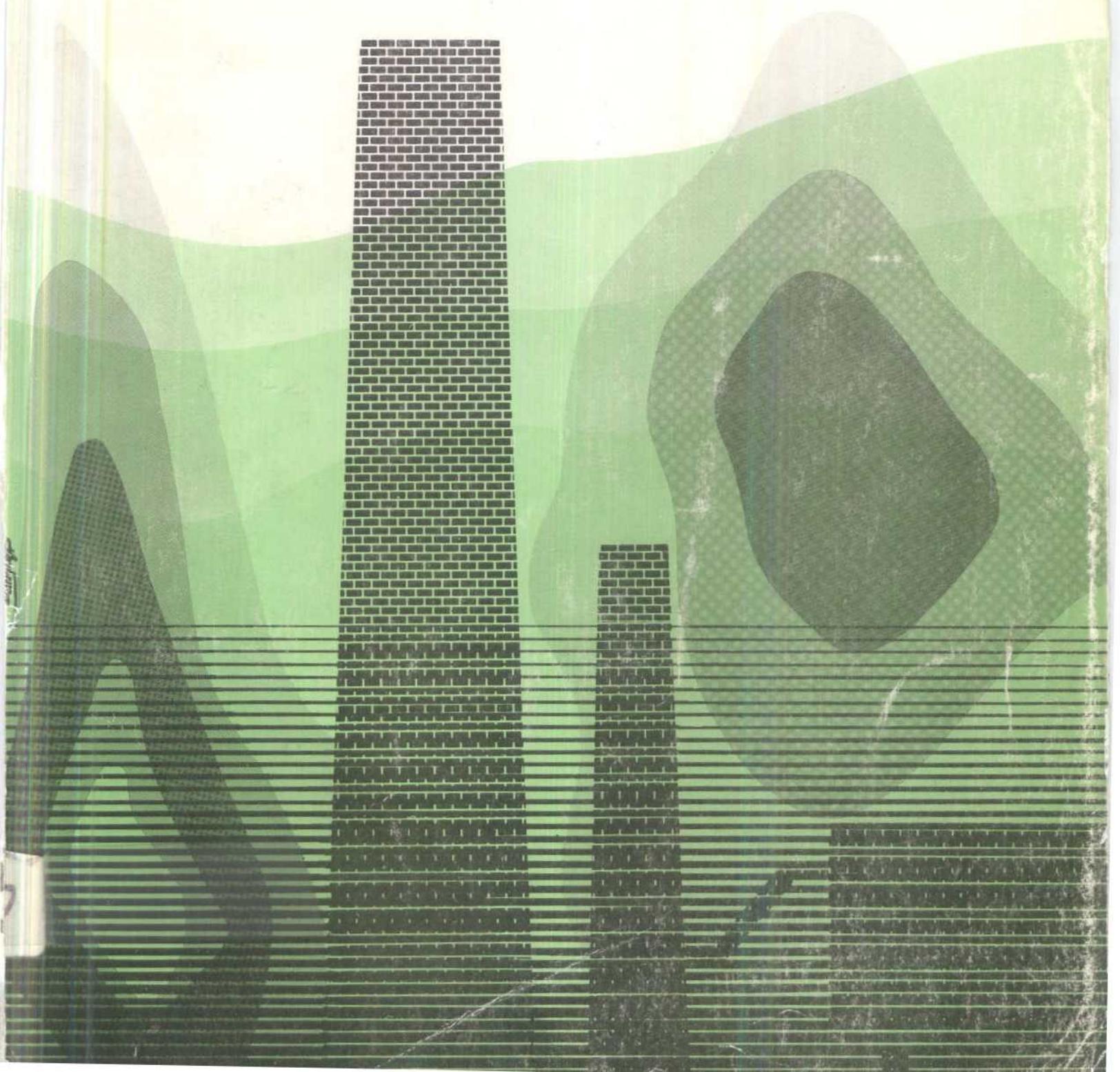


MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS
E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PLAN NACIONAL DE ABASTECIMIENTO
DE MATERIAS PRIMAS NO ENERGETICAS

FASE PREVIA DE EXPLORACION DE ASBESTOS EN ZONAS DE LOS PIRINEOS, BADAJOZ, SEVILLA Y HUELVA.



I N D I C E

	Págs.
A. MEMORIA	1
1. Introducción	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Planificación de la investigación	4
1.3. Metodología de la exploración	6
2. Exploración de asbestos	8
2.1. Generalidades	8
2.2. Clasificación de los indicios de asbestos	14
2.3. Antecedentes mineros	16
3. Zona del Suroeste	18
3.1. Zona de estudio	18
3.2. Síntesis geológica de la zona del Suroeste	19
3.3. Esquema de situación de indicios	33
3.4. Catastro minero	35
3.5. Descripción de los indicios	37
4. Zona de los Pirineos	85
4.1. Zona de estudio	85
4.2. Síntesis geológica de la zona de los Pirineos	87
4.3. Esquema de situación de indicios	94
4.4. Permisos de investigación y concesiones <u>ca</u> <u>ducadas</u>	96
4.5. Descripción de los indicios	99
5. Síntesis y conclusiones	125

B. ANEJOS	127
1. Petrología	128
1.1. Fichas petrográficas de la zona SO	129
1.2. Fichas petrográficas de la zona de los <u>Pi</u> rinos	141
C. PLANOS	147
D. FOTOGRAFIAS	150

A. MEMORIA

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES

El Programa de Investigación Geotécnica Nacional, inserto dentro del Plan Nacional de Investigación Minera, incluía la realización de una serie de estudios sectoriales sobre determinadas estancias con marcado interés económico. La finalidad de los mismos se orientó, bien a conseguir una evaluación lo más completa posible, de aquellas materias que abundan en nuestro país (yeso, caolín, pizarra, etc), para adecuar métodos de explotación y vías posibles de comercialización, o bien, estudiar aquellas otras, cuya existencia es escasa o nula, por ver en que medida su total aprovechamiento podría paliar el déficit comercial existente y en caso contrario (carencia completa) como repercutiría, su compra en el exterior, sobre la balanza comercial española.

El asbesto, sustancia incluida en el segundo de los grupos, ya que en la actualidad no existe producción alguna en nuestro país, se presenta puntualmente en algunas zonas: Galicia, Sureste, Zona de Badajoz, Huelva y Sevilla, Pirineos, etc, razón por la cual la División de Geotecnia del Instituto Geológico y Minero de España ha confeccionado un amplio programa de investigación con proyectos unitarios que cubrirán las diferentes zonas en donde se conocen indicios. El estudio de la zona Suroeste (Badajoz, Huelva y Sevilla) y del área -

del Pirineo (Gerona, Lérida y Huesca), con el fin de cartografiar todos los afloramientos de asbestos analizando su posible aprovechamiento, es el objetivo último de este proyecto.

Su ejecución fue encomendada a la compañía IBERGESA - (Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A.) que inició los trabajos durante el mes de Enero de 1978, concluyéndolos en septiembre del mismo año.

En este informe se realiza una exposición de los trabajos efectuados y de los resultados obtenidos, con lo que se estiman totalmente cubiertos los objetivos iniciales del Proyecto.

1.2. PLANIFICACION DE LA INVESTIGACION

El presente Proyecto se inició, con la recopilación de todos los datos existentes en los archivos del PNIM, sobre indicios de Asbestos en las dos áreas, Pirineos y Suroeste, objeto de este estudio. En este primer intento, se localizaron dos indicios en la provincia de Gerona, uno en el término de Carralps y el otro en Setcasas.

Posteriormente se programo, una serie de visitas a las secciones provinciales de Minas, consultando los diferentes - archivos en las Jefaturas de Cordoba, Sevilla, Huelva y Badajoz para el área del Suroeste; y de Huesca, Zaragoza, Gerona, Barcelona y Lérida para el área de los Pirineos.

De esta manera se obtuvieron 22 posibles indicios en la zona del Suroeste y 29 en la zona de los Pirineos.

Una vez conocidos estos datos, se procedió a su localización en el campo, comprobándose la existencia positiva de - algunos indicios y rechazando el resto. Durante esta etapa - del proyecto, ayudó mucho la colaboración de antiguos mineros de la zona, concedores de las labores mineras antiguas y de su desarrollo.

Comprobados y estudiados los diferentes indicios se confeccionó un plano geológico-minero de carácter regional, que sirvió de base de partida para los trabajos posteriores.

En cada uno de los indicios con presencia de Asbestos , se realizó una descripción geológico del entorno a escala - 1/50.000, una valoración visual del yacimiento, estudio de ca lidades de fibra, estimación de los porcentajes en contenido, y recogida de muestras para su estudio petrográfico.

1.3. METODOLOGIA DE LA EXPLORACION

Para llegar a completar los objetivos propuestos en el Proyecto el Equipo de trabajo ha estado formado por D. J. del Moral Crespo, y D. E. Nestares, Licenciados, ambos, en Ciencias Geológicas, contándose con la colaboración de J.A. Galvez García, Ingeniero de Minas y especialista en asbestos. Igualmente se ha contado con la colaboración de D. Antonio Pérez - Rojas, Licenciado en Ciencias Geológicas y especialista en petrología de rocas básicas.

Todos los trabajos realizados han estado dirigidos y su supervisados por D. J.L. Peña Pinto, Ingeniero de Minas.

Por parte del I.G.M.E. el trabajo ha sido supervisado - por D. Juan José García Rodríguez, Doctor Ingeniero de Minas. Las técnicas de trabajo utilizadas han estado dirigidas fundamentalmente a la resolución de los problemas planteados en la evaluación visual de cada uno de los indicios de asbestos, ya que para llegar a establecer el % de asbesto existente, sólo se puede utilizar este tipo de técnica.

Esta evaluación consiste en realizar un recuento de los filones de asbesto en una extensión determinada y hacer una - valoración porcentual, indicando el tipo de fibra, según su - longitud.

Con esta valoración y con su descripción se realizó una ficha de cada uno de ellos, indicando su categoría según su potencial minero. En función de la calidad se seleccionaron, para su posterior estudio detallado, una serie de áreas de interés, indicando las labores antiguas existentes y todos aquellos puntos en los que existió, o existe en la actualidad, asbestos.

2. EXPLORACION DE ASBESTOS

2.1. GENERALIDADES

Asbesto es un término general aplicable a diversos silicatos fibrosos que son incombustibles y que pueden ser escindidos en filamentos de diversa longitud y grosor, pero que difieren entre sí en sus características físicas y químicas.

Son seis las especies minerales denominadas asbesto, - una perteneciente al grupo de la serpentina, y cinco al grupo de los anfíboles:

- Serpentina: Crisotilo $3\text{MgO}, 2\text{SiO}_2, 2\text{H}_2\text{O}$
- Anfíboles:
 - Crocidolita $\text{Na}_2\text{O}, \text{Fe}_2\text{O}_3, 8\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$
 - Amosita $5,5\text{FeO}, 1,5\text{MgO}, 8\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$
 - Antofilita $7\text{MgO}, 8\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$
 - Actinolita $2\text{CaO}, 4\text{MgO}, \text{FeO}, 8\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$
 - Tremolita $2\text{CaO}, 5\text{MgO}, 8\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$

El crisotilo es el más abundante de todos ellos y supone más del 90% de la producción mundial de minerales de asbesto.

Las fibras de crisotilo se presentan en la naturaleza - en ciertas variedades, la más importante de las cuales es la "cross-fibre", en que las fibras individuales son perpendicu-

lares, o casi, a las paredes de la veta que las contiene. La potencia de las vetas y el espaciamiento entre ellas es, a menudo, altamente irregular, Cuando las vetas son paralelas entre sí y presentan el mismo orden de espesor, la variedad es denominada "ribbon-fibre". Frecuentemente asociada con la variedad cross-fibre, pero raramente predominante, se halla la "slip-fibre", originada por un excesivo desplazamiento relativo entre las paredes de la veta que contiene las fibras.

El metalotecto litológico más importante del asbesto de crisotilo lo constituyen las rocas ultrabásicas serpentinizadas.

Más del 80% de la producción mundial de asbesto de crisotilo procede de Canadá, URSS y Africa meridional.

Los anfíboles pueden clasificarse en dos grupos, según se hayan formado por metamorfismo de rocas sedimentarias o por metamorfismo de rocas ígneas. En general, crocidolita y amosita pertenecen al primer grupo, y antofilita y tremolita, al segundo, si bien existen excepciones.

La crocidolita y amosita de Sudáfrica se presentan en las formaciones "banded ironstone" del Sistema de Transvaal, originándose la primera por un dinamometamorfismo de tipo medio, mientras que el metamorfismo que originó la amosita fué de carácter ígneo y no dinámico. Prácticamente toda la producción mundial de crocidolita y amosita procede de Sudáfrica.

Todos los yacimientos conocidos de antofilita se han originado en rocas ultrabásicas ricas en enstatita sometidas a metamorfismo hidrotermal, presentándose frecuentemente asociados otros minerales como talco, mica y tremolita. La producción mundial de antofilita es insignificante.

La tremolita es un mineral muy frecuente en calizas con metamorfismo de contacto, cornubianitas sílico-calcáreas, y en rocas básicas y ultrabásicas serpentinizadas. Presenta escasa utilidad técnica y sus yacimientos suelen ser pequeños y de escaso interés. La producción mundial de tremolita es insignificante y procede prácticamente de Italia.

Finalmente, la actinolita es otro mineral metamórfico - frecuente en rocas básicas y ultrabásicas, y presenta escasa importancia económica. La insignificante producción mundial - de esta sustancia procede de Taiwan.

La utilidad de las fibras de asbesto, viene fijada por sus propiedades físicas y químicas, así como por su hilabilidad.

Sus propiedades hacen de ellas unos inmejorables aislantes eléctricos, térmicos y caloríficos, dan consistencia a plásticos y cementos y en la industria química hacen un buen papel por su resistencia a ácidos y bases fuertes.

La hilabilidad de las fibras influye más que en los usos en sí, en la forma de ser usadas. Así si una fibra es hilable se utilizará en forma de hilo, cordones, cintas o tela, mientras que si no lo es, se habrá de emplear como una masa - que unas veces servirá de conglomerado de otras sustancias, o irá conglomerada por alguna otra.

Otro factor que influye de forma importante en los usos dados a las fibras de asbesto, es el económico. Como para una misma calidad de asbesto la longitud incide de manera importantísima en el precio, las fibras largas sólo pueden ser usadas en productos de alto precio, mientras que en los productos baratos habrá que utilizar fibra corta.

La fibra larga de crocidolita, amosita y crisótilo se - usará pues en forma de textiles, para ropas, embalajes, jun--tas estancas, papel de fibra larga y fibrocementos de excep--cionalmente buena calidad para productos en que sea necesario una gran robusted y seguridad.

La fibra de longitud media sólo puede hilarse si es de crisótilo. En caso contrario se usará como refuerzo en fibrocementos, en papeles y cartones de amianto, como cimentador - en los aislantes de magnesia, en filtros y con celulosa en la laminados.

La fibra corta se usa como refuerzo en asfalto, pintu--ras y estucados, así como aislante térmico y sonoro en forma de masa. Las fibras de baja calidad como las de tremolita y -

actinota, en muchas ocasiones se trituran para darles estos usos.

Las fibras de asbestos son insustituibles en materiales que además de tener que soportar grandes temperaturas se vean sometidos a fuertes fricciones, como frenos y embragues de coches, etc.

También se usan en los filtros de cigarrillos de gran calidad, en motores resistiendo la acción del aceite y del agua. Y en general en todos aquellos productos a los que se les pida gran resistencia, o con buenas propiedades aislantes.

De todas las clasificaciones comerciales, se considera la más importante para el crisotilo, la de la Quebec Mining Association, conocida como Quebec Screen Test, en la que se basan las cotizaciones de la bolsa de Nueva York y Londres.

La fibra de crisotilo queda aquí dividida en 9 grupos, según su longitud.

Para clasificar el crudo se utiliza una máquina conocida como Quebec Standard Testing Machine, que en esencia consta de un nido de 3 cribas rectangulares de madera con diferente medida de malla (1/2 de pulgada, 4 mesh y 10 mesh) con un cajón situado debajo de ellas. En la criba superior se colocan 16 onzas de la fibra a clasificar y entonces se comunica una vibración ya programada y siempre igual al nido de cribas. A los 2 minutos se detiene la vibración, procediéndose al pesaje de la fibra que hay en cada criba.

De esta forma el crudo queda clasificado por medio de 4 números, el primero de los cuales representa la fibra que hay en la primera criba, el segundo la de la segunda, el tercero la de la tercera y por último el cuarto representa el peso de crisotilo depositado en el cajón.

Esta clasificación es la siguiente:

- Grupo núm. 1 (Sin cribado)

Crudo núm 1: Está formado por fibra cruzada, clasificada, con más de 3/4 de pulgada.

- Grupo núm. 2 (Sin cribado)

Crudo núm. 2: Fibra cruzada clasificada con una longitud entre 3/4 y 3/8 de pulgada.

Todo-uno: Consiste en crudos sin clasificar.

Sundry Crudes: Resto de los crudos no comprendidos en ninguno de los apartados anteriores.

- Grupo núm. 3 (Referido normalmente a fibras textiles)

(resultado mín. del cribado de 16 onzas)

	1/2 pulgada	4 mesh.	10 mesh.	Cajón
3D	10,5	3,9	1,3	0,3
3F	7	7	1,5	1
3K	4	7	4	1
3R	2	8	4	2
3T	1	9	4	2
3Z	0	8	6	2

- Grupo núm. 4: Fibra para fibrocementos y laminados

4D	0	7,0	6,0	3,0
4H	0	5	8	3
4J	0	5	7	4
4K	0	4	9	3
4M	0	4	8	4
4R	0	3	9	4
4T	0	2	10	4
4Z	0	1,5	9,5	5

- Grupo núm. 5: Siempre referido a fibras cortas para papel y a veces a fibras cortas para laminados

5D	0	0,5	10,5	5
5K	0	0,5	12	4
5M	0	0	11	5
5R	0	0	10	6

- Grupo núm. 6: Estucos y plásticos

6D	0	0	7	9
----	---	---	---	---

- Grupo núm. 7: Deshechos

7D	0	0	5	11
7F	0	0	4	12
7H	0	0	3	13
7K;	0	0	2	14
7M	0	0	1	15
7R	0	0	0	16
7T	0	0	0	16
7RF y 7TF	0	0	0	16
7W	0	0	0	16

Los grupos 8 y 9 consisten en arenas y gravas.

tividad y calidad de asbesto puede superar, a la categoría A, - sin embargo su extensión es completamente restringida.

La investigación de un indicio de esta categoría puede exigir, especialmente si existen indicios análogos próximos una cartografía a escala 1:10.000 o inferior, según aconsejen las dimensiones del área.

CATEGORIA C

Indicio que presenta contenido o calidad poco satisfactorios y carece potencialmente de reservas.

Algunos indicios de esta categoría pueden, sin embargo, proporcionar interesantes aspectos sobre las características de la mineralización.

2.3. ANTECEDENTES MINEROS

ZONA S.O.

BADAJOS

En 1942 hubo una pequeña producción de asbesto, 14 t, - por valor de 98.000 pts.

Existieron permisos de investigación, sin registrar producción alguna, hasta 1960, año en que caducó el último.

HUELVA

Sólo existió producción en 1942, año en que se extrajeron 500 kg de mineral, por un valor de 10.000 pts. En el término de Valverde del Camino se denunció la mina Angeles, sin que se llegara a realizar una explotación industrial.

Existieron permisos de investigación y concesiones hasta 1958, año en que caducó la última concesión.

ZONA PIRENAICA

LERIDA

En 1942 existieron labores activas en Llesuy y Guardia de Arés. Se produjeron 11 t, con un valor total de 99.000 - pts.

En 1943, en el término de Guardia de Arés, se produjeron 42 t de mineral, por un valor de 210.000 pts.

Existieron permisos de investigación y concesiones, - sin registrar producción alguna, hasta 1958, año en que caducaron todas las concesiones.

PARTICIPACION EN LA PRODUCCION TOTAL ESPAÑOLA

De las siete provincias que han registrado producción de amianto en el pasado, Lérida ocupa el 4º lugar, después - de Málaga, La Coruña y Lugo; Badajoz el 6º, después de Almería, y Huelva el 7º.

La contribución conjunta de Badajoz, Huelva y Lérida - la producción total nacional supuso un 12,8%.

3. ZONA DEL SUROESTE

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El área del Suroeste, está enclavada en la zona suroccidental de la Península Ibérica, en contacto con la frontera portuguesa; extendiéndose la superficie estudiada por las provincias de Badajoz, Huelva, Sevilla y Córdoba.

La mayor parte de ella, pertenece al dominio del Paleozoico Inferior en el que se localizan macizos graníticos importantes, así como vulcanitas ácidas y básicas. La zona septentrional está ocupada por materiales terciarios.

En la zona se han integrado todas aquellas áreas en las que han existido antiguas explotaciones de asbestos y aquellos sectores en que, la presencia de manifestaciones volcánicas básicas, o de anfibolitas, pueden inducir la presencia de mineralizaciones de asbestos.

De esta manera se han encontrado mineralizaciones en Burquillos del Cerro y Calera de León, en Badajoz, y en Valverde del Camino, el Almendro, Sta. Olalla de Cala, Cañaveral y Teuler en la provincia de Huelva.

3.2. SINTESIS GEOLOGICA DE LA ZONA DEL SUROESTE

ESTRATIGRAFIA

PRECAMBRICO

Aunque la mayoría de los autores consideran los depósitos aflorantes como "infracámbricos" este Proyecto los considera como "precámbricos", con vistas a una mayor uniformidad de toda la "Síntesis de la Cartografía Existente".

En el precámbrico se puede diferenciar, una serie neísica, formada por un potente complejo metamórfico y una serie - negra de más de 2.000 m de potencia.

La serie neísica, considerada como tal, está constituida por paraneises micáceos, ortoneises, anfibolitas, micacitas, micaesquistos y cuarcitas.

Junto con los paraneises aparecen anfibolitas y a veces cuarcitas muy replegadas, estratificadas en bancos de 15-20 - cm e intercaladas con ellas. También se observan bandas muy - monotonas de micaesquistos y micacitas oscuras.

Los ortoneises de Llera, que forman una banda de hasta 2 km de ancho por más de 15 km de largo, con dirección NO-SE,

son grisáceos, más o menos oscuros, con porfidoclastos blancos o rosados de feldespato potásico, en una matriz cuarzo-feldespática-biotítica con marcada orientación. Hay niveles muy semejantes a los conocidos como "Ollo de Sapo", con distena, granate y sillimanita. Se componen de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita y biotita como esenciales y clorita, apatito, carbonatos y opacos como accesorios.

El contacto de este complejo metamórfico con los materiales que lo rodean es mecánico, y se considera que se trata de la misma serie negra sometida a un mayor grado metamórfico.

La "Serie Negra" de acuerdo con su litología y grado de metamorfismo se puede dividir en dos tramos.

- El primero, esta formado por pizarras, esquistos, lilitas, cuarcitas, bancos calcáreos y lavas. Las pizarras son oscuras (generalmente negras) a veces micáceas, los esquistos suelen ser generalmente negro-grisáceos, las cuarcitas se suelen presentar masivas pero en general en niveles intercalados de espesores muy variables (de cms a metros), entre las pizarras y los esquistos, por lo común, de color negro, rameadas de blanco (por efecto de los diquecillos de cuarzo) o con aspecto bandeado de lechos alternativos blancos y oscuros, según el mayor o menor porcentaje de materia carbonosa (orgánica). Estratigráficamente, tienen gran importancia al aparecer exclusivamente en la "Serie Negra", por lo que constituyen un excelente nivel-guía. Intercalados entre la serie negra aparecen bancos calcáreos y lavas que por su escasa extensión no se pueden cartografiar.

- El segundo formado por depósitos predominantemente de tríticos, arcosas y grauvacas de colores grises claros (con abundancia de material arcilloso, feldespato potásico y plagioclasa) esta comunmente apizarrado. Aparecen también niveles calcáreos y material volcánico, rocas volcánicas básicas en forma de "sills" diabásicos o coladas interestratificadas y plegadas, con espesor, entre 300 y 800 m.

A techo pueden aparecer lechos conglomeráticos intercalados, de 20 a 30 m, de espesor, con clastos de areniscas arcóscicas, esquistos verdes, esquistos negros, cuarcitas y rocas porfídicas.

Los depósitos descritos corresponderían al Precámbrico alto o serie detrítica de transición de VEGAS, R. (1968) y BARD, J.P. (1969) estos autores suponen su edad por la posición que dichos materiales ocupan bajo series cámbricas bajas datadas paleontológicamente y de las cuales están separadas por series detríticas groseras.

CAMBRICO

El Cámbrico existente se data como inferior y medio, no se observa el superior, y aunque sus divisiones clásicas: - Georgiense (Inferior), Acadiense (Medio), y Postdamiense (Superior) no son universalmente aceptadas, si las podemos aplicar en nuestro caso.

GEORGIENSE

Se divide en: "serie detrítica inferior" que corresponde a un Georgiense inferior, "serie carbonatada" Georgiense - medio y "serie detrítica superior" Georgiense superior.

- Georgiense inferior: comienza por un conglomerado, si que con areniscas arcóscicas, pizarras, lavas y lechos calcáreos, intercalados con una serie pizarrosa verde de gran desarrollo en determinadas áreas.

Sobre los conglomerados aparecen areniscas feldespáticas de grano grueso que insensiblemente pasan a una alternancia de pizarras verdes ó negras con intercalaciones de areniscas oscuras en bancos y grauvacas. Estas grauvacas tienen como elemento fundamental, granos de cuarzo de tamaño medio o grueso subangulosos o subredondeados, en matriz sericítico-arcillosa. Como accesorios contienen feldespatos potásico, apatito y circón. La textura es granoblástica.

Hacia el techo las pizarras se van haciendo más calcáreas y con intercalaciones de lentejones calizos, lo que muestra un tránsito gradual del tramo detrítico al carbonatado.

La ausencia en algunas zonas de estos conglomerados tiene varias explicaciones (reservas de hierro del SO, suponen un cambio lateral de facies, con la posibilidad de un accidente tectónico que impidió que aflorasen.

Hay zonas que falta el tramo detrítico de transición arcósica y los conglomerados descansan directamente sobre el complejo vulcano-sedimentario.

Existen rocas del tipo porfiroide, sobre todo en la parte central y meridional de la zona compuestas por cuarzo, feldspato potásico y plagioclasa en una matriz sericítico-arcillosa.

- Georgiense medio: "Serie carbonatada". Esta constituida por calizas y dolomías, fuertemente recristalizadas o marmorizadas, compactas y con acusada silificación. Varían de composición, tamaño de grano y color. Las más frecuentes son grises o pardas, también las hay blancas y sacaroideas.

En la base predominan los bancos finos, llegando a una estratificación casi masiva hacia la parte alta y media; son frecuentes en la base las intercalaciones detríticas que alternan con las capas calcáreas, igual sucede con el muro. Hay también niveles de materiales volcánicos ácidos alternantes.

Estos sedimentos presentan en ocasiones fuerte metamorfismo en el contacto con las masas graníticas (granodioritas, etc) con fenómenos de "skarns", asimilación, etc.

Su potencia es muy variable llegando a veces a 500 m. Se cree que son de depósitos costero-arrecifales con amplio desarrollo de bihoermos (LOPEZ DE AZCONA et al, 1967).

Constituyen un buen nivel guía.

La datación se basa en el yacimiento de Arqueociátides de Alconera de edad Georgiense medio.

- Georgiense superior: "Serie detrítica superior". Al techo de las calizas anteriores (serie carbonatada) aparecen pizarras versicolores. Son pizarras arcillosas violáceas, rojas, grises, verdes y tipo "Kramenzel", suelen estar en la base, aunque no se continúan por todo el tramo, presentan nodulos de caliza que al disolverse dan una típica estructura en huecos. Es una formación muy monótona de grano muy fino y con una superficie de pizarrosidad muy acusada. Al ser materiales deleznable y poco coherentes, dan depresiones o llanuras, con morfología en "bad land" y red de drenaje de tipo detrítico, muy densa.

Se trata en conjunto, de un potente tramo detrítico, con predominio de la granulometría fina.

- Acadiense: Está compuesto principalmente por areniscas y pizarras, hacia el techo de la serie, aparecen enclaves de rocas eruptivas, preludio de las efusiones volcánicas que posteriormente se depositaron concordantemente.

Los niveles de areniscas son de grano fino-medio-grueso, generalmente cuarcítico, tienen cuarzo y plagioclasa, y presentan a veces manchas de óxidos de hierro.

En los tramos medios y altos aparecen pizarras arcillo-margas, que alternan con grauvacas y areniscas.

Algunas veces, el Acadiense empieza en pizarras y los tramos de areniscas no aparecen.

No se encuentran más sedimentos cámbricos en la zona, pues tras los últimos depósitos se inician los movimientos correspondientes a la fase Sárdica.

ORDOVICICO

Los autores del trabajo de los Hierros del SO, lo consideran representado por: una serie, en contacto mecánico con el Cámbrico; y otros, sin discordancia aparente; estando el conjunto sedimentario detrítico constituido por depósitos de grano fino y colores verdosos, niveles conglomeráticos poco

potentes y bancos de cuarcitas (1 ó 2 m) con cruzianas (Skid daviense).

En la zona de Encimasda, su potencia es de unos 550 m , distinguiéndose de muro a techo:

- Grauvacas y pizarras (400 m) de colores grises y verdosos; los episodios detríticos son de grano fino, constituidos por cuarzo, plagioclasa y material samítico-arcilloso con fragmentos de pizarras y rocas volcánicas. Localmente hay lentones de brecha interformacional.

- Conglomerado de cantos de rocas volcánicas, areniscas y pizarras en una matriz sericítico-arcillosa de color gris-violáceo (120 m).

- Pizarras verdes y grauvacas (30 m). En esta serie sólo se han visto restos mal conservados de Orthocerátidos, pero por su disposición se supone Ordovícica.

SILURICO

Es fundamentalmente pizarroso, formado por pizarras ampelíticas, liditas y rocas similares de grano fino, arenas negras, ceniza, etc. Debido a la gran continuidad de material carbonoso que contienen, las variaciones son siempre centimétricas, y se encuentran intercalaciones detríticas, así como enclaves de rocas volcánicas básicas y areniscas ferruginosas.

DEVONICO

Dentro de él se incluyen:

- Conglomerados: constituidos por fragmentos de cuarcita, algunos cantos de calizas y fragmentos de pizarras; su matriz es arcillosa.

- Calizas orgánicas, con fauna de Conodontos, y pequeñas intercalaciones arenosas y arcillosas.

- Pizarras: son pizarras sericíticas con mayor o menor proporción de arena en forma de bandas finísimas.

- Cuarzitas: son areniscas arcillosas en tránsito a cuarcitas, con alguna ortocuarzita (cuarzoarenita).

- Grauvacas: son rocas detríticas poco seleccionadas, constituidas por cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita cloritizada, parecen haber sufrido poco transporte, contienen además fragmentos petreos de rocas volcánicas, con una matriz arcillosa. A techo de esta formación aparecen lentejones calizos.

Los niveles inferiores a esta formación calcárea están constituidos por pizarras con cuarcitas, emisiones volcánicas de tipo explosivo y composición andesítica, lavas espiliticas, y pizarras con grauvacas y areniscas.

Por último, los niveles más altos del Devónico Superior están constituidos por un conglomerado de cantos de cuarcita y areniscas (de las formaciones infrayacentes) con matriz arcillosa. Se supone que es un conglomerado de origen tectónico relacionado con las primeras fases de la Orogenia Hercínica.

Por encima de los últimos estratos Devónicos, y concordante con ellos, existe una serie de rocas volcánicas ácidas y básicas.

Estas rocas aunque cartográficamente se han definido como ácidas y básicas están compuestas por varios tipos de rocas ácidas: Riolitas, Riodacitas y Dacitas; rocas intermedias: Andesitas; y rocas básicas: Doleritas albiticas y Espilitas. Rocas piroclásticas, tobas y brechas volcánicas.

No ha podido establecerse un orden general de sucesión (de forma general, las volcanitas básicas aparecen tanto en el muro como en el techo de la formación).

CARBONIFERO

En ciertas zonas es fundamentalmente pizarroso, mientras que en otras, se presenta como un complejo de rocas detríticas de tamaño de grano muy variable que alternan con materiales pizarrosos.

Muchas veces, hacia la base de la formación se observa un conglomerado poligénico con cantos heterométricos. Abundan los cantos de cuarcita pero también los hay de cuarzo, pizarra, caliza, etc, con angulosos o subredondeados, con una matriz pelítico-arcillosa de color rojizo; no están compactados ni se observa en ellos estratificación marcada.

Las pizarras son análogas a las del Devónico y como en ellas se presentan abundantes franjas arenosas alternando con los nódulos arcillosos.

También aparecen grauvacas, poco seleccionadas formadas a expensas de las formaciones inferiores. Además estas grauvacas presentan material detrítico pétreo perteneciente a las formaciones inferiores, sobre todo fragmentos de pizarras arcillosas, de areniscas y de riolitas, espilitas, doleritas y tobas de formación volcánica.

PERMICO

Sólo se encuentra en el curso inferior del río Viar, apareciendo como un permo-carbonífero detrítico, que describen un amplio sinclinal disimétrico, de dirección NO-SE. Su flanco occidental está caracterizado, en efecto, por una suave pendiente de unos 20 a 30° hacia el NE, el permo-carbonífero reposa transgresivamente sobre un substrato cristalino (granito y rocas verdes) del macizo de Castilblanco de los Arroyos.

En la zona oriental, el sinclinal está marcado, por un accidente tectónico groseramente rectilíneo, el cabalgamiento del Viar, que hace, que el permo-carbonífero se endurezca dando lugar a pendientes fuertes (70° hacia el SO).

Litológicamente, es detrítico, alternándose facies conglomeráticas y areniscas rojo-gris-verdosas, con intercalaciones de esquistos arenosos de colores verdosos.

TERCIARIO

No se han visto depósitos correspondientes al Paleoceno y Eoceno.

- Oligoceno: Esta representado por unos tenues niveles de gravas y arcillas en la base de algunos afloramientos Miocénicos de la Hoja de Villafranca.

HERRANZ, P. en su nota sobre las Hojas 804 y 830, habla de la existencia de unos depósitos, previos al Mioceno, que en áreas graníticas y granodioríticas dieron lugar a unas arcosas típicas muy rojas, y en las pizarrosas, a un paso insensible desde el material alterado "in situ" hasta lo que ya son claros sedimentos. Encuentra también brechas muy ferruginosas, que pudieran ser la base de los depósitos miocénicos.

- Mioceno: Los afloramientos más importantes de la zona son de naturaleza arcillo-margosa aunque a veces se vuelven más detríticos, apareciendo arenas areniscas y arcosas, o calcáreos en los tramos superiores sobre todo a techo, pudiendo aparecer hacia el muro de la formación un conglomerado basal.

Es fosilífero en los tramos basales con bastante microfauna (Gasterópodos, Lamelibranquios), y macrofauna; en los tramos medios y superiores, también hay micro-macrofauna siendo posible casi su datación: otras veces como ocurre en la formación de los "Barros", a techo del Oligoceno, y al NE de Valencia de las Torres y Bienvenida Fuente de Cantos, es difícil diferenciarlo de los depósitos cuaternarios.

PLIOCENO

Son depósitos continentales que recubren gran parte de Huelva, formando un inmenso "Glacis" que desciende desde la meseta hercínica hacia el Océano Atlántico. Son alternancias de arenas, conglomerados y bancos arcillosos, de color verde-naranja, y con potencias del orden de 30 m (máxima).

En el Norte de la Hoja de Villafranca aparecen depósitos que pueden ser considerados como Pliocénicos y son "rañas" de 2 a 3 m que descansan sobre un Mioceno medio.

CUATERNARIO

Se han distinguido tres tipos de Cuaternario: antiguo, medio y reciente.

- Cuaternario antiguo: Está formado por limos y arcilla asociado a costras calcáreas de escaso espesor.

- Cuaternario medio: Este depósito cuya potencia media se estima en unos 15 m comienza por unos niveles de areniscas, de arenas o de conglomerados al techo de los cuales se sitúan unas capas de limos.

- Cuaternario reciente: Presenta una capa inferior de cantos rodados y gravas más o menos arenosas y sobre ella, una capa superior de limos frecuentemente arcillosos.

ROCAS IGNEAS

Se trata fundamentalmente de rocas graníticas s.l., aunque tampoco faltan rocas básicas ligadas a ellas en mayor o menor grado. Han sido señalados dos grandes grupos por BARD, J.O. y FABRIES, J. (1970), según que su emplazamiento haya tenido lugar antes o después de la segunda fase de deformación hercínica (Fase II, BARD, J.P. 1969).

SANCHEZ CELA, V. y APARICIO, A. (1972), han estudiado - la génesis de una amplia zona de rocas básicas (desde Badajoz hasta Córdoba), discrepando de sus antecedentes: H. PACHECO, F. y ROSO DE LUNA (1949....1956); FRICKE, W. (1951), H. ENRI-LE, J.L. (1971).... etc.

En líneas generales, se atribuyen las rocas básicas del SO de España a procesos de granitización metasomática de rocas dolomíticas. Los sucesivos tipos se deberían a procesos - de diferenciación geoquímica que darían lugar a zonalidades - mineralógicas, según su distinto gradiente geoquímico y meta-mórfico.

- Macizo de Burguillos del Cerro (Granodioritas, adame-llitas y tonalitas). Es de gran extensión, forma redondeada, y contactos mecánicos, aunque con desplazamientos pequeños y a veces conservando visible la aureola de metamorfismo. En - los bordes presenta un bandeo (por orientación de los cris-tales) que junto con los lentejones calizos y el "skarn" hace suponer a BARD, J.P. y FABRIES, J. (1970) que son rocas produ-cidas por un endomorfismo de una serie encajante de naturale-za calcomagnesiana.

Como ya se ha dicho esta compuesto por granodioritas, - adamellitas y tonalitas, aunque a veces aparecen dioritas y - hasta gabros. Se pueden distinguir dos facies, una granodiorí-tica y otra tonalítico-diorítica.

El emplazamiento ha sido sometido a efectos tectónicos que se aprecian por una serie de hechos: fracturación, extinción de los cuarzos, etc.

- Macizo de Salvatierra de Barros (Granodioritas). Es - de forma casi elíptica, con el eje mayor orientado de NO a SE, y se sitúa al sur de la localidad citada, dentro de la Hoja - de Burguillos del Cerro (1:50.000).

Es una granodiorita de megacrystales, lo que implica su fácil meteorización, y da lugar a un depósito de Lehm muy de-

sarrollado, del que destacan las formas de bolos tan típicos, en rocas de esta composición, y que han resistido más a la me teorización.

- Batolito de Valencia de Ventoso (Granodioritas y dioritas). Es un afloramiento extenso y de forma irregular, alargado N-NE a S-SO, en el centro del cual esta situada Valencia de Ventoso.

Encajado en la "Serie Negra", limita al N con depósitos cámbricos, y está compuesto por granodioritas y dioritas con diferenciaciones tonalíticas que suelen destacar dando resaltes topográficos.

Son frecuentes, en los brodes, los enclaves de rocas me tamórficas transformados en cornubianitas, así como diques de rocas porfídicas, largos, estrechos y sensiblemente verticales, emplazados posteriormente al granito.

Su emplazamiento igual que el de otros apófisis satélites de análoga composición, es posterior a la fase de máxima deformación hercínica.

- Macizo suroriental de Monesterio (Granitos, adamellitas y granodioritas). Se extiende a ambos lados de la carretera Gijón-Sevilla, en el extremo SE de la Hoja de Monesterio, y se prolonga hacia el S, en la vecina Hoja de Santa Olalla de Cala.

Sus contactos son netos con la roca encajante, lo que produce una aureola metamórfica (no muy extensa). Estas rocas están tectonizadas, los granitos son cataclásticos y las adamellitas y granodioritas están cristalizadas.

En la zona suroriental del macizo, abundan diques de lamprófidos de dirección N 40° O.

- Macizo septentrional de Monesterio (Granodioritas y adamellitas). Se extiende al Norte de Monesterio, no existiendo un tránsito brusco con el afloramiento antes descrito.

Lo forman granodioritas y adamellitas intensamente deformadas, en áreas marginales existen microgranitos, en las zonas internas son frecuentes los enclaves de neises, neises biotíticos, cuarcitas negras y esquistos, sin ser posible en la mayoría de los casos marcar contactos netos entre las rocas ígneas y metamórficas por ser el paso gradual. Esto, unido a la orientación que se observa induce a pensar a los autores en un posible emplazamiento sintectónico. (Fase I de BARD).

- Batolito de Santa Olalla de Cala (granodioritas, dioritas, fonolitas). Es un batolito constituido por granodioritas, cloritas y fonolitas.

En las márgenes aparecen esporádicamente las adamellitas. Existen enclaves de calizas, skarns, cornubianitas y piroxenitas. El metamorfismo producido en las rocas encajantes es a veces, muy acusado.

Es posthercínico, igual que los asomos graníticos aflorantes al N y S del batolito.

Al SO de esta misma Hoja 1:50.000, aflora una faja granítica, constituida por granodioritas y pegmatitas, con la misma dirección regional que las series sedimentarias en que encaja.

OTRAS ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS

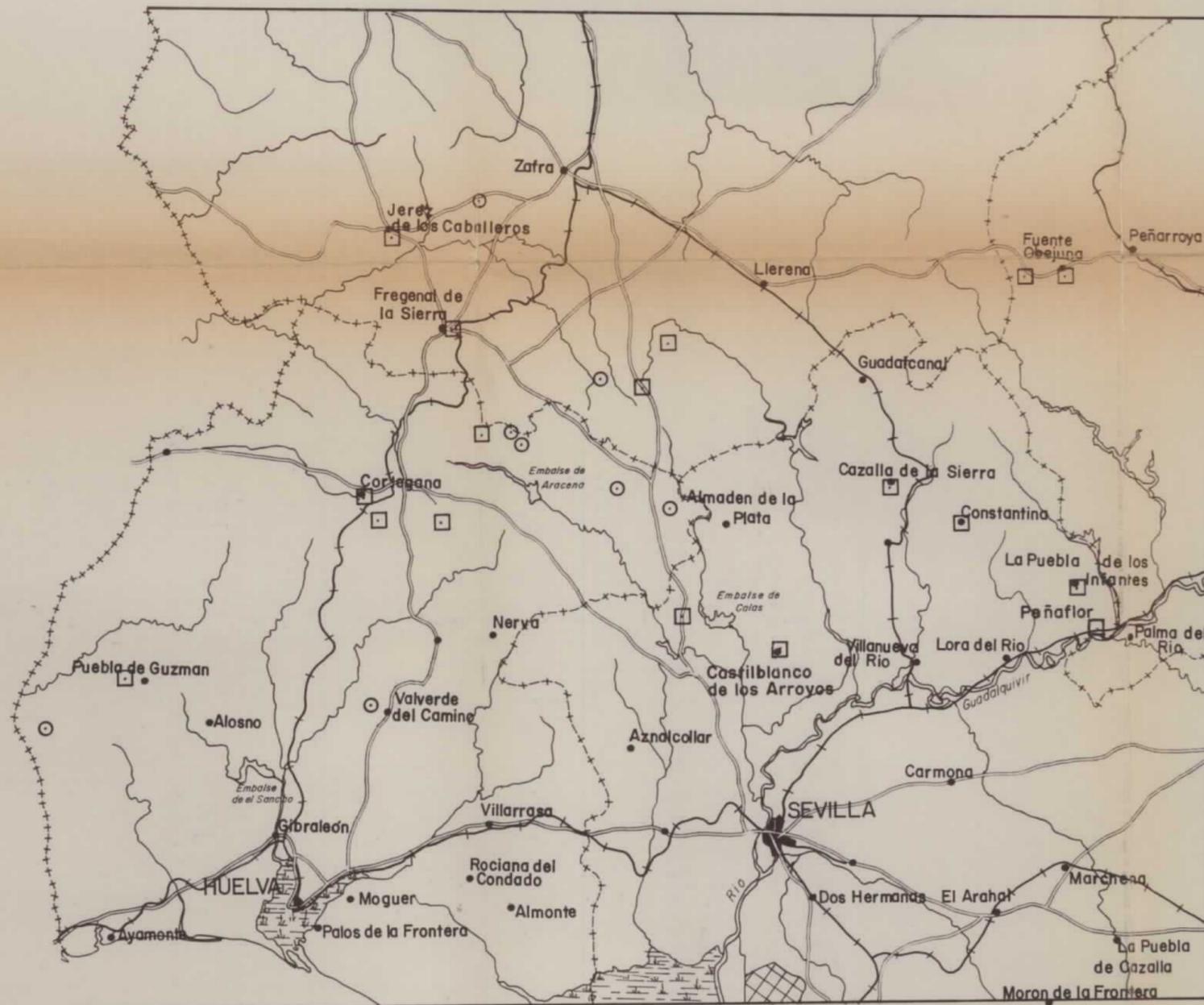
En el ámbito de la Hoja 830 aparecen, en el Valle de Matachel, muchos diques de rocas básicas, muy largos, rectilíneos, sensiblemente verticales, de escasa potencia, y que cortan al conjunto metamórfico plegado.

Al NO de Hornacho aparecen neises ricos en cuarzo.

En los alrededores de Puebla de la Reina, la serie calcopelítica se metamorfiza ante la proximidad en profundidad del batolito de Palomas y da un conjunto de anfibolitas y corneanas. En la carretera de Puebla a Valle de Serena, las pizarras ampelíticas silúricas, aparentemente coquizables, tienen quiasolitas.

Al Norte de Campofrío y N de Cerro Andévalo se distinguen adamellitas y dioritas.

3.3. ESQUEMA DE SITUACION DE INDICIOS



LEYENDA

- Indicios de Asbesto positivos
- Areas visitadas sin presencia de Asbesto

SITUACION DE LA ZONA S.O.



MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	J.G. GONZALEZ	INVESTIGACION PREVIA DE ASBESTOS EN LA ZONA DEL S.O. Y PIRINEOS	
FECHA	1-VI/78	MAPA DE SITUACION DE INDICIOS	Clave
COMPROBADO	J.J. GARCIA RODRIGUEZ		Plano n.º
AUTOR	J. DEL MORAL		1
ESCALA	1/800 000		

3.4. CATASTRO MINERO

HUELVA

Municipio	Nº Permiso	Nombre de la Mina	Hectáreas	Paraje	Propietario	Fecha de caducidad
Alajar	13.109	Los Angeles	22	La Fuente	M. Amor Fernán <u>de</u> z-Velasco	19-11-46
El Almendro	13.095	Jovita	6	Barranco del Gonal	M. Amor Fernán <u>de</u> z-Velasco	9-11-46
Cañaverál de León	13.099	San José	20	Val de Gon <u>za</u> lez	M. Amor Fernán <u>de</u> z-Velasco	9-11-46
Valverde del Camino	13.066	Angeles	20	Cabezo del Escamocho	M. Amor Fernán <u>de</u> z-Velasco	9-11-46

SEVILLA

Cazalla de la Sierra-Castil <u>l</u> blanco	7.108	María Paula		Coronado		
El Ronquillo	7.112	Michele		El Mansegoso		
Constantina-Puebla de los Infantes	7.109	María Rosa		El Collado		

3.5. DESCRIPCION DE LOS INDICIOS

INDICIO MINA MONCHI (Burguillos del Cerro)

INDICIO: MINA "MONCHI" (Burguillos del Cerro)

DESCRIPCION GEOLOGICA

La presente zona está situada al SE de la Hoja del Mapa Geológico de España nº 852 a escala 1/50.000 (Burguillos del Cerro).

INFRACAMBRICO

Litológicamente se caracteriza por una potente serie, - que supera los 2.000 m de espesor, constituida por pizarras oscuras, esquistos grises o negros y cuarcitas negras.

Estas cuarcitas se presentan unas veces en forma masiva, y otras bien estratificadas en bancos cuyo espesor varía entre algunos centímetros y el metro.

Los esquistos son productos de la transformación de sedimentos arenosos, afectados por un metamorfismo de grado bajo a intermedio, correspondiente a la facies de la anfibolita. Esta serie ha sido denominada "Serie Negra" y ocupa el término más bajo de la columna estratigráfica conocida en este sector.

Sobre el conjunto pizarroso-cuarcítico se desarrolla - un tramo detrítico compuesto fundamentalmente por areniscas feldespáticas y grauvacas. En este tramo aparecen intercaladas lavas básicas (diabasas y micrograbos).

La potencia de estos asomos es de unos 10 a 20 m.

GEORGIENSE INFERIOR

La secuencia que de muro a techo, se ha podido establecer es la siguiente:

Conglomerados poligénicos, de cantos heterométricos y redondeados. Potencia: 50 m. Estos conglomerados son la base de las formaciones cámbricas y descansan sobre el infracámbrico, sin discordancia claramente visible.

A continuación del paquete conglomerático sigue un tramo formado por areniscas arcóscicas.

Potencia aproximada de 150 a 200 m.

Insensiblemente se pasa a una alternancia integrada por areniscas y pizarras arcillosas, de color verde oscuro. Se puede establecer su potencia en 250 a 400 m.

A techo comienzan a aparecer algunos lechos calizos intercalados y así se pasa, en tránsito gradual, a lo que denominamos "Serie Carbonatada". La potencia de esta serie detrítica, es del orden de 800 m.

GEORGIENSE MEDIO

Se trata de calizas y dolomías en las que alternan paquetes masivos con otros que presentan buena estratificación, en bancos de 30 a 50 cm.

Se presentan recristalizadas, con aspecto marmóreo y, a veces, con silicificación más o menos acusada. La potencia del tramo oscila entre los 50 y 200 m.

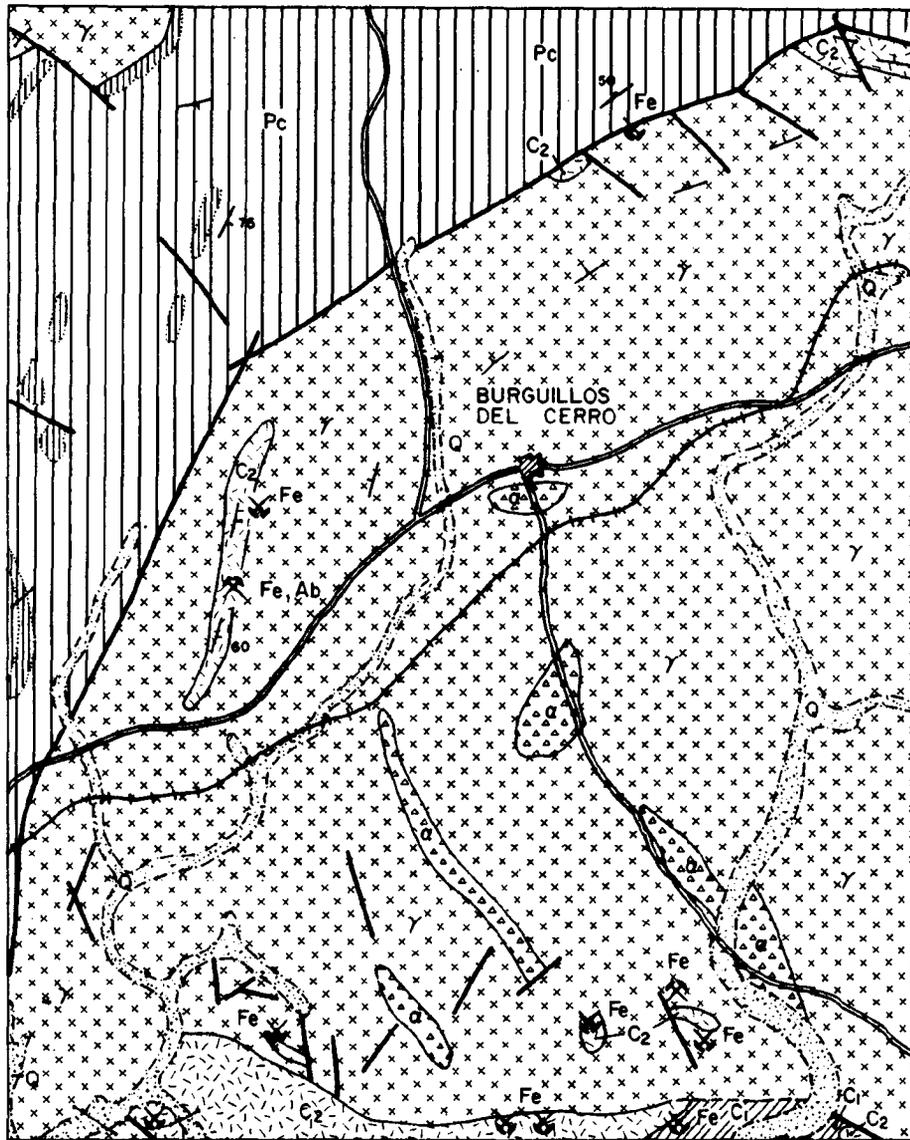
CUATERNARIO

Viene representado en la zona por los materiales de acarreo depositados en los lechos fluviales.

ROCAS IGNEAS

Granodioritas y adamellitas. Aparecen en el macizo de Burguillos del Cerro; este es un complejo ígneo donde existen predominantemente granodioritas y adamellitas. A ellos van asociadas, en menor proporción, rocas básicas de naturaleza gabroide o diorítica.

BURGUILLOS DEL CERRO



Escala, 1:50.000

LEYENDA

CUATERNARIO		Q Aluvial
GEORGIENSE MEDIO		C ₂ Serie carbonatada
GEORGIENSE INFERIOR		C ₁ Serie detrítica inferior
INFRACAMBRICO		Pc Pizarras, esquistos, cuarcitas y enclaves
ROCAS IGNEAS		γ Granodioritas y adamellitas
		α Diabasas

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto concordante
	Contacto discordante
	Contacto mecánico
	Falla
	Dirección y buzamiento
	Esquistosidad y pizarrosidad
	Indicio

INDICIO: MINA "MONCHI" (Burguillos del Cerro)

CATEGORIA: B

SITUACION: A 1,5 km al Suroeste de Burguillos del Cerro

Coordenadas: 2° 55' 42" W, 38° 22' 22" N

Hoja M.T.N. n° 853, Burguillos del Cerro

ACCESOS: Por pista desde el km 12 a Mina Monchi (planta 9 y 10).

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

Se han reconocido manifestaciones de asbestos de crisotilo en dos niveles de la mina: en la planta 10, situada a más de 300 m.p., y en la planta 9, situada a 30 m por encima de la anterior. Todas las manifestaciones se hallan próximas al pozo de la mina, a muro de la mineralización de magnetita en explotación.

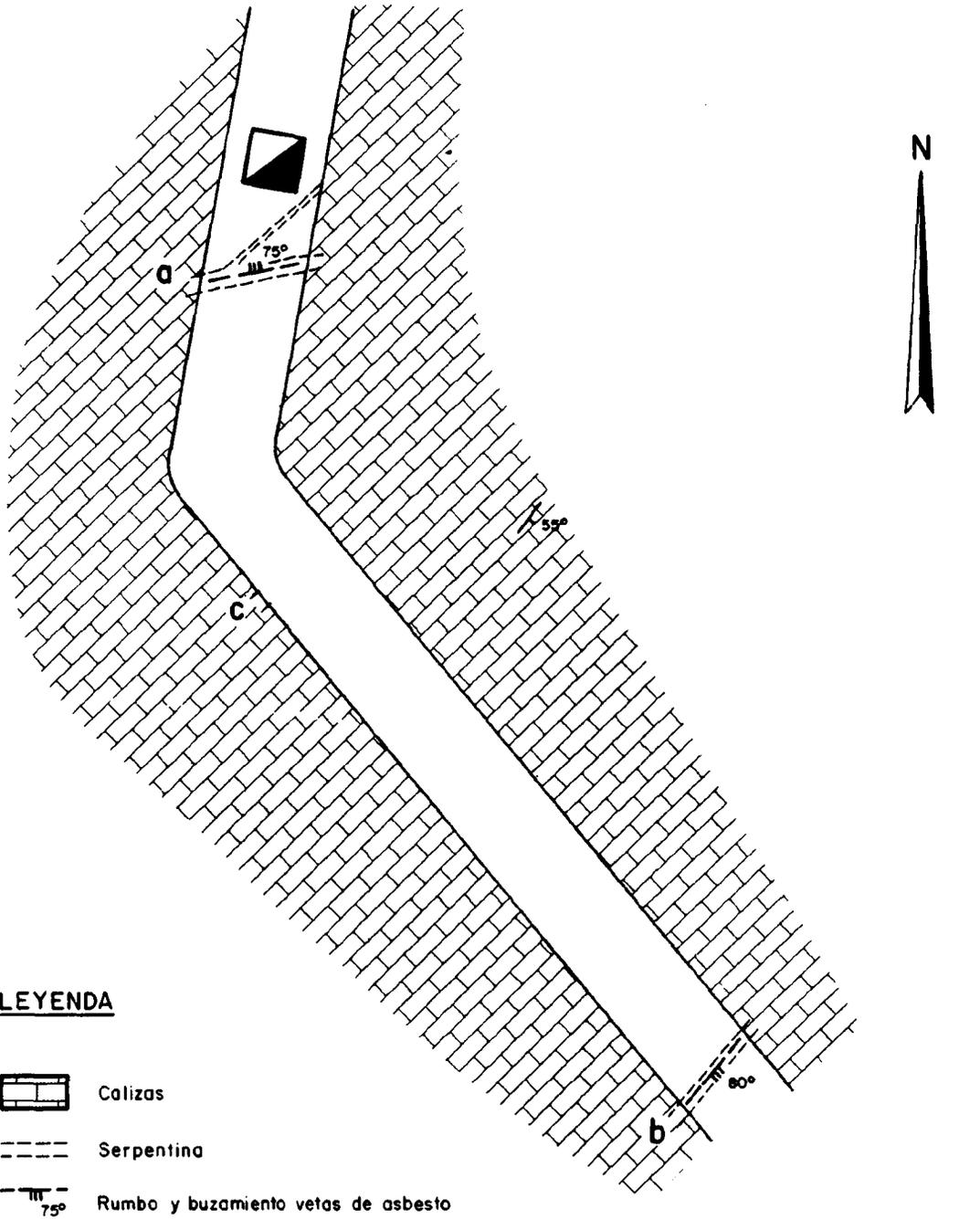
La morfología de las manifestaciones de asbestos consiste en bandas de serpentina encajantes en calizas metasomatizadas N 35° E - 55° SE próximas al contacto con rocas plutónicas de carácter intermedio (skarn). El asbesto de crisotilo se presenta como mineral constituyente de la serpentina y en su variedad "ribbon fibre".

En la planta 10 se presentan tres manifestaciones de serpentina con cierto contenido en asbestos (ver esquema):

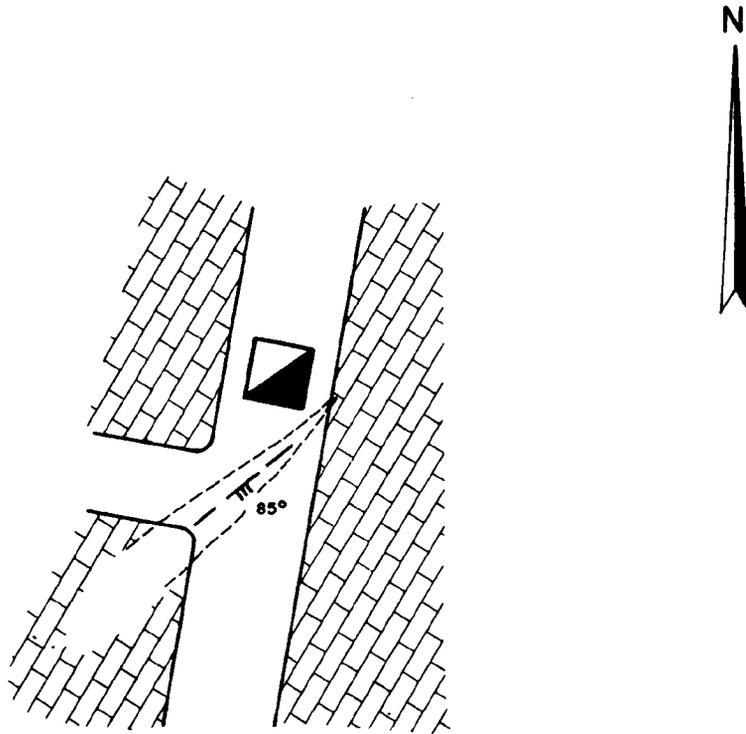
a) Banda de serpentina N 80° E - 75° N, de 0,50 m de potencia media, con frecuentes ramificaciones de pequeño tamaño desarrolladas a favor de fracturas en la caliza encajante. La mineralización de asbesto, "ribbon-fibre", presenta longitudes de fibra fundamentalmente comprendidas entre 1 y 4 mm.

b) A 30 m, siguiendo la dirección de la galería se presenta otra banda de serpentina, N 40° E - 80° SE, de 0,40 m de potencia, con escasa mineralización de asbesto, "ribbon fibre", de fibra corta.

MINA "MONCHI" (Planta IO)

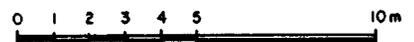


MINA "MONCHI" (Planta 9)



LEYENDA

-  Calizas
-  Serpentina
-  Rumbo y buzamiento vetas de asbesto



c) En posición intermedia entre las anteriores, a diez metros de la primera, banda de serpentina de 2 m de longitud visible y 0,60 m de anchura máxima, situada en la pared occidental de la galería, con escasa mineralización de asbesto de fibra corta y frecuentemente alterado, pareciendo haber existido un reemplazamiento del mismo por carbonatos.

En la planta 9, ver esquema, se observa una sola banda de serpentina, N 50° E - 85° E, de 1,10 m de potencia máxima visible, y que se acuña en la pared oriental de la galería. - La mineralización de asbesto, "ribbon fibre", se presenta con longitud de fibra de hasta 15 mm, si bien con predominio de fibras comprendidas entre 1 y 4 mm.

MINERALOGIA

La mineralización de asbesto de crisotilo se presenta - en una serpentina de color verde, con textura anastomasada, y en la que, además de antigorita y crisotilo, se presenta talco y carbonato. El talco frecuentemente presenta el mismo hábito que el crisotilo.

La disposición de las fibras de asbesto es "cross fibre", agrupándose las vetas en disposición paralela entre sí, "ribbon fibre".

CONDICIONES DE DEFORMACION

El asbesto de crisotilo se presenta como un mineral - constituyente de las bandas de serpentina desarrolladas en la caliza a consecuencia del metasomatismo de skarn.

La mineralización de asbesto corresponde a la variedad "ribbon fibre", presentando las vetas marcado paralelismo con la disposición de las bandas de serpentina. Existen, además, algunas minúsculas vetas irregularmente orientadas en el seno de las áreas de serpentina masiva.

La situación de las bandas de serpentina guarda una posición distal respecto al contacto de las calizas con las rocas plutónicas.

EVALUACION

Evaluaciones visuales practicadas en dos zonas de la banda principal de serpentina existente en la planta 10 (a), cifran su contenido en asbesto en 16,5% y 12,4%.

En la planta 9, en la zona de máxima potencia de la única banda de serpentina observable, el contenido en asbesto se cifra en un 10%.

La serpentina no presenta magnetismo apreciable. El asbesto es suave, flexible y fácilmente separable, resultando aparentemente de alta calidad, y corresponde, por su longitud de fibra, esencialmente al Grupo 5 y parcialmente al Grupo 4.

INTERES

El carácter esporádico y la poca entidad de las bandas de serpentina limitan el interés de este indicio, no obstante su elevada ley y la calidad del asbesto. Por otra parte, su proximidad al pozo de la mina supondría graves inconvenientes para su explotación.

El interés fundamental de este indicio radica, por tanto, en constituir un notable ejemplo de mineralización de asbesto relacionada con fenómenos metasomáticos de skarn.

INDICIOS CERRO DE LA MINA Y DEHESA DE ENMEDIO
(Calera de León).

INDICIOS: CERRO DE LA MINA (Calera de León)
 DEHESA DE ENMEDIO (Calera de León)

DESCRIPCION GEOLOGICA

Los indicios de "Calera de León" se encuentran situados en la Hoja n° 897 del Mapa Topográfico Nacional a escala - 1/50.000, dentro de la provincia de Badajoz. Dichos indicios se encuentran enclavados en las calizas de la serie carbonatada del Georgiense medio-inferior.

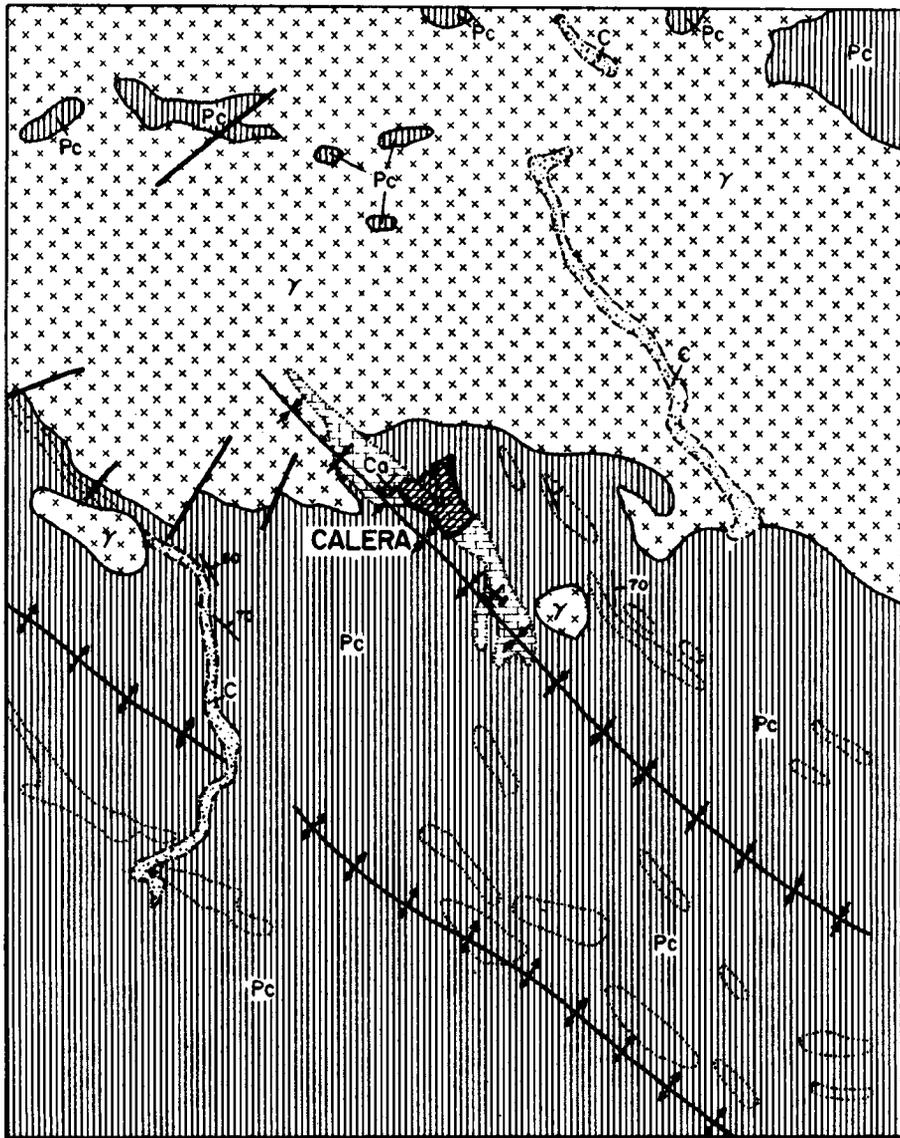
INFRACAMBRICO

Litológicamente, las formaciones a las que se atribuyen edad infracámbrica constituyen una potente serie detrítica - formada por sedimentos cuarzo-feldespáticos, cuya potencia calculamos próxima a los 200 m. Por sus características litológicas los materiales infracámbricos deben corresponder a sedimentos formados en aguas poco profundas. Junto a los sedimentos detríticos se han despositado abundantes restos de materia orgánica que, por metamorfismo, han pasado a grafito. Esta es la causa de color oscuro que caracteriza a esta formación, y que ha permitido designarla como "Serie Negra". Esta constituida por pizarras oscuras, a veces micáceas, arcosas, grauvacas, esquistos de color negro y cuarcitas. Las cuarcitas son de color oscuro y negro, sus afloramientos son lentes cuya potencia es muy variable. Estos niveles de cuarcitas (cuya potencia oscila entre 1 dm y 1 m) se intercalan frecuentemente entre las pizarras y esquistos de la Serie Negra. También son frecuentes delgados diques de cuarzo que atraviesan la masa de cuarcitas.

GEORGIENSE MEDIO-INFERIOR

El afloramiento existe en "Calera de León" de unos 2 km de longitud y unos 20 m de espesor, esta formado por calizas y dolomías de color gris y blanco que por encontrarse en las

CALERA DE LEON



Escala, 1:50.000

LEYENDA

CUATERNARIO		C Aluvial
GEORGIENSE MEDIO INFER.		Ca Calizas
IMFRACAMBRICO		Pc Pizarras, esquistos, cuarcitas, calizas y vulcanitas basicas
ROCAS IGNEAS		γ Granodioritas, adamellitas y granitos

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto concordante
	Contacto discordante
	Contacto mecánico
	Anticlinal
	Sinclinal
	Dirección y buzamiento
	Indicio de asbesto

proximidades de rocas graníticas han sufrido metamorfismo. La formación empieza por delgados bancos calcáreos bien estratificados.

CUATERNARIO

El cuaternario tiene poca extensión dentro de la zona ; únicamente se han cartografiado algunos aluviales existentes en los cursos de agua más potentes.

ROCAS IGNEAS

Dentro de la zona se aprecia un batolito de forma alargada en la dirección regional pues su eje mayor es N 60°N. Esta formado por granodioritas y adamellitas que han sufrido intensas deformaciones. Son también abundantes los enclaves de neises biotíticos, cuarcita negra, y esquistos, sin que sea posible en la mayoría de los casos marcar contactos netros entre las rocas igneas y las metamórficas pues el paso se produce gradualmente.

INDICIO: CERRO DE LA MINA (Calera de León)

CATEGORIA: C

SITUACION: Medio kilómetro al NW de Calera de León

Coordenadas: 2° 39' 20" W, 38° 06' 28" N

Hoja M.T.N. 897, Monesterio

ACCESOS: Por sendero desde Calera de León

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

En el Cerro de la Mina existen numerosas excavaciones - próximas a la cima, que se halla constituida por mármoles dolomíticos blancos muy fracturados y frecuentemente muy silicificados y con indicios de magnetita.

Los mármoles, que presentan estratificación N 150° E - 30-60° NE, se hallan localmente serpentinizados en diversos lugares, especialmente en el contacto con un pequeño sill de roca diabásica intercalado en la formación. Se observan también diques irregulares de aplitas cortando la formación calcárea.

Al norte del cerro se extiende una amplia área de rocas graníticas.

Se aprecia algo de picrolita y muy escaso asbesto en algunas de las pequeñas zonas de serpentina. La mineralización de asbesto se presenta en vetillas en stockwork, en la variedad "cross-fibre", y con longitud de fibra inferior a 3 mm y generalmente de 1 mm. En fragmentos sueltos de serpentina pueden observarse vetas de asbesto de mayor longitud de fibra, - aunque sin alcanzar 1 cm. La picrolita, en cambio presente en las variedades "cross y slip-fibre", llega a alcanzar hasta - 15 mm de longitud de fibra.

Gran parte de las excavaciones parecen haber sido realizadas para la prospección y explotación de magnetita, aunque también el asbesto fue objeto de explotación.

MINERALOGIA

La mineralización de asbesto se presenta en una serpentina de color verde pálido a amarillenta, en la que también se presentan venillas de talco y carbonato.

El estudio petrográfico de la muestra A-3-2, representativa del tránsito de mármol a serpentina, manifiesta en esta zona de tránsito pseudomorfos redondeados o poligonales de serpentina entre los carbonatos y también tremolita en pajuelas dispersas en algunas zonas orientadas.

CONDICIONES DE FORMACION

El asbesto y la picrolita se presentan como minerales escasos, componentes de las zonas de serpentina desarrolladas en los mármoles a consecuencia de fenómenos metasomáticos de skarn.

La mineralización de asbesto, en su variedad "cross-fibre", se ha desarrollado en stockwork en el seno de la serpentina.

La situación de las zonas de serpentina guarda una posición distal respecto al contacto de los mármoles con las rocas graníticas.

EVALUACION

Debido a la escasez de mineralización observable, no se ha practicado evaluación visual del indicio.

El asbesto es blanquecino, difícilmente separable de la roca y corresponde, por su longitud de fibra, esencialmente a los Grupos 6 y 7.

INTERES

El indicio carece de interés.

INDICIO: DEHESA DE ENMEDIO (Calera de León)
 CATEGORIA: C
 SITUACION: 1 km al SE de Calera de León
 Coordenadas: 2° 38' 36" W, 38° 05' 46" N
 Hoja M.T.N. n° 897, Monesterio
 ACCESOS: Desde Calera de León, por la carretera que conduce al cementerio.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

El indicio se ubica en la misma zona que el anterior, - "Cerro de la Mina".

MORFOLOGIA

El indicio comprende diversas excavaciones, próximas entre sí, realizadas en calizas marmóreas muy fracturadas y metasomatizadas, localmente serpentinizadas con carácter ocasional.

No se ha observado mineralización de asbesto en las excavaciones.

El material explotado, y que continua siendo objeto de explotación ocasional en la actualidad, es una roca deleznable blanquecina, untuosa al tacto, producto de la transformación metasomática de las calizas marmóreas, constituida esencialmente por tremolita y talco, y que se destina a la industria del terrazo.

MINERALOGIA

El estudio petrográfico de una muestra del material explotado (A-4-1), revela como minerales esenciales anfíbol (tremolita) y talco, y como accesorios opacos y cuarzo, presentando textura nematoblástica con frecuentes micropliegues.

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización observada, de tremolita y talco, se ha originado por transformación metasomática de las calizas marmóreas. La situación del indicio guarda una posición muy distal respecto al contacto con las rocas plutónicas.

EVALUACION E INTERES

No se ha observado mineralización alguna de asbesto de crisotilo, por lo que el indicio carece de interés a este respecto.

INDICIO COTO TEULER

INDICIO: "COTO TEULER"

DESCRIPCION GEOLOGICA

La presente zona está situada al N de la Hoja del Mapa Geológico de España nº 918, Santa Olalla del Cala a escala - 1/50.000. Dicho complejo está situado sobre el asomo granítico (X).

DEVONICO INFERIOR

Se inicia con un conglomerado de potencia variable, de 12-15 m. Sigue una formación de grauvacas y pizarras arcillosas que en ocasiones son silíceas, con una potencia máxima de 100 m.

A techo de esta formación, y como continuación de las pizarras arcillosas, existe un potente conjunto de pizarras grises oscuras extremadamente finas y con una intensa pizarrosidad, sin que presenten lechos de grauvacas intercaladas. En los niveles superiores, las pizarras se vuelven más claras y contienen un nivel de calizas con potencia de unos 30 m.

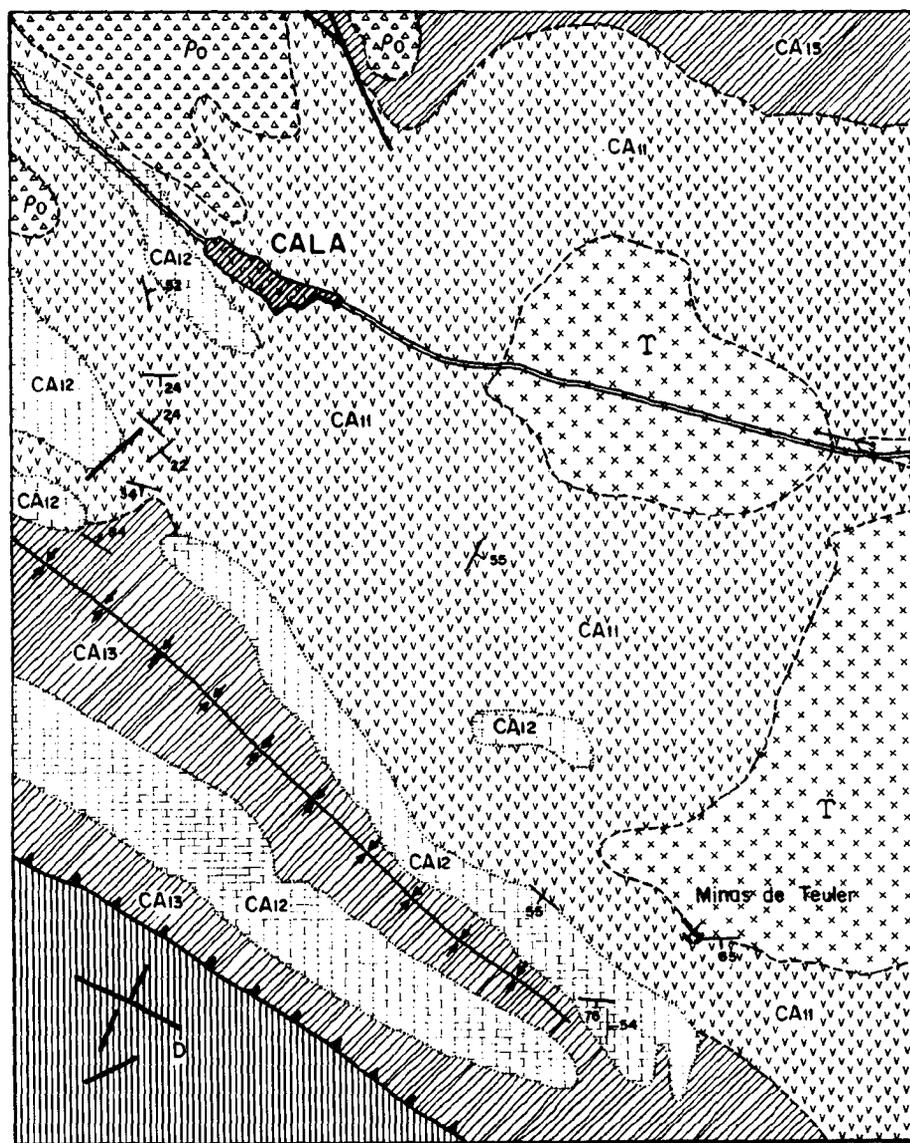
CAMBRICO INFERIOR

En la base se sitúan cuarcitas o areniscas en tránsito a cuarcitas y pizarras con un acusado metamorfismo a las que siguen grauvacas. Para este conjunto detrítico puede darse, - un espesor no inferior a los 200 m.

A las grauvacas siguen, con una potencia aproximada de 800 m, alternancias de areniscas feldespáticas con pizarras arcillosas grises y violáceas junto con arcillas que engloban nódulos calcareos.

A techo de los sedimentos anteriores se sitúan calizas de variada composición y facies con una potencia superior a los 300 m. En la zona en estudio las calizas aparecen unas veces aflorando parte de estructura más amplias, como en el sin

"COTO TEULER"



Escala, 1:50 000

LEYENDA

DEVONICO INFERIOR		D	Pizarras y grauwacas
		CA13	Pizarras, areniscas y grauwacas
CAMBRICO INFERIOR		CA12	Calizas y dolomias
		CA11	Metamórfico
		T	Asomos graníticos
		Po	Asomos porfídicos

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto concordante
	Contacto de situación dudosa
	Falla
	Falla inversa
	Sinclinal
	Dirección y buzamiento
	Indicio de asbesto

clinal de Herrería (arroyo que corre inmediatamente al N de - Minas de Cola). A techo de estas calizas últimas, se presentan pizarras violáceas y grises con una potencia de unos 300 m.

Dentro de estos terrenos, se presentan pórfidos riolíticos que parecen ocupar estructuras preexistentes.

MACIZOS GRANITICOS

El batolito de Santa Olalla, ocupa una depresión, siendo, en general, su relieve suave y poco accidentado, encajando en terrenos cámbricos y limitado al S por la gran falla Zufre-Santa Olalla del Cala que lo pone en contacto con sedimentos Devónicos.

El batolito está constituido por granodioritas, dioritas y tonalitas y en las márgenes aparecen esporádicamente - las adamellitas.

INDICIO: "COTO TEULER" (Santa Olalla de Cala)
CATEGORIA: C
SITUACION: Al Noroeste de Santa Olalla de Cala
Coordenadas: 2° 35' 27" W, 37° 55' 52" N
Hoja M.T.N. n° 918, Santa Olalla de Cala
ACCESOS: Por la pista a minas de Cala, desviación hacia el
Este (Minas de Teuler) km 3.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio consiste en una corta de notables dimensiones, dedicada a la explotación de magnetita, y actualmente en estado inactivo. Acompañan a la magnetita ciertas cantidades de sulfuros de cobre y hierro.

A la corta se accede desde el este, observándose occidentalmente de forma sucesiva, graniteoides, skarn con mineralización de hierro y, finalmente, calizas con alteración metasomática variable.

En la pared norte de la corta, en el área de skarn, se aprecian delgadas zonas de serpentina desarrolladas en las - fracturas de la roca. El espesor de estas zonas no excede de varios centímetros, salvo en una falla N 120° E buzamiento sur cuyo plano aprovecha parte de la pared.

En la pared meridional de la corta el desarrollo de serpentina es mucho menor, resultado también más débil la mineralización de hierro y más abundante la caliza metasomatizada.

La mineralización de asbesto, presente en la serpentina, es de crisotilo en su variedad "cross-fibre", con longitud de fibra generalmente inferior a 2 mm y predominantemente de 1 - mm, si bien en fragmentos sueltos se ha observado fibra de - hasta 6 mm.

MINERALOGIA

La mineralización de asbesto se presenta en una serpentina verde a verde negruzca con algunas diseminaciones de magnetita y sulfuros y que presenta frecuentemente algunos pequeños signos de deslizamiento.

CONDICIONES DE FORMACION

El asbesto de crisotilo se presenta como un mineral constituyente de las zonas de serpentina desarrolladas en fracturas de la roca de skarn a consecuencia del metasomatismo de contacto.

La mineralización de asbesto corresponde a la variedad "cross-fibre", presentando las vetas marcado paralelismo con el plano de las fracturas serpentinizadas.

EVALUACION

Debido a la irregularidad y escasez de la mineralización observable, no se ha practicado evaluación visual.

El asbesto es flexible, dificilmente separable de la roca y corresponde, por su longitud de fibra, esencialmente al Grupo 7.

INTERES

El indicio carece de interés.

INDICIO VALLE GONZALO (Cañaveral de León)

INDICIO: "CAÑAVERAL DE LEON"

DESCRIPCION GEOLOGICA

El presente indicio se encuentra situado al Suroeste de Cañaverál de León, en la confluencia de las siguientes Hojas del Mapa Geológico de España a escala 1/50.000 números 896, - 897, 917 y 918.

CAMBRICO

GEORGIENSE MEDIO (CA₁₂). SERIE CARBONATADA

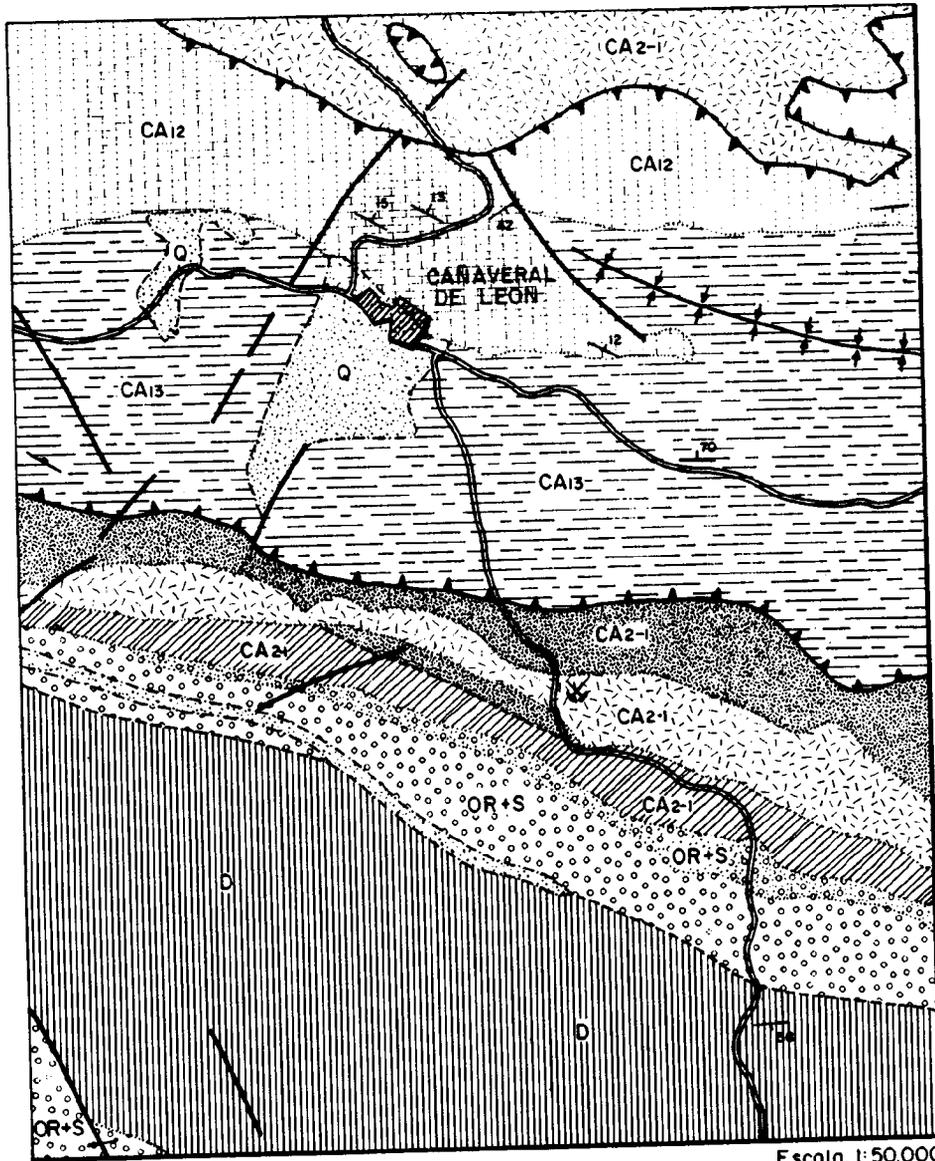
A techo de la formación detrítica se halla un paquete - de rocas carbonatadas, de 250 m de potencia máxima cuya cartografía es muy laboriosa por hallarse distribuidas en pequeños afloramientos sin conexión entre sí. Sobre el techo de la formación son frecuentes, las intercalaciones detríticas con - clastos de cuarzo, de plagioclasa y de la propia calcita.

A techo de la serie carbonatada reposan unos 1.300 m de sedimentos pizarrosos y areniscosos, pertenecientes al Geor-- giense superior (CA₁₃).

ACADIENSE (CA₂₁)

Está formado por pizarras margosas, con una potencia de unos 200 m. En contacto concordante con estas pizarras, aparecen grauvacas y pizarras de colores verdosos. Los bancos de - grauvacas tienen de 2 a 5 cm de potencia. A techo de este paquete son frecuentes enclaves de rocas básicas con intercalaciones de pizarras arcillosas. Después aparecen 70-80 m de - arenisca cuarcítica, en donde a veces se observan clastos de pizarras. Concordantes con las areniscas anteriores y a techo de las mismas aparecen vulcanitas. Comienzan con intercalaciones de "sills" diabásicas que pasan a constituir los paquetes de vulcanitas básicas (espilitas). Su espesor oscila entre - 200-250 m.

CAÑAVERAL DE LEON



Escala, 1:50.000

LEYENDA

CUATERNARIO	Q	Aluviales y suelos en general
DEVONICO	D	Areniscas, pizarras y grauwacas con intercalaciones lávicas
SILURICO - ORDOVICICO	OR+S	Conglomerados pizarras y cuarcitas con vulcanitas
CAMBRICO	ACADIENSE	CA2-1 Areniscas y pizarras
	CA2-1	Espilitas
	CA2-1	Pizarras y grauwacas
	GEORGIENSE	CA13 Areniscas y pizarras
	CA12	Calizas y calizo-dolomias

SIGNOS CONVENCIONALES

.....	Contacto concordante
- - - - -	Contacto de situación dudosa
- - - - -	Contacto discordante
———	Falla
+ + +	Sinclinal
▲▲▲	Cabalgamiento
— —	Dirección y buzamiento
—/—	Esquistosidad y pizarrosidad
X	Indicio de asbesto

Sobre los episodios volcánicos aparecen areniscas y pizarras con una potencia aproximada de 50 m.

SILURICO-ORDOVICICO

En contacto, generalmente mecánico, con las series cámbricas, comienza una formación detrítica de grano fino y de potencia aproximada 50 m, suprayacentes quedan unos 100 m de conglomerado, rocas volcánicas, pizarra morada y areniscas pardas. A techo del conglomerado se intercalan 15 m de pizarras, seguidas por 30 m de grauvacas. Coronan esta formación 45 m de areniscas masivas.

A continuación, se presentan unos 230 m de pizarras y areniscas arcillosas. Se suelen intercalar pequeños enclaves de rocas básicas volcánicas y de areniscas ferruginosas. A continuación aparecen alternancias de ampelitas y liditas negras, con un espesor de 35 m.

DEVONICO

El devónico está formado por unos 150 m de grauvacas y pizarras en bancos centimétricos alternados. Después aparecen 20 m de grauvacas, areniscas y pizarras con intercalaciones de calizas. Le siguen 190 m de pizarras grises, verdes y violáceas con acusada pizarrosidad. Así pues la potencia total de Devónico inferior es de unos 370 m.

CUATERNARIO

Los depósitos aluviales son de muy reducida extensión y potencia. Estan formados por cantos heterométricos y poligénicos. Entre los cuales, solamente las arcillas limosas rojas, ligadas a la serie carbonatada, tienen importancia en cuanto a extensión. Su potencia máxima observada es de 5 m.

INDICIO: VALLE GONZALO (Cañaverall de León)
 CATEGORIA: C
 SITUACION: Sureste de Cañaverall de León a 2 kms en carretera
 a Corteconcepción
 Coordenadas: 2° 49' 52" W, 37° 59' 48" N
 Hoja M.T.N. n° 918, Santa Olalla de Cala
 ACCESOS: Por senda desde el Mojón km 15.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio consiste en un afloramiento de vulcanitas básicas anfibolizadas y enormemente meteorizadas existente en un pequeño collado.

En disposición probablemente correspondiente al diaclasadado, se observa tremolita desarrollada con estructura "cross y slip-fibre", esta última de color verdoso. Se observa también algo, en superficie, de tremolita en agregados afieltrados ("mass-fibre") de color blanco.

Cerca del afloramiento, existe una pequeña excavación, realizada también en las vulcanitas, en la que no se observa ninguna veta de mineral asbestiforme.

MORFOLOGIA

No es posible determinar la composición petrográfica de la roca de caja de la mineralización de tremolita, dado su elevadísimo grado de alteración.

El estudio petrográfico de una muestra de vulcanita de alguna compacidad, tomada a cierta distancia del afloramiento, revela como minerales esenciales plagioclasa, clorita y carbonatos, con textura traquítica vesicular, clasificándose la roca como un basalto espilitizado.

La mineralización de minerales asbestiformes es de tremolita en sus variedades "cross, slip y mass-fibre".

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización de tremolita, en sus variedades "cross y slip-fibre", se ha desarrollado probablemente a favor del diaclasado de la roca en un proceso de autometasomatismo tardío.

La mineralización de tipo "mass-fibre", de carácter evidentemente supergénico, parece haberse desarrollado, en cambio, a consecuencia de disgregación y reagrupamiento de las fibras por procesos de meteorización sobre los tipos de mineralización anteriormente mencionados.

EVALUACION E INTERES

No se ha realizado evaluación visual, dadas las precarias condiciones de afloramiento del indicio, pero dada la limitada extensión de ésta, puede concluirse que carece de interés.

INDICIO CORTIJO LOS TEMPLOS (Santa Olalla de Cala)

INDICIO: "SANTA OLALLA DE CALA"

DESCRIPCION GEOLOGICA

El presente indicio se encuentra situado al O de la Hoja del Mapa Geológico Nacional n° 919, Almadén de la Plata, a escala 1/50.000, dentro de las zonas "Real de la Jara y Almadén de la Plata".

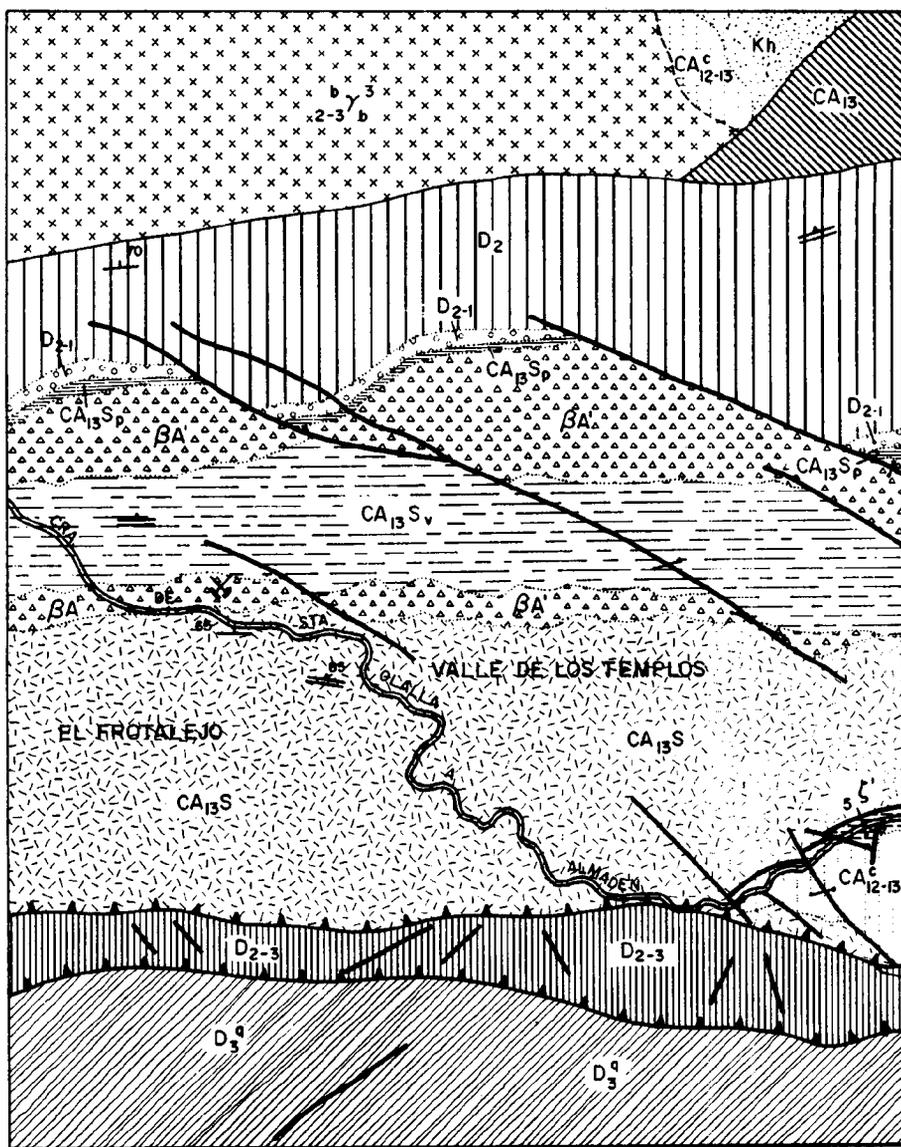
En dicho indicio, afloran formaciones cámbricas e intrusiones graníticas así como sedimentos devónicos ampliamente representados.

CAMBRICO

Está constituido en su parte más alta por microneises - que se ponen en contacto, aparentemente normal, con las calizas georgienses. Dentro del Cámbrico nos encontramos con una serie detrítica carbonatada (CA₁₂₋₁₃), constituida por calizas de tonos grises, blanco y marrón. Se presentan en bancos bien estratificados de potencia variable, o bien en forma apizarrada. La potencia es de 150 m aproximadamente. Más hacia el techo nos encontramos con una serie detrítica superior (CA₁₃), constituida por una serie muy potente de pizarras arcillosas verdes, en ocasiones bandeadas, que alternan con grauvacas gris-verdosa, a veces micáceas. La potencia mínima es de 500-600 m.

A continuación se han diferenciado dentro de la serie Cámbrico-Silúrico, cuatro tramos. El más inferior (CA_{13-S}) se compone de pizarras verdes, esquistos y, en menor proporción grauvacas. Potencia: 250 m. El segundo tramo (CA_{13-Sv}) está constituido por pizarras arcillosas grises con abundante cuarzo de exudación, pizarras moradas oscuras y pizarras verdes, entre las que se interestratifican frecuentes episodios de rocas volcánicas de tipo básico (cenizas volcánicas). Potencia: 200 m.

SANTA OLALLA DE CALA



Escala, 1:50.000

LEYENDA

		D ₃ ^a Pizarras, grauwacas y cuarcitas			CA ₁₂₋₁₃ ^e Calizas
DEVONICO		D ₂₋₃ ^{Sp} Pizarras	CAMBRICO		Kh Corneanas
		D ₂ Pizarras			5L' Microneis
		D ₂₋₁ Conglomerados		b ₂₋₃ ³ _b Rocas graníticas posthercnicas	
CAMBRICO		CA ₁₃ Pizarras	SIGNOS CONVENCIONALES		
		BA' Espilitas		Contacto normal	
		CA ₁₃ ^{Sv} Pizarras y cenizas		Contacto discordante	
		CA ₁₃ ^S Pizarras y esquistos		Contacto mecanico	
		CA ₁₃ Pizarras y grauwacas		Falla	
				Cabalgamiento	
				Dirección y buzamiento	
				Rumbo y buzamiento de pizarrosidad	
				Indicio de asbesto	

El tercer tramo (A^1) viene definido por una colada básica bastante potente (150 m), que sirve de base al tramo cuatro (CA_{13-2p}), compuesto por un nivel poco potente (50 m) de pizarras.

DEVONICO

Se pueden distinguir cuatro tramos que, de muro a techo, son los siguientes:

Un primer tramo (D_{21}) constituido por un conglomerado de cantos muy pequeños, deformados por la pizarrosidad, con una potencia de 5 a 20 m.

Un segundo tramo (D_2) constituido por pizarras grises y verdes, entre las que se intercalan grauvacas y niveles de cuarcitas grises. El contacto con las calizas inferiores es normal y la potencia mínima es de 300 m.

Un tercer tramo (D_{2-3}) constituido por un paquete de cuarcitas de 30 m de potencia. A techo y muro de este paquete se encuentran pizarras.

Un cuarto tramo (D_{3q}) detrítico, formado por una alternancia de pizarras, grauvacas y cuarcitas grises que en conjunto constituyen un tramo relativamente característico.

ROCAS IGNEAS

Granitos no orientados ($\begin{matrix} b & 3 \\ 2-3 & b \end{matrix}$)

Estos granitos constituyen un extenso afloramiento dentro de la zona "del Real de la Jara". Se trata de un plutón claramente intrusivo, emplazado en una serie cámbrica formada fundamentalmente por materiales pelíticos arenosos y rocas calcáreas. En su parte S se pone en contacto con materiales devónicos por medio de un gran accidente tectónico tardío.

INDICIO: CORTIJO LOS TEMPLOS (Santa Olalla de Cala)

CATEGORIA: C

SITUACION: A 5 kms al Este de Santa Olalla de Cala en la carretera a Almadén de la Plata.

Coordenadas: 2° 28' 54" W, 37° 53' 46" N

Hoja M.T.N. n° 919 Almadén de la Plata

ACCESOS:

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio consiste en un pequeño afloramiento, de 4 x 1 m, alargado en dirección este-oeste, de rocas básicas o ultrabásicas, granudas, muy alteradas y meteorizadas, en el que, a favor de un diaclasado N 30° E vertical, de espaciado decimétrico, se desarrollan, vetas de tremolita de 10 a 15 mm de potencia. Se observan también algunas vetas E-W.

Cerca del afloramiento existen dos pequeñas excavaciones, actualmente cegadas, en una de cuyas escombreras se observa algo de tremolita "mass-fibre".

El entrono geológico del indicio está constituido por vulcanitas básicas con disposición fluidal N 95-100° E, 55-60° N.

MINERALOGIA

No es posible determinar la composición petrográfica de la roca de caja de la mineralización de tremolita, dado su elevado grado de alteración. Probablemente se trate de un basalto olivínico, o quizás, de una peridotita.

El estudio petrográfico de una muestra de vulcanita tomada en el entorno, revela como minerales esenciales plagioclasa (sericitizada), calcita, tremolita (clorita) y olivino, y como accesorios, augita, esfena, epidota y cuarzo, clasificándose la roca como un basalto olivínico.

La mineralización de tremolita se presenta con disposición "cross y slip-fibre".

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización de tremolita se ha desarrollado a favor del diaclasado de la roca, probablemente en un proceso de autometasomatismo tardío.

EVALUACION E INTERES

No se ha realizado evaluación visual. Dadas las características del indicio, carece de interés.

INDICIO RIBERA FRESNAJOSO (Valverde del Camino)

INDICIO: "VALVERDE DEL CAMINO"

DESCRIPCION GEOLOGICA

El presente indicio se encuentra enclavado al NO de Valverde del Camino, y dentro de la Hoja n° 960, del Mapa Geológico de España, a escala 1/50.000.

DEVONICO

El Devónico, que constituye la formación Pre-volcánica, forma anticlinales cuando aflora entre estratos más modernos de la Formación Volcánica.

La formación Pre-volcánica comienza en un anticlinorio que se extiende de N a S desde la confluencia del río Odiel - con la Rivera del Villar, hasta la Mina de Sotiel.

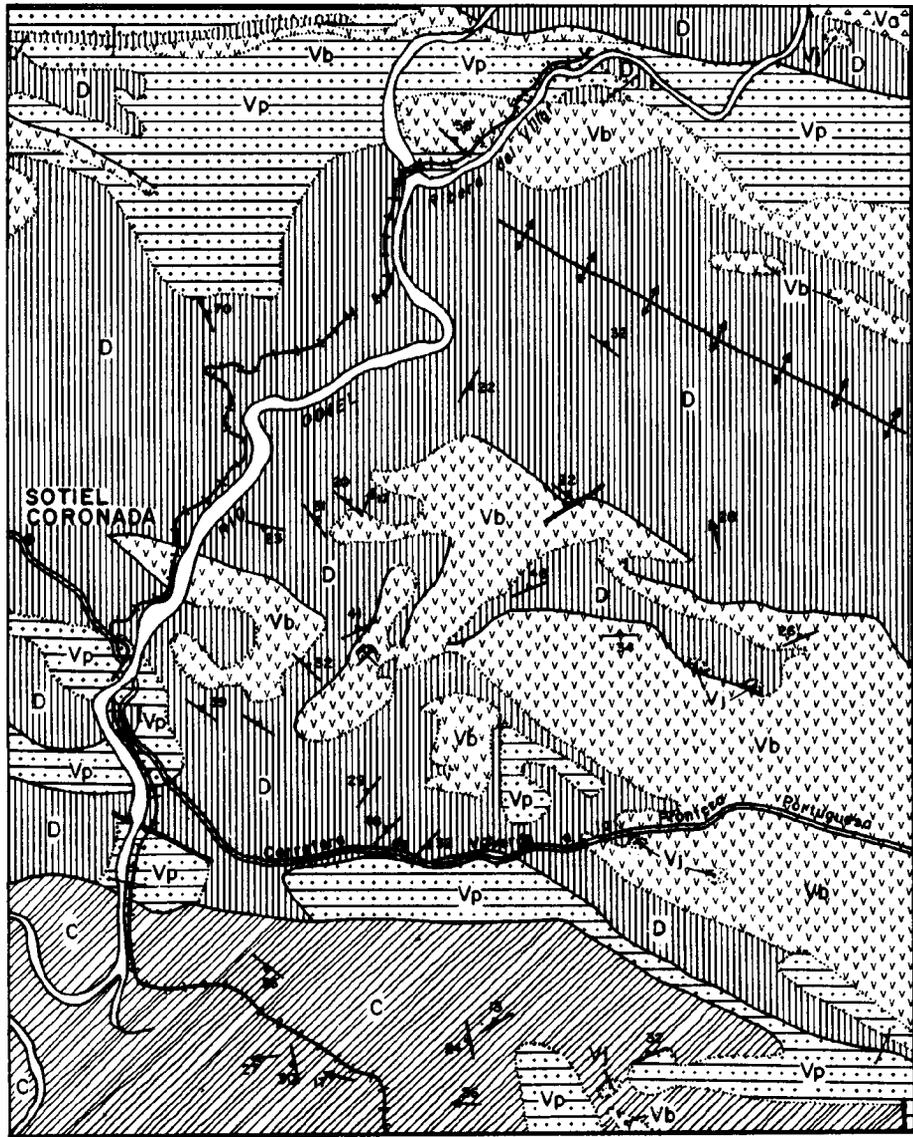
Este Devónico o Formación Pre-volcánica está constituida por una serie inferior en donde afloran fundamentalmente - cuarcitas y areniscas, pizarras arcilloas y arcillas. Las pizarras arcillosas constituyen los estratos en los que se intercalan cuarcitas y areniscas. Y una serie superior constituida por pizarras sericíticas, cloríticas y grafitosas entre las - cuales se intercalan tobas andesíticas, diabásicas, lentejones de calizas y, por último, en los estratos superiores, inmediatamente en contacto con la formación lávica un conglomerado que contiene cantos de cuarcitas y areniscas de la serie inferior.

FORMACION VOLCANICA

Inmediatamente encima de los niveles del conglomerado, y concordantes con ellos, aparece una serie de rocas volcánicas ácidas y básicas.

Dentro de las básicas, incluimos en esta serie a diabasas, microdiabasas y espilitas. Así como todas las rocas ácidas de la zona pueden englobarse en la denominación de rioliti-

VALVERDE DEL CAMINO



Escala, 1:50.000

LEYENDA

CARBONIFERO		C	Pizarras y grauwacas
		Vj	Jaspes
FORMACION VOLCANICA		Vp	Alternancia de pizarras y rocas piroplásticas
		Vb	Rocas volcánicas básicas
		Va	Rocas volcánicas ácidas
DEVONICO		D	Pizarras

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto concordante
	Contacto mecánico
	Falla
	Anticlinal
	Dirección y buzamiento
	Eje de pliegue
	Indicio de asbesto

tas. Son rocas profídicas de color claro. Su potencia es muy variable 150 m.

Dentro de las rocas ácidas y debido a la dificultad que entraña el separarlas en el campo. hemos incluido una serie - de rocas piroclásticas formadas por los mismos materiales que ellos. Por su tamaño, encajan en la categoría de tobas. Estas tobas presentan una pizarrosidad mucho más neta que las riolitas. Frecuentemente aparecen estas rocas piroclásticas formando rápidas alternancias con pizarras en bancos que no llegan a un metro de potencia.

CARBONIFERO

Aflora al SO del Mapa, y esta formado por una serie de alternancias de pizarras y grauvacas, cuyo espesor se cifra - en unos 200 m aproximadamente.

INDICIO: RIBERA FRESNAJOSO (Valverde del Camino) *
 CATEGORIA: C
 SITUACION: Al Oeste de Valverde del Camino en carretera a So
tiel.
 Coordenadas: 3° 06' 53" W, 37° 35' 44" N
 Hoja M.T.N. n° 960, Valverde del Camino
 ACCESOS: Desde el km 6 por pista hasta la ribera del Fres-
 najoso.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio comprende cuatro excavaciones, (ver esquema) próximas entre sí, realizadas en peridotitas extensivamente serpentinizadas.

Las peridotitas presentan diaclasados N-S 60° W y N 100-110° E, 60° S, de espaciado métrico. Se observan zonas de serpentina y anfíbol (tremolita) desarrolladas a favor de las diaclasas y con potencia de hasta 3-4 cm.

En las zonas de serpentina y anfíbol se han desarrollado mineralizaciones de picrolita y tremolita. Ciertas diaclasas, especialmente las de dirección N-S, han sufrido deslizamiento, transformándose gran parte de picrolita y tremolita en la variedad "slip-fibre". La longitud de fibra de los minerales "cross-fibre" llega a alcanzar hasta 3 cm, si bien predomina la de 1 cm y menor.

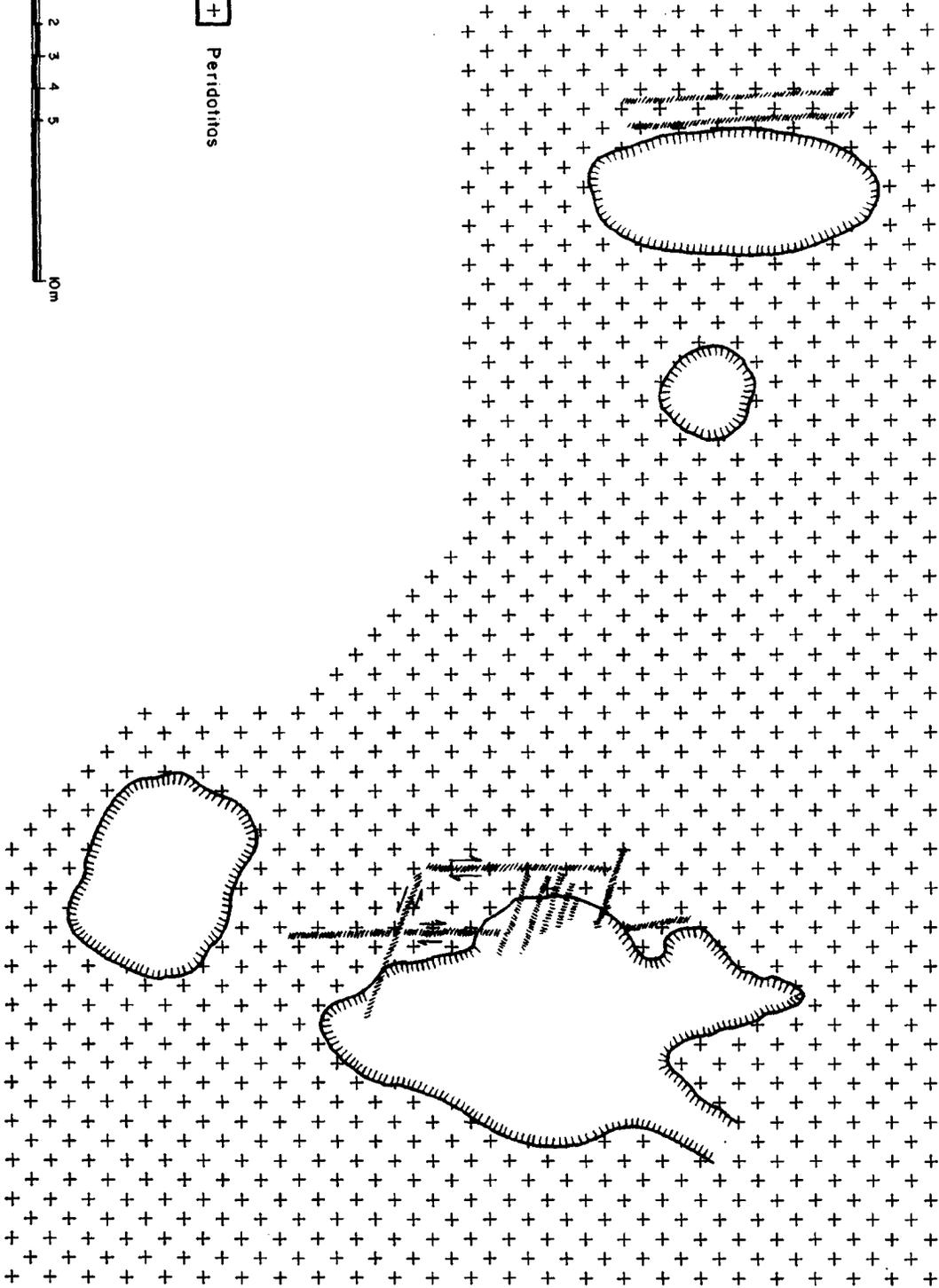
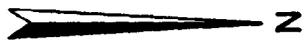
En superficie, llega a apreciarse, además, algún indicio de tremolita "mass-fibre".

En las excavaciones de menor tamaño no se observa mineralización.

MINERALOGIA

La roca de caja de la mineralización de picrolita y tremolita es una peridotita serpentinizada cuyo estudio petrográ

VALVERDE DEL CAMINO



 Peridotitos



fico revela como minerales esenciales olivino (antigorita y - crisotilo), clinopiroxeno (bastita) y magnesita, y como accesorios, hornblenda, tremolita y talco.

La mineralización de picrolita y tremolita se presenta en las variedades "cross y slip-fibre", coexistiendo generalmente ambos minerales en una misma veta.

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización de picrolita y tremolita se ha desarrollado a favor del diaclasado de la roca, probablemente en un proceso de autometasomatismo tardío. La coexistencia de picrolita y tremolita podría deberse a una insuficiencia de magnesio durante la formación de los minerales serpentínicos.

EVALUACION E INTERES

No se ha realizado evaluación visual. Sin embargo, en el esquema adjunto se encuentran todas las vetas significativas observadas.

El indicio carece de interés.

INDICIO HUERTO DEL ACEITERO (El Almendro)

INDICIO: "EL ALMENDRO - PUEBLA DE GUZMAN"**DESCRIPCION GEOLOGICA**

El presente indicio se encuentra situado dentro del Complejo Volcánico Sedimentario, al N de la zona estudiada y dentro de la Hoja del Mapa Geológico de España n° 958 (Puebla de Guzmán), a escala 1/50.000.

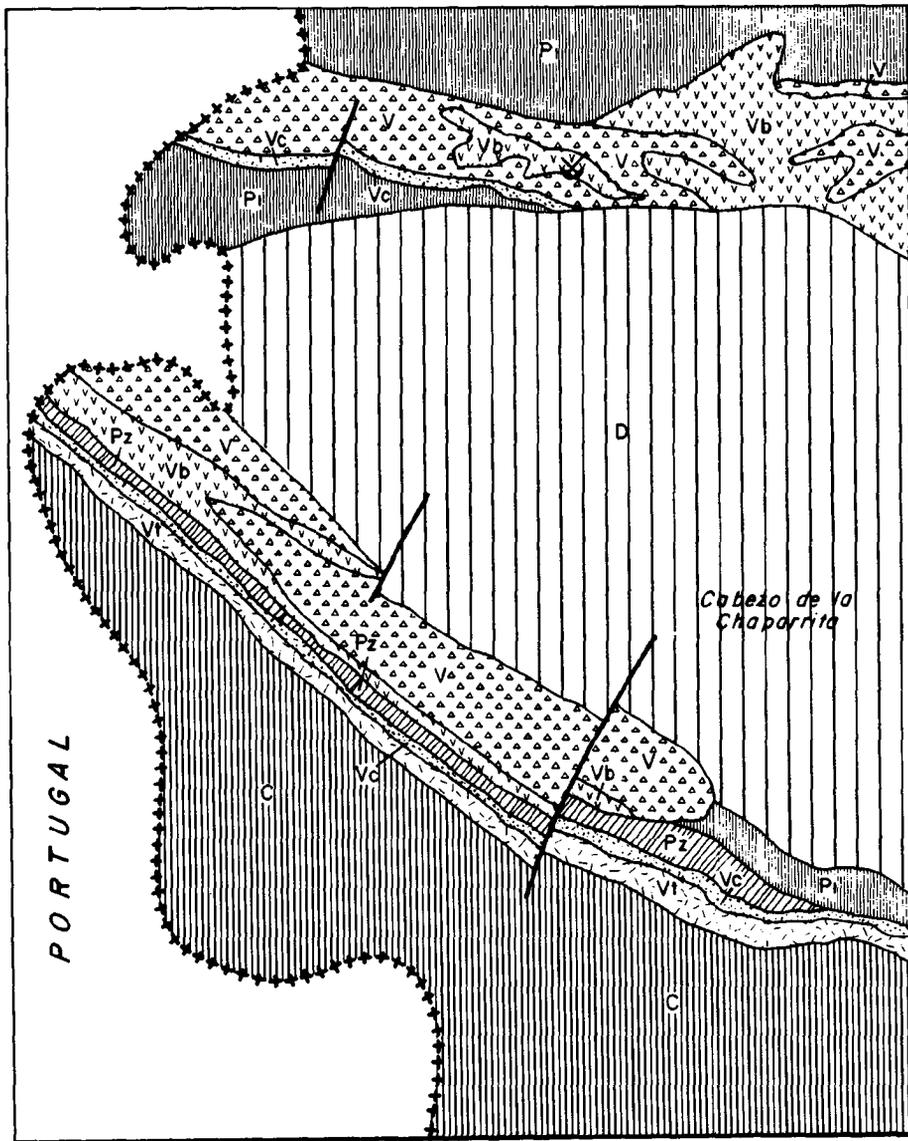
La geología de la zona de Puebla de Guzmán esta denominada por un importante anticlinorio devónico, compuesto por - pizarras y cuarcitas, en la parte subcentral.

En la zona estudiada, los primeros productos, provenientes del vulcanismo submarino, dieron lugar a la deposición de los materiales básicos que alcanzaron gran extensión.

Posteriormente se depositaron los piroclásticos ácidos finos, en los que encontramos, pizarras arcillosas, tufitas, pizarras tuffíticas, etc, coronándose la serie con las pizarras moradas.

A techo de los productos piroclásticos finos, encontramos las tobas ácidas superiores correspondientes al segundo - vulcanismo. Sobre estas se depositaron, de manera concordante, las pizarras y grauvacas del Culm.

EL ALMENDRO - PUEBLA DE GUZMAN



Escala, 1:50.000

LEYENDA

<p>CARBONIFERO CULM</p>	<p> C Pizarras y grauwacas</p>
COMPLEJO VOLCANICO SEDIMENTARIO	
	<p> Vt Tobas estratificadas</p> <p> Vc Cineritas, jaspes y pizarras</p> <p> Vz Pizarras y cuarcitas con nodulos de Mu</p> <p> Vb Rocas volcánicas básicas. Espiñas</p> <p> V Lavas</p> <p> P1 Pizarras en general y cuarcitas</p>
FORMACION PREVOLCANICA	
<p>DEVONICO SUPERIOR</p>	<p> D Pizarras, cuarcitas y conglomerados</p>

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto mecánico
	Falla
	Dirección y buzamiento
	Indicio de asbesto

INDICIO: HUERTO DEL ACEITERO (EL ALMENDRO)
 CATEGORIA: C
 SITUACION: Al Noroeste de El Granado.
 Coordenadas: 3° 46' 42" W, 37° 34' 33" N
 Hoja M.T.N.
 ACCESOS: Por pista forestal desde el Granado a unos 10 kms.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio corresponde a cuatro pequeñas excavaciones - realizadas en las laderas norte, este y oeste de un pequeño - cerro constituido por peridotitas (werlitas) extensivamente - serpentinizadas.

Solamente en una de las excavaciones, situada en la ladera oriental, se observan algunas fracturas serpentinizadas y con mineralización de tremolita y picrolita "slip-fibre".

En algunos puntos del cerro, se observa, en superficie, algo de tremolita "mass-fibre".

Al sur del cerro se extiende una formación de pizarras que presentan esquistosidad N 110° E, buzamiento NE.

MINERALOGIA

La roca presente en el área del indicio es una peridotita (werlita) serpentinizada, cuyo estudio petrográfico revela como minerales esenciales olivino (antigorita) y clinopiroxeno (actinolita, antigorita), y como accesorios, opacos (magnetita) y tremolita).

La escasa mineralización de tremolita y picrolita, se presenta en la variedad "slip-fibre".

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización de tremolita y picrolita se ha desarrollado probablemente a favor del diaclasado de la roca en un proceso de autometasomatismo tardío.

EVALUACION E INTERES

No se ha realizado evaluación visual, dada la escasez de mineralización observable.

El indicio carece de interés.

4. ZONA DE LOS PIRINEOS

4.1. ZONA DE ESTUDIO

El área estudiada, está situada en el Noreste de la Península Ibérica. Incluye la zona norte de las provincias de Huesca, Lérida y Gerona.

Morfoestructuralmente se diferencian dos unidades con características propias: Región Septentrional y Región Meridional.

La Región Septentrional, morfológicamente constituye una cadena montañosa de gran envergadura en la que se encuentran alturas superiores a los 2.500 m, como los vértices geodésicos Montseny (2.883), Saloria (2.789), Port Negre (2.761), Aneto (3.408), Monte Perdido (3.355), Punta Suelza (2.974), etc.

La superficie presenta una topografía muy abrupta, caracterizada por taludes escarpados, con acusados desniveles que determinan una red subparalela de cauces encajados con dirección general de escorrentía N-S.

Los accesos a esta región son escasos y de trazado sinuoso, estando limitados casi exclusivamente a los valles de los principales ríos.

Litológicamente esta región corresponde a terrenos paleozoicos, formados por materiales de muy diversa naturaleza entre los que se encuentran sedimentarios, metamórficos e ígneos.

La Región Meridional ocupa aproximadamente la mitad Sur de las Hojas 1/200.000 Berga, Huesca y Figueras. Morfológicamente constituye una zona montañosa, en la que se suceden - ininterrumpidamente sierras y montañas separadas por valles - no muy amplios con algunos tramos encajados, a excepción de - la depresión de Tremp, Gironellas y Valle del Ampurdán.

Los accesos son algo más numerosos que en la región septentrional y de trazado sinuoso.

Litológicamente los terrenos aflorantes son de edad mesozoica o terciaria formados por materiales sedimentarios.

4.2. SINTESIS GEOLOGICA DE LA ZONA DE LOS PIRINEOS

ESTRATIGRAFIA

CAMBRICO-ORDOVICICO

Es de naturaleza pizarrosa, a veces con intercalaciones de cuarcitas y calizas (en menor proporción), en la parte central aparecen microconglomerados, y en la oriental se puede diferenciar unos esquistos con intercalaciones calcáreas (afectados por un metamorfismo epizonal) del Ordovícico, que es pizarroso y hacia el muro con intercalaciones silíceas y hacia el techo es fosilífero y con algunas coladas andesíticas.

SILURICO

Suele ser pizarroso aunque en algunas zonas es esquisto. Las pizarras suelen ser carbonosas, con graptolites hacia el muro, y a veces con cuarcitas; hacia el techo aparecen unas calizas carbonosas, trituradas, que marcan una discordancia mecánica con el Devónico suprayacente.

DEVONICO

A muro suele ser pizarroso, excepto en la zona oriental luego va siendo calcáreo, con aparición de algunos calcoesquistos, para terminar completamente calcáreo hacia el techo, con presencia de fauna y localmente con aparición de caliza - "griotte".

CARBONIFERO

Está constituido por pizarras, conglomerados, areniscas, grauvacas, entre las que existen intercalaciones de calizas.

Se han encontrado tramos con capas de hulla, que han sido explotadas (Ogassa, Surroca). Estas series Estefanienses - se componen fundamentalmente de pudingas, areniscas, pizarras (algunas carbonosas).

PERMOTRIAS

Es una serie detrítica que no ha podido ser bien datada paleontológicamente, corresponde a la parte superior del Pérmico e inferior del Trías (Buntsandstein).

Entre el Pérmico y el Trías, debe de existir en algunos puntos, una verdadera discordancia angular. La serie del Pérmico se distingue por el carácter poligénico de sus pudingas y por sus rápidas variaciones de potencia.

TRIASICO

BUNTSANDSTEIN

De naturaleza detrítica, está constituido por areniscas rojas, con estratificación entrecruzada, conglomerados y argilitas de facies continentales.

MUSCHELKALK

Es calco-dolomítico, las calizas suelen ser grises-negruzcas y desprenden en fractura fresca un fuerte olor a hidrocarburos, las dolomías son tableadas. En ocasiones hacia la base afloran unos yesos.

KEUPER

Está formado por arcillas y margas abigarradas y versicolores con intercalaciones de yesos que hacia el techo son más potentes, contienen cuarzos bipiramidales (Jacintos de Compostela).

Muestran señales de "despegue" y aparecen jalonando las superficies de cabalgamiento.

Tanto el Keuper como el Muschelkalk presentan inyecciones o filones capa de rocas básicas.

JURASICO

LIAS

El inferior es calco-dolomítico, recristalizado y localmente brechoide, poco fosilífero aunque se han visto crinoideos, poco reconocibles, a techo se vuelve margoso y muy fosilífero (abundantes, Braquiopodos, Lamelibranquios, Belemnites, Armmonoideos, etc...).

CRETACICO

Es variable, pues mientras en la zona oriental, el inferior es fundamentalmente calizo con algunos tramos margosos y arenosos, en la occidental es detrítico con arenas, areniscas, margas y arcillas, no obstante, dan unos tramos basales calco-dolomíticos. El superior ocurre lo mismo en la zona oriental, es predominantemente detrítico, con pudingas y areniscas, al-

ternando con margas y arcillas abigarradas. En el Sector oriental es calcáreo (Huesca).

TERCIARIO

EOCENO

Está formado por una serie calcárea potente y fosilífera, con un nivel gufa, en toda la estratigrafía del Pirineo, que son las calizas con Alveolinas; a veces con muchos Nummulites, estos materiales por su dureza y compactación suelen coronar en forma de escarpes los materiales cretácicos.

Hacia el Oeste su litología varía hacia unas margas calcáreas esquistas, de color gris azulado, con alguna intercalación de areniscas masivas.

OLIGOCENO

Aunque está ampliamente distribuido en la zona, su presencia disminuye hacia el Oeste llegando a no aflorar en las proximidades de Vich.

El paso Eoceno-Oligoceno ha sido dado como una alternancia de arcillas, margas y areniscas, a veces con unos conglomerados (basales), no obstante, la posición muy tendida de los estratos impide muchas veces aflorar en superficie los tramos basales del centro de la cuenca.

Es fundamentalmente evaporítico con arcillas, yesos y niveles de sal común, que son objeto de explotación (Suria, Cardona).

Suele acabar con unas areniscas y conglomerados de tipo pudinga no obstante es muy variable de unas zonas a otras.

MIOCENO

En la zona occidental, está constituido por una alternancia de arcillas marrones, verdosas, rojizas y areniscas o

conglomerados marrones. También existen algunos afloramientos yesíferos, pero de reducidas dimensiones. En la parte central son facies lacustres del Mioceno medio y superior (Vindoboniense y Pontiense).

En la zona oriental está muy poco representado únicamente por unos depósitos calco-margosos, que hay en la Hoja 1/50.000, Verges.

PLIOCENO

Está muy poco representado en la zona a estudiar, únicamente en la zona central, estando formado por arcillas, arenas y conglomerados. En la zona oriental (Norte de Gerona) donde se distingue un Plioceno Marino, bien datado como Plasenciense de Ciurana y el Astiense, en el Ampurdán. Las facies continental comienza en el Astiense, iniciándose con niveles detríticos gruesos que marcan el comienzo de la regresión.

CUATERNARIO

La complejidad de los fenómenos erosivos, de una zona tan accidentada, y con una diversidad geológica y climática, hace presumir una gran heterogeneidad de los depósitos, por lo tanto, su estudio se tiene que hacer en base a criterios morfológicos y genéticos más que cronológicos. Así consideramos:

DEPOSITOS GLACIARES

En la zona Septentrional ha tenido lugar una intensa actividad glacial, como lo demuestran los numerosos depósitos encontrados (morrenas), así como la serie de efectos glaciares que pueden observarse, como los lagos glaciares o ibores tan típicos del Pirineo.

TERRAZAS Y DEPOSITOS ALUVIALES

Existen numerosos ríos en la región, que presentan estos tipos de depósitos, como por ejemplo el Ter y Fluvia que tienen un gran desarrollo. Están constituidos fundamentalmente por cantos y bloques, y en las terrazas aparecen parcialmente cementados por una matriz arcillo-arenosa.

CONOS DE DEYECCION Y DERRUBIOS DE PENDIENTE

En las zonas más altas especialmente graníticas, los torrentes más importantes arrastran una serie de minerales formando unos depósitos en abanico que son conos de deyección, - esos terrenos graníticos en sus laderas suelen a veces estar recubiertos por una serie de grandes bloques angulosos (canales).

DEPOSITOS ELUVIALES Y COLUVIALES

El substrato rocoso está a veces cubierto por un manto más o menos grueso de material poco o nada rodado resultante de la alteración atmosférica. En las pendientes algo acentuadas ese material resbala y forma coluviones.

SERIE NEGRA

GRANITOS

En la zona axial pirenaica, existen numerosos afloramientos en forma de batolitos de rocas graníticas, como por ejemplo el de la Mataleta o el de Lles-Angorra en la parte central o los que ocupan extensas zonas en las Hojas 1/50.000 de Agullana y Massanet de Cabrenys en la oriental.

Su composición varía desde un granito a una diorita, y tienen una serie de diques asociados de cuarzo, pegmatitas y

aplitas. Por sus relaciones con los sedimentos paleozoicos, - caben aceptarse como casi seguro que son hercínicos.

ROCAS VOLCANICAS

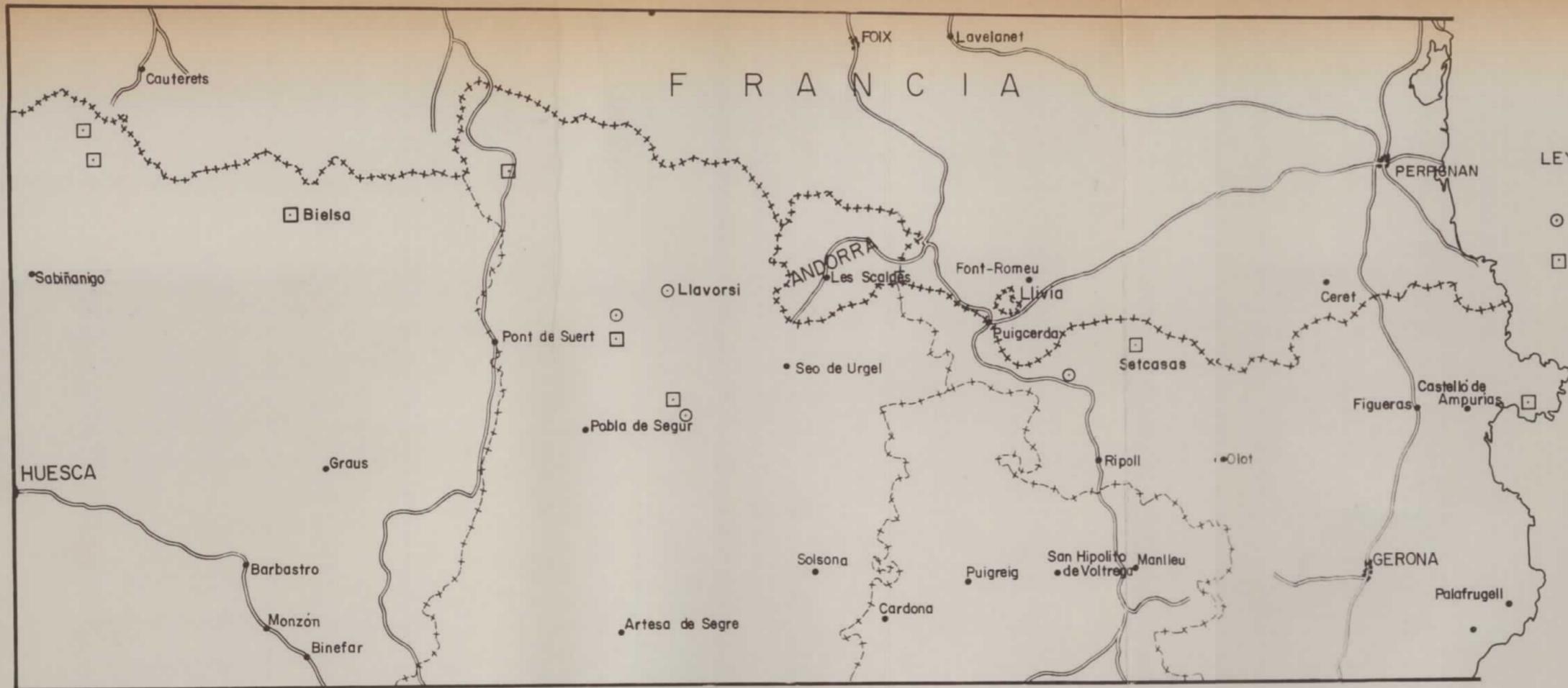
Se pueden considerar dos tipos: las asociadas al Permo-Trías y las de épocas más recientes Terciarios-Cuaternarios.

Los primeros están localizados en diversos puntos de la zona axial y son diques, coladas y tobas volcánicas interes--tratificadas en el Permo-Trías, o en su muro. Los post-tercia rios se localizan en la región de Olot-Bañolas y la depresión del Ampurdán, son coladas de tipo estromboliano que ocupan am plias zonas.

SERIE METAMORFICA

La base del Paleozoico ha sido afectada por un metamor- fismo regional que ha producido una serie de rocas metamórfi- cas por transformación de sedimentos del muro del Cámbrico - hasta después del Devónico (generalmente considerando límites máximos) en las que se puede encontrar desde neises en las zo nas inferiores hasta pizarras, calizas y dolomías en las supe riores.

4.3. ESQUEMA DE SITUACION DE INDICIOS



LEYENDA

- Indicios de Asbesto positivos
- Areas visitadas sin presencia de Asbesto

SITUACION DE LA ZONA N.E. (PIRINEOS)



MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	J. G. GONZALEZ	INVESTIGACION PREVIA DE ASBESTOS EN LA ZONA DEL S.O. Y PIRINEOS	Clave
FECHA	1. VI. 78		
COMPROBADO	J. J. GARCIA RODRIGUEZ	MAPA DE SITUACION DE INDICIOS	Plano n.º 3
AUTOR	J. DEL MORAL		
ESCALA	1/800.000		

4.4. PERMISOS DE INVESTIGACION Y CONCESIONES CADUCADAS

LERIDA

Municipio	N°	Nombre de la Mina	Pertenencias	Concesionario	Paraje
Llavorsi	3.250	Edmondo	30	Josefa Sabaté Ceudra	Concesión
Llavorsi	3.251	Dolores	16	Josefa Sabaté Cendra	Concesión
Llesuy	3.277	Santa Teresita	20	Josefa Sabaté Cendra	Concesión
Llavorsi	3.249	Pepita	15	Ramón Fondevila	Concesión
Llavorsi	3.683	San José	16	Ramón Fondevila	Concesión
Guardia de Ares	3.849	Sto. Cristo de los Milagros		Antonio Baron	Solanillos
Guardia de Ares	3.200	Ana		Francisco Garriga	Roca de Bernade
Guardia de Ares	3.201	Mercedes		Francisco Garriga	Solanillos
Guardia de Ares	3.230	Juana		Juan Teixido	Roca de Bernarde
Guardia de Ares	3.231	Manuela		Juan Teixido	Solanillos
Llavorsi	3.249	Pepita	15	Josefa Sabaté Cendra	Bosque del Barranco Seco
Llavorsi	3.250	Edmundo	30	Josefa Sabaté Cendra	Crisponi del Monte
Llavorsi	3.251	Dolores	16	Josefa Sabaté Cendra	Barranco Seco
Llavorsi	3.252	Lucia	20	Josefa Sabaté Cendra	Belleo
Llavorsi	3.259	Magdalena	20	Jaime Solé Vial	Belleo
Tahos	3.272	Torrens Martina	40	Fco. Gonzalez y José María Torrens	Laball
Guardia de Ares	3.275	Irene	309	Juan Teixido	Solanillos

Municipio	Nº	Nombre de la Mina	Pertenencias	Concesionario	Paraje
Llesuy	3.277	Santa Teresita	20	Josefa Sabaté Cendra	Barranco Coralle
Tahus	3.278	Rosa	30	Javier Garriga	Ausola
Torre Capdella	3.326	María Luisa	40	Santiago Brugaroles	Coma Plana
Llesuy	3.328	Jacinta	24	Jacinta Montaner	
Llesuy	3.333	Carmen	50	Jacinta Montaner	Solana de Altron
Guardia de Ares -Tahus	3.399	Unión	95	Javier Garriga	Solanillos
Llavorsi	3.409	Finorsa	246	Fibrocementos del - Norte	Belledo
Tahus	3.478	Reunión	64	Fco. Javier Carbonell	Barranco de Tahus

GERONA

Rosas	3.247	Cap-Blanch	20	Juan Ballester Panes	Cap-Blanch
-------	-------	------------	----	----------------------	------------

4.5. DESCRIPCION DE LOS INDICIOS

INDICIOS LA GUARDIA DE ARES (A y B)

INDICIO: "LA GUARDIA DE ARES"

DESCRIPCION GEOLOGICA

CAMBRICO-ORDOVICICO

La separación entre estos dos sistemas no aparece clara casi nunca en los afloramientos existentes. Está formado por una serie monótona de pizarras, pizarras arenosas, cuarcitas y microconglomerados.

DEVONICO

En su parte basal está formado por calcoesquistos, pizarras, cuarcitas y calizas dolomíticas. La parte superior está formada por calizas grises que pasan a ser rojas griotte y - amigdaloides, en el tramo final.

CARBONIFERO

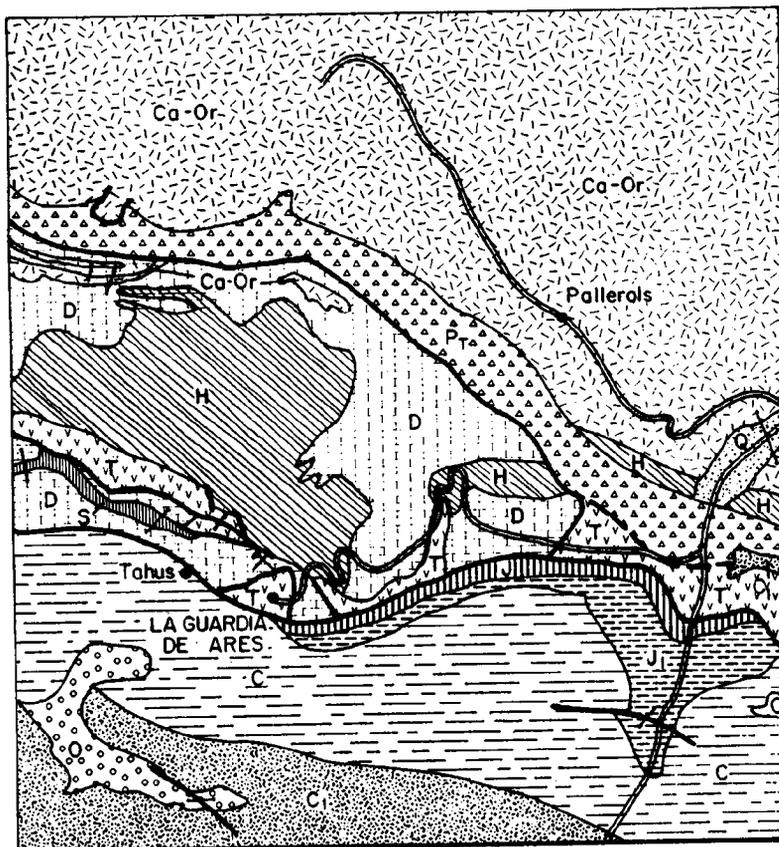
Está constituido principalmente por pizarras micáceas - negras, grauvacas, conglomerados y algunas intercalaciones de calizas.

Con frecuencia se pasa de unos niveles a otros en tránsito lateral lo que hace imposible dar una estratigrafía de - detalle.

PERMOTRIAS

La serie conocida con este nombre está integrada por - una formación conglomerática basal a la que sigue otra en la que suceden tramos arcillosos y areniscos de tonos rojizos.

LA GUARDIA DE ARES



Escala, 1: 50.000

LEYENDA

CUATERNARIO		Q Aluvial	DEVONICO		D Calizas y pizarras
OLIGOCENO		O Conglomerados	SILURICO		S Pizarras
CRETACICO		C ₁ Arenas, areniscas y arcillas	CAMB.-ORDO.		Ca-Or Pizarras y filitas
		C Margas			
JURASICO		J ₁ Dolomias			
		J Calizas dolomíficas			
TRIASICO		T Margas y yesos			
PERMOTRIAS		P _T Conglomerados, areniscas y argilitas			
CARBONIFERO		H Areniscas y pizarras			

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto normal
	Falla
	Falla supuesta
	Indicio

TRIASICO

El Buntsandstein está formado por un conglomerado basal y encima yacen intercalaciones de niveles de areniscas y lutitas de tonos rojizos con abundantes estratificaciones cruzadas.

El Muschelkalk está integrado por calizas oscuras que incluyen algún episodio dolomítico.

El Keuper está formado por margas irisadas, yesos de diversas tonalidades y algún nivel calizo.

JURASICO

Tanto el Jurásico inferior como el superior están formados por una sucesión de materiales margo-calcáreos y dolomíticos.

CRETACICO

Están integrados por calizas, margas, arcillas y areniscas de muy diversa naturaleza y colorido, siendo algunos términos calizas, areniscosas y margosas.

OLIGOCENO

Lo forman una serie de niveles de conglomerados de cantos de calizas y areniscas, estos niveles son muy duros y compactos, y presentan una potencia de 300 m.

CUATERNARIO

El único afloramiento existente pertenece al aluvial del río Segre. Está formado por gravas, arenas y escasas arcillas. También existen bolos de gran tamaño.

INDICIO: "GUARDIA DE ARES, A"
CATEGORIA: C
SITUACION: Al Oeste de la Guardia de Ares
Coordenadas: 4° 54' 20" W, 42° 17' 10" N
Hoja M.T.N. n° 253, Orgaña
ACCESOS: Junto a la pista de Tachus, km. 22,5.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio consiste en una trinchera N 20° E de 15 metros de longitud, de la que parte una pequeña galería hacia el norte, y a la que se accede también desde el oeste por otra trinchera N 110° E de 10 metros de longitud. Estas labores están excavadas en ofitas triásicas muy fracturadas.

MINERALOGIA

Se presenta tremolita, predominantemente "slip-fibre", acompañada de calcita y epidota, en fracturas de la roca.

El estudio microscópico de la roca muestra como minerales esenciales plagioclasa (sericitizada) y cliropiroxeno, y como accesorios, opacos, anfíbol y esfena. Las plagioclasas son pequeñas, tabulares, sericitizadas, y penetran en cristales xenomorfos de piroxeno. Sobre éste se observan débiles fenómenos de uralitización incipiente.

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización de tremolita se ha originado por auto metamorfismo de las ofitas.

EVALUACION E INTERES

Se observa escasa mineralización in situ. En fragmentos sueltos, en la escombrera, se aprecia tremolita con longitud de fibra de hasta 1 cm, con predominio de longitudes de 2 a 5 mm. El indicio carece de interés.

INDICIO: "GUARDIA DE ARES, B"
 CATEGORIA: C
 SITUACION: Al Oeste de la Guardia de Ares.
 Coordenadas: 4° 55' 50" W, 42° 16' 45" N
 Hoja M.T.N. n° 253, Orgaña
 ACCESOS: Por pista desde el mojón km. 23.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio consta de labores superficiales y subterráneas, excavadas en ofitas triásicas. Las labores superficiales consisten en una corta de 60 x 40 metros limitada en su frente (norte) por una falla N 110° E, 80° S en la que se desarrollan esquistos talcosos blancos con una potencia de más de medio metro, aumentando hacia el este. En las proximidades de la falla las ofitas se hallan frescas, mientras que más hacia el sur se hallan fuertemente alteradas.

No se observa mineralización de tremolita in situ. Hacia el sur, en la pared oriental de la corta, se observa tremolita "slip-fibre" y "mass-fibre" en escombros sobre roca alterada.

Al oeste y norte de la corta afloran carniolas.

MINERALOGIA

Aunque no observable in situ, la mineralización es de tremolita, con calcita y epidota como minerales accesorios, y se presenta en fracturas en las ofitas.

El estudio al microscopio de una muestra de roca alterada revela como minerales esenciales: plagioclasa (sericitizada), probable piroxeno (cloritas y serpentina), talco, calcita y opacos, y como accesorios: epidota y esfena.

CONDICIONES DE FORMACION

La mineralización de tremolita ha debido originarse por autometamorfismo de las ofitas.

EVALUACION E INTERES

No se observa mineralización de tremolita in situ, por lo que no es posible realizar estimación alguna. El indicio parece carecer de interés.

INDICIOS LLESUY, MONTSENY y LLAVORSI

INDICIOS: "LLESUY Y LLAVORSI"

DESCRIPCION GEOLOGICA

CAMBRICO ORDOVICICO

Consiste en una serie monótona de pizarras, pizarras - arenosas, cuarcitas y microconglomerados de potencia desconocida, superando los 2.000 m. Hacia el techo de la serie es - donde mejor se reconocen los horizontes conglomeráticos mal - seleccionados, dolomías masivas y calcoesquistos fosilíferos.

SILURICO

Este sistema está caracterizado principalmente por la - presencia de ampelitas y calizas con *Osthoceres*.

Hacia la base las pizarras son de color negro verdoso y con flysch de delgados lechos margosos. Por encima de esta se - rie sigue otra de ampelitas negras con nodulos de piritas y - abundantes *Graptolites*.

DEVONICO SUPERIOR

Es esencialmente calizo, comienza por una potente serie de calizas grises pobres en fósiles, sobre estos niveles descansan las calizas típicas griotte rojas, son muy compactas, amigdaloides, y en alguno de los nódulos pueden contener algún ammonites.

Sobre este paquete yace una formación de calizas compactas azuladas y rosadas con ammonites. La potencia de este sistema varia de 100-400 m.

CARBONIFERO

Se compone de techo a muro, de pudings coronados por areniscas grises y pizarras con alguna flora de Westfaliense medio, encima aparecen pizarras arcillosas, pizarras y areniscas pizarreñas silíceas con flora Westfaliense superior.

Termina el carbonífero con unas pizarras finas con abundante flora Estefaniense.

TRIASICO

La estratigrafía del Trías de la región no debe separarse del esquema germánico clásico. Encima de una base detrítica, formado por conglomerados y areniscas, aparece un dominio calizo coronado por un horizonte superior con dominio de evaporitas y de margas atribuidas al Keuper.

Pero existiendo una tectónica caprichosa, propia de estos niveles, que desordena la sucesión normal.

INDICIO: "MONTSENY (LLESUY)"
 CATEGORIA: C
 SITUACION: En el collado de Entremonts, a 2.500 m.s.n.m.
 Coordenadas: 4° 43' 00" W, 42° 29' 50" N
 Hoja M.T.N. n° 214,
 ACCESOS: Desde Llesuy, por la pista que conduce a Espot, -
 hasta la cota 2.200, y posteriormente a pie.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio consiste en una zona N 70° E, 15-18° N, de - hasta 15 m de potencia, de "calizas de bocadillo" muy fracturadas y trituradas, situada inmediatamente a muro de una superficie de cabalgamiento. Esta formación se halla constituida por una alternancia centimétrica a decimétrica de capas de caliza bandeada gris-azulada de grano fino, y capas más duras de material cuarzo-feldespático. La formación se halla replegada en el área, presentando cerca de trescientos metros de espesor. A techo de la superficie de cabalgamiento se extienden calizas masivas, que constituyen la cima de Montseny.

En la zona mineralizada, que es la triturada por el cabalgamiento, las capas de caliza presentan escaso desarrollo, predominando las cuarzo-feldespáticas, y es en las fracturas de estas últimas donde se presentan vetas de tremolita "cross" y "slip-fibre", con longitud de fibra generalmente inferior a 1 cm. Ocasionalmente se presenta algo de tremolita "slip-fibre" de hasta varios centímetros de longitud.

MINERALOGIA

La mineralización de tremolita se presenta en las variedades "cross-fibre", si bien presentando cierta oblicuidad -

las fibras con las paredes de la veta, y principalmente "slip-fibre". Como mineral accesorio, se presenta frecuentemente - calcita acompañando a la tremolita y con su mismo hábito.

El estudio al microscopio de la roca de caja revela estar compuesta por granos de cuarzo y feldespato potásico de tamaño fino, y matriz microcristalina, probablemente de cuarzo. En muestra mineralizada se aprecian además venas cortantes con cuarzo, carbonato, epidota y anfíbol.

CONDICIONES DE FORMACION

Dada la localización tectónica del indicio y el bajo - grado de metamorfismo apreciable en la serie estratigráfica - en que se sitúan, cabe suponer que la tremolita se haya desarrollado por efecto del metamorfismo producido por el cabalgamiento.

EVALUACION E INTERES

Dado que la tremolita se presenta principalmente en la variedad "slip-fibre" y el carácter irregular de la mineralización, no se ha realizado evaluación visual. No obstante, el indicio presenta escaso interés.

INDICIO: "LLAVORSI"
CATEGORIA: C
SITUACION: Al Noroeste de Llavorsi.
Coordenadas: 4° 53' 30" W, 42° 30' 20" N
M.T.N. Hoja 182, TIRVIA
ACCESOS: A pie desde la carretera de Llavorsi a Esterri de Aren.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DEL INDICIO

MORFOLOGIA

El indicio comprende pequeñas labores realizadas en "calizas de bocadillo". Además, y a diversa cota, se observan fragmentos sueltos de roca cuarzofeldespática con mineralización de tremolita en sus variedades "cross-" y "slip-fibre". Las "calizas de bocadillo" están constituidas por una alternancia centimétrica a decimétrica de capas de caliza bandeada gris-azulada y capas más duras de material cuarzo-feldespático.

MINERALOGIA

La mineralización de tremolita se presenta en las variedades "cross-" y "slip-fibre", con calcita como mineral accesorio más frecuente. La roca de caja es idéntica a la del anterior indicio, Collado de Entremonts.

CONDICIONES DE FORMACION

Seguramente análogas a las del indicio antes citado.

EVALUACION E INTERES

Dada la densa vegetación y la escasez de afloramientos en el área, no es posible establecer un juicio crítico sobre este indicio, que parece hallarse compuesto por diversas manifestaciones de escasa magnitud. Sin embargo, evidencia la posibilidad de que existan más indicios pequeños de tremolita - en este tramo estratigráfico donde las condiciones tectónicas y metamórficas locales sean favorables.

INDICIOS CARRALPS Y BIELSA

OTROS INDICIOS

En el acceso al túnel de Bielsa (Huesca), existía un pequeño indicio de amianto anfibólico. Actualmente no es observable, habiendo debido quedar sepultado por la nueva carretera.

En el Pirineo de Gerona se conocen manifestaciones de tremolita en calizas cámbricas metamorfizadas, si bien no existe ningún indicio minero.

INDICIO: "CARRALPS"

DESCRIPCION GEOLOGICA

CAMBRICO

Está formado esencialmente por algunas intercalaciones calcáreas que sólo de forma local adquieren gran desarrollo. También existen algunos niveles de cuarcitas de tonos blancos y grises. Al Norte de Setcasas estos materiales se encuentran metamorfizados.

ORDOVICICO

Encima de la formación anterior existe una serie muy potente de pizarras poco metamorfizadas con intercalaciones silíceas. Encima de estas aparecen unas pizarras arcillosas y arenosas con pudingas interestratificadas.

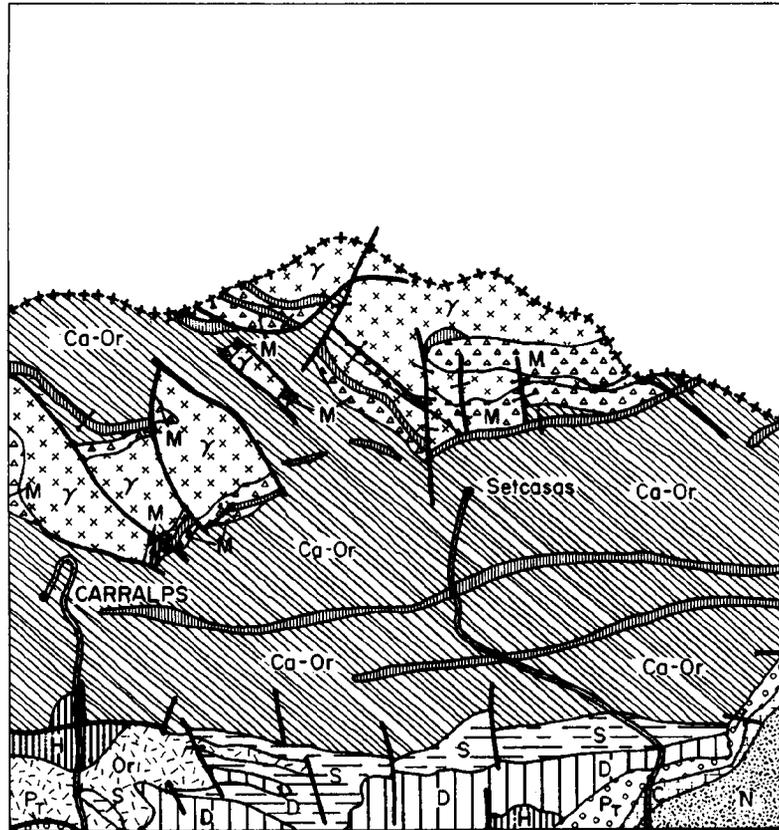
SILURICO

Hacia la base y en el tránsito Ordovícico-Silúrico existen unas pizarras arenosas de poca potencia que pueden pasar a cuarcitas. Encima yacen unas pizarras carbonosas con graptolites. A techo, afloran unas calizas carbonosas que marcan una discordancia con el Decónico.

DEVONICO

Esta formado por calizas y calcoesquistos en capas de muy variada potencia.

CARRALPS



Escala, 1:50 000

LEYENDA

PALEOGENO		N	Arcillas y areniscas
CRETACICO		C	Calizas y conglomerados
PERMOTRIAS		P _T	Conglomerados
CARBONIFERO		H	Esquistos y carbón
DEVONICO		D	Calizas, esquistos, dolomias y calcoesquistos
SILURICO		S	Esquistos y calizas
ORDOVICICO		Or	Esquistos y cuarcitas
CAMBRICO - ORDOVICICO		Ca-Or	Esquistos, areniscas y cuarcitas
ROCAS ACIDAS		γ	Granitos

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto mecánico
	Falla

CARBONIFERO

Los materiales de este sistema son fundamentalmente pizarrosos y detríticos aunque existen algunos bancos de calizas. El Estefaniense aparece discordante sobre el resto del carbonífero y está fundamentalmente formado por pudíngas y pizarras con alguna capa de hulla.

PERMOTRIAS

Esta formado por una serie detrítica que yace concordante con el Estefaniense y discordante con el Paleozoico. Se trata de la parte superior del Pérmico y la inferior del Triásico. Ambas series se distinguen solo por la naturaleza de sus cantos. El Pérmico contiene cantos poligénicos y el Triás más redondeados y solo de naturaleza silícea.

CRETACICO

Es fundamentalmente calizo con algunos tramos margosos y arenosos. Hacia el techo aparecen unas pudíngas y areniscas blanquecinas alternando con margas arcillosas que contienen restos carbonosos.

PALEOGENO

Esta caracterizado principalmente por margas calcáreas esquistas de color gris azulado con niveles de areniscas calcáreas. Intercalados con ellos aparecen unas capas de calizas masivas de potencia variable.

INDICIO: "BIELSA"

DESCRIPCION GEOLOGICA

Este indicio se encuentra ubicado en los Pirineos Centrales en el Norte de la provincia de Huesca y muy próximo a la frontera francesa.

CAMBRICO-ORDOVICICO

Esta formado por una monotonía formación de cuarcitas y pizarras con cuarzo y biotita, cortados por diques de granito. De esta formación se pasa a un granito homogéneo a través de una zona poco definida en la que se incrementa gradualmente - el número de diques graníticos que atraviesan la formación.

En el valle del río Larri, afloran migmatitas muy meteorizadas y parcialmente recubiertas por sedimentos cuaternarios.

SILURICO

Se encuentra formando la base del manto de Gavarnie, encontrándose su máximo desarrollo en el circo de Barrosa. El sistema está caracterizado por una gran uniformidad de facies, principalmente está formado por pizarras negras, existiendo - unos niveles de cuarcitas hacia la base de calizas hacia el - techo. El Silúrico tiene una potencia de unos 150 m.

DEVONICO

En este sistema por lo general se pueden diferenciar - tres tramos; inferior, medio y superior.

El tramo inferior está formado por pizarras y pizarras con grauwacas, y localmente por calizas y margas.

El Devónico medio, fundamentalmente está representado por calizas de diferentes facies, dolomitizadas localmente y con presencia de calcoesquistos.

Las calizas griotte, son características del tramo superior aunque también hay calizas masivas, grises y azules con pizarras abigarradas y conglomerados calcáreos.

CARBONIFERO

Este sistema esta escasamente representado en esta zona. Está formado hacia la base, por calizas encima existe un paquete de liditas y conglomerados de fragmentos de liditas que en ocasiones pueden sustituir a estas.

PERMOTRIAS

Al noroeste de Bielsa está representado por unos conglomerados cuarzosos de 3 m de potencia. Le siguen unas areniscas grises, y encima una alternancia de pizarras rojas y areniscas que a su vez son coronadas por unas pizarras verdes.

TRIASICO

El Buntsandstein presenta la clásica facies continental de areniscas y conglomerados con estratificación cruzada.

Entre estos niveles existen abundantes lutitas rojas y negras.

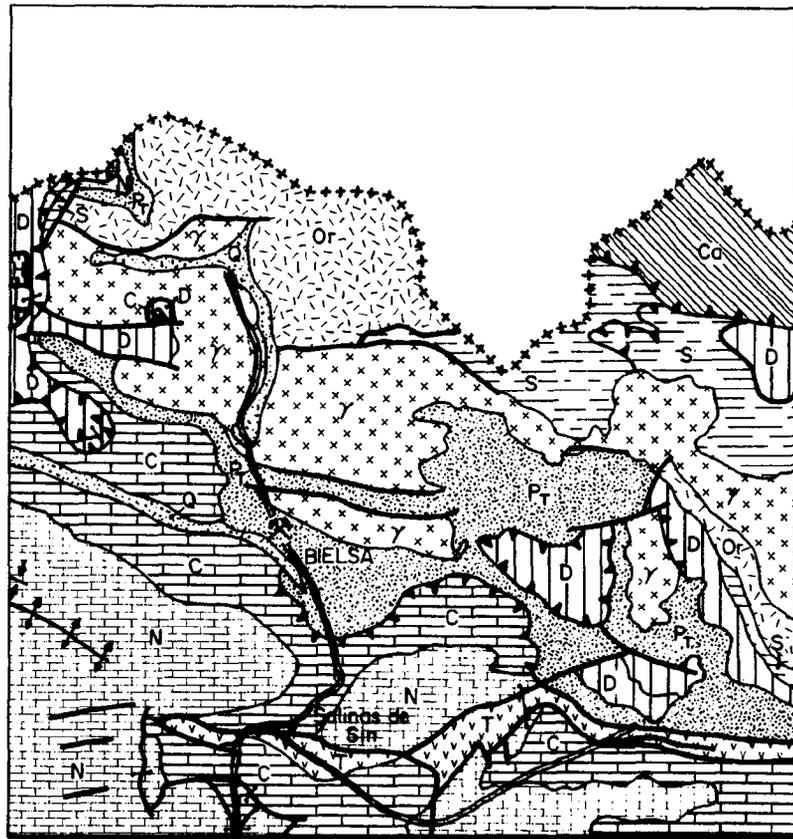
El Muschelkalk esta compuesto por calizas dolomíticas - grises y dolomías gris-amarillento, tableados. Estos dos tramos calcáreos estan separados por unos metros de margas.

El Keuper está formado por margas arcillosas abigarradas, predominantemente rojas, con yesos en la parte alta.

CRETACICO

El Cretácico superior está constituido por calizas arenosas, criptocristalinas y dolomíticas, dispuestos en capas - alternantes tableadas y masivas.

BIELSA



Escala, 1: 50.000

LEYENDA

CUATERNARIO		Q Aluvial
PALEOGENO		N Calizas y margas
CRETACICO		C Calizas, margas y areniscas
TRIASICO		T Yesos y margas
PERMOTRIAS		P Areniscas y arcillas
CARBONIFERO		H Calizas y calcoesquistos
DEVONICO		D Calizas, cuarcitas y dolomias
SILURICO		S Pizarras y calizas
ORDOVICICO		Or Indiferenciado
CAMBRICO		Ca Cuarcitas, pizarras y calizas
ACIDAS		γ Granitos

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto normal
	Falla
	Cabalgamiento
	Anticlinal
	Sinclinal
	Indicio de Asbesto

El tramo inferior está formado por arenas, areniscas silíceas y margas oscuras.

EOCENO

Esta serie está integrada por una formación calcárea - muy potente de tonos claros a la que sigue hacia el techo - otra de tipo flysch, constituida por una serie de margas grises y azuladas con intercalaciones de niveles de areniscas y calizas.

CUATERNARIO

En la cabecera del río Cinca, en el valle existen unos depósitos morrenicos que provienen de un glaciar de tipo Alpino, con grandes bloques de granito pulido y estriado.

ROCAS ACIDAS

- Granito de Bielsa.- Se extiende desde el norte de Bielsa por el valle del Cinca hasta el valle de Gistain. La roca está formada por cuarzo, ortosa (frecuentemente perfitica), plagioclasa, biotita y hornblenda en grandes cristales - que le dan un aspecto porfiroide. El granito afecta tanto al Silúrico como al Devónico siendo pues posterior a estos sistemas pero sin poder precisar más.

5. SINTESIS Y CONCLUSIONES

Se han estudiado en el presente proyecto doce indicios de amianto, tres de ellos de asbesto de crisotilo y los restantes de tremolita.

Al área Suroeste (Badajoz, Sevilla, Huelva) corresponden ocho indicios, clasificables en dos tipologías bien diferentes. Así, en el sector septentrional del área existen cuatro indicios (tres de crisotilo y uno de tremolita) localizados en calizas cámbricas que han sufrido metasomatismo de contacto, mientras que en el sector meridional se sitúan cuatro indicios de tremolita localizados en vulcanitas básicas y rocas ultrabásicas asociadas.

Los tres indicios de asbesto de crisotilo (mina Monchi, cerro de la Mina y Coto Teuler) presentan como rasgos comunes el hallarse localizados en pequeñas bandas y masas de serpentina desarrolladas como rocas de skarn en calizas cámbricas - cuya mineralización metasomática más importante es de magnetita. De los tres indicios, el único que presenta calidad y contenido de asbesto satisfactorios es el de la mina Monchi, en Burguillos del Cerro, si bien su pequeño volumen y su ubicación próxima al pozo de la mina anulan su interés económico. Dadas las características de estos indicios y del área en que se sitúan, es probable la existencia de otras pequeñas manifestaciones, especialmente en los relictos de calizas no digeridas por los granitoides, aunque presumiblemente carentes de todo interés económico.

El indicio de tremolita de la Dehesa de Enmedio, Calera de León, es objeto de explotación ocasional con destino, al parecer, a la industria del terrazo. Las fibras se hallan replegadas y rotas y mezcladas con talco, lo que las hace inapreciables para numerosas utilizaciones.

Los indicios de tremolita de Valle Gonzalo (Cañaverál de León) y cortijo Los Templos (Santa Olalla de Cala), localizados en vulcanitas básicas alteradas, presentan reducida extensión y escaso contenido en tremolita, careciendo de interés económico. Es probable la existencia de otras pequeñas manifestaciones análogas en el área.

En cuanto a los indicios de la Ribera Fresnajoso (Valverde del Camino) y Huerto del Aceitero (El Almendro), localizados en peridotitas de tipo wehrlita serpentinizadas, asociadas a vulcanitas básicas de la faja pirítica, la mineralización, compuesta de tremolita y picrolita, carece completamente de calidad y contenido satisfactorios.

En el área de los Pirineos se han estudiado cuatro indicios, todos ellos de tremolita, ubicados en la provincia de Lérida. Estos indicios corresponden también a dos tipologías diferentes.

Los indicios del Montseny (Llesuy) y Llavorsí se localizan en una formación constituida por capas de caliza y de material cuarzofeldespático en alternancia centimétrica a decimétrica, y en relación con accidentes tectónicos. Las fibras de tremolita se hallan frecuentemente acompañadas de calcita, son difícilmente separables de la roca y carecen de flexibilidad, por lo que los indicios carecen de interés. Es muy probable la existencia de otras pequeñas manifestaciones análogas en el área.

Finalmente, los indicios de Guardia de Ares, localizados en ofitas, no presentan prácticamente mineralización de tremolita observable.

B. ANEJOS

1. PETROLOGIA

1.1. FICHAS PETROGRAFICAS DE LA ZONA SO

A - 1 - 1

Textura: anastomosada.

M. esenciales: serpentina, talco, carbonato.

M. accesorios: corindón, opacos.

Antigorita y crisotilo accesorio cruzados por una densa red de venas de talco y carbonato. Estas últimas - cortan casi ortogonalmente a las primeras.

Clasificación: SERPENTINA CON TALCO, CARBONATOS.

A - 1 - 4

Textura: granoblástica, afieltrada.

M. esenciales: caliza, serpentina.

M. accesorios: opacos, talco... corindón.

Calcita de grano grueso, maclas curvadas y bordes interpenetrados, con áreas un poco arcillosas. Serpentina en pseudomorfos de distinta morfología. Opacos pulverulentos - sobre algunos cristales.

Clasificación: CALIZA CRISTALINA ("ROCA DE SKARN")

A - 2 - 1

Textura: granuda de grano grueso, heterogranular, panxenomorfa.

M. esenciales: feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo, anfibol, biotita.

M. accesorios: opacos, circón, apatito.

Feldespato potásico en fenocristales xenomorfos, maclado Karlsbad y albita-periclina. Tiene finas pertitas e incluye biotitas esqueléticas y plagioclasa mirmekítica. Plagioclasa de tamaño medio y fino en agregados. Está a veces zonada y es de tipo oligoclasa. Cuarzo mosaico de carácter intersticial. Máficos asociados espacialmente incluyen opacos y circón. El anfíbol es hornblenda verde.

Clasificación: CUARZOMONZONITA BIOTITICO-HORNBLENDICA.

A - 2 - 2

Textura: granuda de grano medio-fino, hipidiomorfa, heterogranular.

M. esenciales: plagioclasa, feldespato potásico, biotita, anfibol, cuarzo

M. accesorios: circón, apatito, opacos.

Las plagioclasas (andesina?) tienen un acusado zonado e incluyen frecuentes apatitos aciculares. Intersticialmente se disponen el resto de los minerales. Biotita y hornblenda verde en estrecha relación y transformación. El feldespato potásico de grano fino junto a los mismos. Cuarzo de grano fino disperso. Opacos muy escasos.

Clasificiación: GRANODIORITA BIOTITICA-HORNBLENDICA.

A - 3 - 1

Textura: granoblástica
M. esenciales: calcita, serpentina (crisotilo).
M. accesorios: (óxidos).

Calcita mosaico de tamaño medio y fino y pseudo morfos serpentínicos de forma redondeada (olivino). Existe un cierto bandeado por tamaño de grano y disposición de los pseudomorfos.

Clasificación: CALIZA CRISTALINA (ROCA DE SKARN)

A - 3 - 2

Textura: granoblástica, afieltrada.
M. esenciales: serpentina, calcita.
M. accesorios: tremolita, talco (óxidos)

Calcita senomorfa de tamaño medio, pasa progresivamente a serpentina (antigorita y crisotilo). En la zona de tránsito se observan sudomorfos redondeados o poligonales de serpentina entre los carbonatos y también tremolita en pajuelas dispersas en algunas zonas orientadas. Venas cortantes de carbonato y talco.

Clasificación: CALIZA CRISTALINA SERPENTINICA.

A - 3 - 3

Textura: ofítica, de grano fino.
M. esenciales: plagioclasa, anfíbol.
M. accesorios: esfena, opacos, epidota.

Entre una red de anfíboles crecen las plagioclasas que a veces los incluyen. El anfíbol, es de tipo actinolita con escasos restos de hornblenda. Sobre el mismo hay abundantísima esfena. La plagioclasa xenomorfa y de hábito prismático largo, es probablemente oligoclasa.

Clasificación: EPIDIORITA.

A - 4 - 1

Textura: nematoblástica.
M. esenciales: anfíbol, talco?.
M. accesorios: opacos, cuarzo.

Anfíbol tipo tremolita bien alargada y orientado define esquistosidad microplegada.

Clasificación: ESQUISTO TREMOLITICO.

A - 5 - 1

Textura: traquítica, vesicular.

M. esenciales: plagioclasa, clorita, carbonatos.

M. accesorios: óxidos, mica coloreada.

Plagioclasas tabulares, macladas y pseudomorfas cloríticas con opacos en pajuelas. Abundantes vacuolas rellenas por carbonatos y óxidos, orladas por clorita y mica coloreada.

Clasificación: BASALTO (?) ESPILITIZADA.

A - 6 - 1

Textura: porfídica, microcristalina, fluidal.

M. esenciales: plagioclasa (sericitizada), calcita, remolita (clorita), olivino.

M. accesorios: opacos, angita, esfena, epidota, cuarzo.

Fenocristales pequeños ligeramente alargados y orientados de olivino. Matriz dominante, con unas bandas de calcita tardía y otras muy ricas en microlitos fluidales de plagioclasa entremezclados con prismas muy delgados de tremolita con cloritización parcial o total. Esfena abundante, en hileras constituidas por pequeños granos. Calcita también en filoncillos transversales a la dirección de fluidez en los que se encuentra granos de cuarzo.

Clasificación: BASALTO OLIVINICO

A - 6 - 3

Textura: porfídica, microcristalina.

M. esenciales: anfíbol, epidota, clorita, cuarzo, plagioclasa.

M. accesorios: opacos.

Seudomorfos de anfíbol y epidota de fenocristales en una matriz microlítica muy desigual con áreas de calc₂edonia, clorita, etc.

Clasificación: VULCANITA BASICA ALTERADA.

A - 7 - 1

Textura: diablástica.

M. esenciales: tremolita, crisotilo.

M. accesorios: antigorita, minerales opacos.

Haces numerosos de prismas de tremolita dispuestos en dos direcciones de orientación, una de ellas mejor desarrollada, coincidiendo la otra con la distribución de lechos de crisotilo.

Clasificación: ANFIBOLITA SERPENTINICA.

A - 7 - 2

Textura: granuda, diablástica de grano medio.

M. esenciales: olivino (antigorita y crisotilo), clinopiroxeno (bastita) y magnetita.

M. accesorios: hornblenda, tremolita, talco.

Seudomorfos hipidio o idiomorfos de olivino totalmente serpentinizados, de grano fino a medio. Rodeándolos se encuentran cristales a veces grandes que ocasionalmente presentan reacción a hornblenda. Pero el entramado principal que rodea a los olivinos está constituido por un agregado caótico de bastita entremezclada con talco, crisotilo, antigorita, magnetita o algunos prismas de tremolita.

Clasificación: WENALITA O LERZOLITA SERPENTINIZADA.

A - 7 - 4

Textura: en malla.

M. esenciales: crisotilo, antigorita.

M. accesorios: tremolita y minerales opacos.

Crisotilo dominante, dispuesto en una dirección de orientación preferente, Perpendicularmente a él se desarrollan agregados más escasos de antigorita asociada con pequeños lechos de tremolita.

Clasificación: SERPENTINITA CON CRISOTILO, ANTIGORITA Y TREMO-LITA.

A - 8 - 1

Textura: heterogranular, hipidiomorfa, de grano fino.

M. esenciales: olivino (antigorita), clinopiroxeno (actinolita, antigorita).

M. accesorios: opacos, tremolita.

Olivino en cristales hipidiomorfos, de tamaño medio, afectados por pseudomorfosis serpentínica total. Clinopiroxeno abundante muy xenomorfo, intersticial entre los olivinos con transformación parcial en antigorita y actinolita. Existen otros pseudomorfos serpentínicos no identificables.

Clasificación: WENRLITA SERPENTINIZADA.

A - 8 - 2

Textura: heterogranular, hipidiomorfa de grano medio.

M. esenciales: olivino (antigorita), clinopiroxeno, pseudomorfos serpentínicos sisótrofos de anfíbol y magnetita.

M. accesorios: tremolita.

Olivino idio o hipidiomorfo, de tamaño medio y totalmente serpentinado. Clinopiroxenos xenomorfos y pseudomorfosis, de anfíbol intersticiales entre ellos. Tremolita se cundaria en los núcleos de algunos olivinos.

Clasificación: WENRLITA SERPENTINIZADA.

A - 9 - 1

Textura: lepidoblástica.

M. esenciales: cuarzo, mica blanca.

M. accesorios: biotita, granate, opacos, turmalina, zircón, -
apatito.

Esquistosidad definida por los lechos o hile--
ras de micas. Granate esquelético, pequeño, aislado, prees--
quistoso. Componente dinámico de última fase muy fuerte, tra-
ducible en la trituración recristalización y forma alargada -
del cuarzo.

Clasificación: CUARCITA MICACEA ESQUISTOSA CON GRANATE.

A - 9 - 2

Textura: orientada.

M. esenciales: antigorita, crisotilo, magnetita.

M. accesorios:

Laminas aisladas de tamaño medio de crisotilo.
Antigorita orientada, con estructura en malla o incluso crip-
tocrystalina. Alineaciones orientadas de granos de magnetita.

Clasificación: SERPENTINITA CON ANTIGORITA Y CRISO.

A - 9 - 3

Textura: nematoblástica.

M. esenciales: actinolita, estilpnomelana, albíta.

M. accesorios: tremolita, opacos, rutilo, zircón, apatito.

Actinolita verde azulada, heterométrica, en haces semiorientados de prismas bien desarrollados. Ocasional--mente se observa un proceso gradual de decoloración de este -anfíbol, que pasa a tremolita. La estilpnomelana se asocia a lechos irregulares que contienen albíta sin maclar además de pequeños prismas aislados de actinolita además de numerosos -rutilos y apatitos.

Clasificación: ANFIBOLITA ACTINOLITICA (METABASITA).

A - 9 - 4

Textura: orientada.

M. esenciales: crisotilo, antigorita.

M. accesorios: minerales opacos.

Crisotilo de forma de agregados constituidos -por numerosas láminas semiorientadas. Estan envueltos por una matriz orientada de antigorita que frecuentemente presenta estructura afieltrada.

Clasificación: SERPENTINITA CON CRISOTILO Y ANTIGORITA.

A - 9 - 6

Textura: fibrosa.
M. esenciales: tremolita.
M. accesorios:

Se observa un agregado paralelo de numerosas fibras extremadamente largas del anfíbol. No se asocia con ningún otro mineral.

Clasificación: TREMOLITA.

A - 9 - 6

Textura: fibrosa.

M. esenciales: tremolita.

M. accesorios:

Se observa un agregado paralelo de numerosas fibras extremadamente largas del anfíbol. No se asocia con ningún otro mineral.

Clasificación: TREMOLITA.

1.2. FICHAS PETROGRAFICAS DE LA ZONA DE LOS PIRINEOS

M-1

Granonematoblástica

ME: feldespato, cuarzo, anfíbol

MA: epidota, barita, circón, carbonato

Granos de cuarzo y feldespato potásico de tamaño fino. Matriz microcristalina, probablemente de cuarzo. Anfíbol acicular orientado, tipo actinalita-tremolita. Venas cortantes con cuarzo, carbonato, epidota y anfíbol. Epidota dispersa y xenomorfa.

Filita cuarzo-feldespática con anfíbol.

M-2

Pizarrosa y bandeada.

ME: carbonato, sericita, barita, feldespato, clorita

MA: cuarzo, epidota, opacos, turmalina, anfíbol

Feldespato potásico, de grano muy fino y micas muy finas y orientadas. Pequeños granos de cuarzo dispersos. Bandas de carbonato y barita en cristales xenomorfos y poikilíticos. Venas cortantes con carbonatos, epidota y anfíbol.

Filita feldespática con anfíbol con bandas carbonáticas.

G-B

Ofítica residual de grano fino

ME: plagioclasa (sericitizada), probable piroxeno (cloritas y serpentinas), talco, calcita y opacos

MA: epidota y esfena

La roca está constituida por un entramado de pequeñas - plagioclasas tabulares, muy alteradas, dispuestas según una estructura afieltrada entre las que se encuentran minerales - cloríticos y serpentínicos de alteración de máficos preexistentes. Se observa un filoncillo carbonatado con un hastial de talco, escasas serpentinas y granos de pistacita diseminados.

ROCA BASICA ALTERADA

G-A-1

Ofítica de grano fino

ME: plagioclasa (sericitizada) y clinopiroxeno

MA: opacos, anfíbol y esfena

Plagioclasas pequeñas, tabulares, sericitizadas que penetran en cristales xenomorfos de piroxeno. Sobre este se observan débiles fenómenos de uralitización incipiente.

DIABASA PIROXENICA

G-A-2

Ofítica de grano fino

ME: plagioclasa (sericitizada), probable clinopiroxeno
(cloritizado) y pistacita

MA: opacos y esfena

G.alteración: elevado

Plagicolasas macladas, con forma tabular y fuertemente sericitizadas. Clinopiroxeno muy xenomorfo, en seudomorfosis clorítica total. Pistacita abundante. Se presenta indistintamente en prisma de pequeños granos aislados relacionados con el piroxeno o como agregados radiales o en filoncillos.

DIABASA ALTERADA

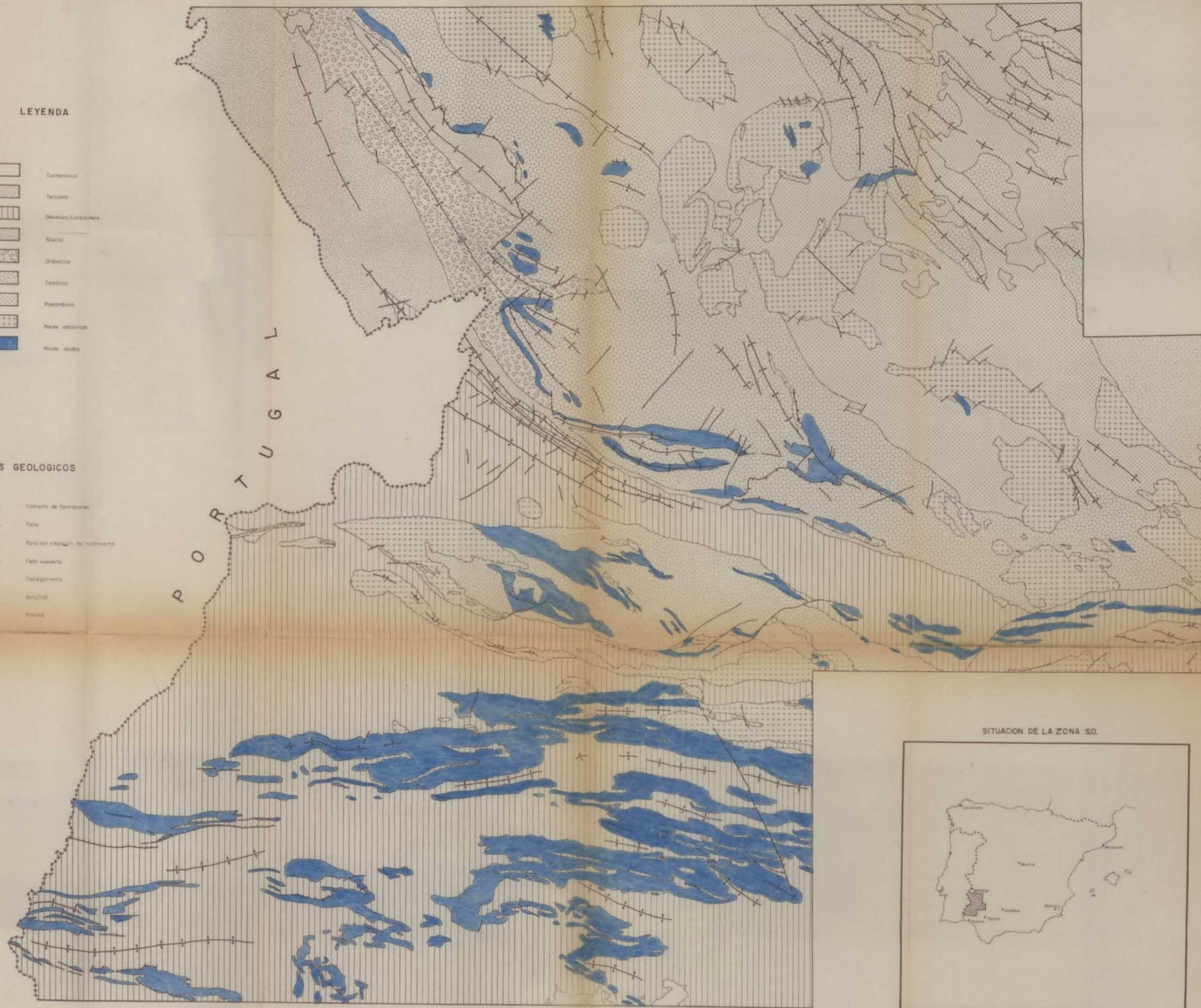
C. PLANOS

LEYENDA

-  Cuaternario
-  Terciario
-  Devónico, Carbonífero
-  Siluro
-  Ordovícico
-  Cámbrico
-  Precámbrico
-  Rocas volcánicas
-  Rocas azules

SIMBOLOS GEOLOGICOS

-  Contacto de formaciones
-  Falda
-  Faja con interrupción de hundimiento
-  Faja sujeta
-  Colgamiento
-  Anclaje
-  Sincina

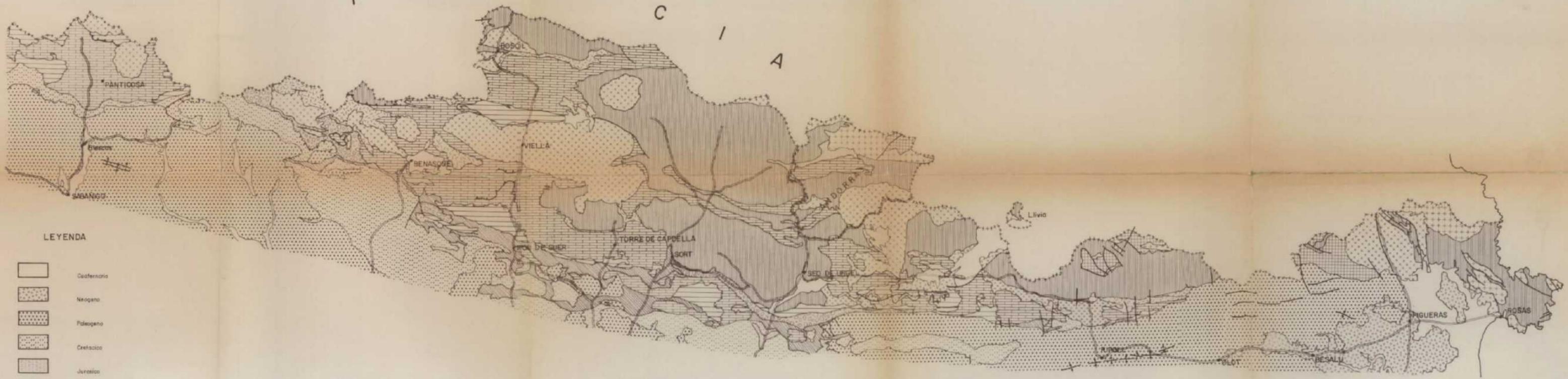


SITUACION DE LA ZONA SO.



MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
ELABORADO	A. O. GONZALEZ	INVESTIGACION PREVIA DE ABASTOS EN LA ZONA DEL SO. Y PINNEDO	Clave
FECHA	1-11-78		
COMPROBADO	J. J. GARCIA RODRIGUEZ		
DISEÑO	J. DEL MORAL		
ESCALA	1:300000	MAPA GEOLOGICO	Plano n.º 2

FRANCI A



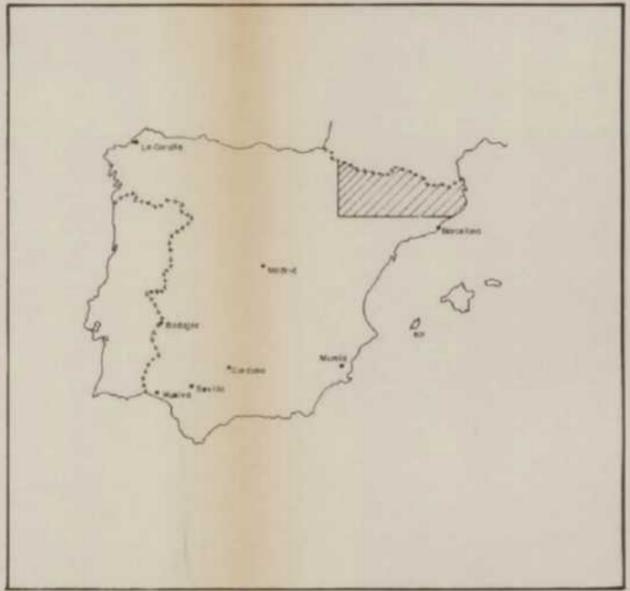
LEYENDA

- Cuaternario
- Neogeno
- Paleogeno
- Cretácico
- Jurásico
- Triásico
- Permianos
- Carbonífero
- Devónico
- Silúrico
- Ordovícico
- Cámbrico
- ROCAS ACIDAS**
- Granitos
- Gneises
- ROCAS METAMORFICAS**
- Indiferenciados

SIMBOLOS GEOLOGICOS

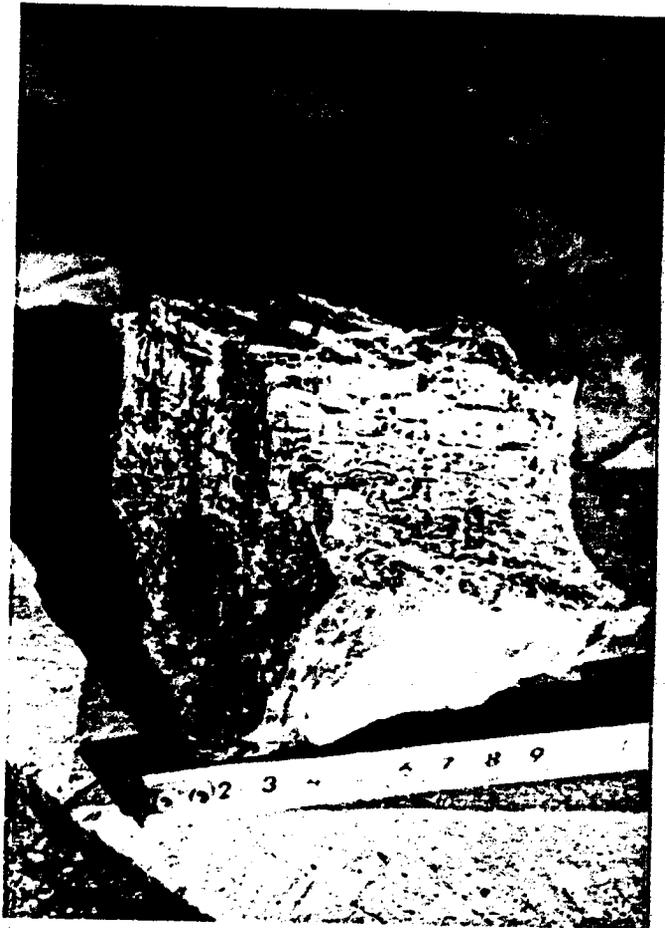
- Contacto
- Falla
- Cabalgamiento
- Anticlinal
- Sinclinal

SITUACION DE LA ZONA N.E.

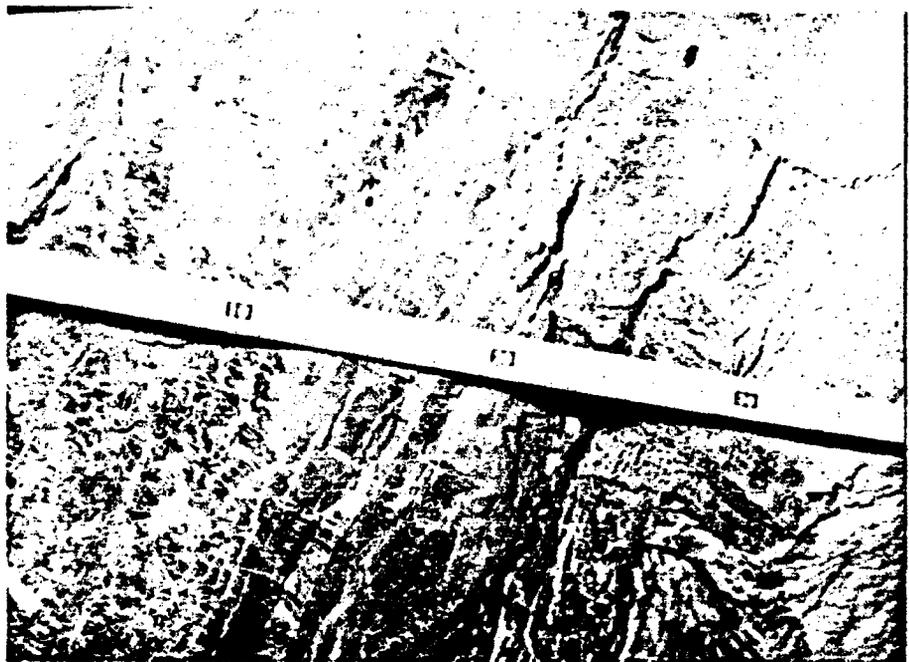


MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		PLAN NACIONAL DE LA MINERIA PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA	
DIBUJADO	A. B. GONZALEZ	INVESTIGACION PREVIA DE ASBESTOS EN LA ZONA DEL S.O. Y RINNEOS	Clave
FECHA	1-11-78		
COMPROBADO	J. J. GARCIA RODRIGUEZ		
AUTOR	J. DEL MORAL		
ESCALA	1:200.000	MAPA GEOLOGICO	Plano n.º 4

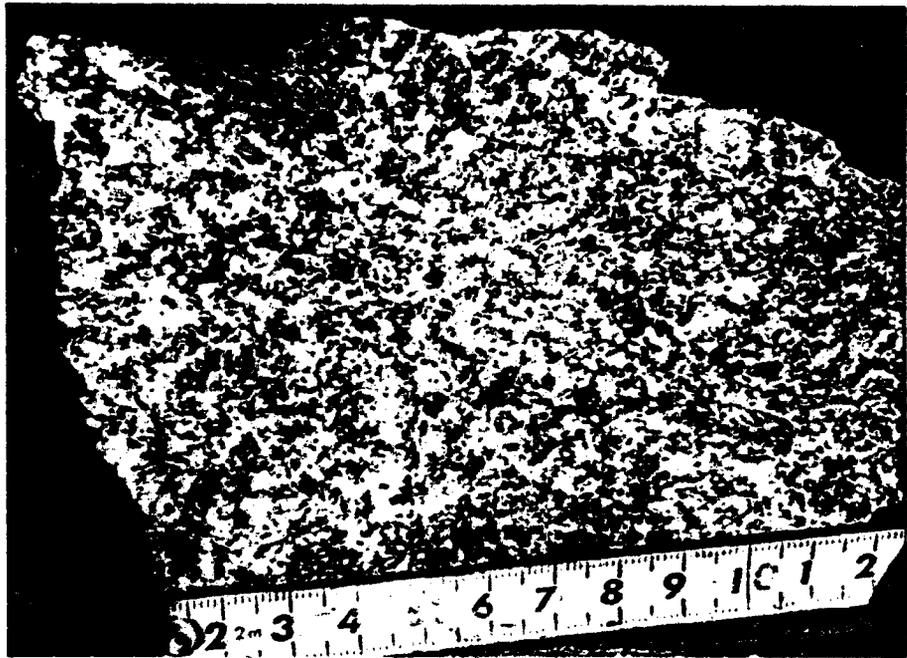
D. FOTOGRAFIAS



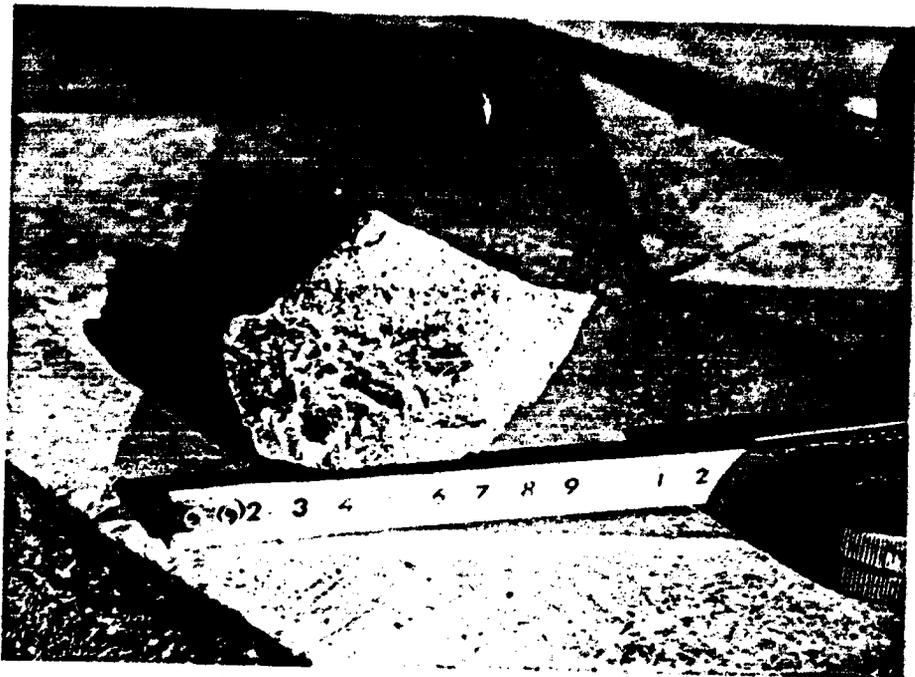
Asbesto de crisotilo 'ribbon-fibre'
Mina Monchi



Asbesto de crisotilo. Mina Monchi



Granodiorita biotítica hornblendica.
Mina Monchi. Burguillos del Cerro.



Skarn de calcita y serpentina.
Mina Monchi



Vetas de tremolita y picrolita.
Valverde del Camino



Vetas de tremolita. Santa Olalla del Cala



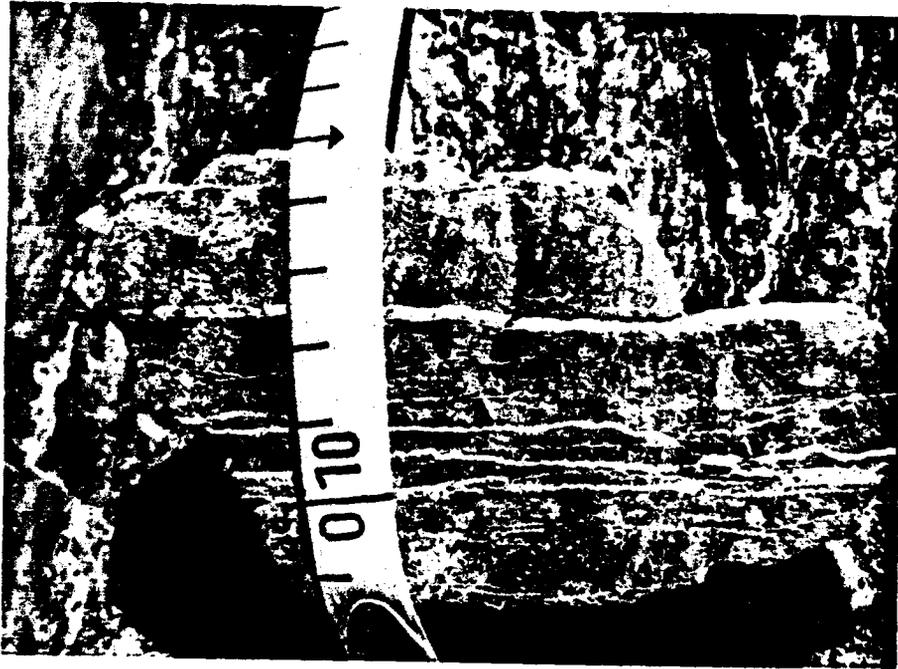
Tremolita 'mass-fibre'
Cañaverál de León



Tremolita 'mass-fibre'
Cañaverál de León



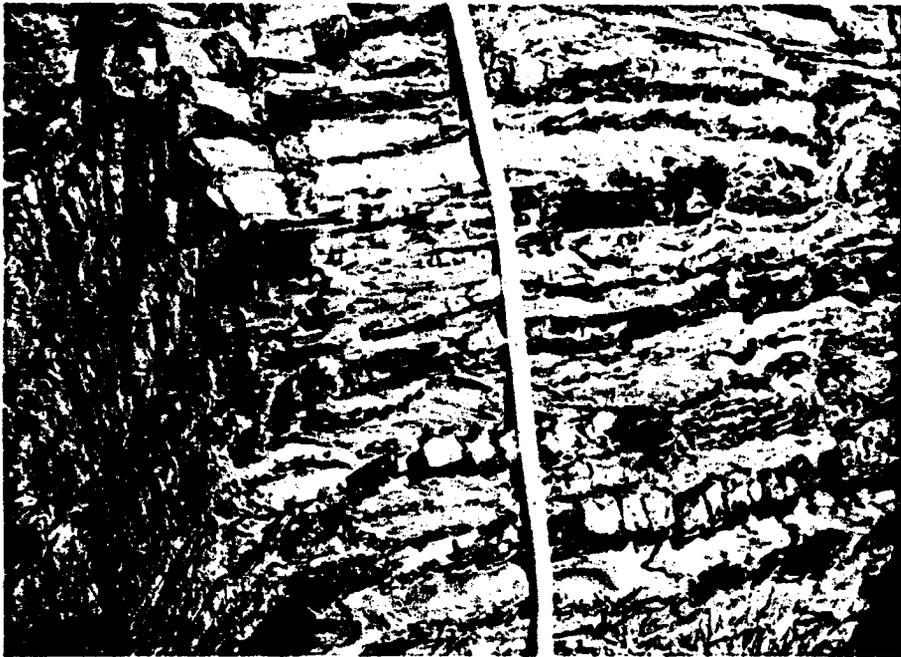
Vetas de picrolita. Calera de León



Vetas de Tremolita 'cross' fibre.
La Guardia de Ares.



Mina de Tremolita. La Guardia de Ares



"Calizas bocadillo" con vetas de tremolita
"cross" y "slip-fibre"



Mina de Tremolita. Montseny