 5 biotita. 1-3-5 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y biotita

(Microfot. M. San Miguel)



34  
 Fig. 34. — Porfido diorítico del cerro del Remey. N+. 50 d. prep. n.º 162 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 7 clorita. 1-3-7 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y clorita

(Microfot. M. San Miguel)

linda y transparente, excepto en un mineral verde, pleocroico, verde, u. ver-  
de oscuro, opaco, y otros muy birrefringente, con extinción de 12 a 18°, según  
y pleocroico, y otros los caracteres de la anastax; en realidad actúan  
que por parte de la preparación de la augita. Esta es incolora o de color amarillo  
pálido, los cristales octogonales tienen cuatro lados cortos y cuatro ma-  
yores, que forman entre sí ángulos de 88 y 90°, de birrefringencia ele-  
vista, extinción recta según la traza de los pinacoides y de 42 a 46°, según los  
cortes del prisma (hkO): se trata de una *augita magnesiánica* o *augita diop-  
sídica*, rica en macas, según h' (figs. 39 y 40.)

La pasta se compone de microlitos de feldespato alterado que no puede  
especificarse, de granos de la *augita* dicha, de *bastita* y *uralita*, de *ilménita*,  
*titanita*, *epidota*, y algunos de *cuarzo* probablemente secundario, muy irregu-  
larmente distribuido. La estructura de esta pasta es ofítica más o menos  
claramente manifiesta (fig. 41).

*Roca cataclástica de la Punta de la Musclera.* — Compacta, de aspecto de  
felsita o de pórfido felsítico; de color verde oscuro, gris verdoso, o pardo ro-  
jizo, según sea la fractura reciente o haya estado más o menos tiempo expuesta  
a la intemperie; muy dura y resistente, algo quebradiza; fractura irregular  
con tendencia a la concoidea y astillosa, bordes cortantes y translúcidos; dis-  
yunción irregular aun en grande, pátina pardo-rojiza. A simple vista se dis-  
tinguen granos de *cuarzo* blanco y lechoso, de *feldespato* y de *clorita*, éstos  
en menor proporción.

Observada con el microscopio muestra estructura brechoidal (figs. 43, 44,  
45 y 47), se compone de granos angulosos, de variable tamaño, de *cuarzo* y  
de *feldespato*, *ortosa* y *oligoclasa*, y de laminillas de *clorita pennina*, sobre una  
pasta pardo-rojiza y verde que no tiene acción sobre la luz polarizada; apa-  
rece atravesada por muchas venas incoloras o blanco-rosas, de curso muy  
irregular, compuestas de *cuarzo* de relleno; a veces estas venas se ensanchan  
formando pequeñas bolsadas de la misma *cuarcita*; en general el *cuarzo* de  
estas venas es granudo alotriomorfo, pero en algunos campos se distinguen  
cristales prismáticos bien conformados que se disponen en dos series, una en  
cada una de las paredes de la vena, con sus ejes principales paralelos entre sí  
y normales a las paredes; cuando la grieta está llena por completo, las puntas  
formadas por las caras del o de los romboedros terminales, engranan entre  
sí, pero cuando la masa de *cuarzo* no ha llenado los ensanchamientos de las  
grietas, se observan en la preparación hermosas microgeodas, en las que los  
cristales de *cuarzo* se disponen de modo que sus ejes senarios tienden a con-  
verger en el centro de la geoda (fig. 46).

Es indudable que esta roca procede de la enturación y descomposición  
de rocas eruptivas, granitos o pórfidos *cuarcíferos*; los materiales resultantes  
de la trituración, que debió llevarse hasta el extremo de desaparecer casi  
todos los elementos de la roca original, han sido cementados por aguas term-  
les, ricas en sílice, quizá a la vez que tenía lugar la trituración; las venas

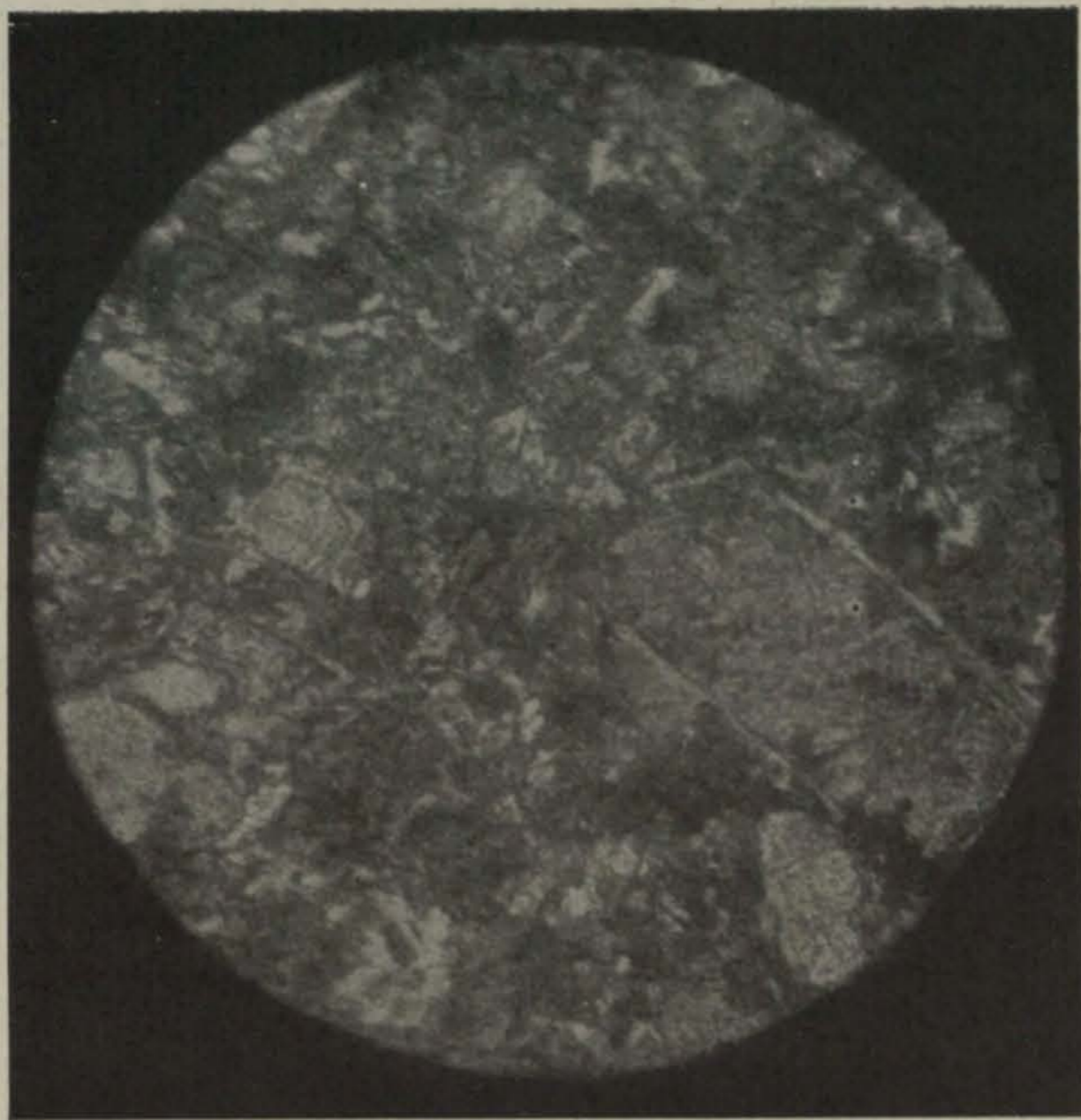


Fig. 33. — Pórfido diorítico de la base del cerro del Remey. N+. 50 d. prep. n.º 134 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa. 5 biotita. 1-3-5 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y biotita

(Microfot. M. San Miguel)

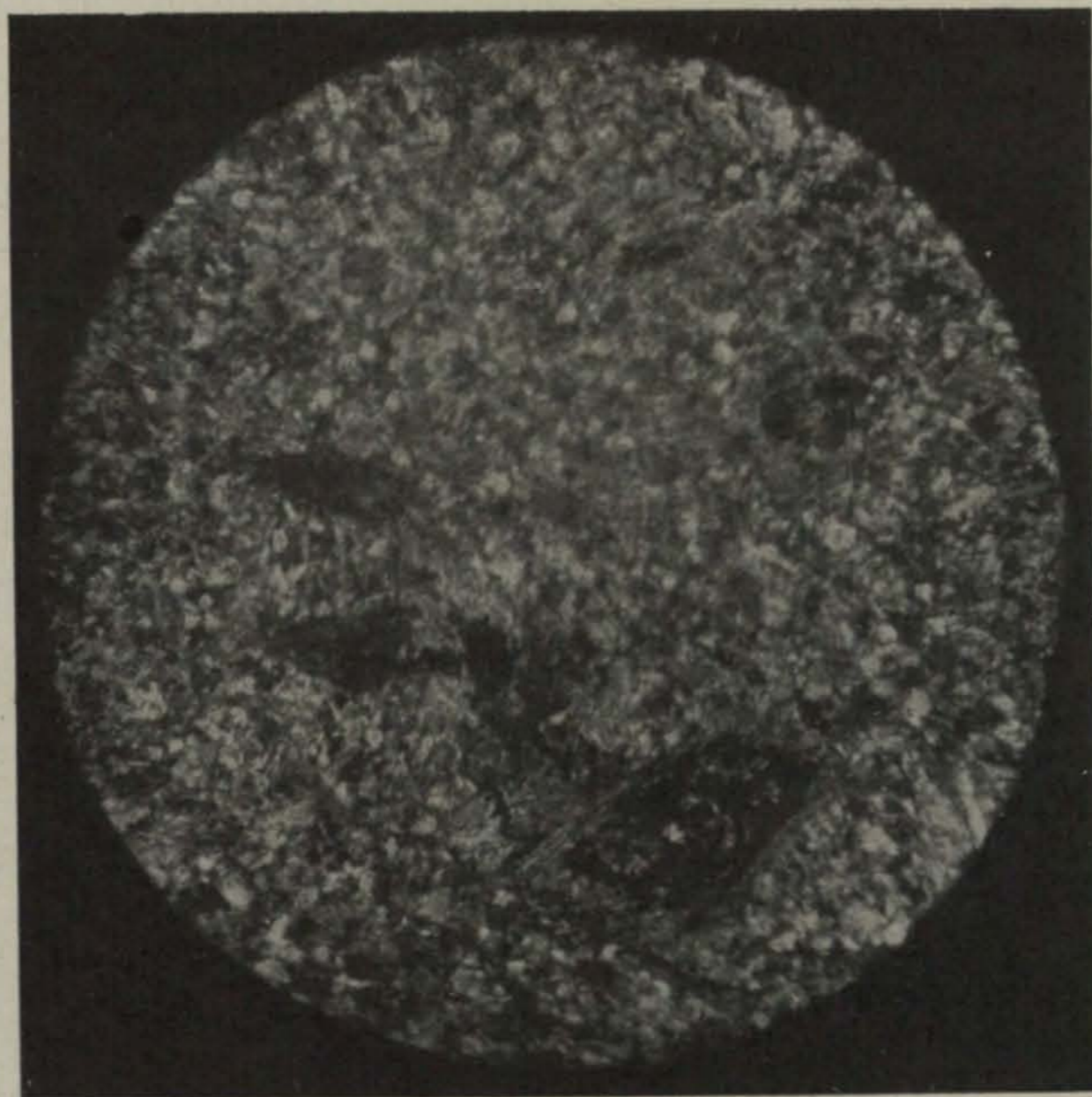
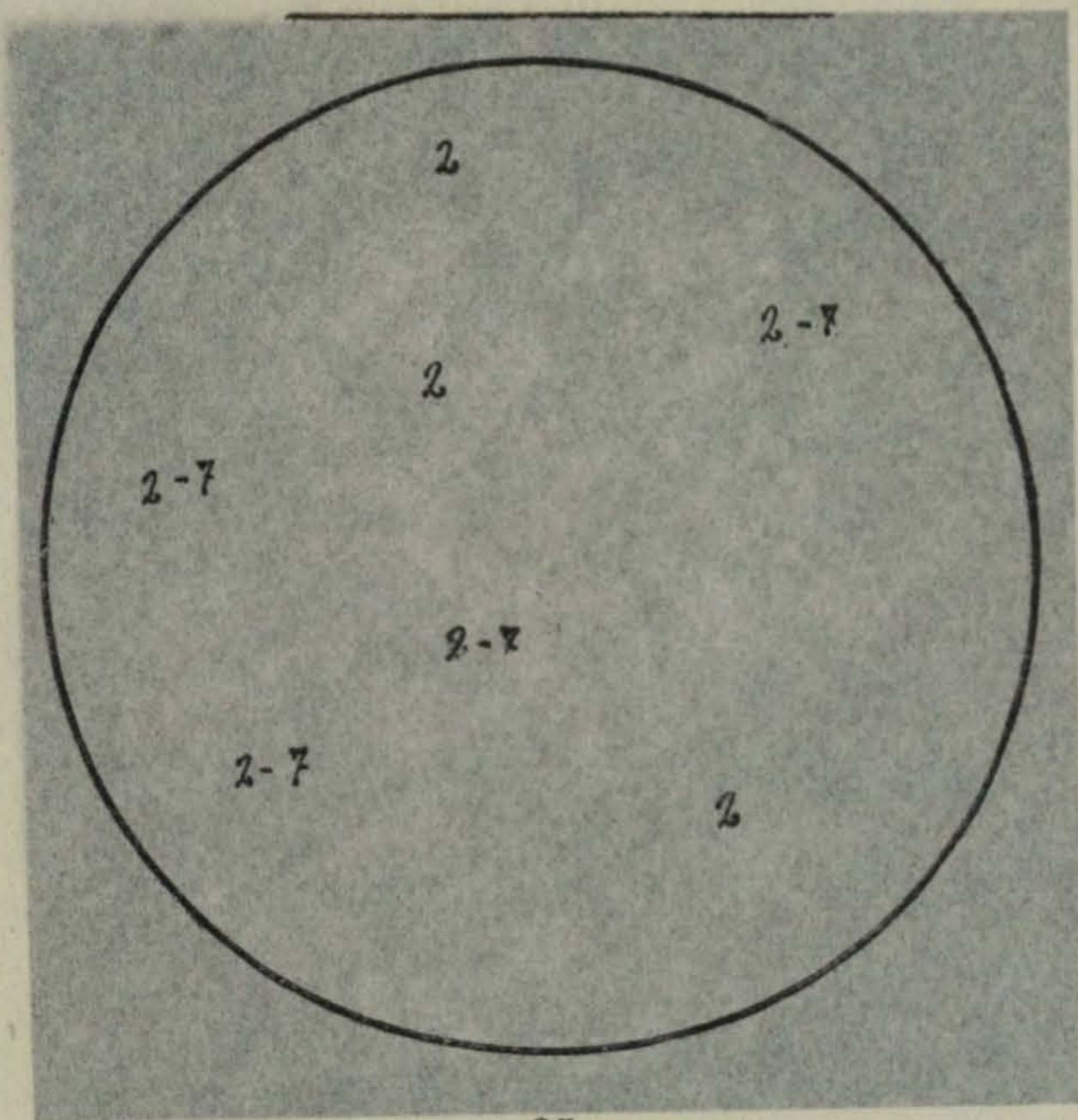


Fig. 34. — Pórfido diorítico del cerro del Remey. N+. 50 d. prep. n.º 162 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 7 clorita. 1-3-7 pasta microgranuda de cuarzo, oligoclasa y clorita

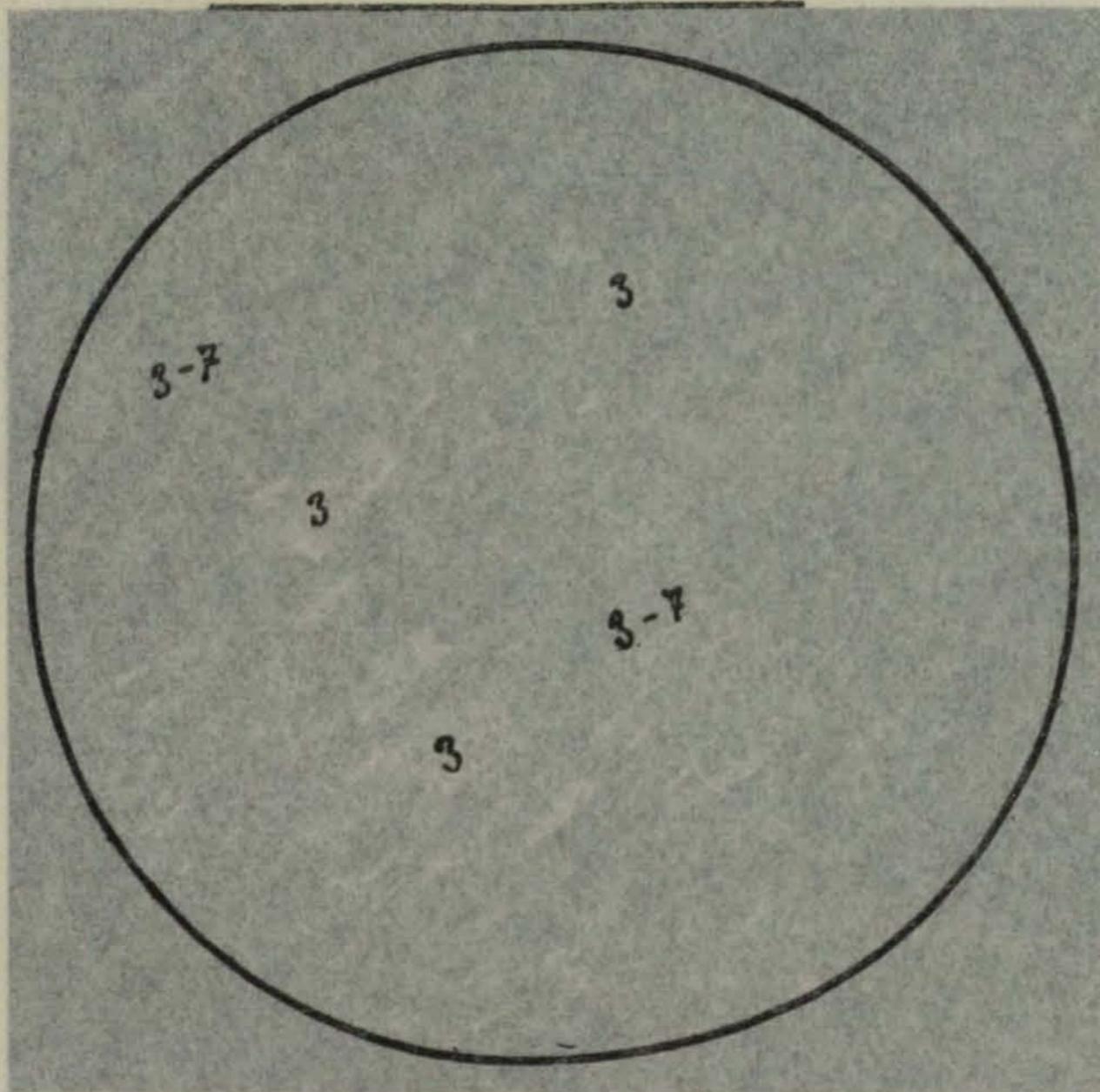
(Microfot. M. San Miguel)





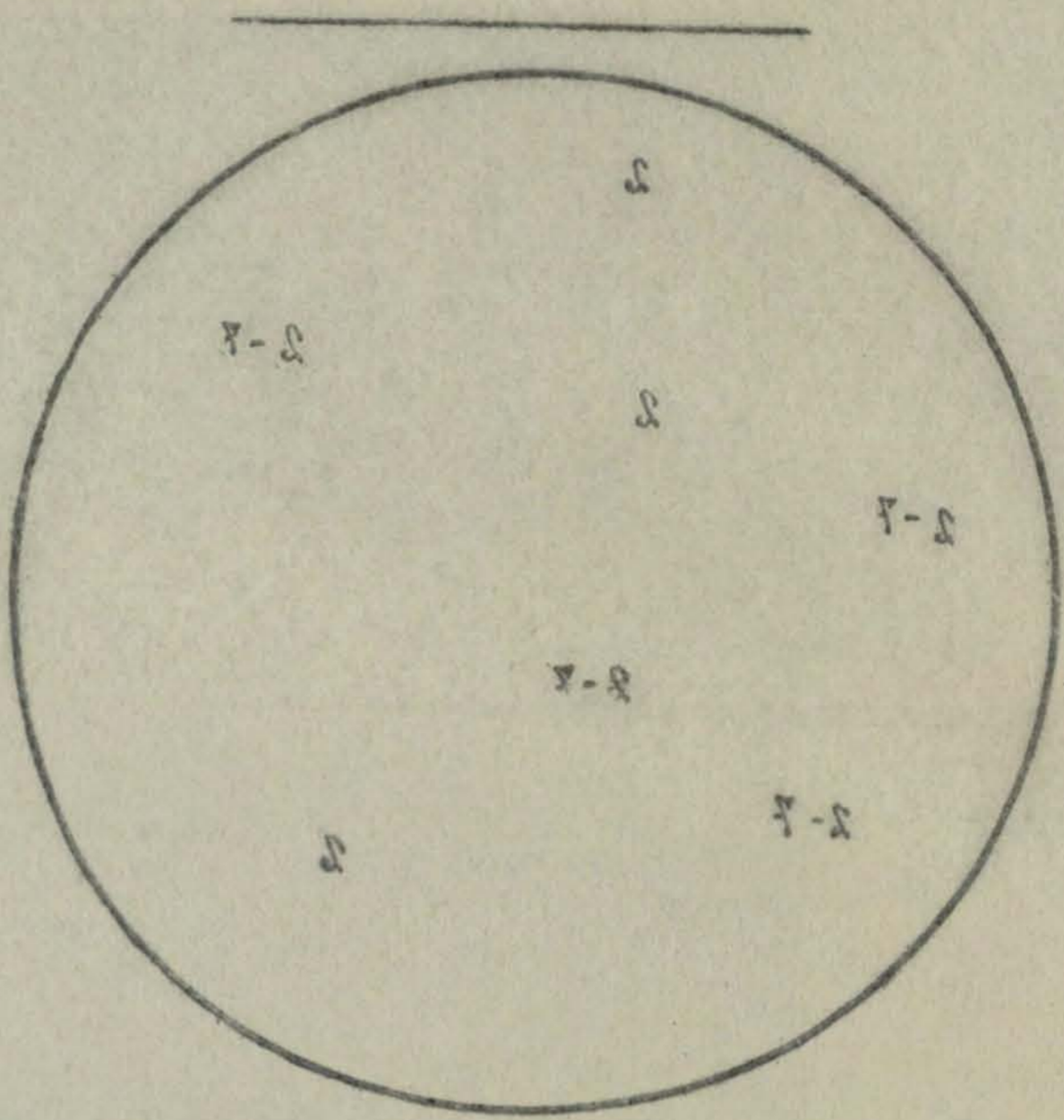
35

Fig. 35. — Porfirita andesítica del cerro del Cementerio. N+. 50 d. prep. n.º 242 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 feldespato alterado. 3-7 pasta de feldespato y clorita \* (Microfot. M. San Miguel)

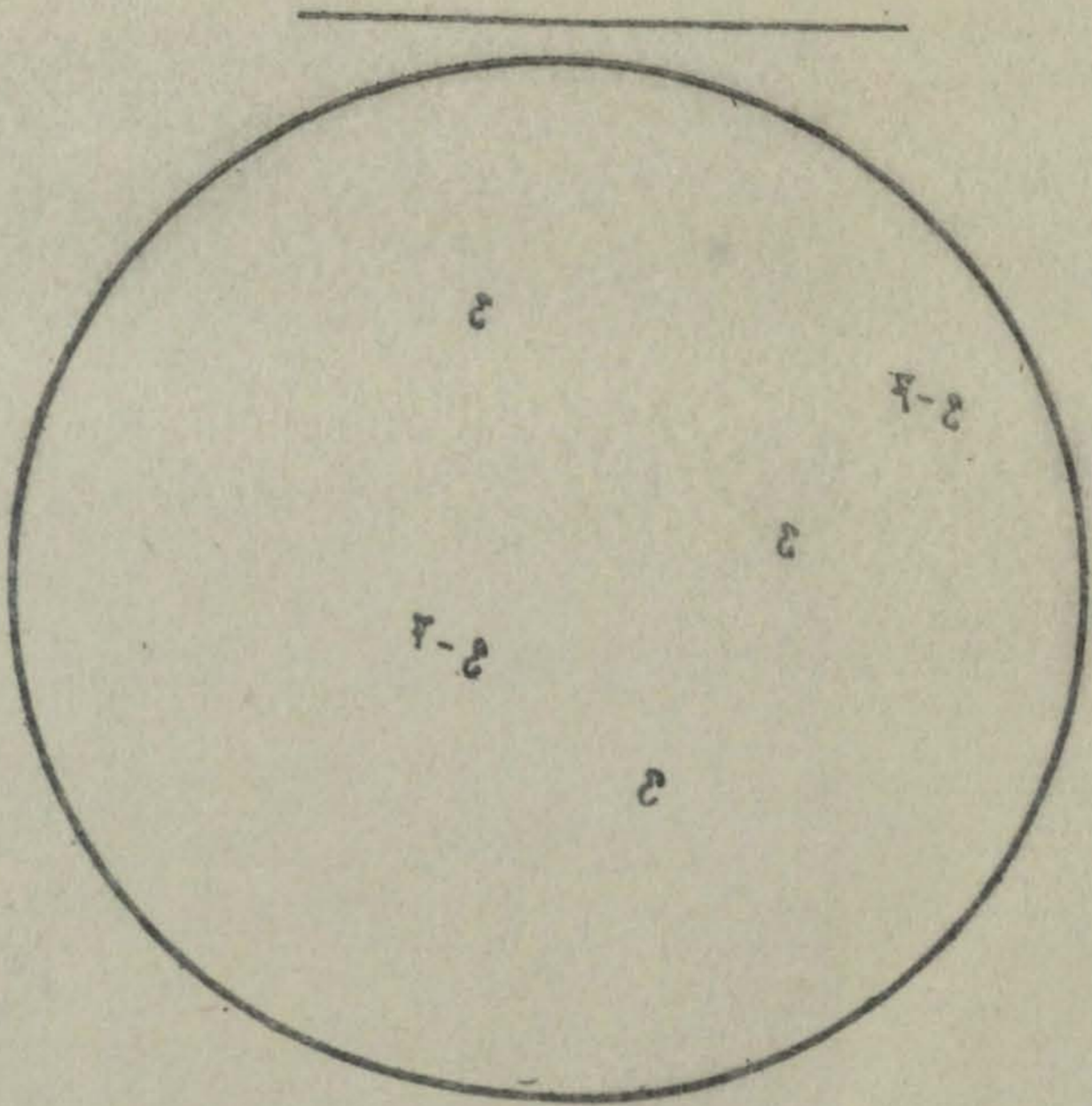


36

Fig. 36. — Porfirita andesítica del cerro del Cementerio. N+. 50 d. prep. n.º 239 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa alterada. 3-7 pasta microlítica de oligoclasa y clorita (Microfot. M. San Miguel)



32



33





Fig. 35. — Porfiritas andesíticas del cerro del Cementerio. N+. 50 d. prep. n.º 242 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 feldespato alterado. 3-7 pasta de feldespato y clorita ◀  
(Microfot. M. San Miguel)

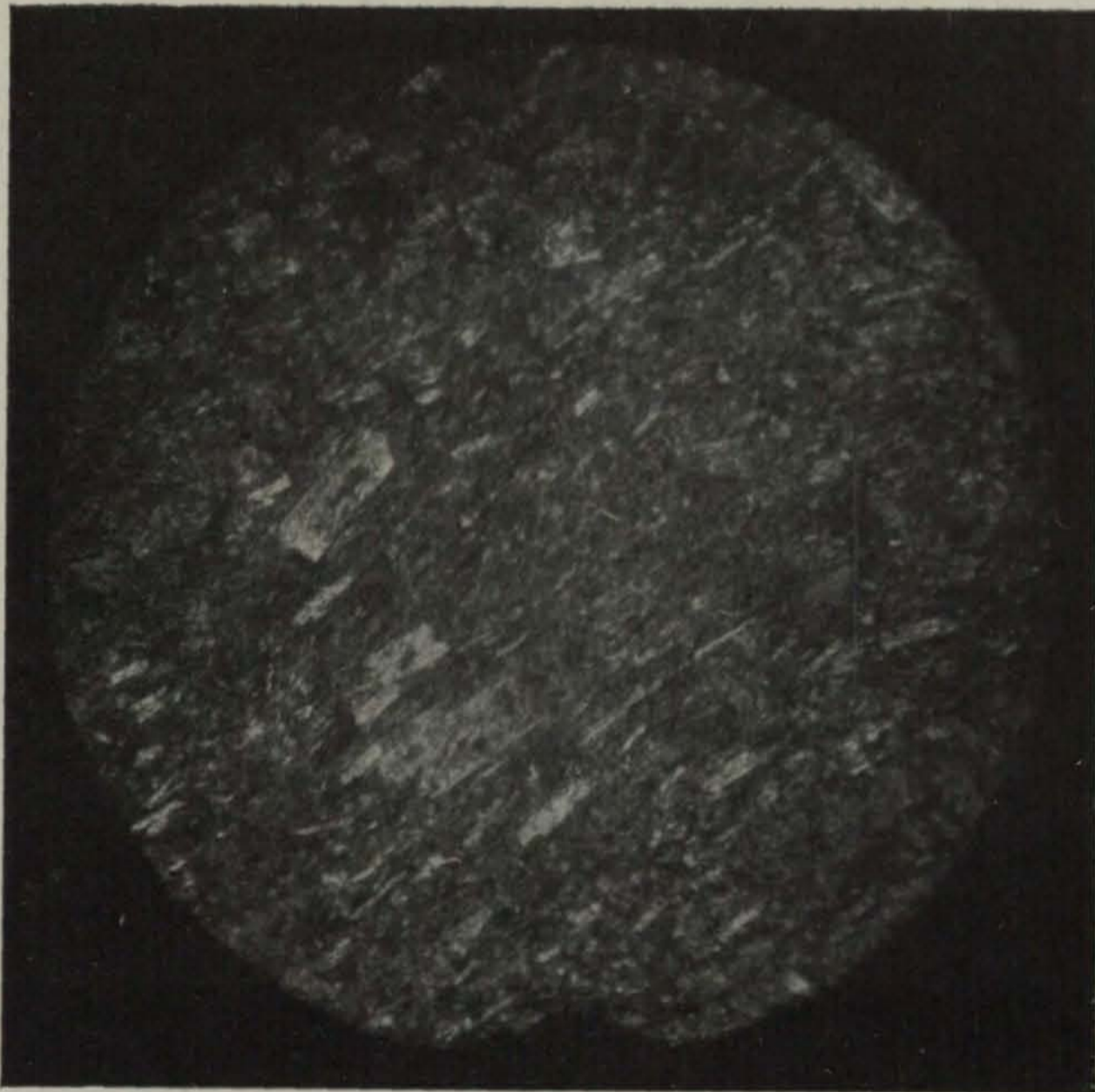
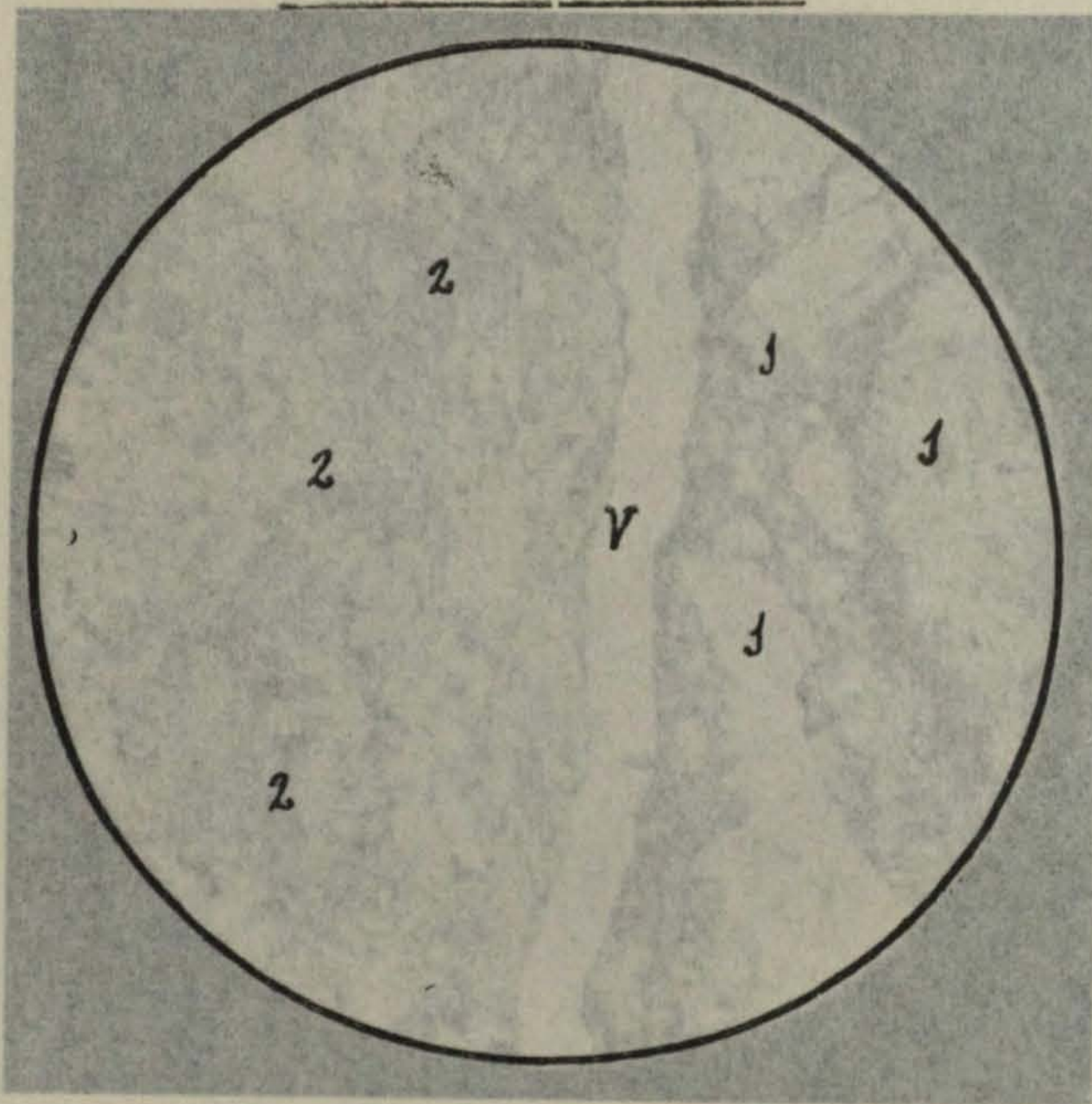


Fig. 36. — Porfiritas andesíticas del cerro del cementerio. N+. 50 d. prep. n.º 239 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 oligoclasa alterada. 3-7 pasta microlítica de oligoclasa y clorita  
(Microfot. M. San Miguel)



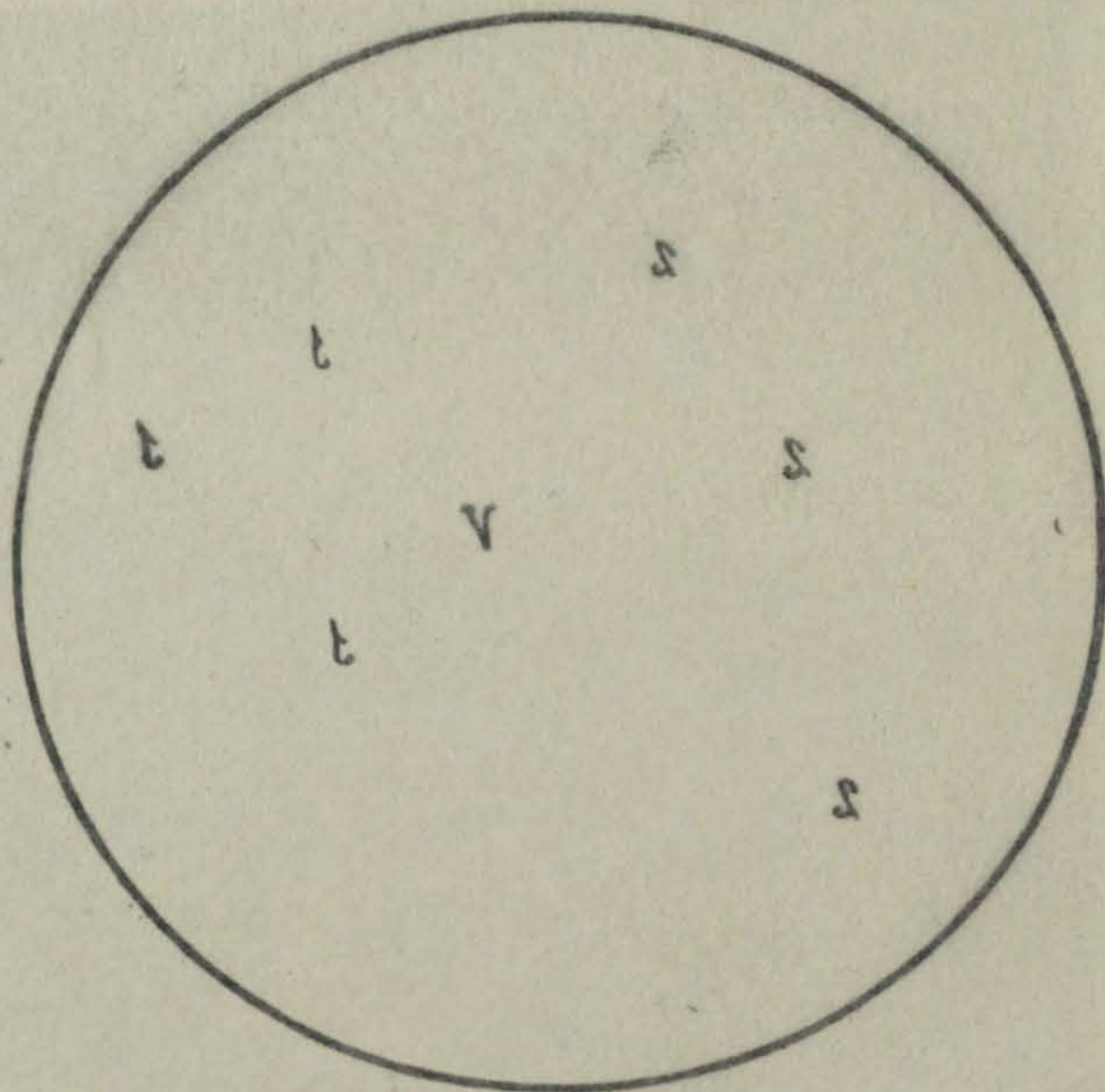


Fig. 37. — Porfirita andesítica del cerro del Cementerio. luz ord. 50 d. prep. n.º 238 col. erup. Cataluña M. San Miguel. Microlitos de feldespato indeterminable y clorita, base felsítica, grietas ferruginosas y granos negros de óxido de hierro  
(Microfot. M. San Miguel)



38

Fig. 38. — Porfirita andesítica cataclástica del Torrent del Gorch. luz ord. 50 d. prep. n.º 238, col. erup. Cataluña M. San Miguel. 2 fragmento andesítico con microlitos de oligoclasa alterada. 1 parte triturada con cuarzo. V vena de cuarcita de relleno  
(Microfot. M. San Miguel)



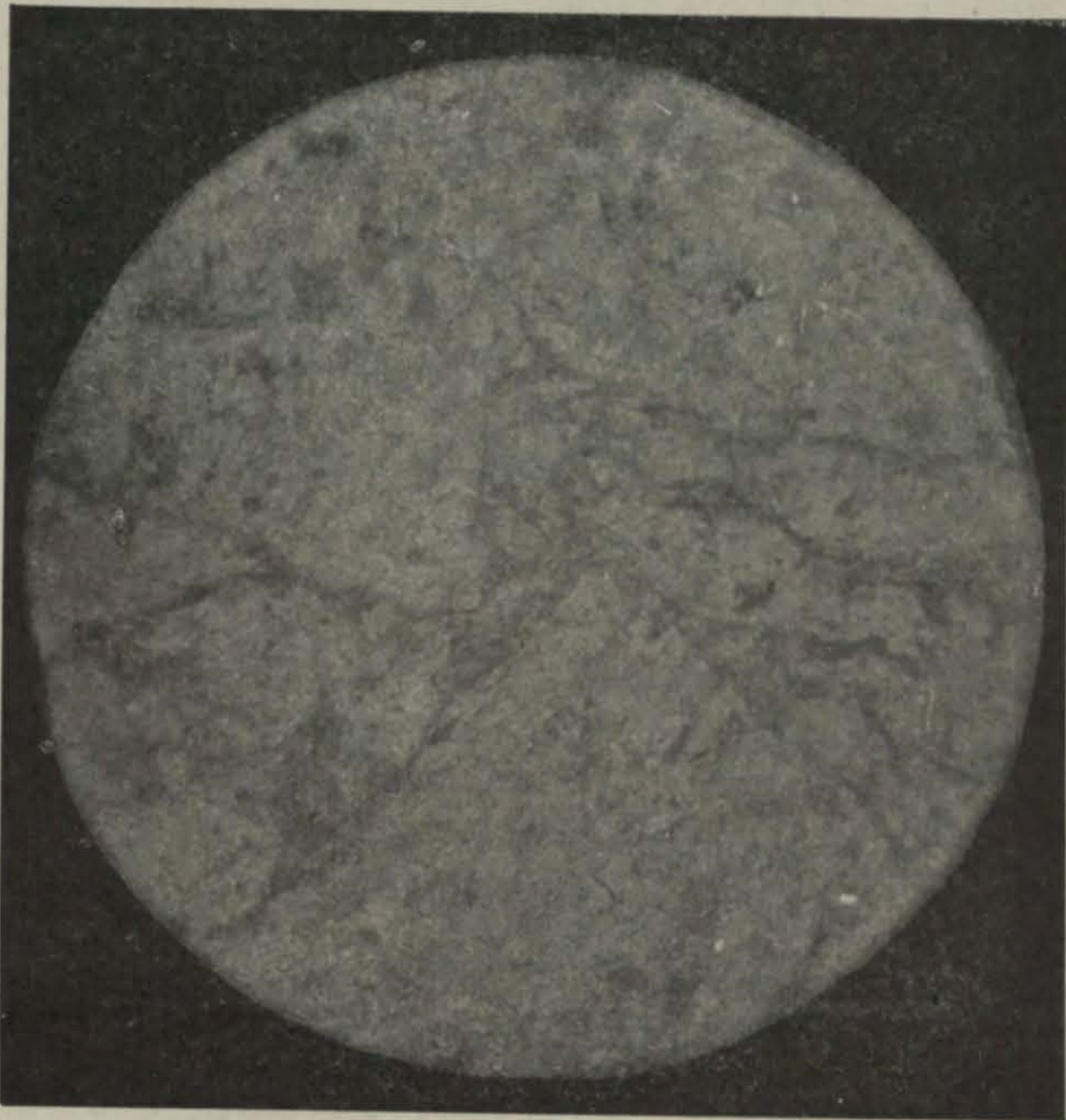


Fig. 37. — Porfírita andesítica del cerro del Cementerio. luz ord. 50 d. prep. n.º 238 col. erup. Cataluña M. San Miguel. Microlitos de feldespato indeterminable y clorita, base felsítica, grietas ferruginosas y granos negros de óxido de hierro  
(Microfot. M. San Miguel)

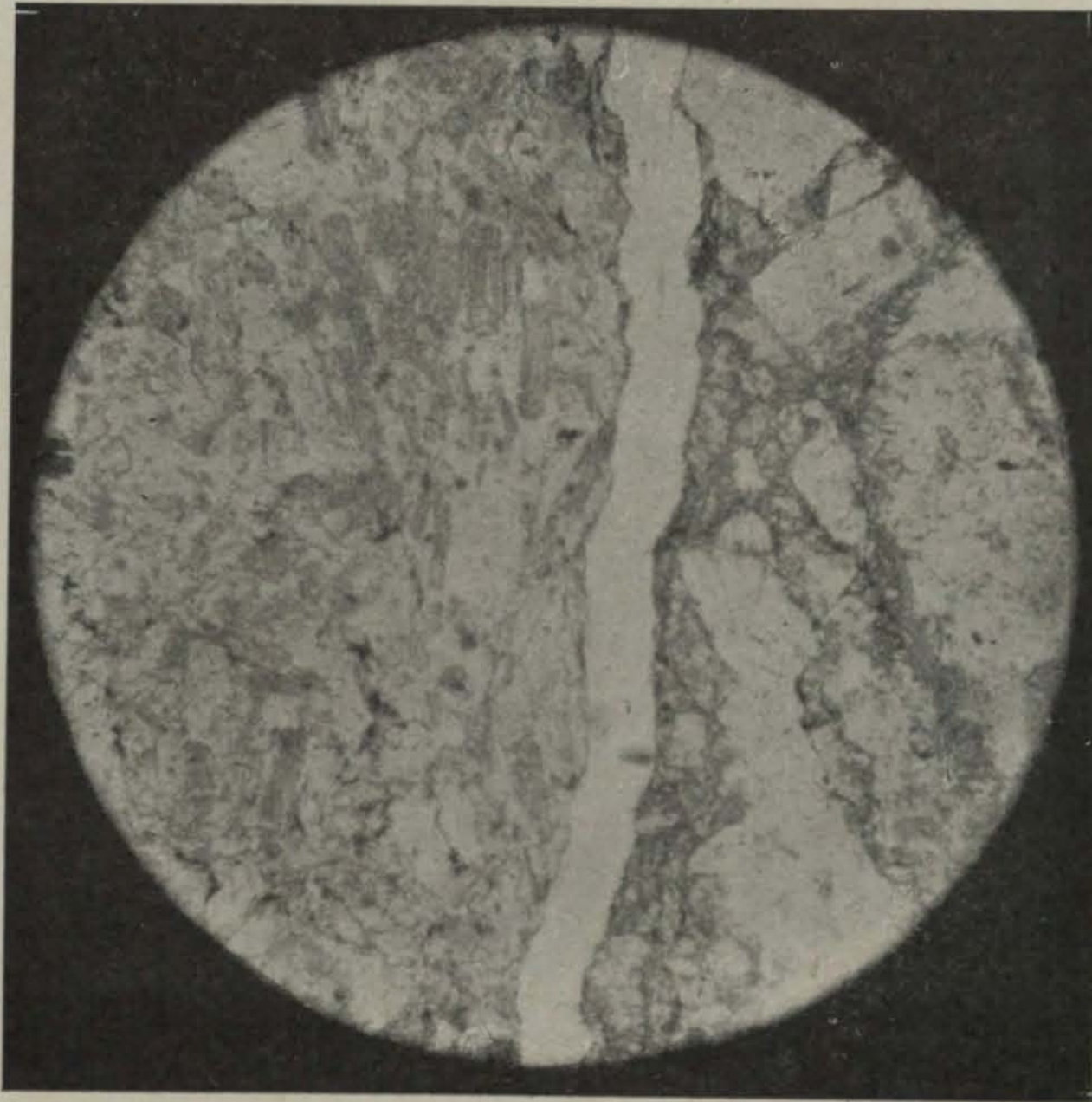


Fig. 38. — Porfírita andesítica cataclástica del Torrent del Gorch. luz ord. 50 d. prep. n.º 238<sub>1</sub> col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 fragmento andesítico con microlitos de oligoclasa alterada. 1 parte triturada con cuarzo. V vena de cuarcita de relleno  
(Microfot. M. San Miguel)



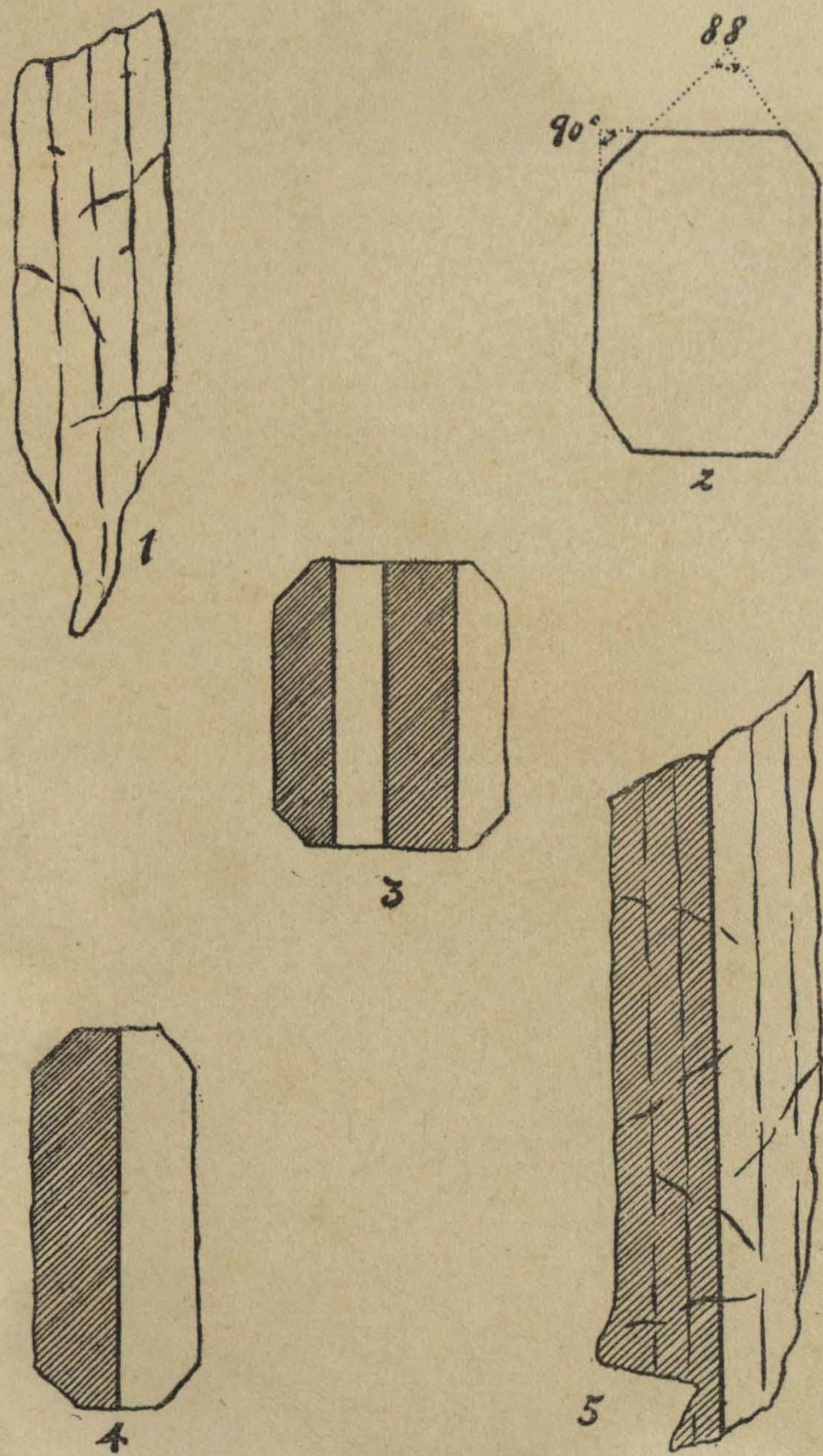
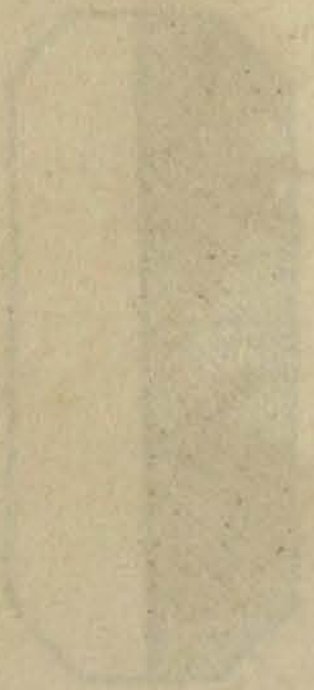
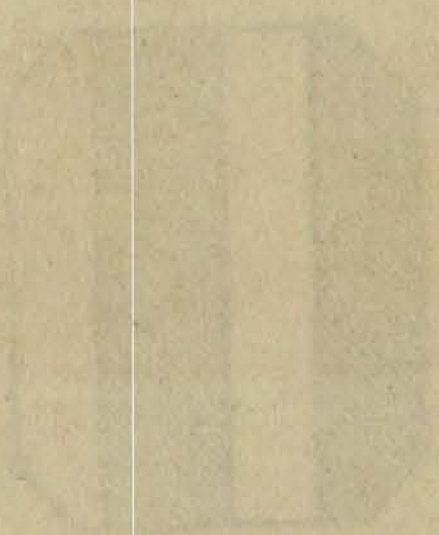
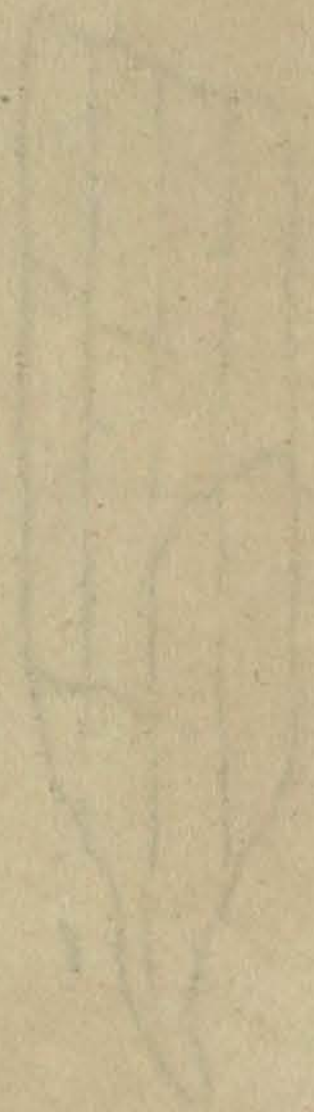
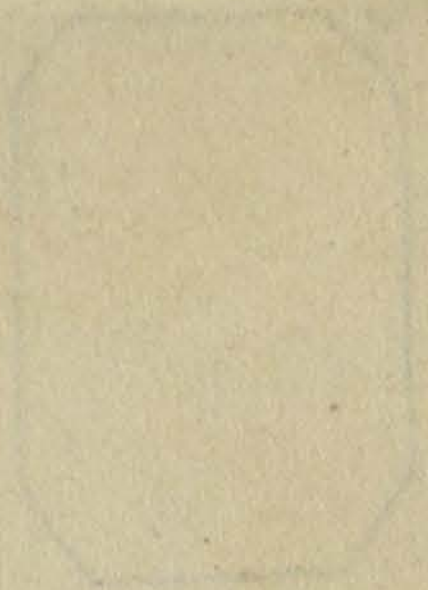
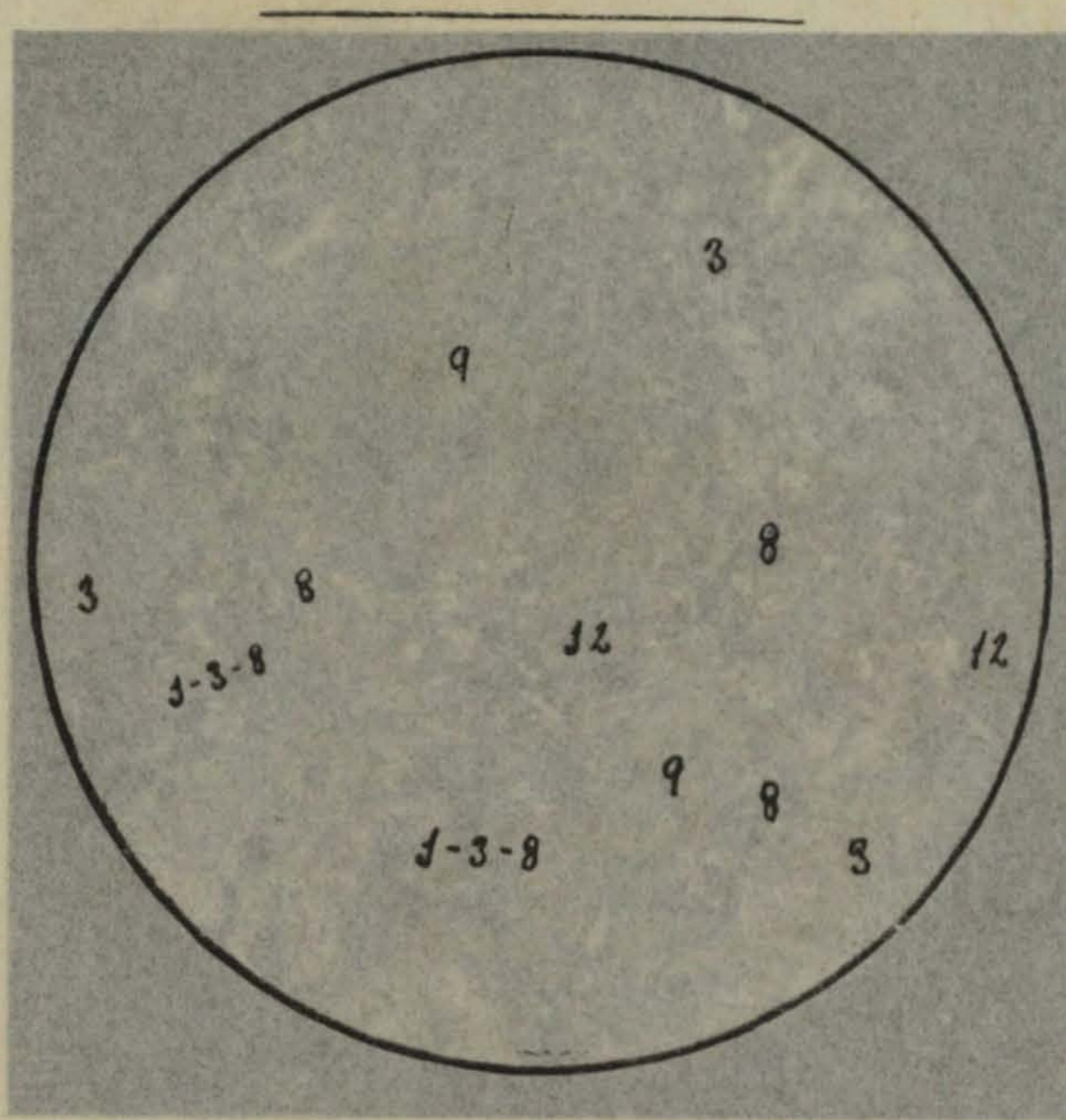


Fig. 39. — Cristales de augita magnesiana. 1 sección longitudinal. 2 sección basal.  
 3 sección basal con maclas según  $h'$ . 4-5 secciones longitudinales con maclas.



Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

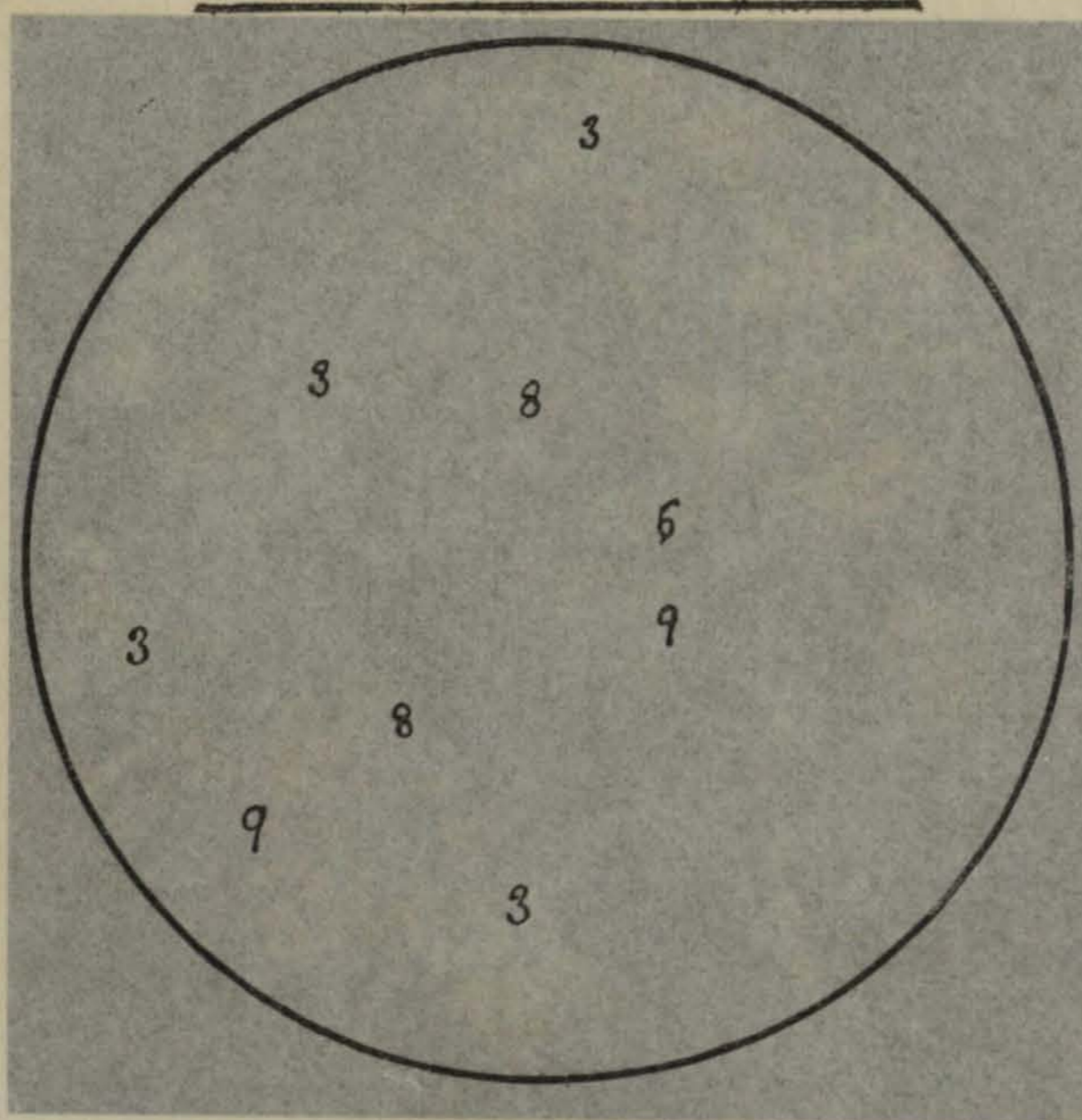




40

Fig. 40. — Porfirita diabásica del Torrent del Gorch. luz ord. 50 d. prep. n.º 260 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 labrador. 8 augita, 9 bastita. 12 magnetita. 1-3-8 pasta microcristalina de labrador, cuarzo y augita

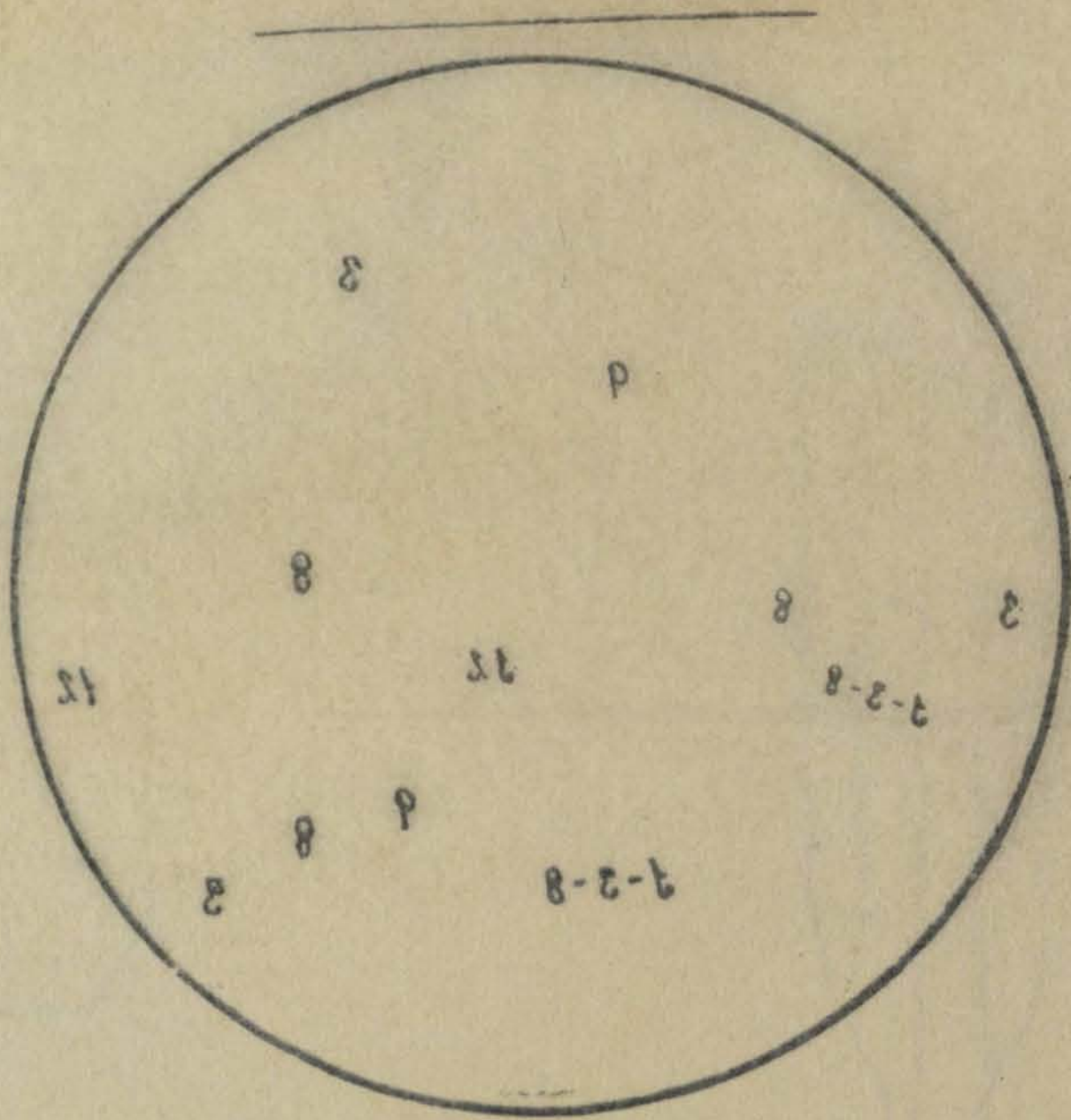
(Microfot. M. San Miguel)



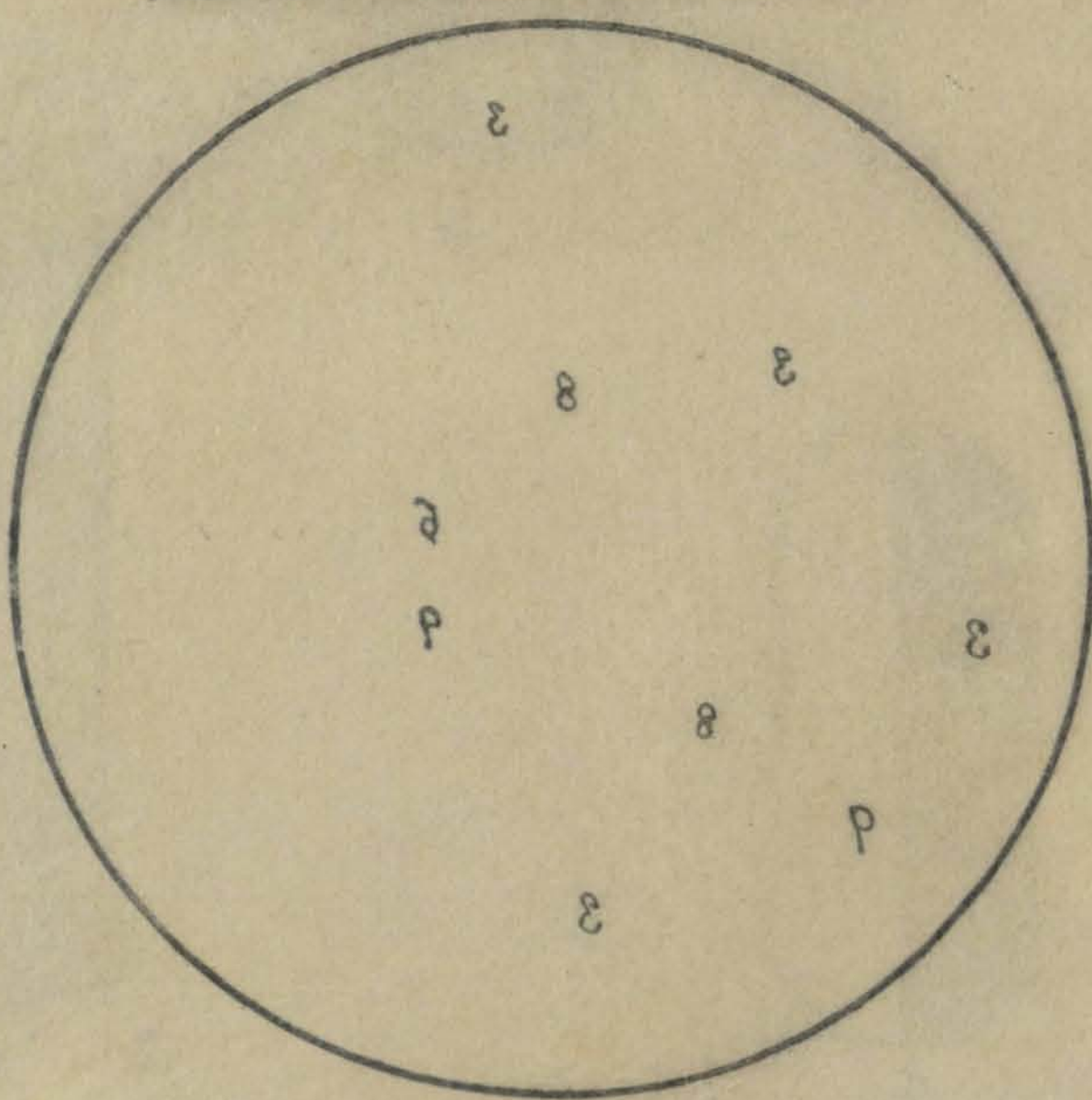
41

Fig. 41. — Porfirita diabásica del Torrent del Gorch. N+. 90 d. prep. n.º 260 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 labrador. 8 augita, maclas según h'. 9 bastita

(Microfot. M. San Miguel)



40



41

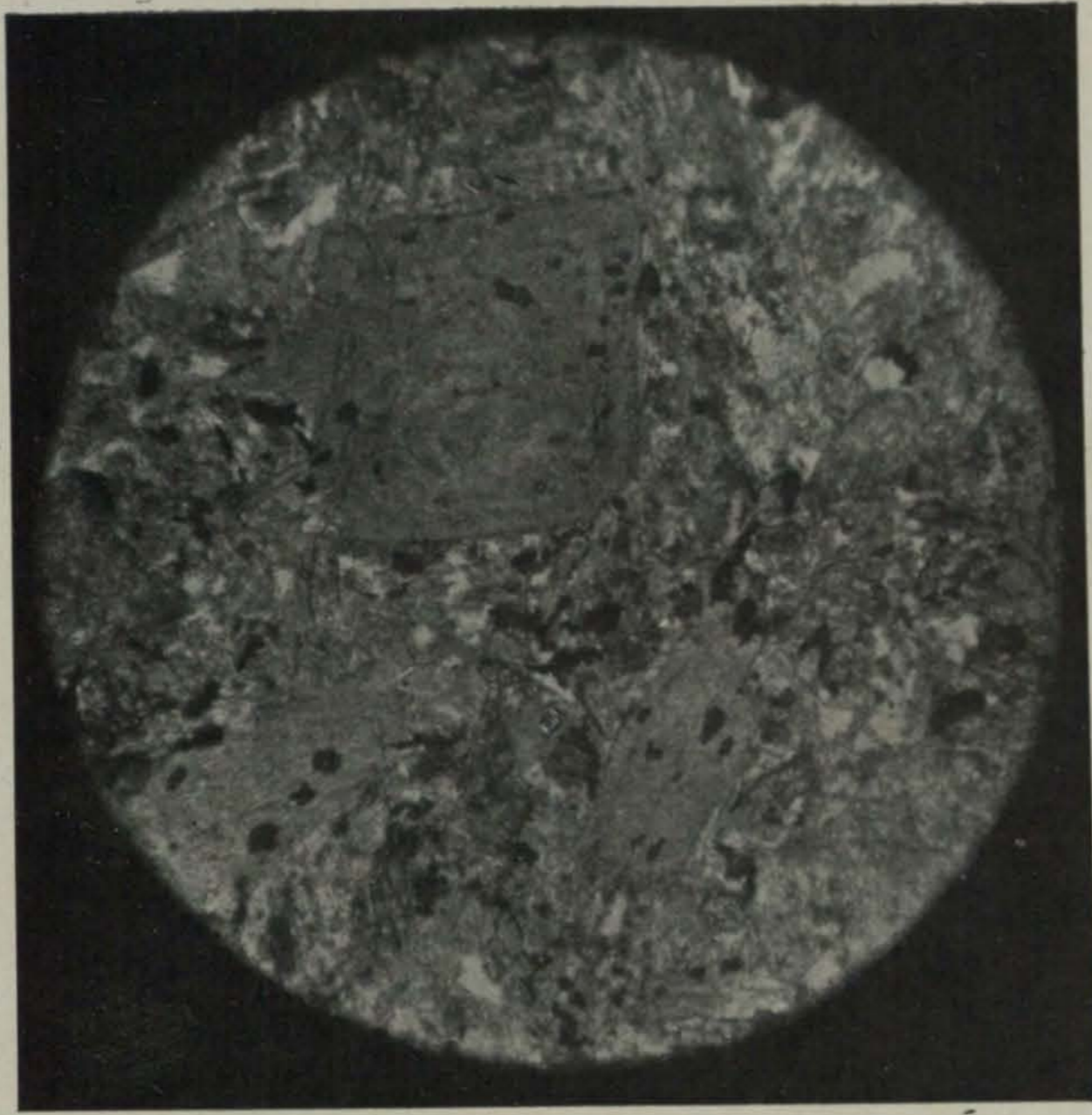


Fig. 40. — Porfirita diabásica del Torrent del Gorch. luz ord. 50 d. prep. n.º 260 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 labrador. 8 augita, 9 bastita. 12 magnetita. 1-3-8 pasta microofítica de labrador, cuarzo y augita  
(Microfot. M. San Miguel)

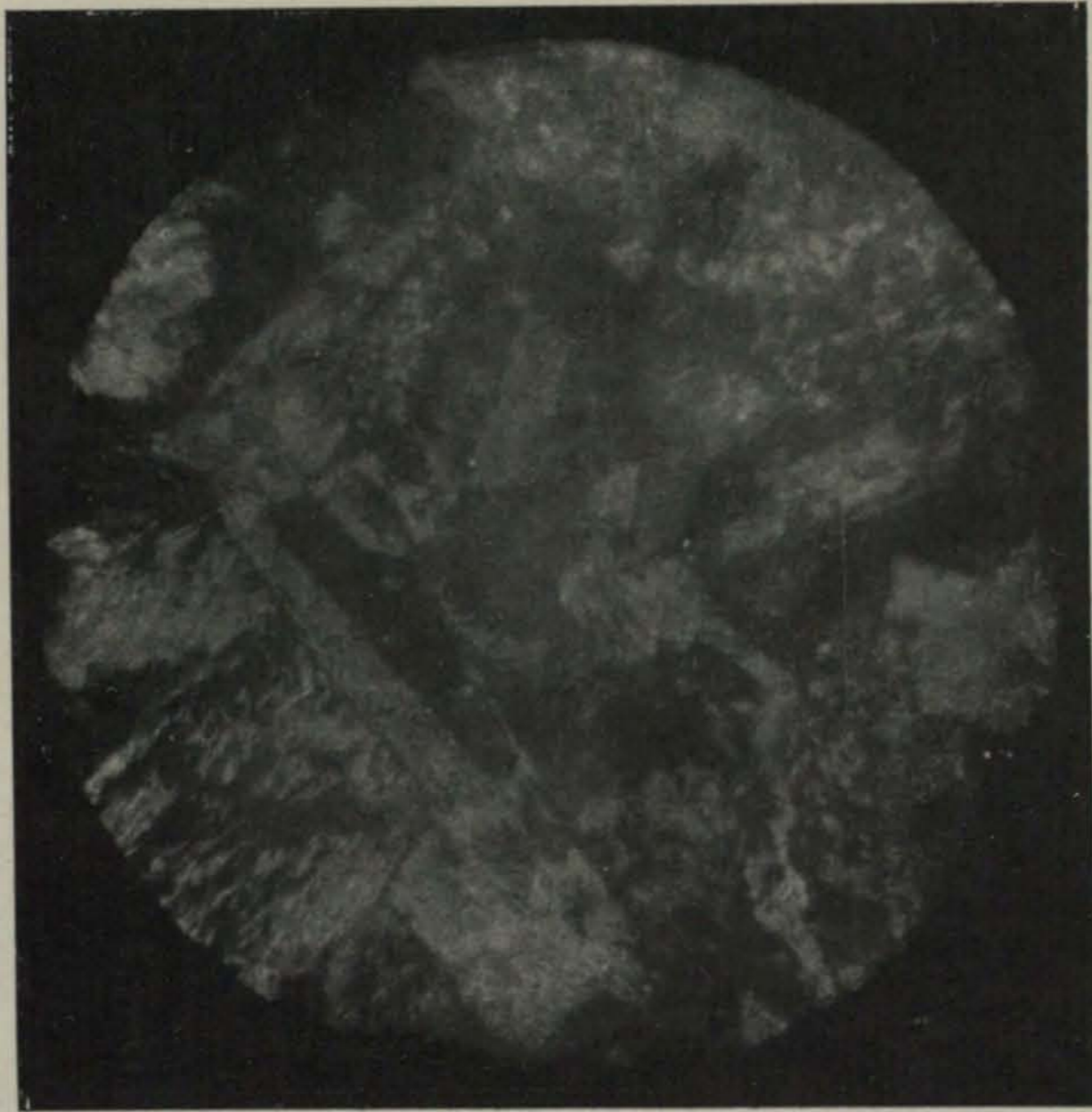


Fig. 41. — Porfirita diabásica del Torrent del Gorch. N+. 90 d. prep. n.º 260 col. erup. Cataluña M. San Miguel. 3 labrador. 8 augita, maclas según h'. 9 bastita  
(Microfot. M. San Miguel)



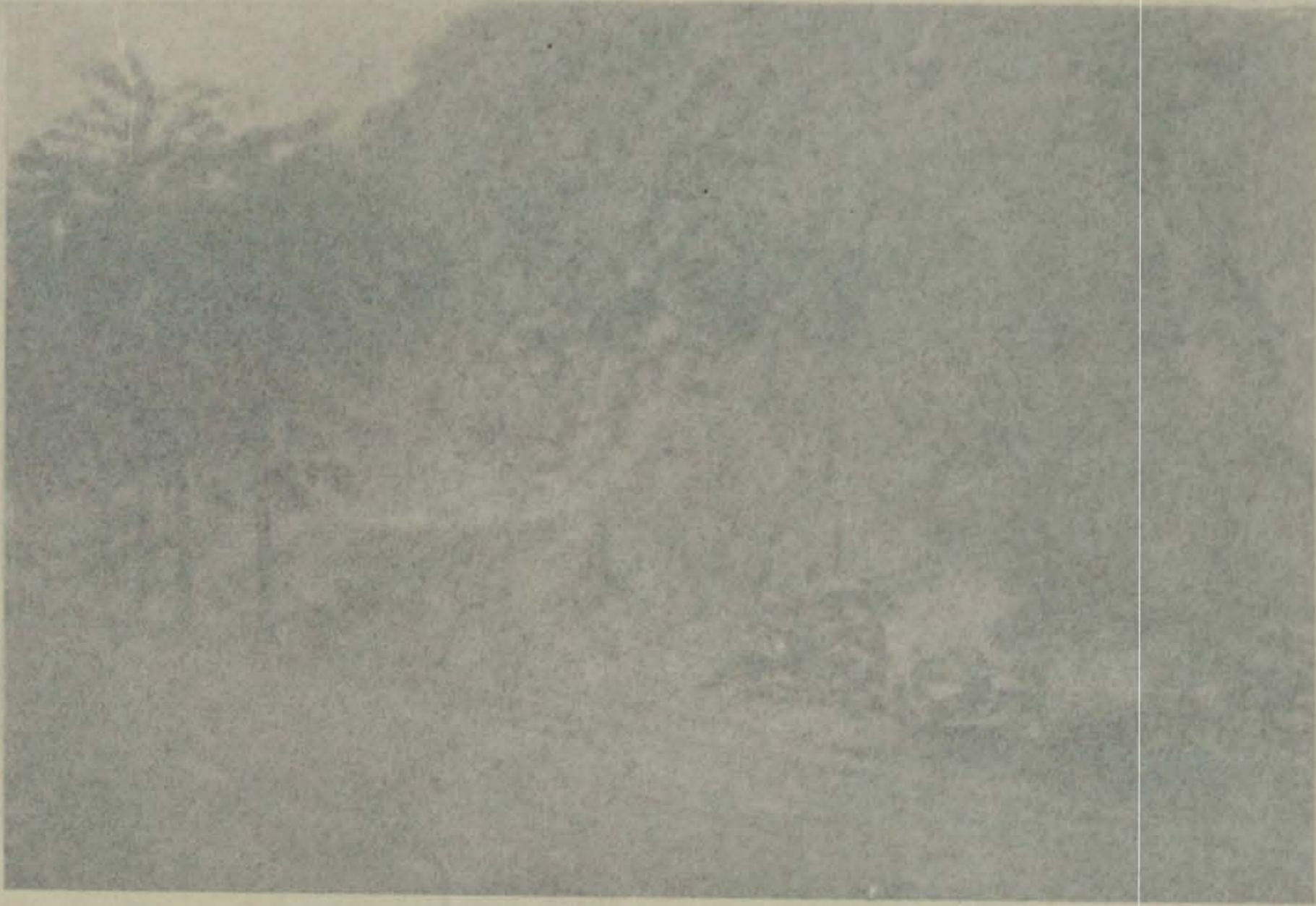


Fig. 42. — Cantera de la Musclera

(Fot. M. San Miguel)

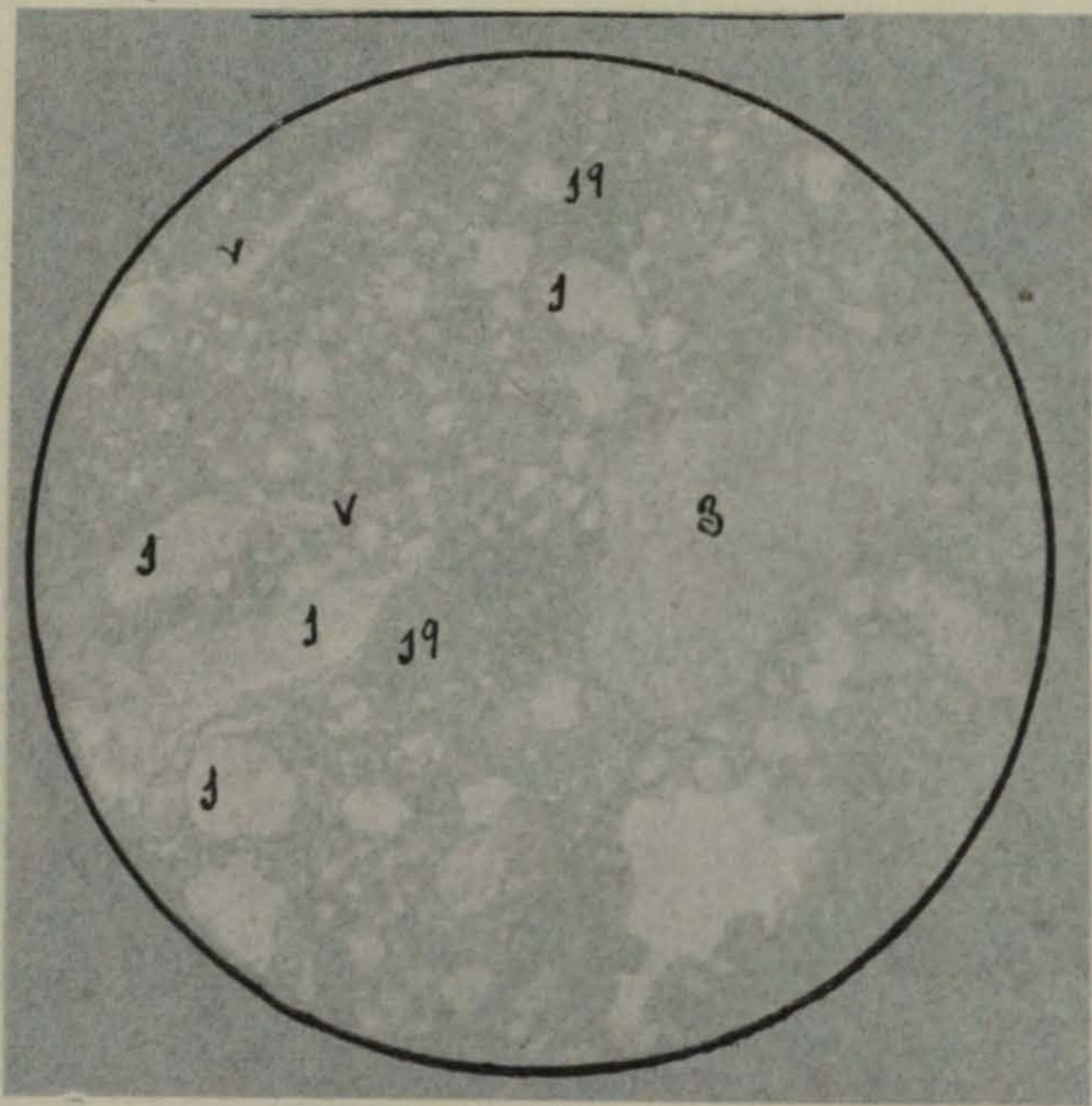
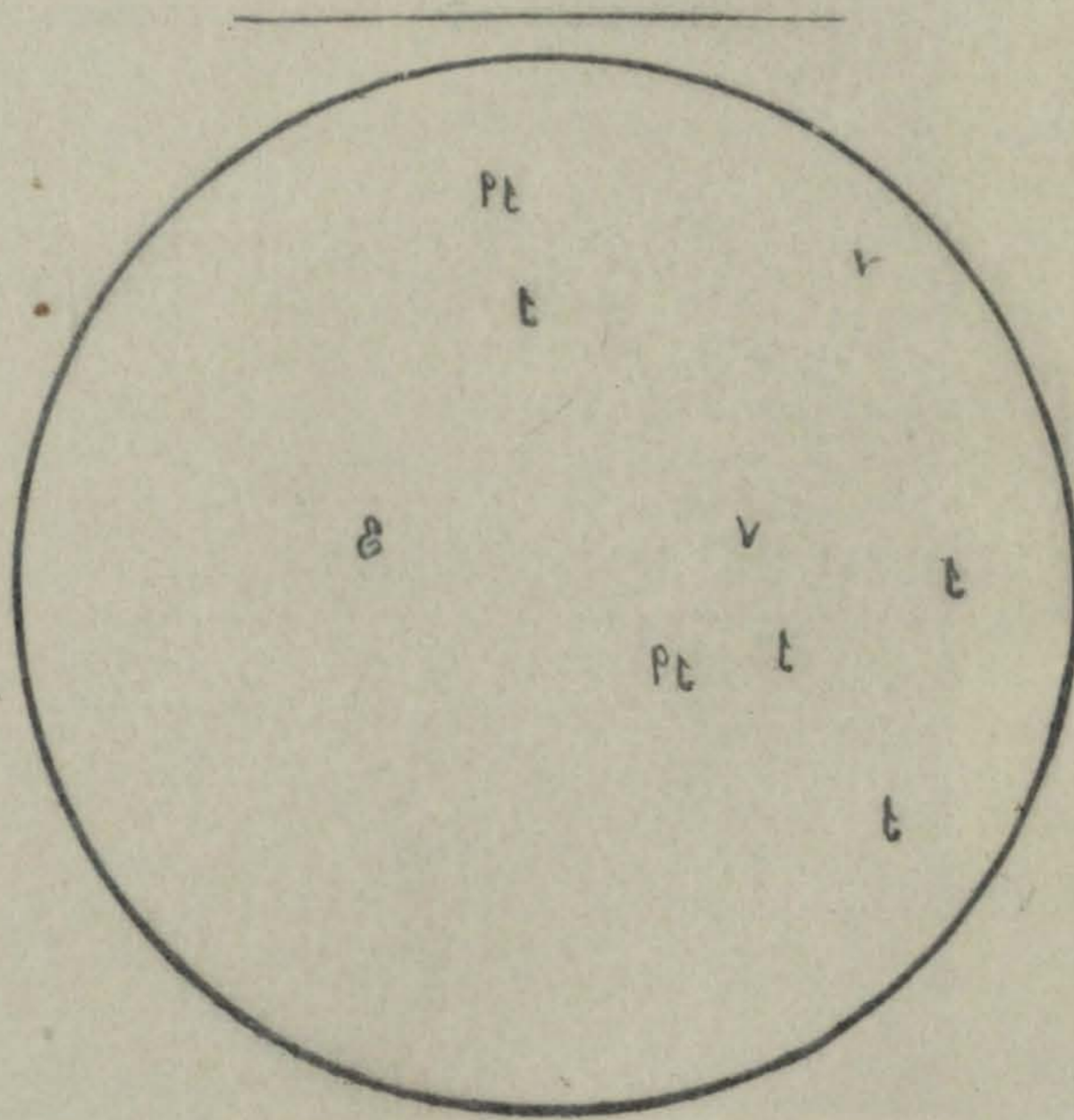


Fig. 43. — Roca cataclástica del cerro dels Encants. luz ord. 50 d. prep. n.º 2 col. metamf. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 orfosa. 3 oligoclasa. 19 masa silíceo-cloritosa. V venillas de cuarzo

(Microfot. M. San Miguel)



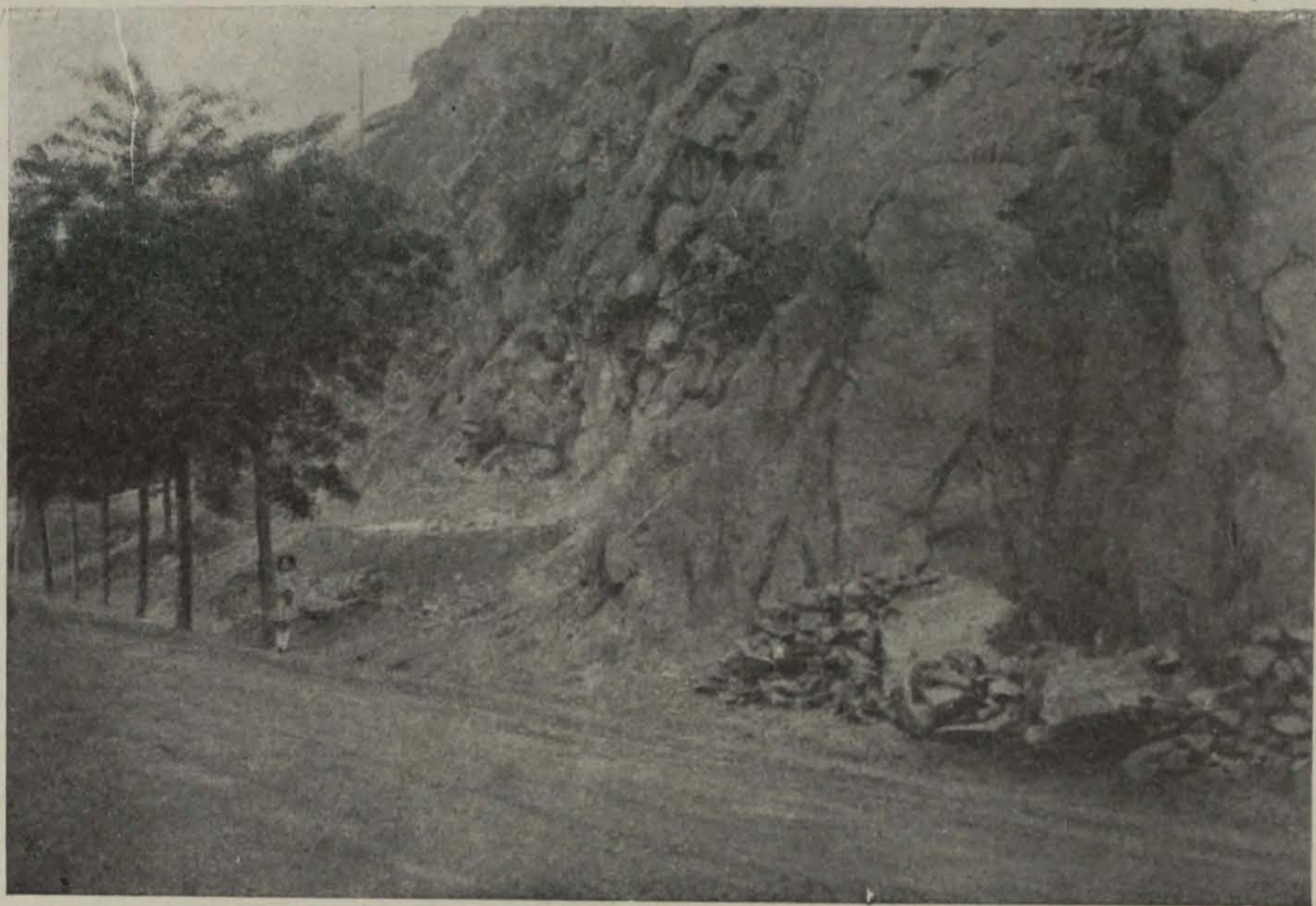


Fig. 42. — Cantera de la Musclera

(Fot. M. San Miguel)

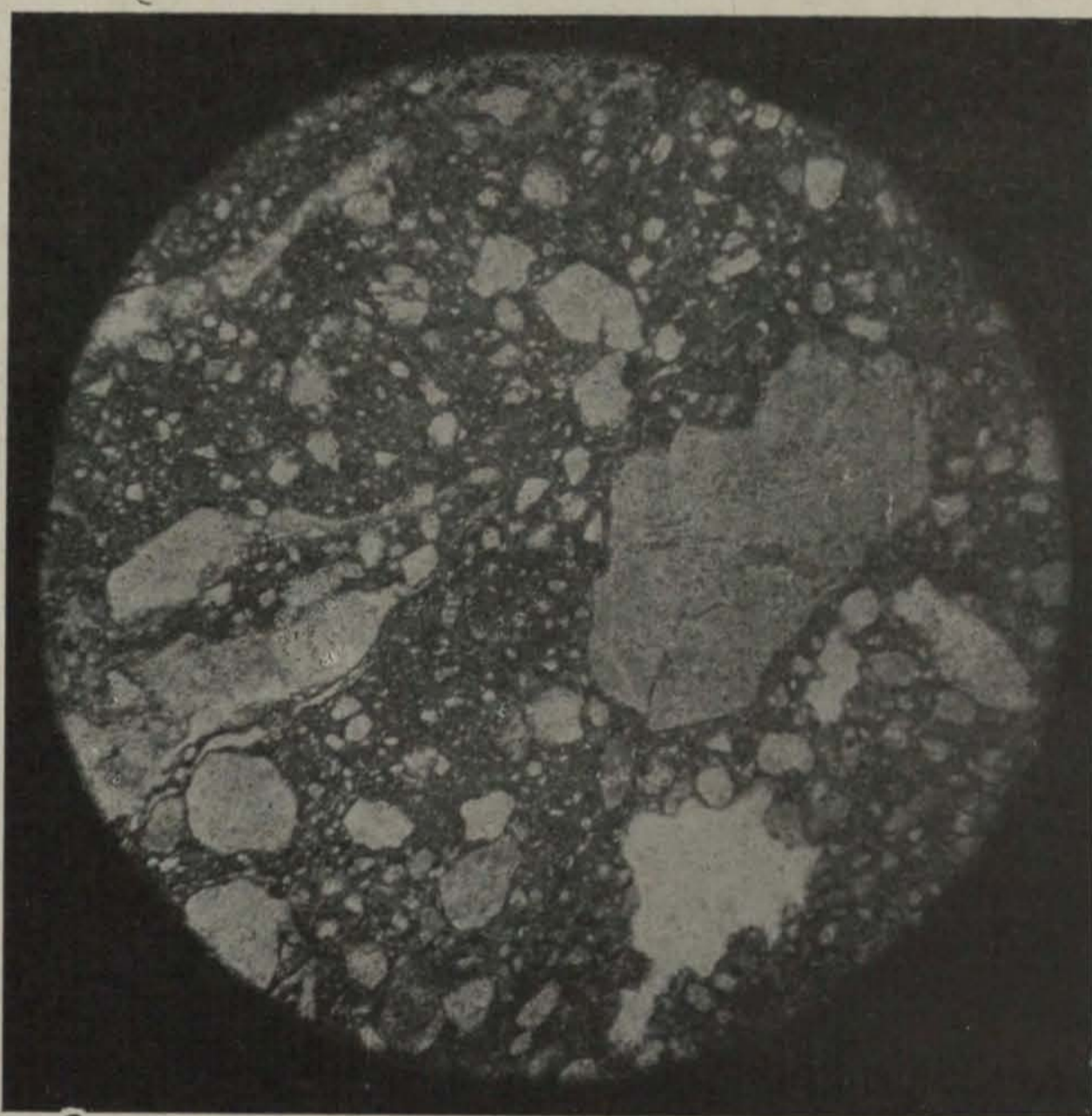


Fig. 43. — Roca cataclástica del cerro dels Encantats. luz ord. 50 d. prep. n.º 2 col. metamf. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 19 masa siliceo-cloritosa. V venillas de cuarzo

(Microfot. M. San Miguel)





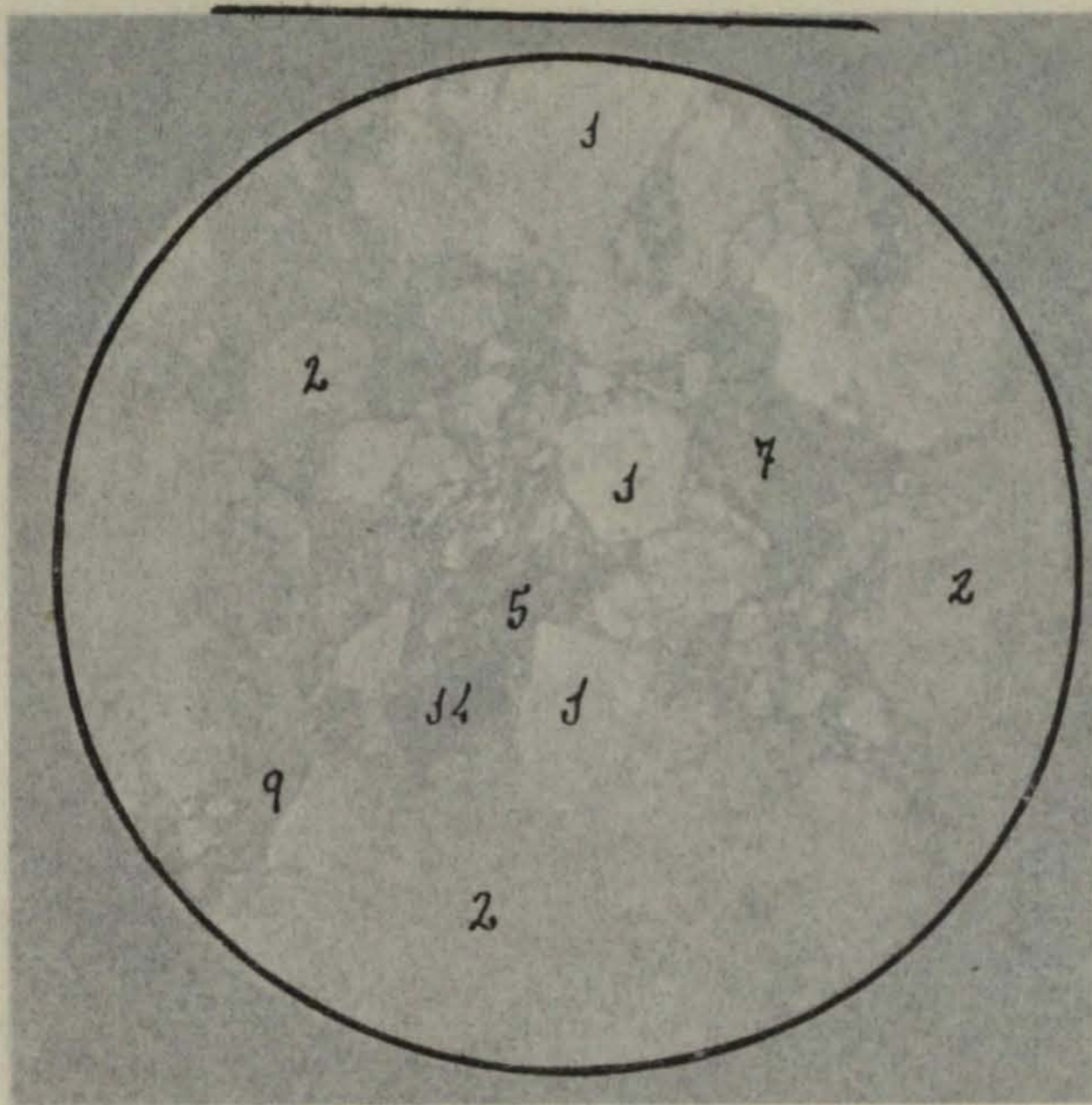


Fig. 44. — Roca cataclàstica del cerro dels <sup>44</sup> cantats. luz ord. 50 d. prep. n.º 4 col. metamf.  
 Catalunya M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 feldespató. 5 biotita. 7 clorita. 14 limonita  
 (Microfot. M. San Miguel)

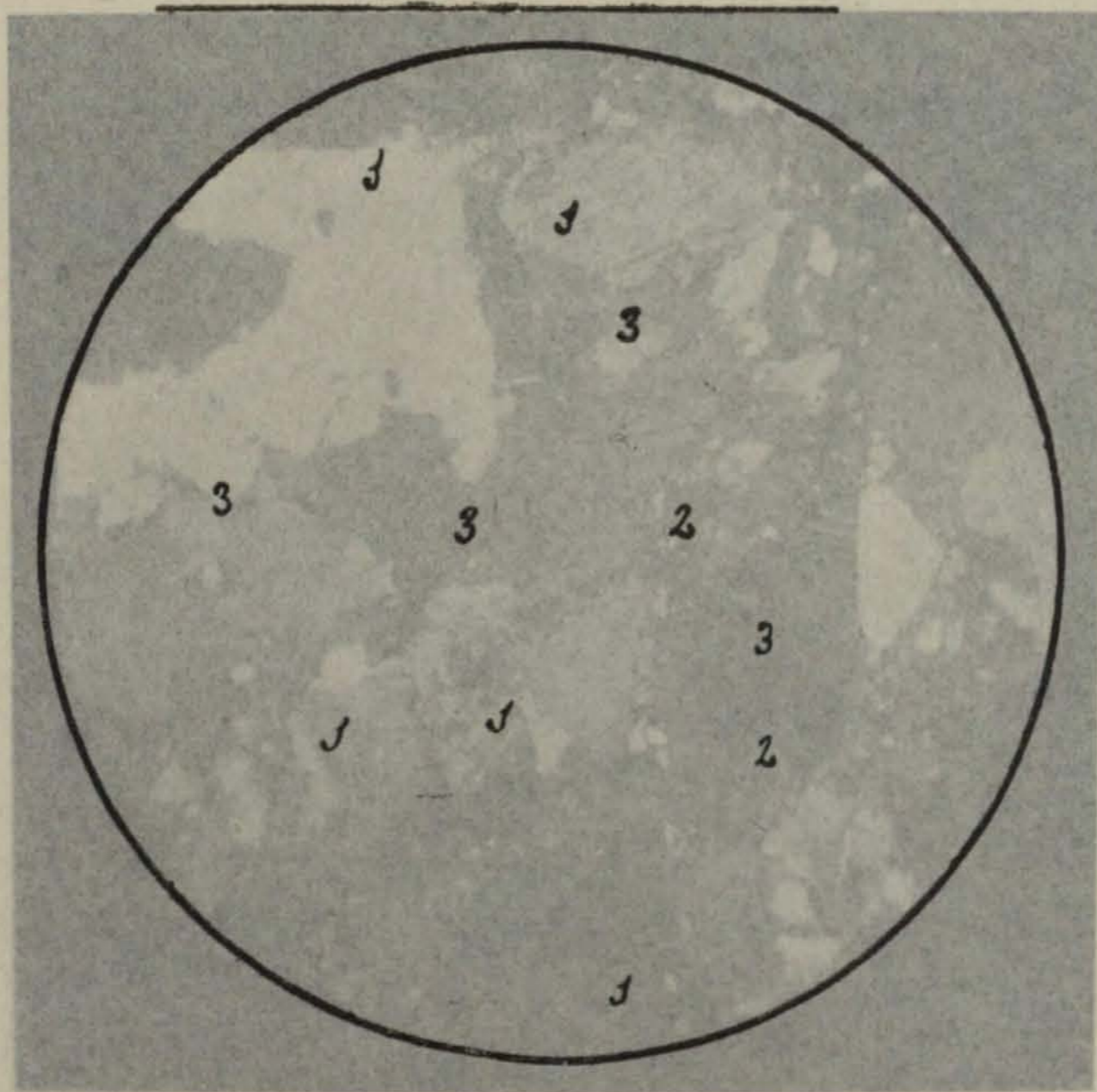
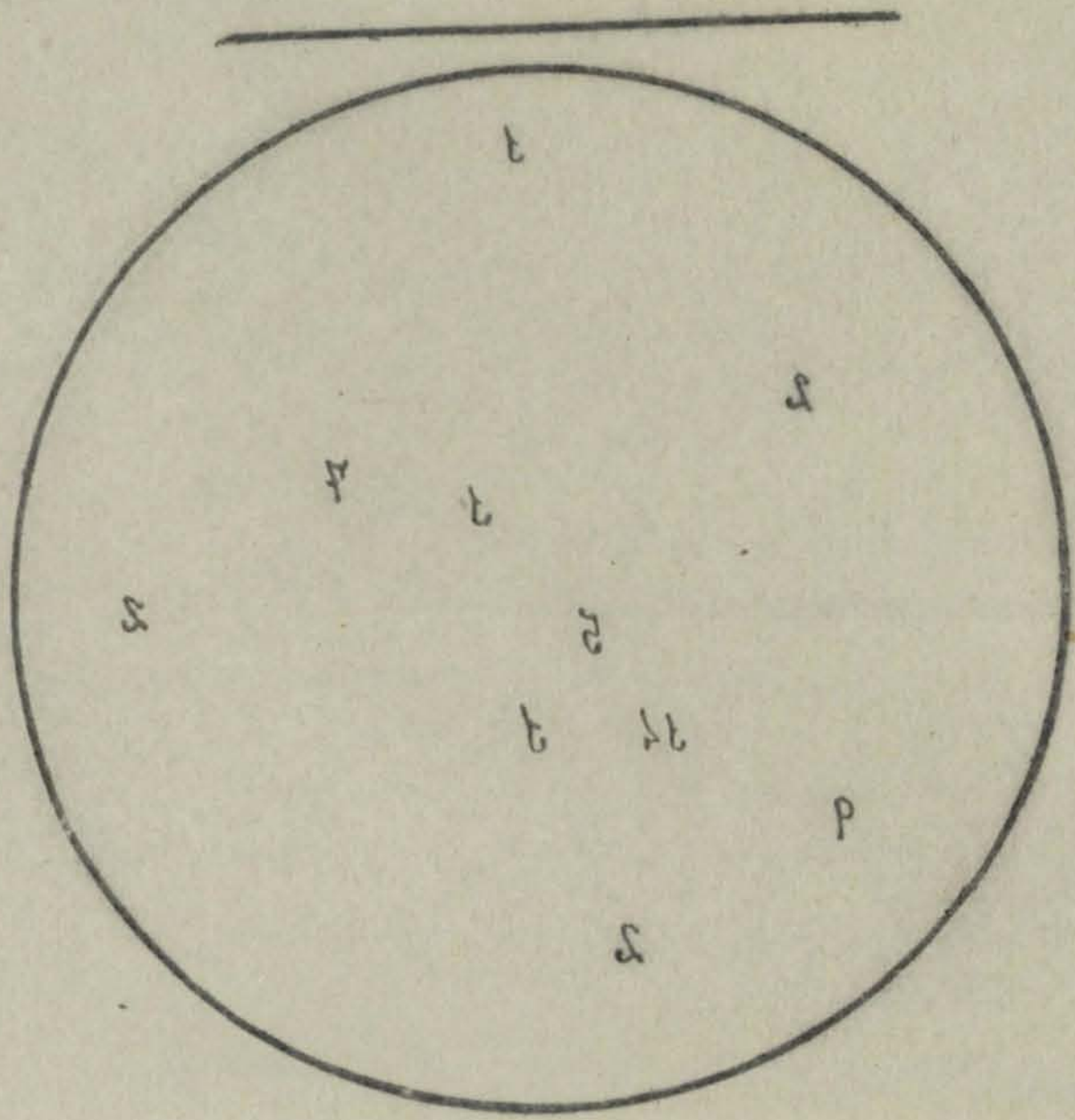
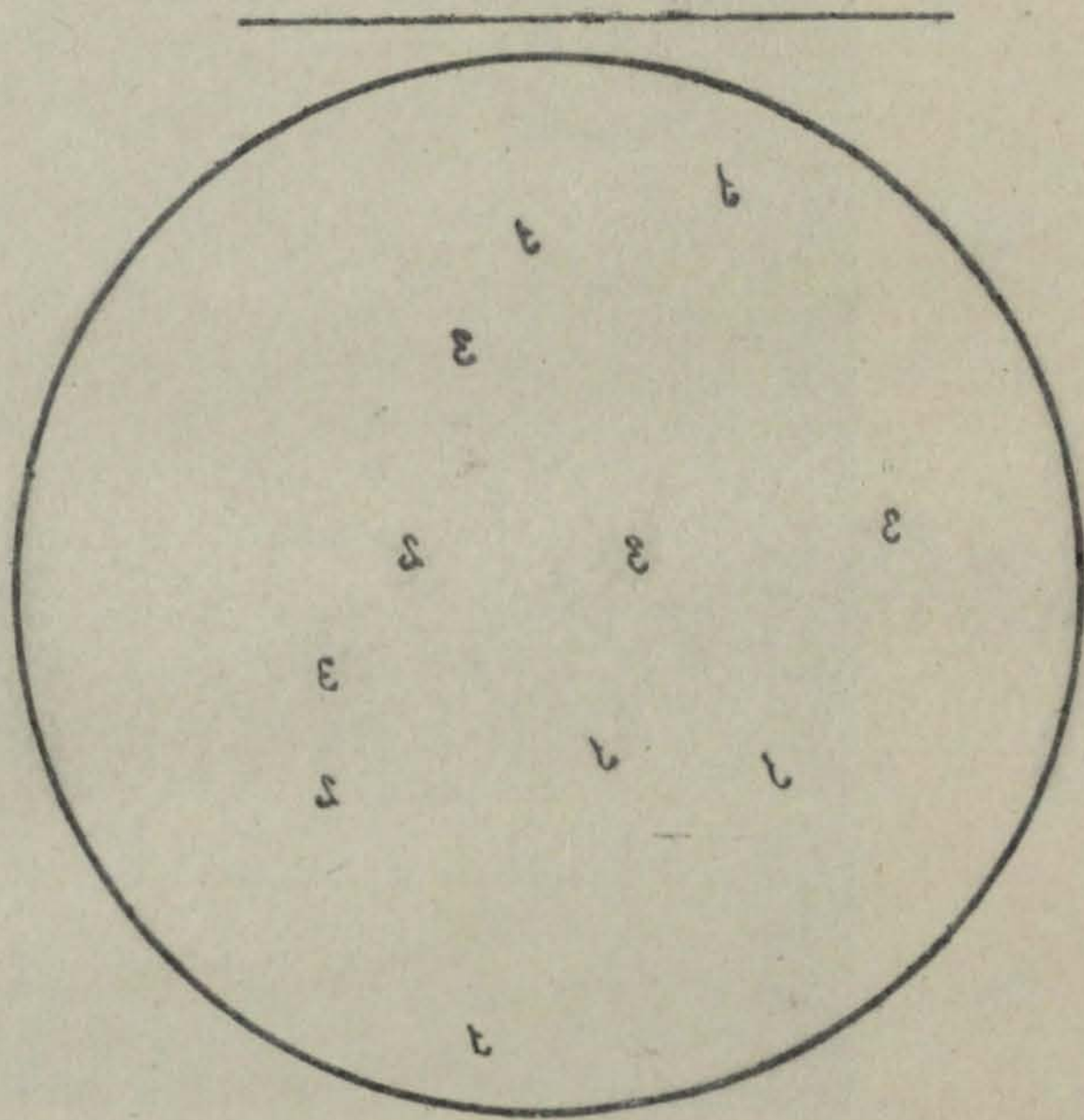


Fig. 45. — Roca cataclàstica del cerro dels <sup>45</sup> cantats. N+. 50 d. prep. n.º 4 col. metamf.  
 Catalunya M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa  
 (Microfot. M. San Miguel)



44



45

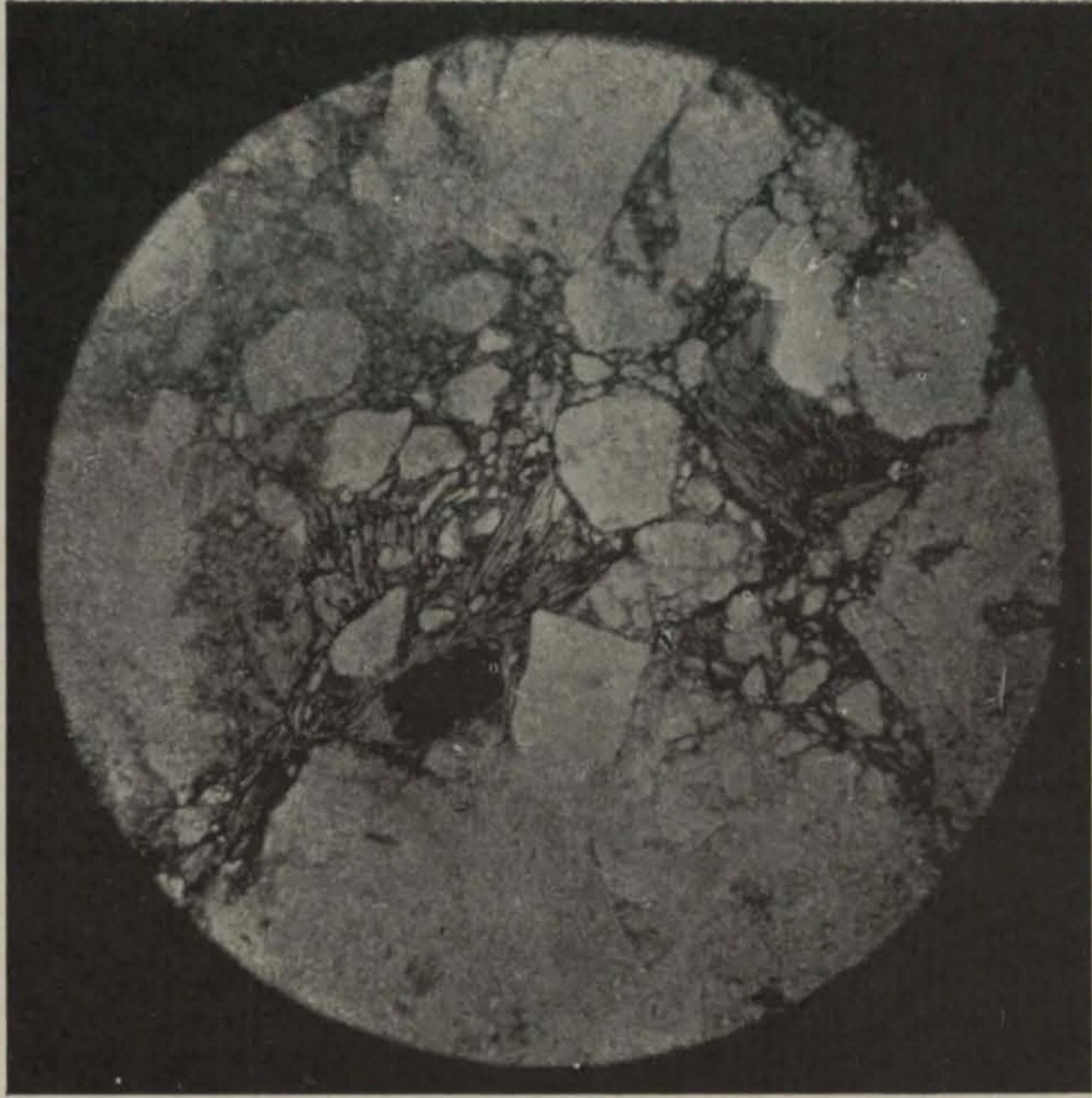


Fig. 44. — Roca cataclástica del cerro dels Encantats. luz ord. 50 d. prep. n.º 4 col. metamf.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 feldespato. 5 biotita. 7 clorita. 14 limonita  
(Microfot. M. San Miguel)

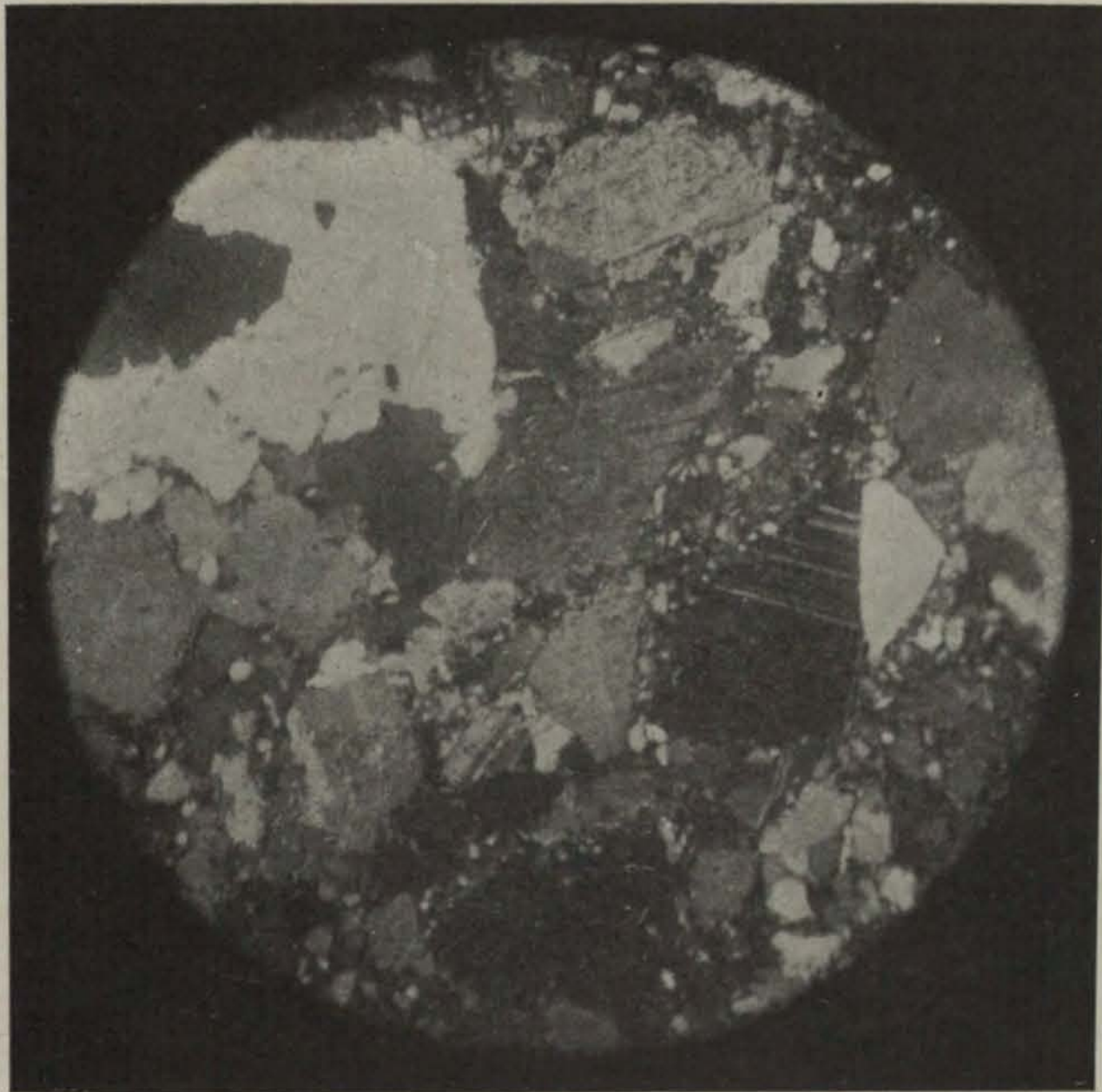
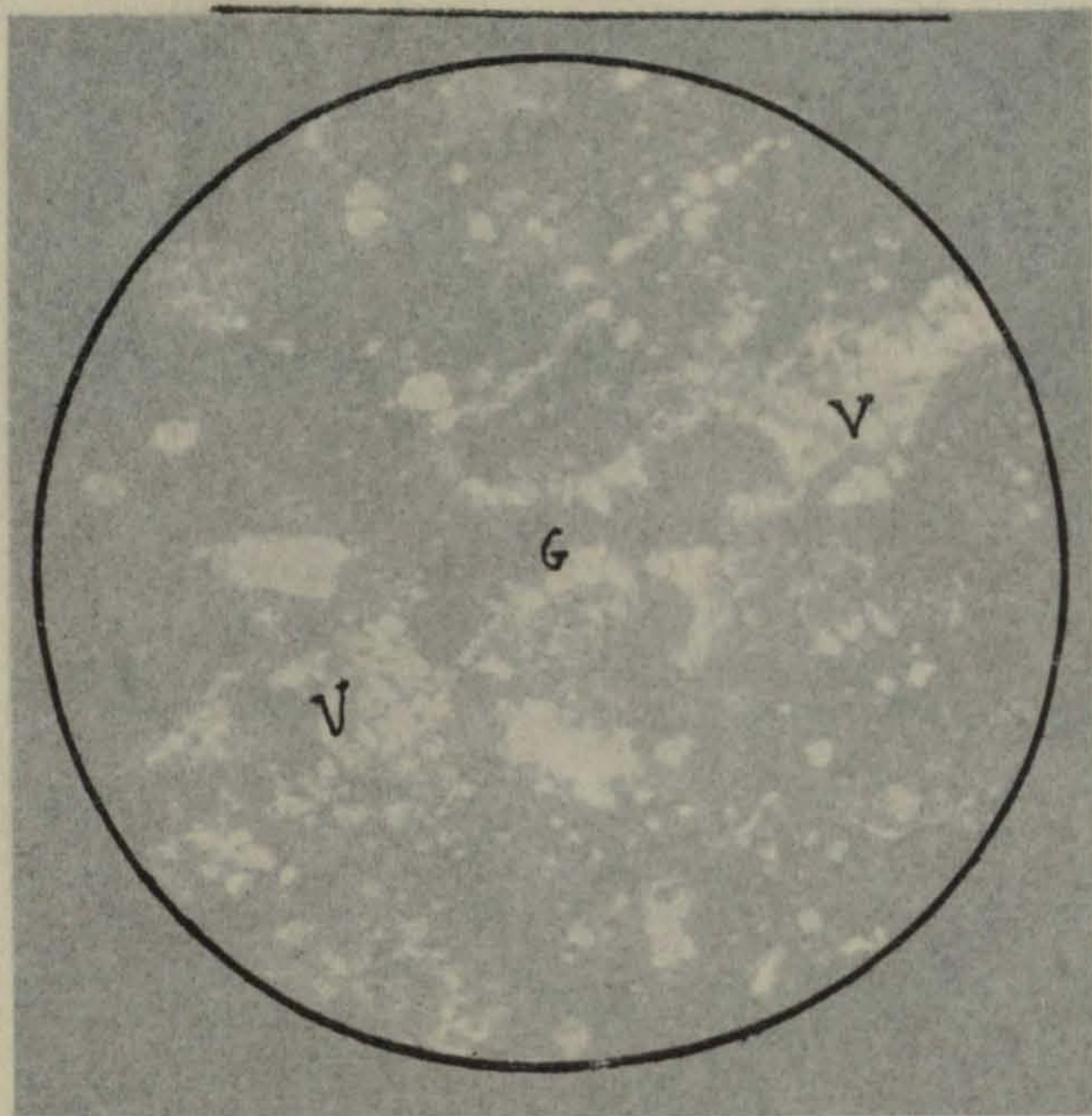


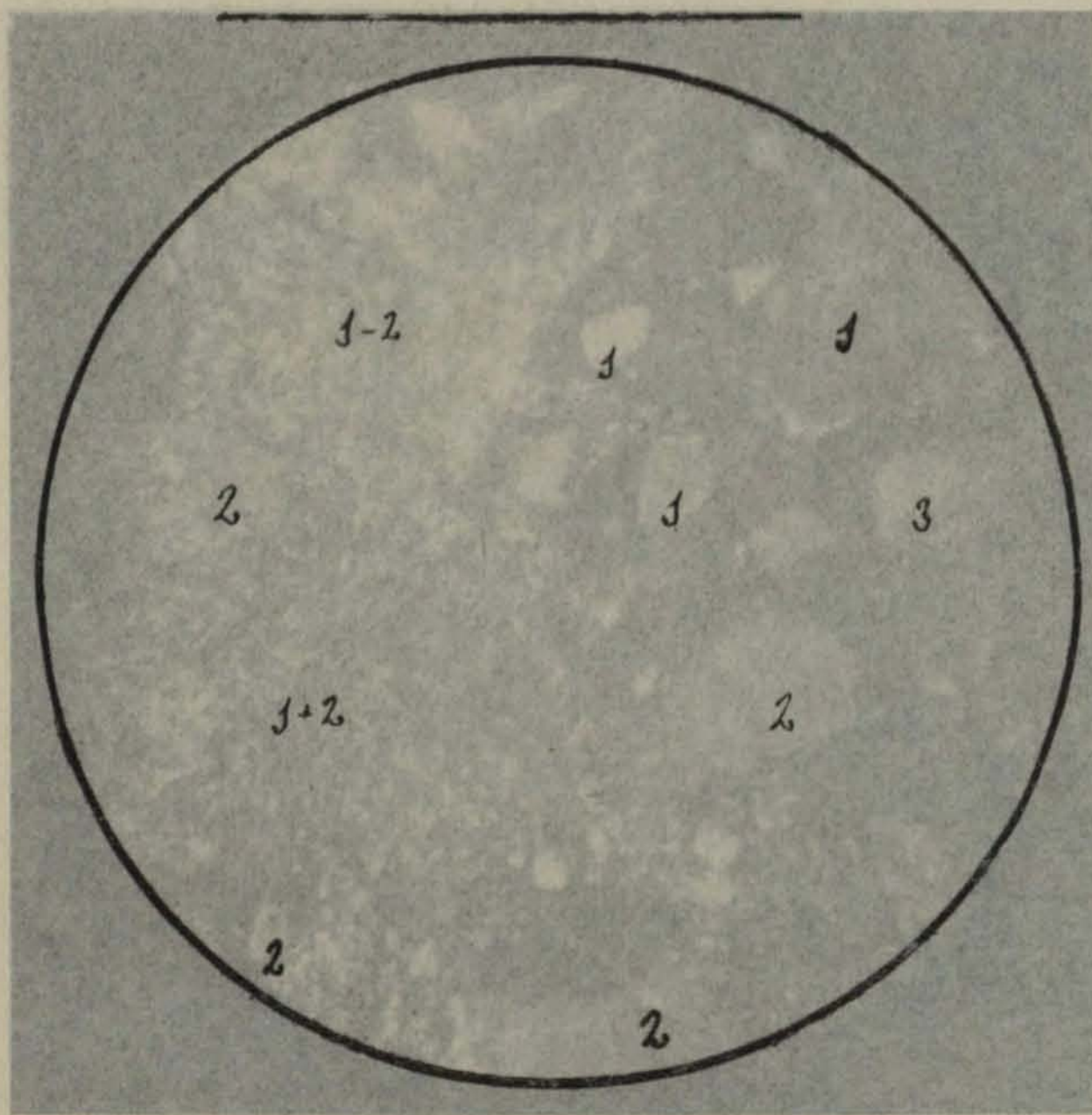
Fig. 45. — Roca cataclástica del cerro dels Encantats. N+. 50 d. prep. n.º 4 col. metamf.  
Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa  
(Microfot. M. San Miguel)





46

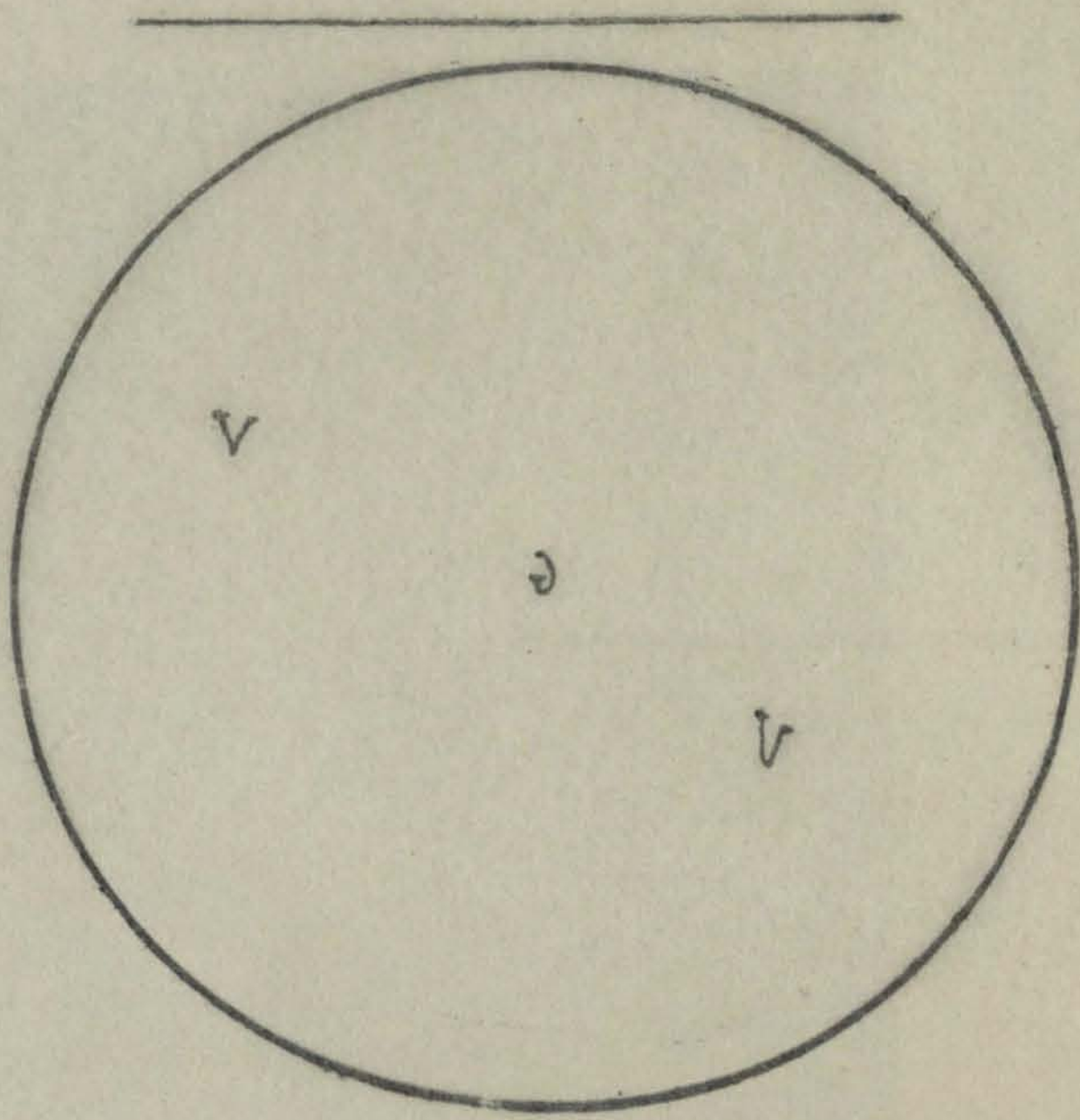
Fig. 46. — Roca cataclástica del cerro dels Encantats. N+. 50 d. prep. n.º 3 col. metamf. Catalunya M. San Miguel. V vena de cuarzo con una microveïna G de cristales de cuarzo (Microfot. M. San Miguel)



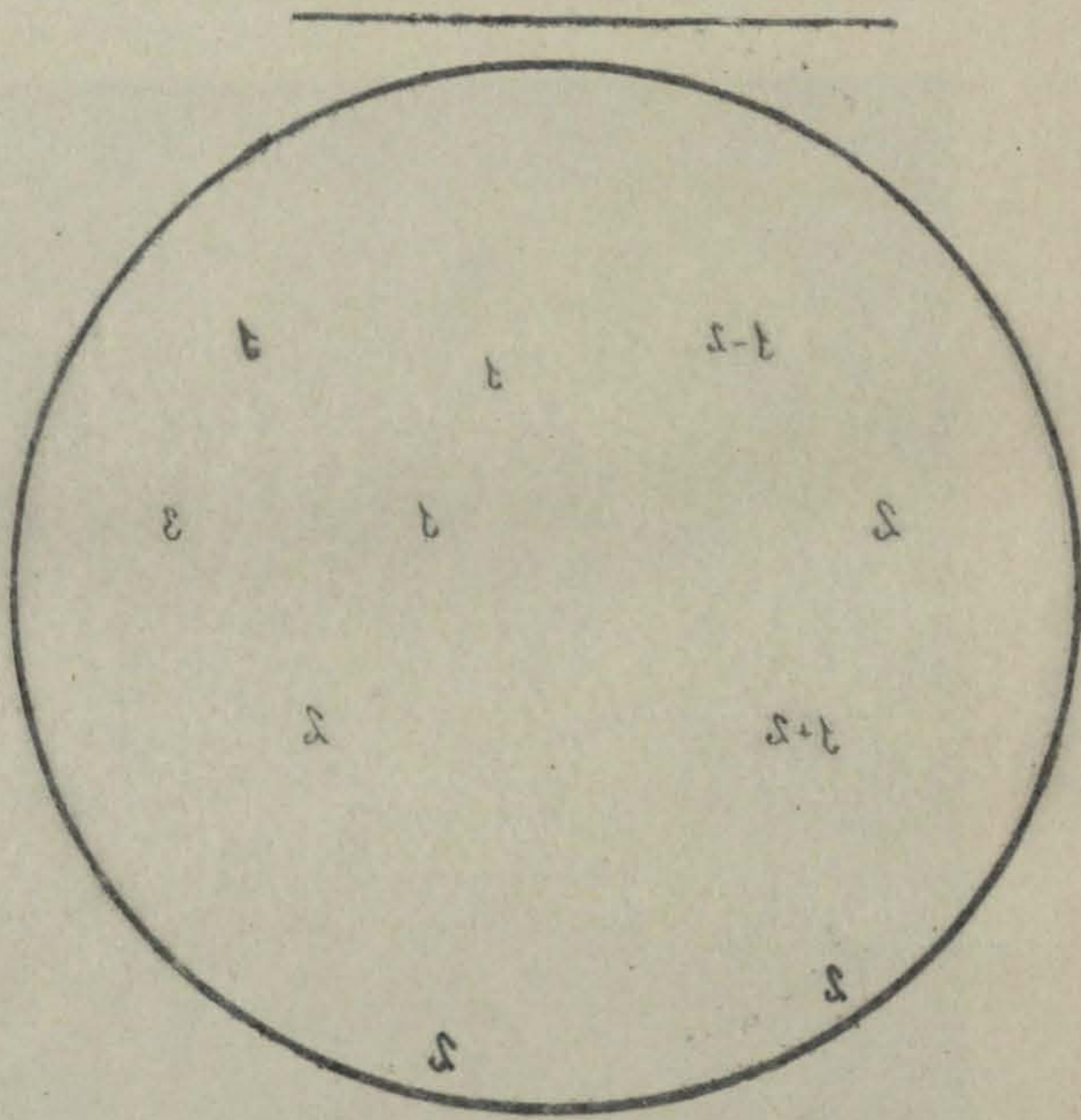
47

Fig. 47. — Roca cataclástica del cerro dels Encantats. N+. 50 d. prep. n.º 3 col. metamf. Catalunya M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 1-2 masa siliceo-arcillosa de trituración

(Microfot. M. San Miguel)



48



47

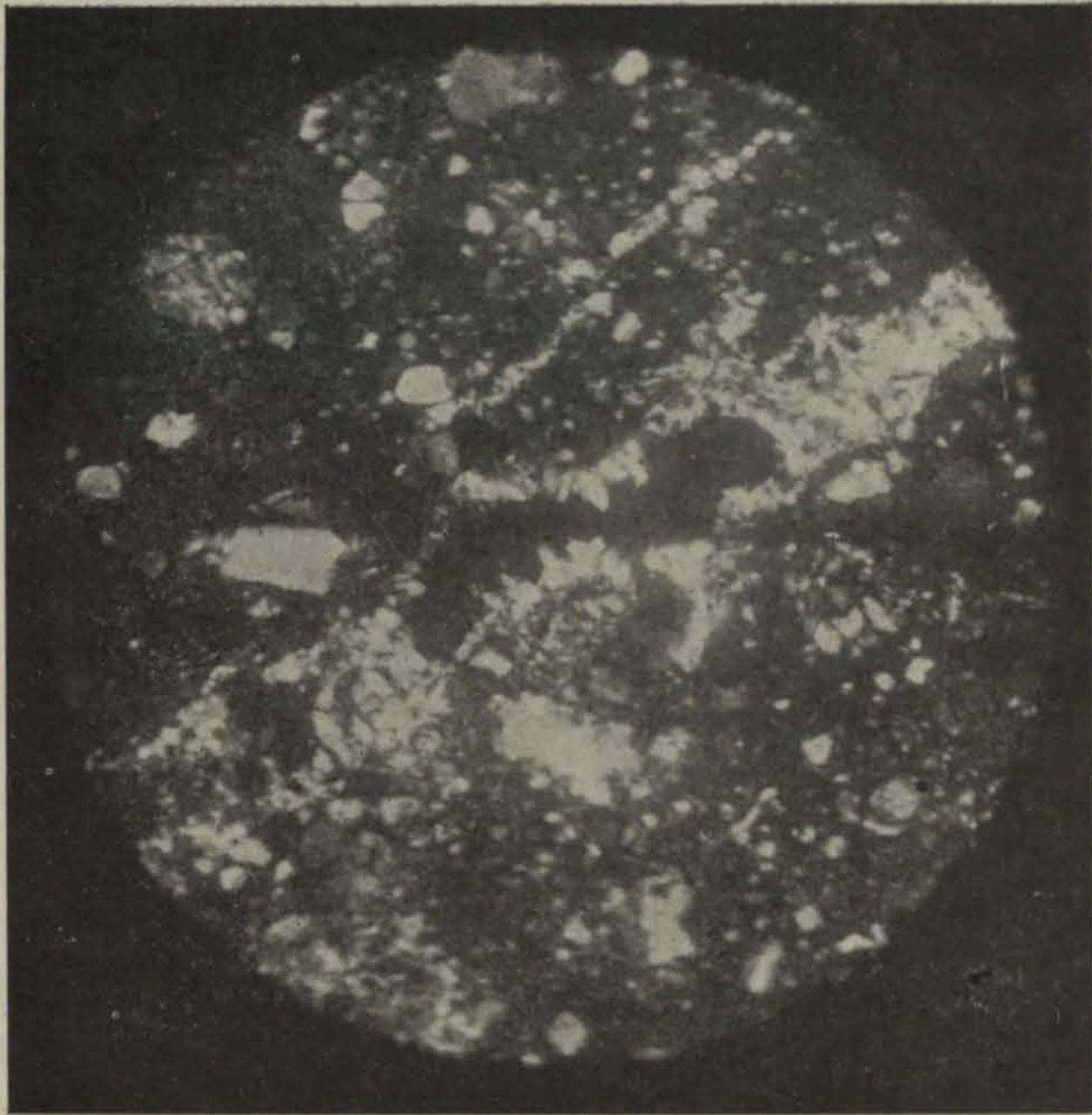


Fig. 46. — Roca cataclástica del cerro dels Encantats. N+. 50 d. prep. n.º 3 col. metamf. Cataluña M. San Miguel. V vena de cuarzo con una microgeoda G de cristales de cuarzo (Microfot. M. San Miguel)

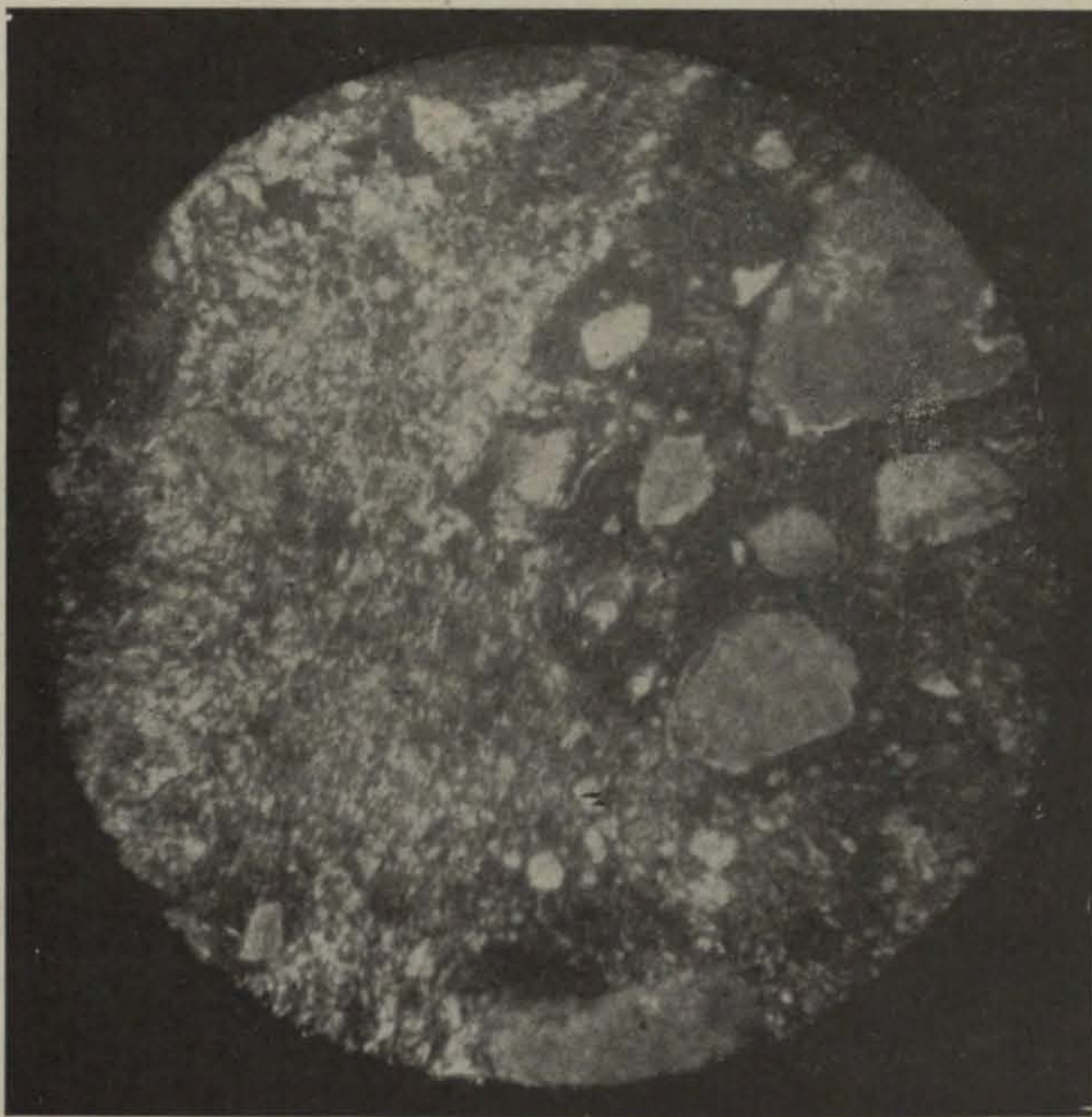
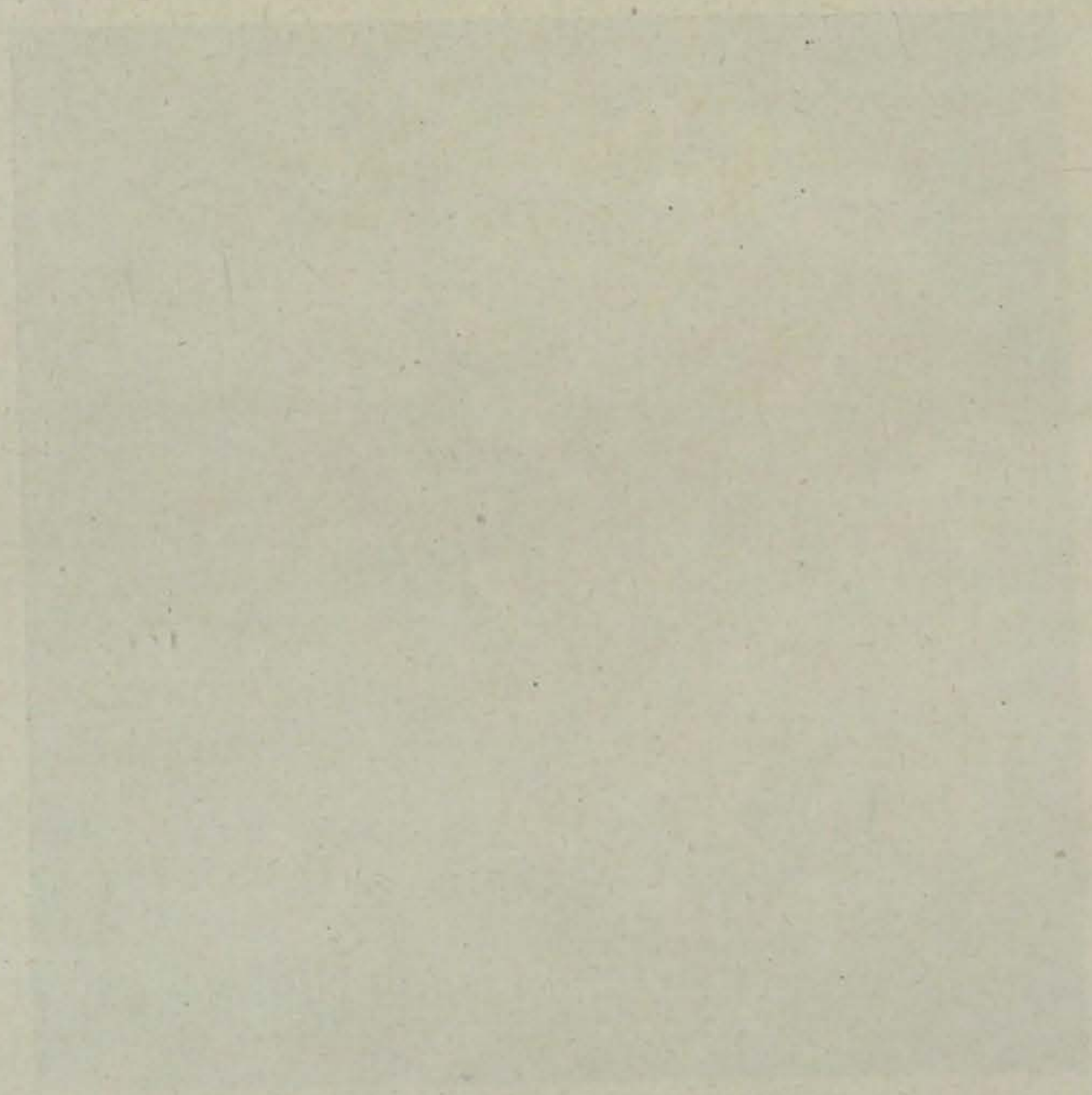
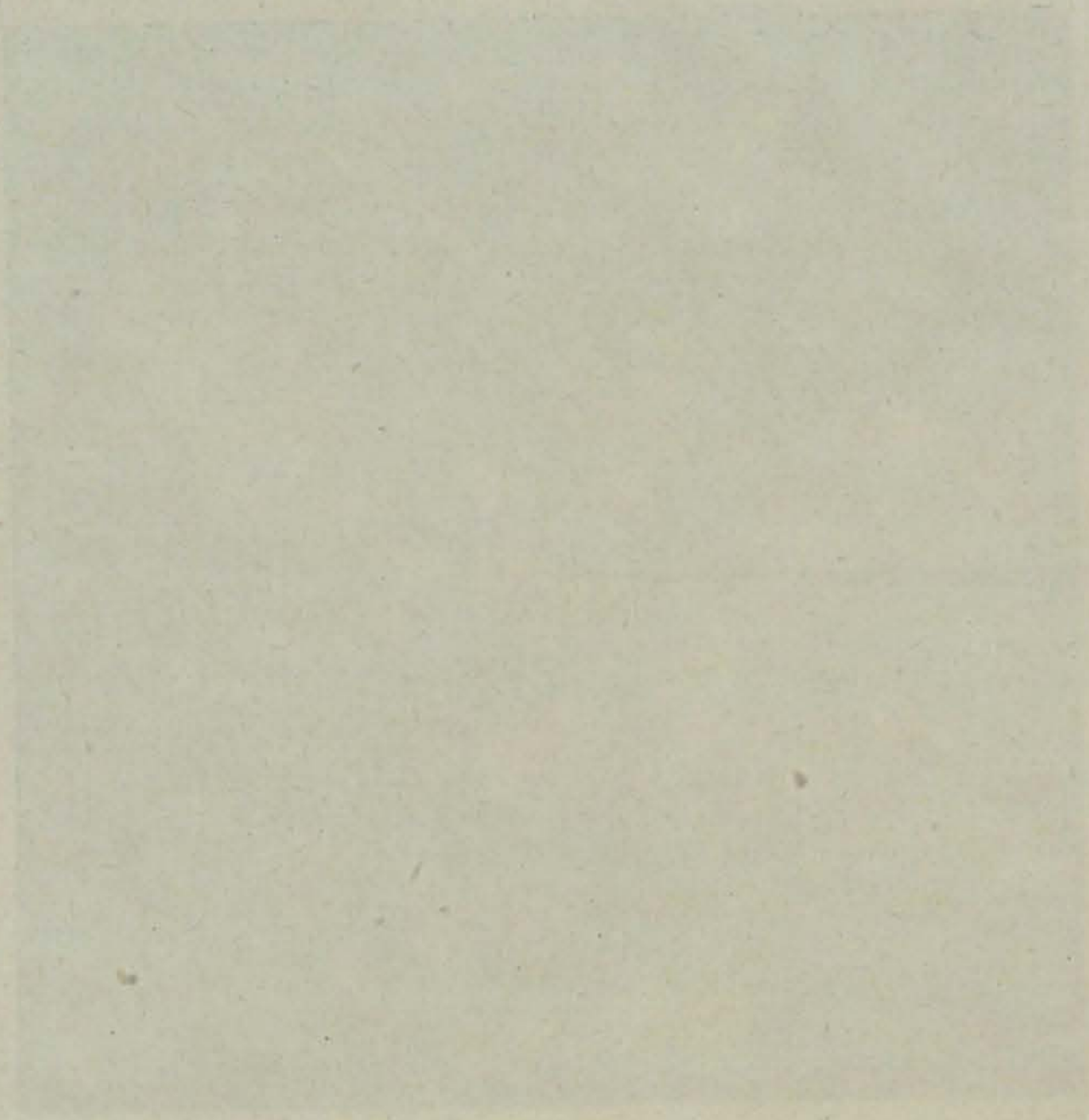


Fig. 47. — Roca cataclástica del cerro dels Ecantats. N+. 50 d. prep. n.º 3 col. metamf. Cataluña M. San Miguel. 1 cuarzo. 2 ortosa. 3 oligoclasa. 1-2 masa siliceo-arcillosa de trituración (Microfot. M. San Miguel)





de cuarzo son seguramente posteriores al fenómeno dinámico y de cementación que formó la roca actual. Los elementos feldespáticos y micáceos, más alterables, han desaparecido casi en totalidad, quedando pocos granos de *ortosa*, algunos más de *oligoclasa*, escasísimos de *biotita* o alguno de *clorita*; del feldespato procede el material arcilloso más o menos silicificado o transformado en argilolita; de la *biotita* y *clorita* procede la sustancia verde que tiñe la roca.

Esta roca ha sido descrita como *grauvaca* por Almera, pero nosotros no encontramos caracteres que nos inclinen a considerarla como tal, ni a pensar que sea una *grauvaca* metamórfica, pues no hay trozos de otras rocas, ni granos redondeados, ni la cantidad de pasta arcillosa es suficiente para admitir que resulte de la impregnación silíceas de una *grauvaca*; por otra parte, la existencia, como elementos residuales, de los mismos elementos que en los granitos y pórfidos inmediatos y que envuelven el yacimiento, hace más verosímil admitir que procede de éstos que de una roca sedimentaria.

Ch. Barrois en su trabajo titulado «Investigaciones sobre los terrenos antiguos de Asturias y Galicia», *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*, tomo X, pág. 177, describe algunas rocas, que si bien parece difieren en su modo de yacer, tienen grandes analogías con la que nos ocupa; estas rocas habían sido designadas por D. Guillermo Schulz, en su Mapa geognóstico de Asturias, como *grauvacas*, pero Barrois, las clasifica como *mimofiros clásticos*; esas rocas tienen testura pizarreña unas veces, porfiroide otras, siempre tienen cristales de feldespato y de cuarzo rotos y angulosos y algo de mica y *clorita*; en el camino que desciende de Ferrero al mar, y también marchando hacia Castro, los *mimofiros* son rocas verdosas, con cristales de feldespato, hasta de dos milímetros; tienen aspecto de una pizarra grosera o suerte de *grauvaca*; en ellos la pasta verde tiene granos de cuarzo reciente y masa *cloritosa* y *serpentinosa*. Aunque no hemos visto ningún ejemplar de estos *mimofiros*, parécenos que la roca que estudiamos podía incluirse entre los *mimofiros* no pizarreños y porfiroides.

En el Mapa de Almera figura el yacimiento de esta roca y el de las otras cataclásticas que hemos estudiado, señalado con el color y las indicaciones que el autor emplea para los terrenos de la era *Arcaica*; no conocemos los fundamentos que movieron al ilustre geólogo a fijar esta edad para esta roca, porque no lo dice en la publicación, pero nuestra opinión es que no puede admitirse que sea de dicha edad, que la de esta roca hay que buscarla en la del fenómeno dinámico que la produjo, cosa que actualmente es imposible y lo será seguramente siempre en esta localidad por faltar formaciones sedimentarias a que referirla; hasta la edad del batolito es difícil de fijar. Las erupciones principales de esta comarca, como las de toda la Cadena Costera, no han pasado de la era *Primaria*; los pórfidos y porfiritas son evidentemente más modernos que el granito, y el fenómeno dinámico que formó la roca de la Musclera es posterior a la erupción de éstos, puesto que los afectó; queda demostrado que la roca no es *arcaica*, ni aun siquiera *primaria* debe ser.

Constituye esta roca el cerro llamado dels Encantats (fig. 48), y al NE. N. O. y SO. se encuentran rocas más o menos cataclásticas. El fenómeno dinámico se hizo sentir en una zona larga y relativamente estrecha, que alcanzaría desde el NE. dels Encantats, quizá prolongándose dentro del mar, hasta Llavaneras; donde debió producir la *protogina* de Ca'n Catá descrita por nosotros en esta misma publicación año V, n.º 6. El fenómeno no actuó con igual intensidad en toda esa banda, sino que alcanzó el máximun en Caldetas, el Gorch y los baños de Titus.

Por todo lo dicho se llega a a la conclusión de que se trata de una zona de compresión — *Questzonen* — seguramente relacionada con los movimientos verticales producidos en la Cadena Costera Catalana, durante la era *Terciaria*, que motivaron su hundimiento y el trazado actual, pues es sabido que en aquella era se prolongaba mucho hacia el E. Estos movimientos produjeron, como siempre, fracturas más o menos importantes y por ellas salieron al exterior aguas termales, o geiserianas, y precisamente en el lugar donde la compresión alcanzó su máximo valor, existen aún aguas termales, las de los baños de Titus y las de Caldas de Estrach, a las cuales debe su nombre e importancia esta pintoresca población, muy concurrida durante el verano. Estas aguas brotan a 39º y son clorurado-sódicas, pero su salinidad es relativamente pequeña: El análisis químico demuestra la existencia de sílice en cantidad relativamente grande; el 6'5 por 100 del peso total de las sales. No es nada aventurado suponer que estas aguas habrán ido perdiendo su elevada temperatura con el tiempo, y a la vez habrá disminuído su salinidad y su quimismo, que debieron ser grandes cuando se produjeron los fenómenos dinámicos que motivaron la salida de las aguas termales y la formación de las rocas cataclásticas de la región.

Barcelona, 22 de diciembre de 1920.

M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA.

Facultad de Ciencias.

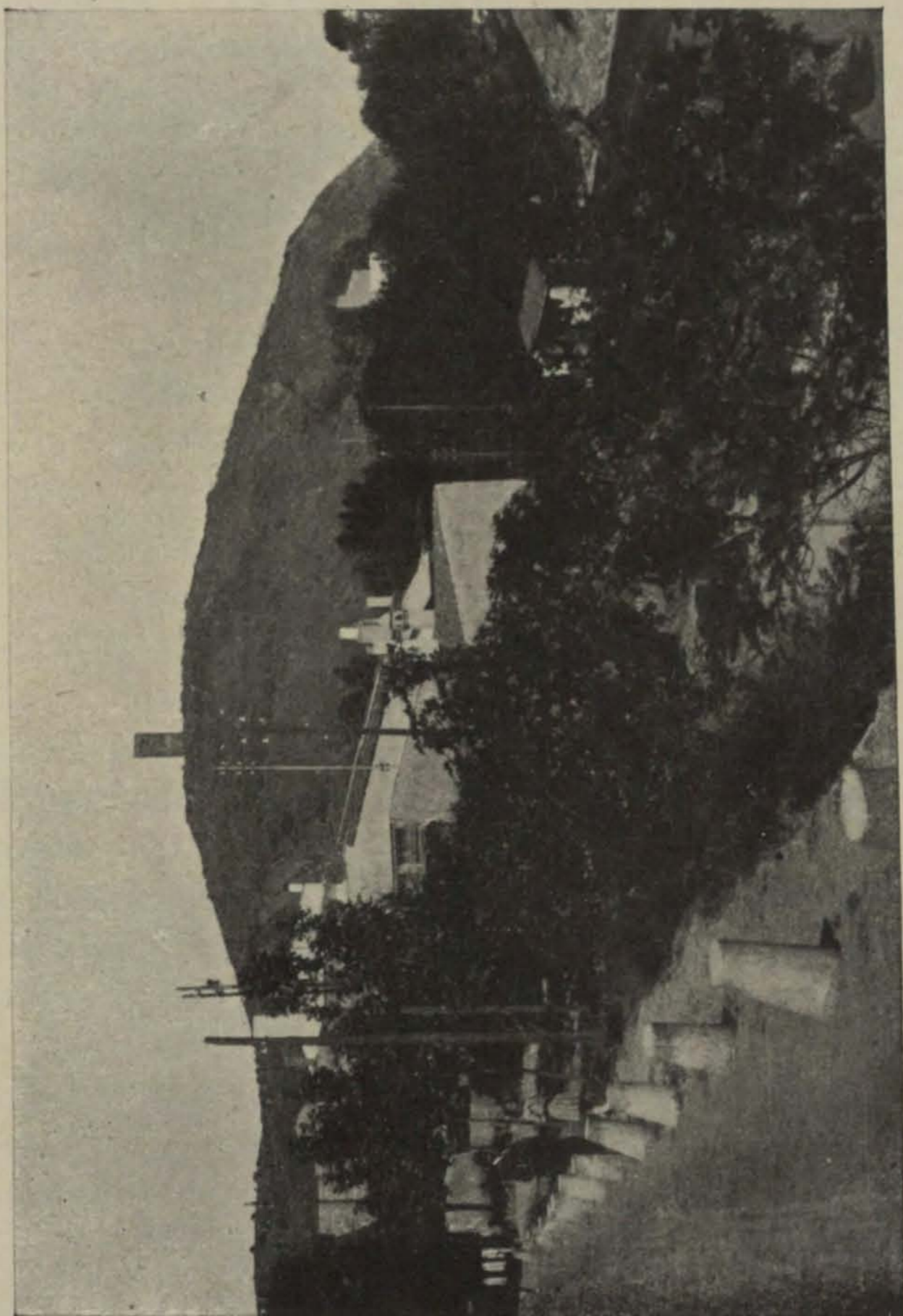


Fig. 48. — Vista del cerro dels Encantats  
(Fot. M. San Miguel)

