

21054

21054

21054

INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE LAS ROCAS METAMORFICAS  
DE LA HOJA 18-44 (VELEZ-MALAGA)

INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE LAS ROCAS METAMORFICAS  
DE LA HOJA 18-44 (VELEZ-MALAGA)

INTRODUCCION

Con este informe, de extensión reducida, se quieren precisar, algunos aspectos relativos al crecimiento de minerales en relación con las fases de deformación, a que se hace referencia en la Memoria de la Hoja 18-44 (Vélez-Málaga) del mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000.

En particular se hace referencia a la naturaleza de aquéllas formaciones metamórficas que se han diferenciado en el Mapa Geológico referido, cuya elaboración ha corrido a cargo de J.J. Elorza y V. García-Dueñas, de la Universidad de Bilbao.

En la Memoria correspondiente y con un carácter general, se ha señalado el carácter pre-cinemático intercinemático o sin cinemático de los distintos minerales. En el caso presente se pretende, con el auxilio de ilustración fotográfica sobre las láminas delgadas, señalar el carácter de cada uno de los principales minerales índice del metamorfismo. En efecto, los minerales utilizados para señalar las isogradas que sirven de base a la cartografía geológica, corresponden fundamentalmente a dos etapas principales de deformación o, dicho de otro modo, guardan relaciones con las dos principales esquistosidades puestas de manifiesto.

Teniendo en cuenta el carácter de este informe, no se han agrupado las láminas delgadas que se describen según su pertenencia a cada uno de los mantos de corrimiento o grandes unidades tectónicas distinguidas. Nos ha parecido más natural el agruparlas según la zona de metamorfismo en la que se encuentre. Queremos precisar además, que los minerales que se señalan en la descripción de cada lámina son la totalidad de los que existen y no, sólo, los que son visibles en el campo recogido por la fotografía. De acuerdo con los criterios del Plan Magna se ha hecho una subdivisión en minerales principales y accesorios.

## ZONA DE SILLIMANITA

Muestra 18-44 AD-VG 269 (Manto de los Guajares) Foto 1

Gneis con fibrolita

Minerales: princ.: Feldespato potásico (ortosa), Plagiocl<sub>2</sub>asa, Biotita, mica blanca, andalucita, fibrolita.

acc.: Clorita, grafito, mena opaca, granate, apatito.

Ocupando gran parte del campo se observa un gran blasto de Feldespato potásico, cuyo plano de macla de Carlsbad está deformado. Se destaca como cristal precinemático de la esquistosidad visible, que coincide con la orientación de moscovita y biotita. Para nosotros, en esta región subsiste el problema de precisar si esa esquistosidad es  $S_2$  ó  $S_3$ . Si fuese  $S_2$ , es claro que en el primer metamorfismo se podrían haber alcanzado ya las condiciones de migmatización; por el contrario, si se trata de  $S_3$ , estaríamos en un caso comprobado en otros muchos alpujárrides, de manera que la migmatización o gneisificación se asociarían a nuestra  $F_2$  (fase 2) de deformación, aunque aparentemente tardía con respecto a esa fase.

Muestra 18-44 AD-VG 288 (Manto de Salobreña) Foto 2

Gneis con mica blanca y granate

Minerales: princ.: Plagiocl<sub>2</sub>asa, feldespato potásico (ortosa), cuarzo, mica blanca, granate.



acc.: Turmalina, apatito, mena opaca.

Fenocristal xenoblástico de feldespato potásico de carácter intersticial, que conserva numerosas inclusiones de los minerales a los que ha reemplazado. Entre las inclusiones destacan plagioclasas de blastesis anteriores. En gran parte estas plagioclasas de contenido anortítico relativamente alto (aproximadamente  $An_{27}$ ) corresponden a la etapa de cristalización inmediatamente posterior a  $S_2$ . Abundan también las reliquias de cuarzo en forma de gotas.

Muestra 18-44 AD-VG 268 (Manto de los Guajares) Foto 3

Micasquisto gneísico con fibrolita y estaurolita.

Minerales: princ.: Plagioclasa, cuarzo, biotita, mica blanca, estaurolita, fibrolita, andalucita.

acc.: Mena opaca, feldespato potásico (ortosa), esfena, clorita, granate, apatito, zircón.

Plagioclasa precinemática de  $S_2$ . En relación a la esquistosidad  $S_2$  han cristalizado principalmente micas; una blastesis posterior de fibrolita se localiza sobre esas biotitas. La textura de aplastamiento (flattening) de  $S_2$  sobre el cristal previo de plagioclasas ha sido borrada parcialmente por cristalizaciones posteriores de micas y cuarzo, unos desorientados y otros de nuevo orientados, tal vez miméticamente, con la dirección que determina  $S_2$ . Destacan también otras superficies de carácter más discontinuo, que ocasionan leves transposiciones, ligeramente oblicuas a  $S_2$ .

Muestra 18-44 AD-VG 267 (Manto de los Guajares) Foto 4

Micasquisto gneísico con fibrolita y estaurolita.

Minerales: princ.: Plagioclasa, cuarzo, biotita, mica blanca, fibrolita, mena opaca, estaurolita.

acc.: Feldespato potásico (ortosa), granate clorita, apatito, esfena.

Blasto de estaurolita precinemático de  $S_2$  corroído por biotita principalmente. La blastesis de fibrolita se ha desarrollado sobre la biotita sincinemática de  $S_2$ ; acompaña a esta transformación la cristalización de menas metálicas. La  $S_2$  está muy obliterada por la formación de abundantes minerales leucocráticos, pertenecientes también a la fase postcinemática de  $S_2$ , que desarrollan una textura granoblástica.

Muestra 18-44 AD-VG 36 (Manto de los Guájares) Foto 5

Micasquisto con fibrolita

Minerales: princ.: Cuarzo, biotita, mica blanca, fibrolita, granate, plagioclasa, estaurolita, mena opaca.

Blasto de biotita intercinemática de  $F_1$ - $F_2$ . La esquistosidad visible corresponde a  $S_2$ , y está formada por micas principalmente y sillimanita y menas que se han formado a partir de la biotita.

Muestra 18-44 AD-VG 27 (Manto de los Guajares)      Fotos 6,7

Micasquisto con fibrolita

Minerales: princ.: Cuarzo, mica blanca, biotita, plagioclase, estaurolita, mena opaca, granate.

acc.: Turmalina, apatito, fibrolita.

Foto 6:

Cristales de estaurolita de la etapa intercinemática  $F_1$ - $F_2$ . La esquistosidad interna corresponde a  $S_1$  deformada. La esquistosidad externa es la  $S_2$  y está constituida por biotita micas y cuarzo, principalmente. Alrededor de los fenoblastos de estaurolita, la  $S_2$  aparece muy deformada y en las zonas de sombra crecen minerales posteriores que corroen a la estaurolita. Aparecen también entre  $S_2$  zonas cuarzosas, que aunque recrecidos posteriormente conservan algunos minerales precinemáticos.

Foto 7:

Zona cuarzosa intercalada entre las micas que determinan a  $S_2$ . En la zona cuarzosa se conservan algunos minerales muy corroídos que corresponden a  $S_1$ . Las micas de la  $F_1$  han sido poligonizadas durante la  $F_2$  en gran parte. La  $S_1$  está plegada y de este pliegue sólo se conserva la charnela; en la posición de los flancos se han desarrollado los minerales planares de la  $F_2$ .

Muestra 18-44 AD-VG 11 (Manto de los Guajares)      Foto 8

Micasquisto con fibrolita



Minerales: princ.: Cuarzo, mena blanca, biotita, plagiocl<sub>a</sub>, clorita, estaurolita, mena opaca, andalucita.

acc.: Turmalina, granate, esfena, distena, apatito, fibrolita, zircón.

La  $S_2$  está determinada por biotita roja, mica blanca y cuarzo. Existe también una blastesis importante de biotita roja postcinemática a  $S_2$ , que se suele concentrar en nódulos como el que se observa en la foto; en origen estos nódulos pueden corresponder a minerales previos a  $S_2$  que han sufrido transformación a biotita, o bien a simples concentraciones de mineral micáceo. En cualquier caso sobre estas concentraciones de biotita desordenada se suele producir un importante crecimiento de sillimanita y menas opacas.

Hay indicios de una deformación superpuesta a  $S_2$  que se acentúa en la proximidad a los fenoblastos o de las acumulaciones de biotita.

Muestra 18-44 AD-VG 27 (Manto de los Guajares) Foto 9

Micasquisto con fibrolita

Minerales: princ.: Cuarzo, mica blanca, biotita, plagiocl<sub>a</sub>, estaurolita, mena opaca, granate.

acc.: Turmalina, apatito, fibrolita.

Ejemplo típico de la asociación biotita roja-fibrolita-menas opacas. La sillimanita crece sobre biotitas sincinemáticas y postcinemáticas a  $S_2$ . El aspecto contorsionado y la distribución anastomosada de las acumulaciones de sillimanita obedecen

en general a la disposición de las láminas de biotita previas, y no las deformaciones posteriores.

Existen algunos cristales de gran tamaño de biotita, menos alterados, no orientados en  $S_2$ , o bien orientados miméticamente, que pueden interpretarse como posteriores a la fibrolita.

Muestra 18-44 AD-VG 19 (Manto de los Guajares)      Fotos 10, 11

Micasquisto con fibrolita.

Minerales: princ.: Cuarzo, biotita, mica blanca, clorita, granate, estuarlita, andalucita, mena opaca.

acc.: Turmalina, esfena, fibrolita.

Foto 10:

Plagioclase, con esquistosidad interna de forma sigmoidal, de crecimiento sincinemático de  $S_2$ . El final de la blastesis de la plagioclase ha ocurrido al final de la etapa sincinemática y durante la postcinemática, en esta última etapa la plagioclase tiende a desarrollarse sobre el material micáceo y con formas idioblásticas.

Foto 11:

Plagioclase crecida en la etapa sincinemática de  $S_2$  y sobre una zona más cuarzosa que el ejemplo de la foto anterior. En este caso es prácticamente nula la blastesis postcinemática. Existe sin embargo un posible efecto de cizalla entre las moscovitas que envuelven al blasto y la plagioclase, a favor de la  $S_2$  y probablemente ligado a su misma génesis.



Muestra 18-44 AD-VG 20 (Manto de los Guajares) Foto 12

Micasquisto con fibrolita

Minerales: princ.: Cuarzo, mica blanca, biotita, grana-  
te, estaurolita, plagioclase, fibro-  
lita, mena metálica.

acc.: Turmalina, clorita.

Ejemplo típico de transformación de estaurolita a andalu-  
cita y biotita. La estaurolita pertenece a etapas de crecimien-  
to previas al desarrollo de  $S_2$  y los minerales producto de la  
transformación a la etapa postcinemática a  $S_2$ . También resul-  
tan de esta reacción las menas opacas que quedan incluidas en  
andalucita y biotita.

Muestra 18-44 AD-VG 22 (Manto de los Guajares) Fotos 13,14

Micasquisto con estaurolita

Minerales: princ.: Cuarzo, mica blanca, biotita, grana-  
te, mena opaca, estaurolita, plagio-  
clase, andalucita.

acc.: Turmalina, clorita.

Foto 13:

Aspecto que presenta la tercera fase de deformación en  
lechos muy micáceos. En el ejemplo recogido en la fotografía  
las micas sincinemáticas de la  $F_2$  están deformadas en las char-  
nelas de los pliegues angulares. En otros casos de desarrollo  
más avanzado de  $F_3$ , se puede alcanzar la poligonización de es-  
tas micas, e incluso reorientación y hasta nuevos crecimientos

en la dirección de los planos axiales, consiguiéndose de este modo la tercera esquistosidad.

Foto 14:

Granate precinemático de  $S_2$ , corroído por cuarzo, moscovita, y biotita (clorita). La esquistosidad visible corresponde a  $S_2$ . La textura debida al aplastamiento ha sido deformada durante la  $F_3$ .

Muestra 18-44 AD-VG 23 (Manto de los Guajares) Foto 15

Micasquisto con estaurolita.

Minerales: princ.: Cuarzo, moscovita, biotita, granate, andalucita, estaurolita, plagioclasa.

acc.: Apatito, turmalina, clorita.

Peciloblasto de plagioclasa que crece desde la etapa postcinemática de  $S_1$  hasta la  $S_2$ . La esquistosidad interna corresponde a la  $S_1$  deformada aún débilmente; en otros cristales de plagioclasa esta  $S_1$  presenta un paso más avanzado en el proceso del desarrollo de una esquistosidad de crenulación que conducirá a la formación de  $S_2$ .

Las inclusiones en estas plagioclasas, son muy variadas y corresponden a los minerales de la primera blastesis. Entre todos ellos destacan los pequeños granates idioblásticos postcinemáticos a  $S_1$ , en los que es normal encontrar en estado de alteración, desarrollando una "textura atolón".

Muestra 18-44 AD-VG 64 (Manto de los Guajares) Foto 16

Marmol con mica blanca.

Minerales: princ.: Calcita, dolomita.

acc.: Cuarzo, mica blanca, mena opaca.

Grandes blastos de calcita en los que se observa una cierta orientación preferente, que es paralela a  $S_2$  de las rocas metapelíticas. A pesar de esta orientación existen caracteres típicos de la textura poligonal.

Muestra 18-44 AD-VG 173 (Unidad de Benamocarra) Foto 17

Micasquisto con estaurolita

Minerales: princ.: Mica blanca, biotita, cuarzo, clorita, andalucita, estaurolita.

acc.: Granate, grafito, turmalina, mena opaca, óxidos de hierro, apatito.

Desarrollo en un cuarzoesquisto de la  $S_2$  por deformación de  $S_1$  en un proceso de crenulación. En rocas más micáceas la  $S_2$  adquiere un carácter más próximo al de una esquistosidad de flujo que oblitera a  $S_1$ .

Muestra 18-44 AD-VG 171 (Unidad de Benamocarra) Foto 18

Micasquisto con granate

Minerales: princ.: Cuarzo, mica blanca, biotita, clorita, granate, andalucita.

acc.: Grafito, turmalina, mena opaca, apatito.



Granate probablemente sincinemático de  $F_1$ ; la esquistosidad interna corresponde a  $S_1$ , y la extrema es  $S_2$ . No existe continuidad de  $S_i$  a  $S_e$ . En otros ejemplos el granate puede presentar un borde idioblástico, libre de inclusiones que correspondería a una blastesis postcinemática a  $S_1$ .

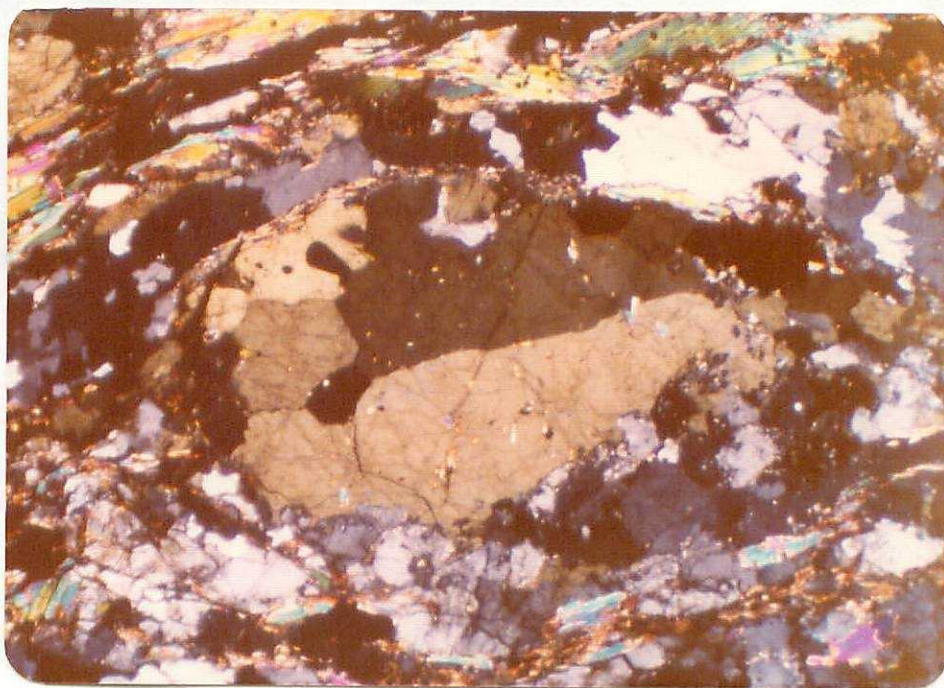


Foto 1.- Muestra 18-44 AD-VG 269 x 50.  
Con analizador.



Foto 2.- Muestra 18-44 AD-VG 288 x 100.  
Con analizador.





Foto 3.- Muestra 18-44 AD-VG 268 x 100.  
Con analizador.

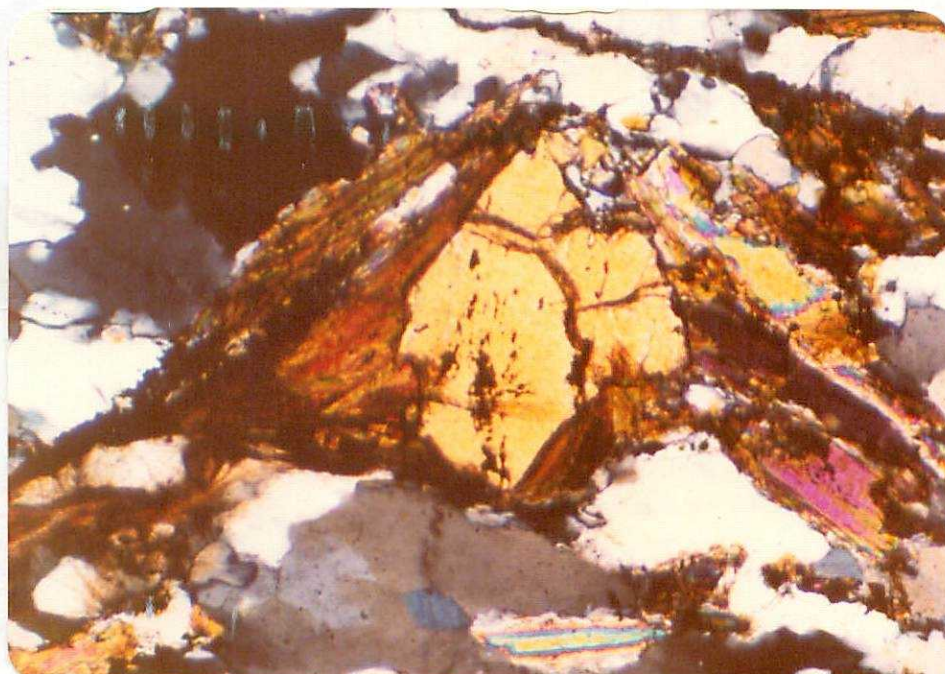


Foto 4.- Muestra 18-44 AD-VG 267 x 200.  
Con analizador.





Foto 5.- Muestra 18-44 AD-VG 36 x 100.  
Con analizador.

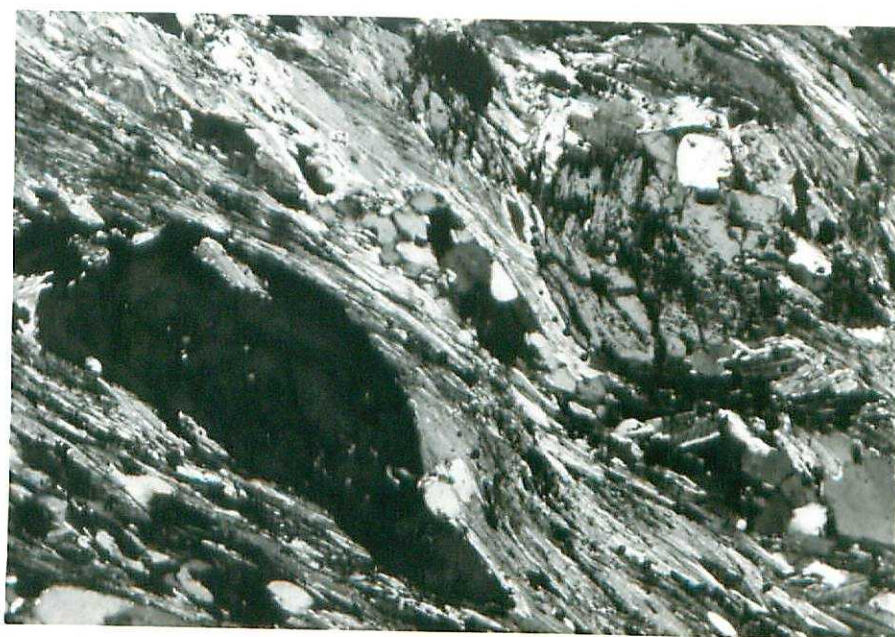


Foto 6.- Muestra 18-44 AD-VG 27 x 100,  
Con analizador.





Foto 7.- Muestra 18-44 AD-VG 27. x 100  
con analizador.

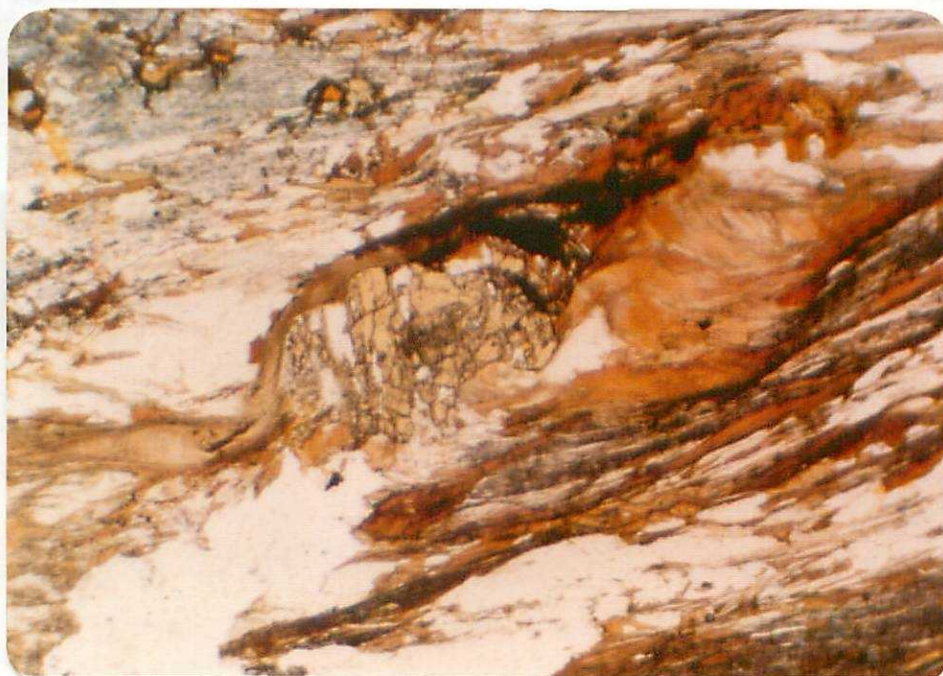


Foto 8.- Muestra 18-44 AD-VG 11 x50  
Sin analizador.





Foto 9.- Muestra 18-44 AD-VG 27 x 200  
Con analizador.

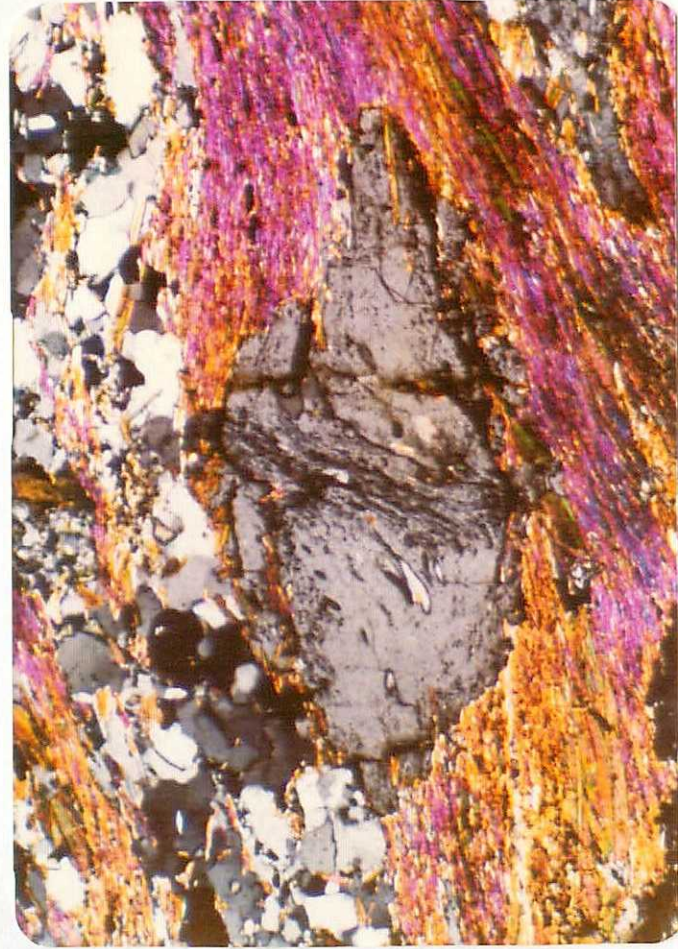


Foto 10.- Muestra 18-44 AD-VG 19 x 100  
Con analizador.



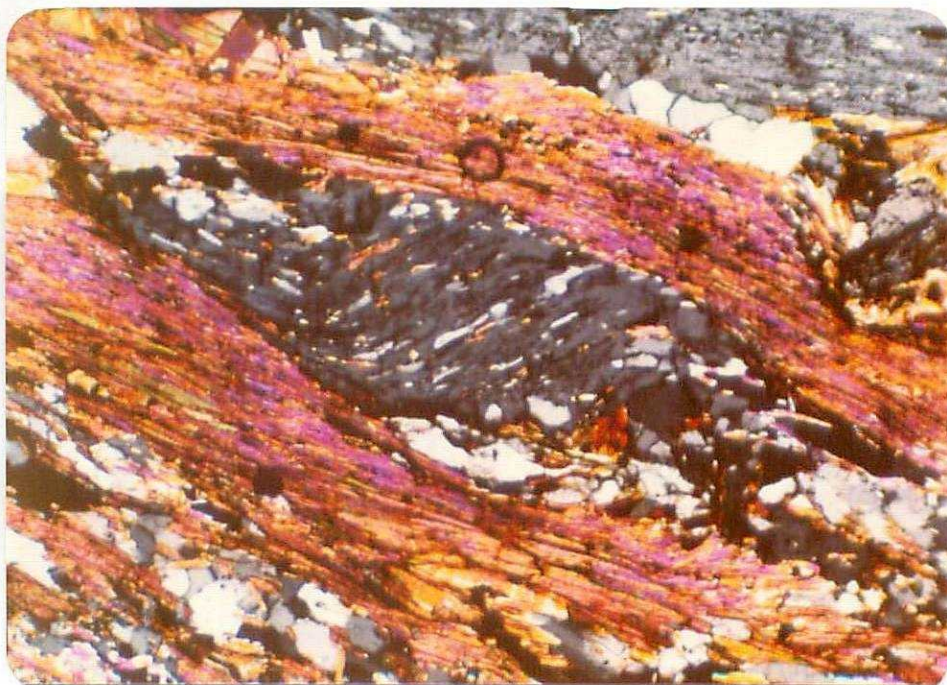


Foto 11.- Muestra 18-44 AD-VG 19 x 100  
Con analizador.

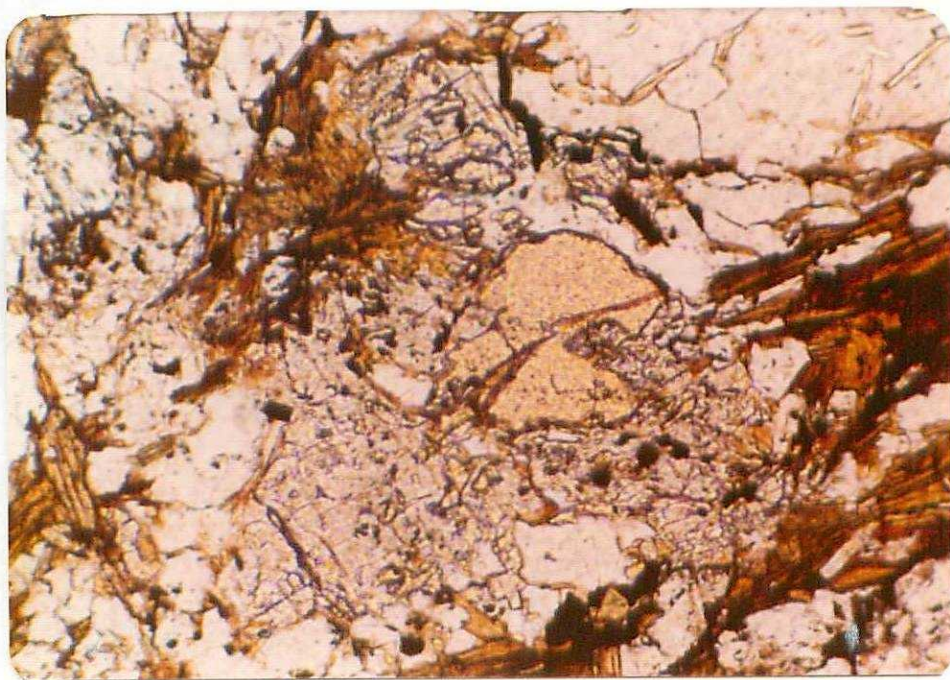


Foto 12.- Muestra 18-44 AD-VG 20 x 200  
Sin analizador.





Foto 13.- Muestra 18-44 AD-VG 22      x 100  
Con analizador.



Foto 14.- Muestra 18-44 AD-VG 22      x 100  
Sin analizador.



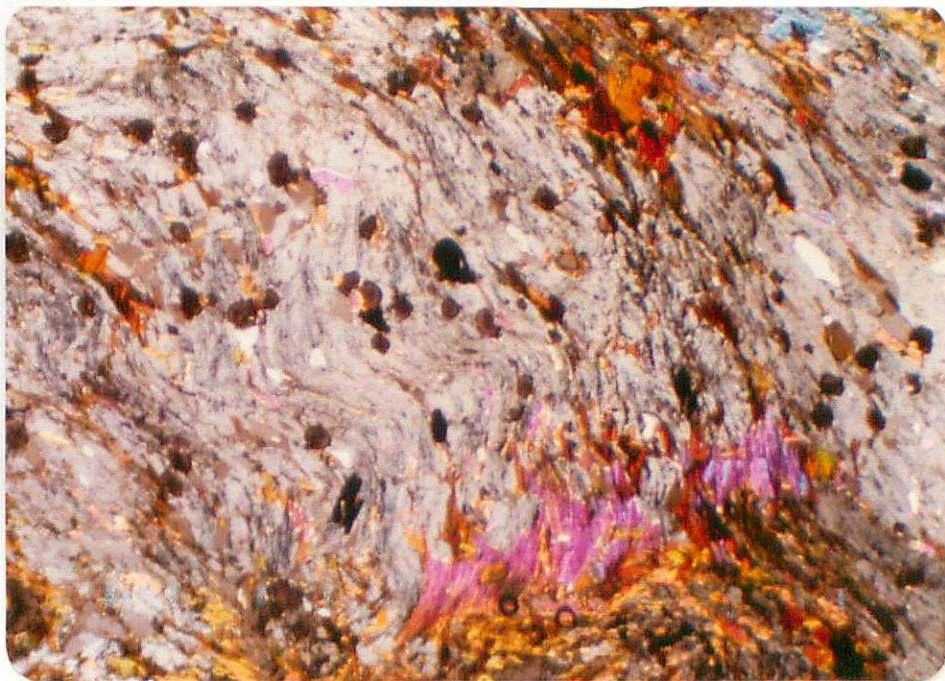


Foto 15.- Muestra 18-44 AD-VG 23 x50  
Analizador cruzado a  $16^{\circ}$



Foto 16.- Muestra 18-44 AD-VG 64 x 100  
Con analizador.



21054



Foto 17.- Muestra 18-44 AD-VG 173 x 100  
Con analizador.



Foto 18.- Muestra 18-44 AD-VG 171 x 100  
Sin analizador.

21054

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA  
COMENTARIOS A LAS FOTOGRAFIAS  
DE LA HOJA 18-44 (VELEZ-MALAGA)



## DESCRIPCION DE LAS FOTOGRAFIAS DE LA HOJA DE VELEZ-MALAGA (18-44)

### FOTO 1

Gneises migmatíticos en las proximidades de Torrox. Se observan bien las diferenciaciones de leucosoma.

### Foto 2

Augengneis de aspecto granitoide. Alrededores de Torrox.

### Foto 3

Gneises migmatíticos. Semejantes a los de la diapositiva 1. (Torrox).

### Foto 4

Augengneis de Torrox. El tamaño de los "ojos" de feldespatos llega a ser de varios centímetros.

### Foto 5

Augengneis de Torrox. Destaca la diferencia de textura según los niveles.

### Foto 6

Contacto por falla normal, en el corte del río Higuierón, entre los mármoles del Manto de Salobreña y los micasquistos con estauroлита del Manto de los Guajares. Al fondo, Nerja. El S se sitúa a la derecha.

### Foto 7

Franja de micasquistos con sillimanita y distena en el Cortijo de Calixto. Los micasquistos, pertenecientes al Manto de Salobreña, descansan sobre los mármoles de la Herradura (Unidad del Daire. Hacia el S, a la derecha, los mármoles del Manto de Salobreña aparecen superpuestos y por contacto tectónico a los micasquistos.



## Foto 8

Panorámica desde el S en la que al pie de los relieves más altos se ve una parte del pueblo de Cómputa. En primer término los micasquistos con sillimanita del Manto de los Guajares. Los relieves del horizonte corresponden a los mármoles del Manto de Salobreña (unidad de Cómputa). Al fondo a la izquierda, vista parcial de la Sierra de la Tejeda.

## Foto 9

Vista de Friñiliana, desde el S. El pueblo está constituido sobre micasquistos del Manto de los Guajares, parcialmente recubiertos de conglomerados pleistocenos. Inmediatamente al N de las últimas casas de Friñiliana, los mármoles del Manto de Salobreña, que se soterran bajo los micasquistos.

## Foto 10

Cuarzoesquistos del Manto de los Guajares, en los que se aprecian varias fases de deformación. Las diferenciaciones de filoncillos de cuarzo guardan relación con  $S_1$  y están plegadas por pliegues de fase 2, que desarrollan una esquistosidad visible en algunos puntos favorables. Los pliegues de  $F_2$  están a su vez plegados (charnela de detrás del martillo, por ejemplo) según la dirección aproximada N-S (fase 4). El afloramiento se halla en el acantilado, cerca de la Torre de Calaceite.

## Foto 11

Conglomerados marinos del Pleistoceno, en el acantilado de Nerja. Al fondo los relieves de los mármoles del Manto de Salobreña al E de Maro, en la Hoja de Motril (19-44).