



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

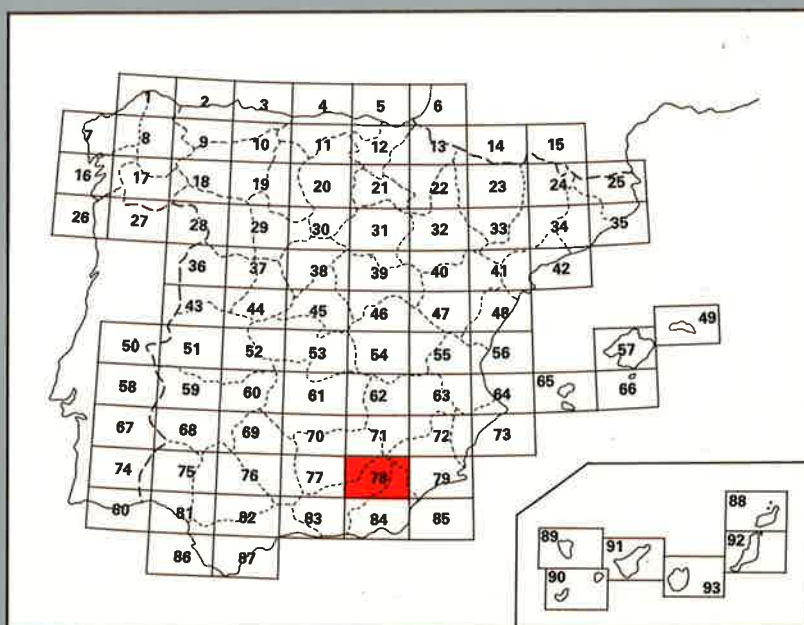
78

6-10

MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA

Escala 1:200.000

BAZA





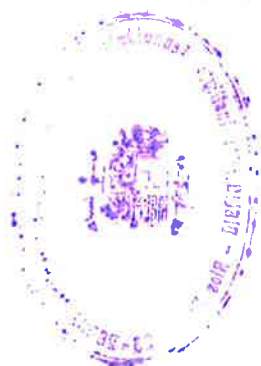
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



MAPA METALOGENETICO DE ESPAÑA

Escala 1:200.000

BAZA



15 ENE 1995



PREFACIO A LA SEGUNDA EDICION

En el trienio 1969-1971, durante el II Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) y dentro del Plan Nacional de Investigación Minera (PNIM), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) confeccionó el Mapa Metalogenético de España a escala 1/200.000. En él, sobre una base geológica síntesis de la cartografía existente y mediante simbología gráfica funcional, se resumía toda la información existente sobre indicios mineros y yacimientos.

Aquella primera edición del Mapa Metalogenético de España, a pesar de su base esencialmente documental sin apoyo generalizado de reconocimientos directos en campo, se ha mostrado como documento válido y útil en la definición y selección de áreas favorables que, más tarde, fueron objeto de planes sectoriales de investigación de las sustancias declaradas prioritarias por el PNIM.

Desde entonces se ha ido acumulando un considerable volumen de información diversa (cartografía geológica Magna, programas de investigación realizados por entidades privadas y organismos de las Administraciones estatal y autonómica, tesis doctorales y otras publicaciones) que aporta datos de interés para el mejor conocimiento de los yacimientos minerales de nuestro país. Posteriormente se ha acometido la tarea de revisar el Mapa Metalogenético en orden a dotar al país de la necesaria, válida y actualizada obra de infraestructura geológico-minera que debería constituirse en punto de partida y referencia obligada para cualquier otra labor de síntesis (mapas metalogenéticos y síntesis metalogénicas monográficas o parciales) u otros trabajos de investigación (planes de exploración sistemática, programas sectoriales de investigación, evaluación de recursos, etc...).

La metodología aplicada ahora se fundamenta en el trabajo de campo (reconocimiento de todos los indicios mineros, confección de fichas individualizadas, estudios y análisis diversos,...) y el tratamiento posterior de la información, incluidos métodos informáticos. El objetivo inmediato es la publicación del Mapa Metalogenético de España que consta del mapa geológico-metalogénico correspondiente acompañado de una memoria en la que se incluyen: síntesis geológica, catalogación de indicios (con sus principales rasgos geológicos y geográficos) y síntesis metalogénica agrupando las mineralizaciones en tipos, a la luz de los holotipos conocidos a escala mundial. Bien entendido que la documentación complementaria permanece en el Fondo Documental del IGME y es consultable en el Servicio de Documentación y/o archivos del Servicio de Infraestructura Metalogenética y Minera. A destacar, igualmente, el carácter abierto de la documentación complementaria, la cual se pretende mantener actualizada con la incorporación de nuevos datos.

En el caso concreto de las Cordilleras Béticas, y muy especialmente en los sectores central y oriental, las peculiaridades geológicas y metalogenéticas han impuesto algunas limitaciones en la edición. Así, por ejemplo, ante la complejidad de la base geológica y la considerable densidad de indicios (a pesar de los agrupamientos forzados por la escala) se ha optado por omitir la delimitación de los distintos metalotectos en el mapa 1/200.000, con el fin de no obstaculizar la legibilidad; se mantiene, no obstante, la simbología de los metalotectos en la leyenda por razones de uniformidad en la edición.

En la elaboración de este trabajo han intervenido:

MANÚEL RUIZ MONTES

Técnico Superior. ITGE
Campo. Fichas. Memoria. Mapas. Supervisión

ANTIAGO JIMÉNEZ BENAYAS

Técnico Superior Campo. Fichas

BELÉN ASENSIO PÉREZ

Técnico Superior Estudio de muestras

Con la colaboración parcial, en tareas de campo y confección de fichas, de

Luis Jerez Mir (+)
Jesús Rey de la Rosa
Antonio Pineda Velasco
Juan Espinosa Godoy
César Nuño Ortea
Antonio Molina Molina
Nicolás Macías Faraco

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCION: SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA | 7 |
| 2. SINTESIS GEOLOGICA | 11 |
| 2.1. ZONAS INTERNAS | 11 |
| 2.1.1. Complejo Nevado-Filábride | 11 |
| 2.1.2. Complejo Alpujárride | 14 |
| 2.1.3. Complejo Maláguide | 15 |
| 2.2. ZONAS EXTERNAS | 18 |
| 2.3. DEPOSITOS POSTMANTOS | 19 |
| 3. METALOGENIA | 23 |
| 3.1. MINERALIZACIONES Y METALOGENIA | 23 |
| Mineralizaciones de azufre | 23 |
| Mineralizaciones de bentonita | 26 |
| Mineralizaciones de cobre | 26 |
| Mineralizaciones de fluorita | 30 |
| Mineralizaciones de hierro | 30 |
| Mineralizaciones de lignito | 37 |
| Mineralizaciones de manganeso | 37 |
| Mineralizaciones de mercurio | 42 |
| Mineralizaciones de oro | 42 |
| Mineralizaciones de plomo, plomo-zinc y plomo-zinc-flúor | 43 |
| Depósitos de sal (ClNa) | 48 |
| Depósitos de talco | 48 |
| 3.2. LAS MINERALIZACIONES Y LAS UNIDADES GEOTECTONICAS Y CRONOESTRATIGRAFICAS | 49 |
| 4. BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL | 53 |

FICHAS

A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACION GEOGRAFICA Y
PRINCIPALES RASGOS GEOLOGICOS

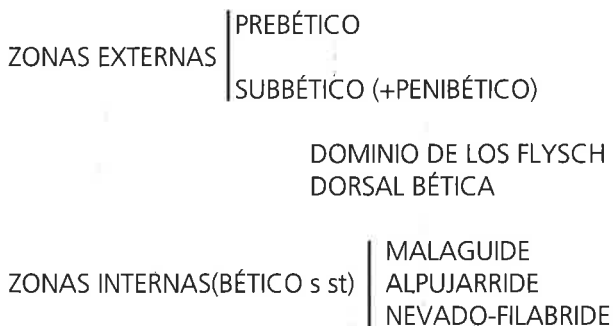
B. CLASIFICACION TIPOLOGICA DE LAS MINERALIZACIONES

1. INTRODUCCION

SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

La situación geográfica de la hoja 78 se refleja en la figura 1, en tanto que la figura 2 enmarca la zona en el cuadro geológico general de las Cordilleras Béticas, que constituyen el elemento más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas y se extienden, en el Sur y Sureste de España peninsular, desde Cádiz hasta Cullera (Valencia) en unos 600 km de longitud y 200 km de anchura.

Dentro de las Cordilleras Béticas se han diferenciado varias zonas, dominios y unidades:



Las zonas internas están constituidas por materiales del Paleozoico, Triásico y, sólo de modo muy local, precámbricos y mesozoico-paleógenos. Muestran estructura de grandes mantos de corrimiento y se han definido tres unidades mayores: Complejo Nevado-Filábride, Complejo Alpujárride y Complejo Maláguide; son tres grandes conjuntos alóctonos superpuestos, cada uno de los cuales comporta otras unidades menores también superpuestas en virtud de la tectónica de cabalgamientos, pliegues y fallas normales de muy bajo ángulo. En las zonas externas, sobre un zócalo paleozoico no aflorante, supuesta prolongación del macizo herciniano de la Meseta, se dispone una cobertera constituida por materiales (fundamentalmente calizas, margas y rocas volcánicas básicas submarinas) de edad entre Triásico y Mioceno inferior. La estructura dominante es de pliegues y mantos de corrimiento, de vergencias al norte,

en los que el Trías, de facies germano-andaluza, actúa como nivel de despegue. Dentro de las zonas externas se diferencian: Zona Prebética y Zona Subbética; esta última incluye facies más pelágicas y profundas que la primera.

Además, en el ámbito de las Cordilleras Béticas se han definido otros conjuntos y unidades:

*Unidades del Campo de Gibraltar: materiales turbidíticos (flysch) alóctonos del Cretáceo, Paleógeno y Mioceno inferior.

*Depresiones postmantos, intramontañosas unas (depresiones de Granada, Guadix-Baza,...) marginales otras (depresiones del Guadalquivir, Almería...), rellenas de materiales neógeno-cuaternarios.

*Volcanismo neógeno-cuaternario relacionado con la tectónica de fractura reciente: áreas de Cabo de Gata, Mazarrón y Cartagena.

En la hoja 78 están representadas unidades de las zonas Bética (complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide), Subbética y Prebética, así como unidades intermedias de carácter flyschoides y depósitos neógeno-cuaternarios de la Depresión de Guadix-Baza. En cuanto a mineralizaciones —de las que se hablará más adelante— existen de tipología diversa en ambientes geológicos diferentes:

*Complejo Nevado-Filábride: Fe

*Complejo Alpujárride: Cu; Cu-Hg; Cu-Co; Cu-Co-Ni; Fe; Fe-Cu; Hg; Pb-Zn-F; talco

*Complejo Maláguide: Cu; Cu-Pb; Mn

*Subbético: Cu; Fe; Pb-F; ClNa; bentonita

*Prebético: Cu; Fe; Pb; ClNa

*Materiales postmantos (depresión Guadix-Baza): Au; S; lignito.

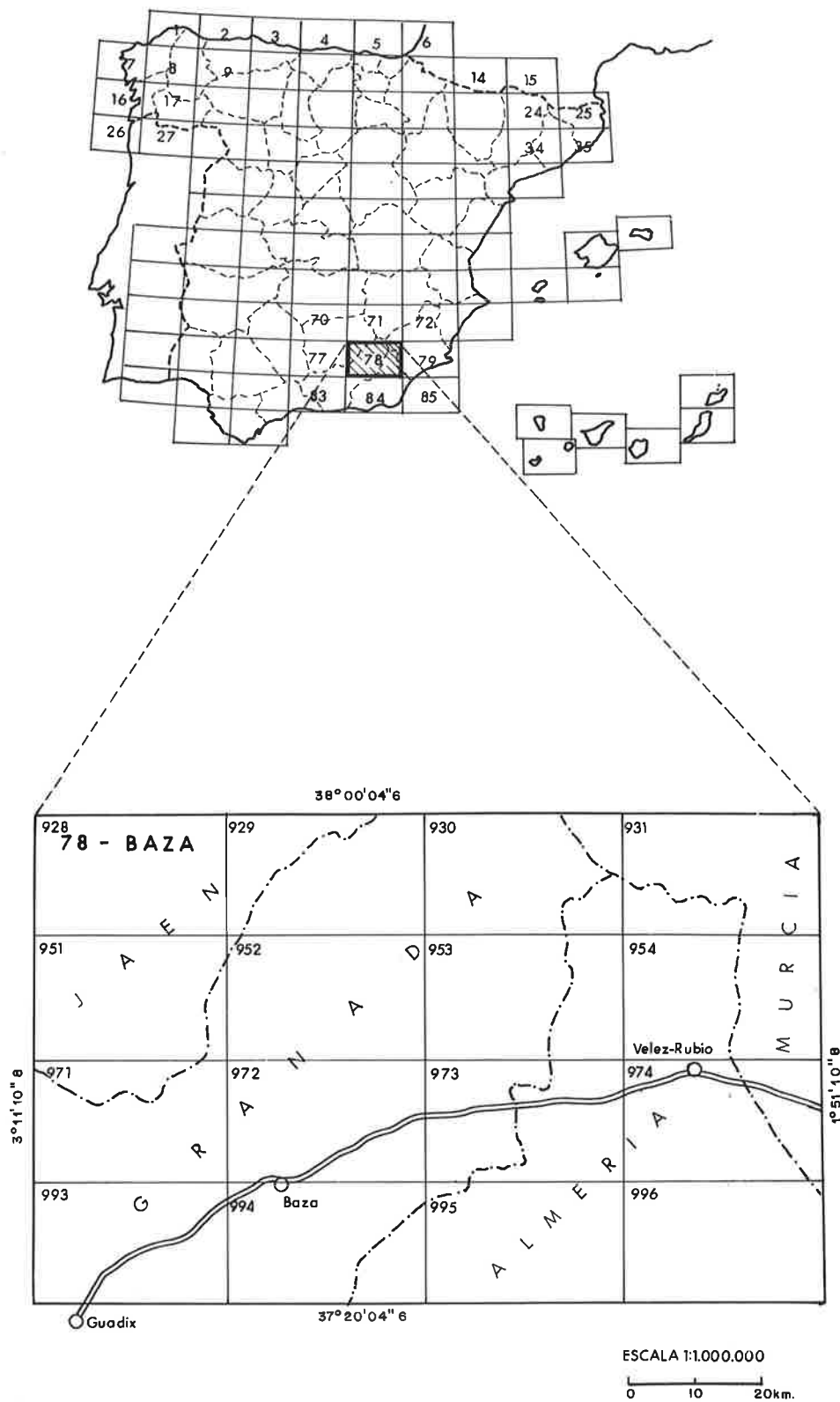


Fig 1. Situación geográfica de la hoja 78 (BAZA)

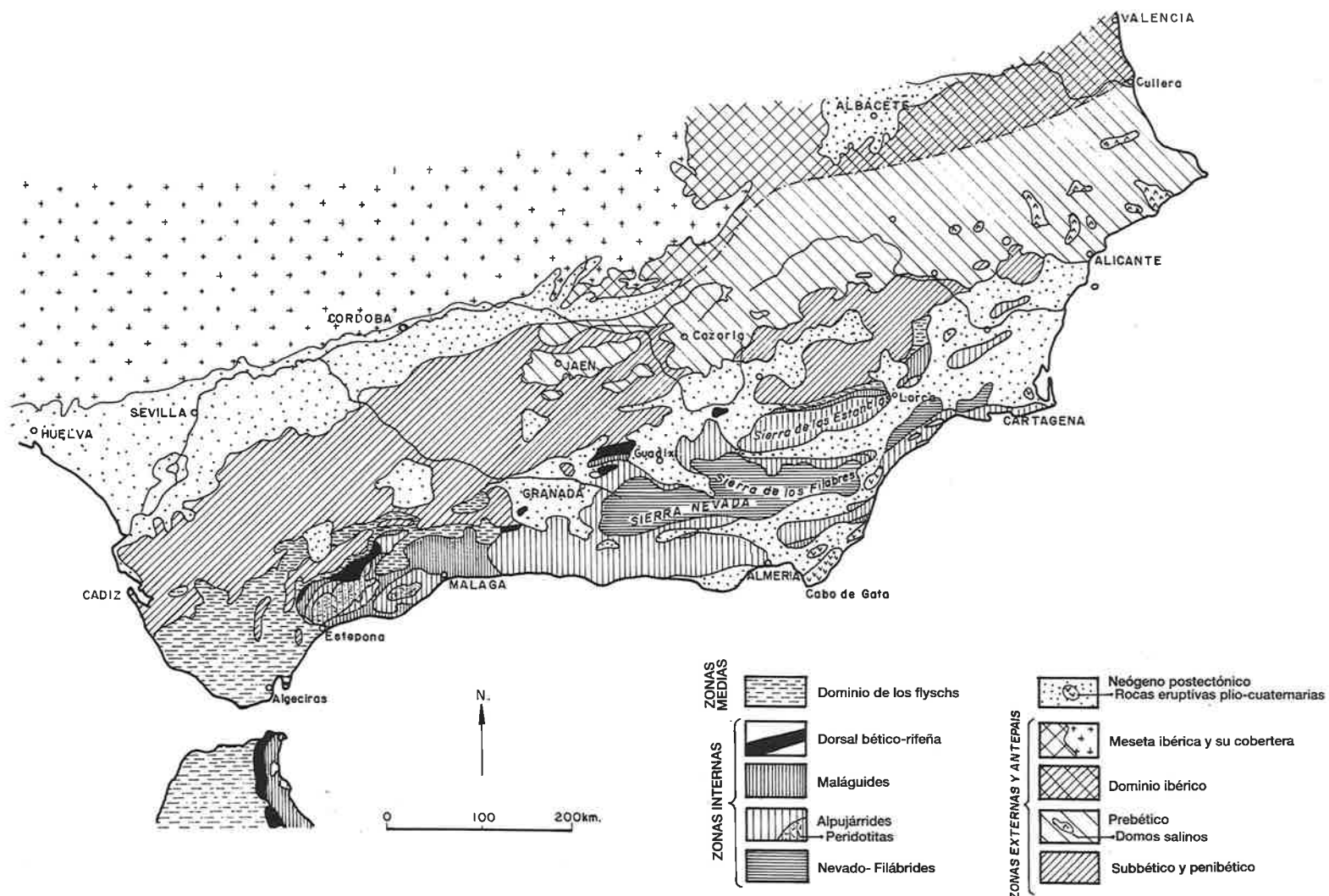


Fig. 2. Dominios estructurales de las Cordilleras Béticas (Simplificado de FOUCAULT, 1971)

2. SINTESIS GEOLOGICA

A continuación se resumen los rasgos geológicos más importantes de las Cordilleras Béticas, resaltando aquellos que se refieren más directamente a la hoja de Baza (E. 1:200.000) y los que han jugado algún papel en los procesos metalogénicos.

2.1. ZONAS INTERNAS (BETICO s. st.)

Las zonas internas béticas están estructuradas como un complicado empilamiento de mantos: unidades alóctonas mayores (complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide) y menores cuyas secuencias litoestratigráficas sintéticas comportan, en general, un zócalo paleozoico (o más antiguo) esencialmente metapelítico y una cobertera mayoritariamente carbonatada que alcanza hasta el Pérmico-Triásico en el Complejo Nevado-Filábride, hasta el Triásico superior-Jurásico en el Alpujárride y hasta el Terciario en el Maláguide.

2.1.1. Complejo Nevado-Filábride

Aflora, de forma muy restringida y aislada, en el borde sur de la hoja, en lo que constituye el límite septentrional del gran afloramiento Sierra Nevada-Sierra de los Filabres.

Estudios recientes (MARTINEZ-MARTINEZ, 1985, 1986; CAMPOS et al, 1986; GARCIA-DUEÑAS et al, 1987, 1988 a y b) modifican sensiblemente el esquema tradicional del Complejo Nevado-Filábride, al que consideran constituido por tres elementos de la corteza continental superior: una unidad tectónica inferior (Unidad Veleta) y dos pliegues-mantos (Calar Alto y Bédar-Macael) cuyas secuencias litológicas son equiparables a la tradicional unidad superior o Manto del Mulhacén. El empilamiento de las unidades tuvo lugar en época alpina (sina post-metamorfismo) con traslaciones hacia el W y WNW, según dos cabalgamientos principales (cabalgamientos de Marchal y de Dos Picos) a los que se asocian sendas zonas de cizalla dúctil; más tarde, en régimen distensivo, fallas normales de muy bajo ángulo han sido responsables del adelgazamiento de la pila de mantos (fig. 4).

La columna tectonoestratigráfica sintética nevado-filábride se esquematiza en la figura 3 y consta de los siguientes términos, de abajo a arriba:

(1) Manto del Veleta; Formación Aulago. Potente y monótona serie de materiales paleozoicos (Devónico-Carbonífero) oscuros afectados por metamorfismo alpino de grado bajo. En su mayor parte son metapelitas (esquistos grafitosos) con algunos niveles de mármoles grafitosos; a techo se hace más grosera y aparecen cuarcitas y horizontes de metaconglomerados.

(2) Formación Montenegro integrada en el pliegue-manto de Calar Alto (unidad inferior del Manto del Mulhacén): materiales paleozoicos (esquistos grafitosos con niveles de mármoles negros) que muestran efectos de metamorfismo alpino de bajo grado y, muy posiblemente, también de metamorfismo hercínico.

(3) Formación Tahal del pliegue-manto de Calar Alto, de posible edad Pérmico-Triásico: niveles basales de metaconglomerados, seguidos por esquistos cuarcíticos claros y micasquistos claros con algún delgado horizonte de mármol, a techo; cuerpos de anfibolitas (gabros originalmente) y esporádicos episodios de ortogneises. Metamorfismo alpino de grado bajo a medio.

(4) Formación Huertecica, término superior carbonatado de la unidad de Calar Alto. Brechas calcáreas, mármoles calcíticos y dolomíticos, yesos, niveles de esquistos grises y metabasitas (gabros originarios parcial o totalmente transformados en anfibolitas). Son materiales triásico-jurásicos afectados por metamorfismo de grado medio.

A techo del cabalgamiento de Marchal se sitúa la Unidad Bédar-Macael, estructurada como un anticlinal recumbente cuyo núcleo está ocupado por

(5) materiales de la Formación Montenegro: micasquistos claros, micasquistos grafitosos, metagranitos (ortogneises), gneises, cuarcitas y nive-

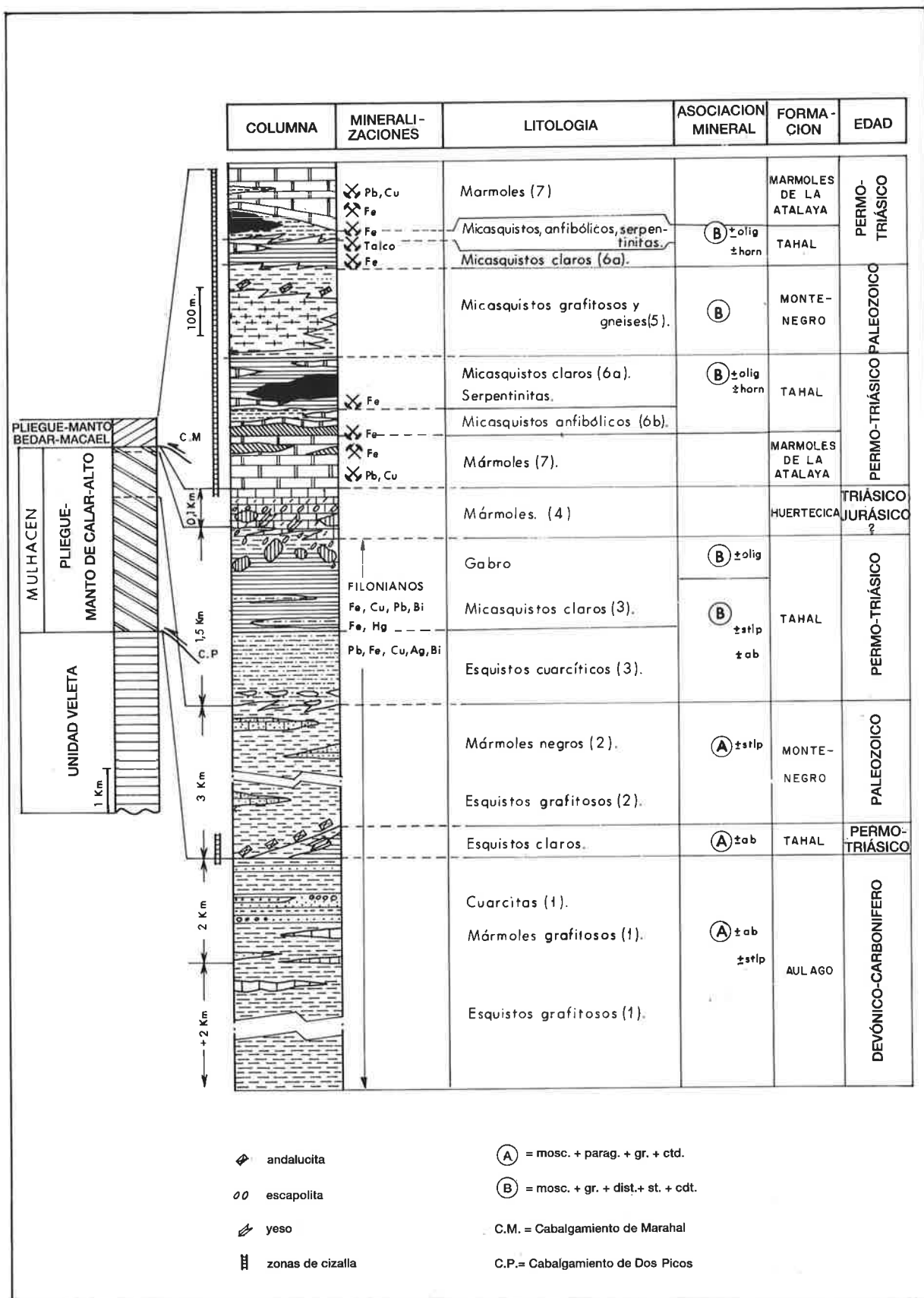
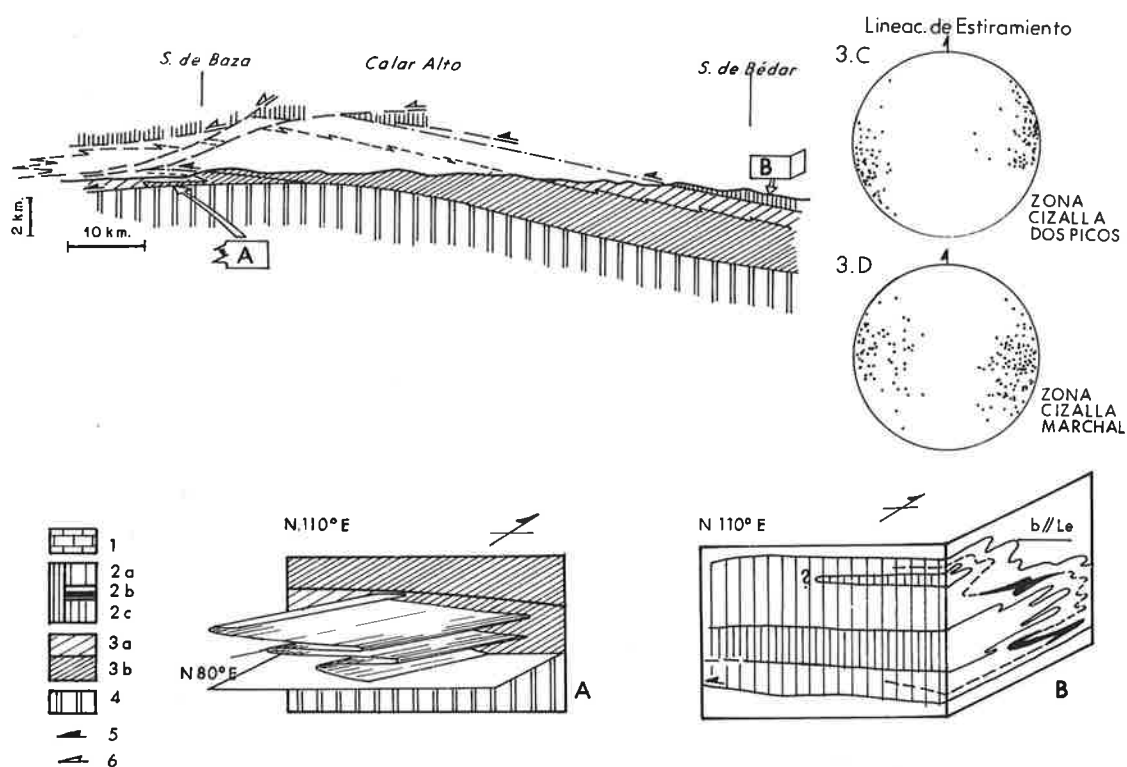


Fig. 3. Secuencia litológica del Complejo NEVADO-FILABRIDE. Adaptada de García-Dueñas et al, 1988a)



les de mármoles,

mientras que, simplificando, hacia los flancos se extienden:

(6) materiales de la Formación Tahal:

(6a) micasquistos claros y esquistos cuarcíticos con episodios de mármoles y calcoesquistos y masas de serpentinitas, y

(6b) micasquistos anfíbólicos, también con horizontes de mármoles y calcoesquistos y masas de serpentinitas,

para culminar con

(7) mármoles calcíticos y dolomíticos (Mármoles de la Atalaya y Formación Las Casas).

El cabalgamiento de Dos Picos (C.P.) ha emplazado a la Unidad de Calar Alto sobre la Unidad Veleta y en relación con él se ha desarrollado una zona de cizalla dúctil con espesor variable de 100 a 500 metros. El cabalgamiento de Marchal (C.M.) es responsable de la superposición de la Unidad Bédar-Macael sobre la de Calar Alto, y la zona de cizalla dúctil (más de 600 metros de espesor) afecta a toda la Unidad Bédar-Macael. A techo de esta última zona de cizalla se produce el contacto, en condiciones mecánicas frágiles, con el Complejo Alpujárride.

2.1.2. Complejo Alpujárride

El Complejo Alpujárride—casi invariablemente emplazado sobre el Complejo Nevado-Filábride y bajo el Complejo Maláguide—está también estructurado como una complicada superposición de unidades alóctonas cuya secuencia estratigráfica es referible, en lo esencial, a una columna ideal o serie sintética (fig 5) que, de abajo a arriba, consta de tres formaciones:

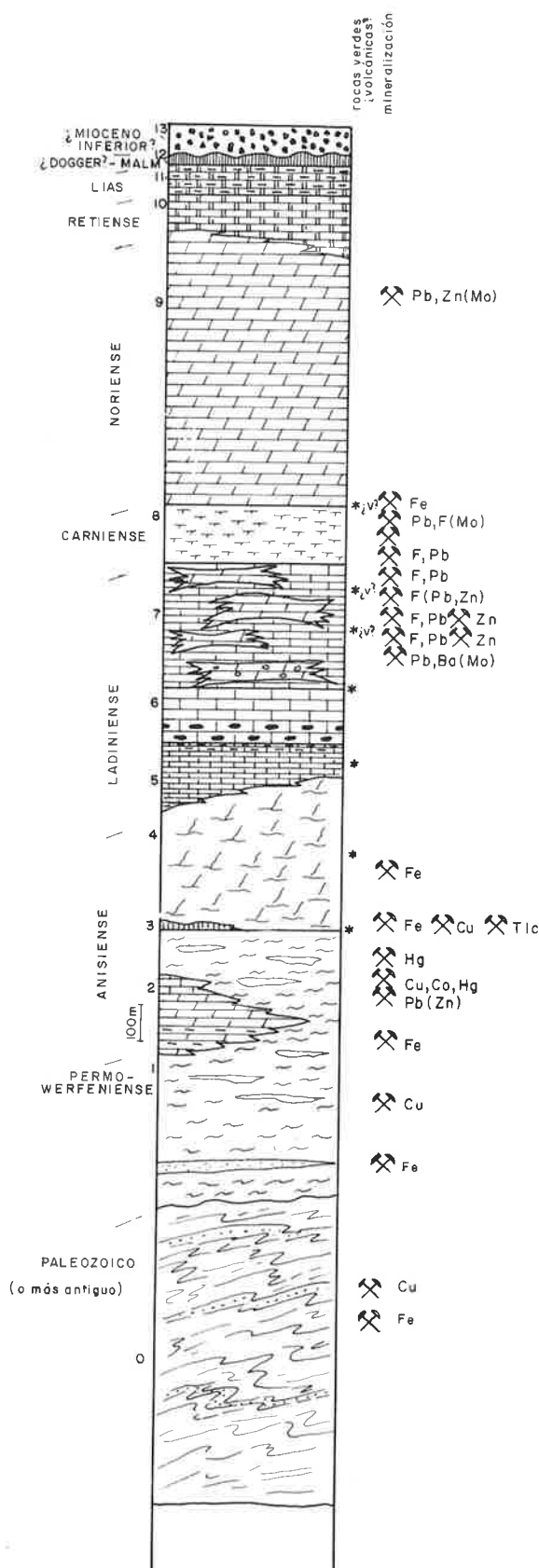


Fig 5. Serie sintética del Complejo ALPUJARRIDE. 0: Formación basal metamórfica (micasquistos y cuarcitas), 1: Formación de filitas y cuarcitas. 2: Calizas, calcoesquistos y dolomías, que pasan, lateralmente y a techo, a filitas, cuarcitas y metaconglomerados. 3: Calizas de fucoides. 4: Dolomías inferiores (lateralmente, calizas en bancos). 5: Calizas tableadas y calcoarcillitas en la parte superior. 6: Calizas (con sílex en la parte inferior). 7: Calizas con intercalaciones dolomíticas estratiformes (miembro mineralizado en F-Pb-Zn Ba). 8: Margas con finas intercalaciones calizas, dolomíticas y arcillosas. 9: Dolomías superiores. 10: Alternancias calizomargosas (hacia techo, calizas en bancos). 11: Calizas tableadas con sílex. 12: Calizas nodulosas, radiolaritas y margocalizas. 13: Brecha. (De DELGADO et al, 1981, modificada)

*Formación metapelítica de tonalidades oscuras dominantes. Esquistos, micasquistos, micasquistos grafitosos y cuarzomicasquistos; a techo es más cuarcítica y de coloración pardo-rojiza. Edad posiblemente paleozoica.

* Formación metapelítica de tonalidades claras dominantes. Filitas, cuarcitas, micasquistos de grano fino, lentejones de rocas carbonatadas (más frecuentes en los tramos altos), enclaves de evaporitas (yesos) e intercalaciones de rocas volcánicas básicas. Edad permotriásica comúnmente aceptada.

*Formación carbonatada potente en tránsito gradual desde la anterior a través de horizontes de calcoesquistos. Calizas, dolomías y episodios detríticos: depósitos del Trías medio y superior en ambiente marino de aguas someras. Intercalaciones de rocas verdes (volcánicas/subvolcánicas básicas). Mineralizaciones sinsedimentarias con claros controles sedimentológicos, estratigráficos y paleogeográficos (DELGADO et al., 1981; MARTIN y TORRES-Ruiz, 1982).

Número de mantos que integran el edificio alpujárride y correlaciones entre las unidades individualizadas en distintos sectores son cuestiones que se intentan resolver, pero sobre las que existen controversias. Por el momento, es posible definir (DELGADO et al., 1981) tres grupos de mantos, según criterios comparativos entre la sucesión estratigráfica particular de cada unidad y la serie sintética alpujárride:

*Grupo inferior de mantos en los que predominan materiales del Trías medio, en tanto que Trías superior y metapelitas basales están muy escasamente representados. Unidades: Almagro-Cucharón, Ballabona, Tetica, Quintana y Santa Bárbara.

*Grupo intermedio: unidades con series estratigráficas muy completas en las que el Trías superior alcanza gran desarrollo. Unidades: Blanquizaes-Oria, Partaloa, y Granja.

*Grupo superior, con neto predominio de la formación metapelítica inferior y escasa representación de la formación carbonatada. Unidad Hernán Valle-Montroy.

El grado de metamorfismo aumenta desde las unidades inferiores a las superiores.

En el ámbito de la hoja 78, los materiales alpujárrides se extienden por las sierras de Baza, Las Estancias y Almagro, y borde septentrional de la Sierra de los Filabres (margen derecha del Río Almanzora). En la síntesis cartográfica que sirve de base al mapa metalogenético se han diferenciado los tres grupos de unidades alpujárrides que, como se verá más adelante, presentan

interés metalogenético con matices diferenciales. En relación con el denominado Complejo Ballabona-Cucharón —al que en cartografía Magna se otorga entidad propia, como conjunto intermedio entre los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride, en virtud de sus peculiaridades estratigráficas que tienen cierto reflejo en la metalogenia— se ha incluido en el grupo de unidades alpujárrides inferiores, siguiendo la tendencia actual que interpreta tales peculiaridades como resultado de cambios de facies respecto a la serie tipo alpujárride.

2.1.3. Complejo Maláguide

El Complejo Maláguide presenta la secuencia estratigráfica más completa —con materiales desde paleozoicos a terciarios—, y en menor grado afectada por el metamorfismo regional, de todas las unidades internas béticas. Aflora preferencialmente en los sectores occidental y oriental de la Cordillera, donde se dispone cabalgante sobre el Complejo Alpujárride.

En la hoja de Baza, el Complejo Maláguide se extiende desde el ESE de Cúllar Baza hasta el borde oriental de la hoja. Aquí, la secuencia maláguide consta de los siguientes términos (fig 6):

* MESOZOICO-TERCIARIO Terciario: calizas, margocalizas Cretácico: calizas, margocalizas, arenas Jurásico: calizas, calizas dolomitizadas, dolomías.

* PERMICO-TRIASICO Formación Saladilla: areniscas y lutitas rojas, intercalaciones de conglomerados, yesos y dolomías.

* [Miembro del 'Conglomerado de Marbella'. Definido en la zona de los Montes de Málaga.]

* CARBONIFERO INFERIOR-SUPERIOR Formación Almogía: grauvacas ("Miembro de Retamales"), conglomerados, limolitas y lutitas verdes ("Argilolitas oliváceas") con carbón y niveles calizos.

* CARBONIFERO INFERIOR Formación Falcoña: liditas y lutitas, ocasionalmente coronadas a techo por un tramo de calizas con sílex. * SILURICO-DEVONICO "Formación Santi Petri" o Serie de las Calizas Alabeadas: calizas en capas finas alternantes con areniscas, limolitas y lutitas; conglomerados.

* PRE-SILURICO (CAMBRICO-ORDOVICICO) Pizarras y areniscas afectadas por esquistosidad y metamorfismo regional de grado bajo.

Formación Metamórfica (Cámbrico-Ordovícico)

Monótona formación de carácter turbidítico en la que se suceden areniscas (litarenitas), en capas de centimétricas a decimétricas con base plana y estructuras de corriente, de aspecto gradado en paso a capas de granulometría inferior —metalimolitas y pizarras (fili-

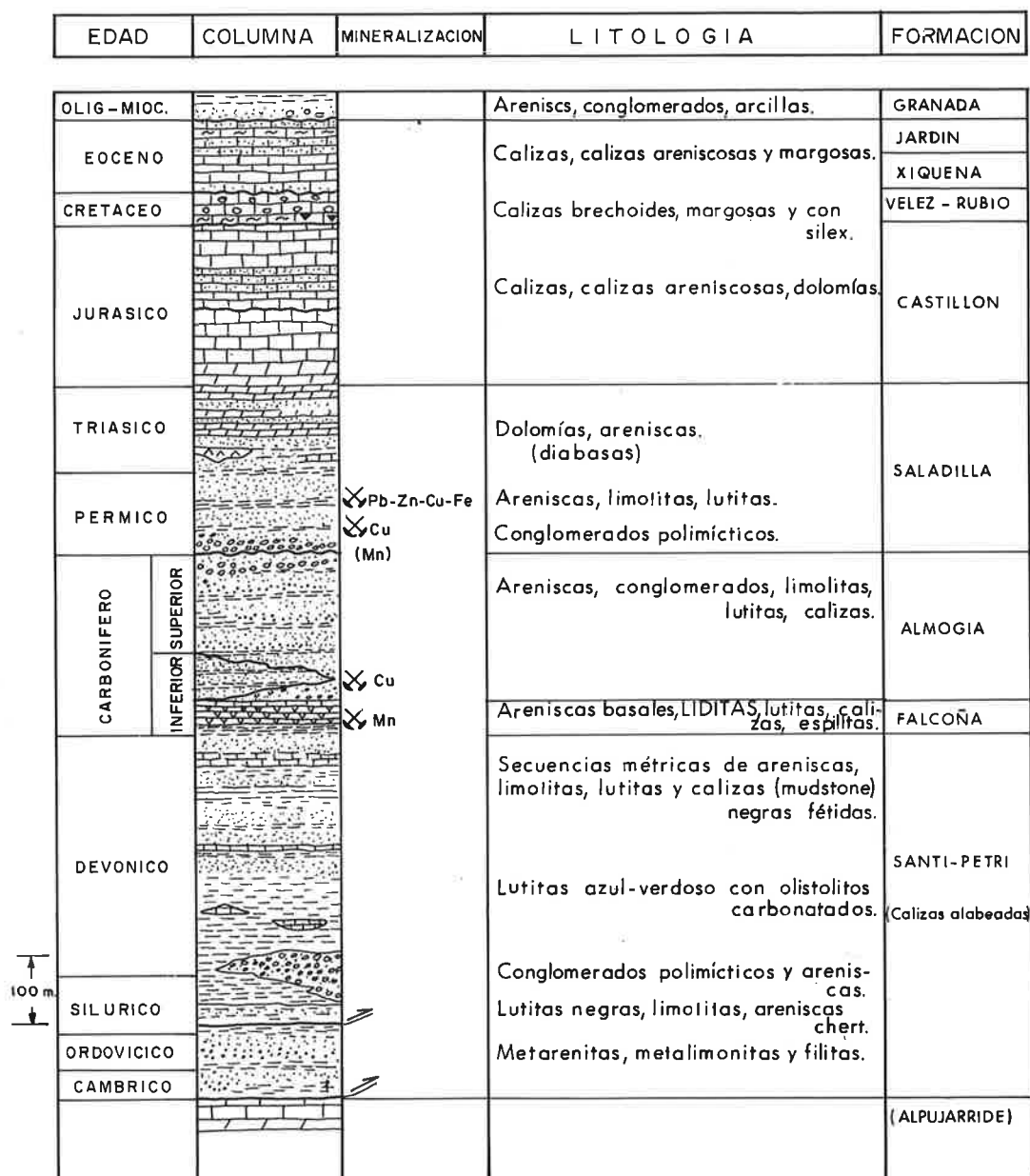


Fig. 6. Serie sintética del COMPLEJO MALAGUIDE en el sector de Vélez Rubio (Almería) (Basada en IGME, 1984; LEYVA et al, 1986; MÄKEL, 1985)

tas)— de color gris oscuro que, por meteorización y dado su alto contenido en hierro, adquieren tonalidades pardo-rojizas.

Su posición relativa en la serie maláguide —y en el área de referencia— resulta imprecisa dada la falta de criterios paleontológicos y estratigráficos: no se han encontrado restos fósiles y sus relaciones con las unidades suprayacentes no están claras ni siquiera a escala regional. De cualquier forma, por su marco geotectónico (la más meridional de las formaciones maláguides), esquistosidad (dos esquistosidades subperpendiculares entre sí) y grado de metamorfismo (facies esquistos verdes) se acepta que constituye la base del Complejo Maláguide y se le asigna edad pre-Silúrico.

Formación de las Calizas Alabeadas (Silúrico-Devónico)

Mediante contacto mecánico (superficie de cabalgamiento) a la Formación Metamórfica se superpone la Formación de las Calizas Alabeadas cuya secuencia estratigráfica consta, en síntesis y de muro a techo, de:

- * Tramo inferior de pizarras negras, de edad Silúrico inferior.
- * Tramo intermedio de litología muy variada: mayoritariamente pizarroso en unas transversales, esencialmente microconglomerático en otras, con rápidos acunamientos y cambios laterales de facies; presencia de facies con olistolitos.
- * Tramo superior, potente y monótono, en el que se repiten secuencias de areniscas, limolitas, pizarras y calizas (mudstones) negras y fétidas; localmente culmina con un episodio de suelo ferralítico removilizado en canales fluviales.

La evolución de las facies litológicas refleja las condiciones variables del medio de depósito, desde facies euxínicas (pizarras negras basales) a facies de talud y cañones submarinos (términos olistolíticos y conglomerados) y facies típicas de lagoon. El nivel de suelo ferralítico removilizado marca un cambio sustancial en el sentido de la subsidencia: culminación de la megasecuencia de somerización, que representa la Formación de las Calizas Alabeadas, e inicio de la etapa de clara profundización del medio durante la que se depositaron, en concordancia, las secuencias suprayacentes del Carbonífero inferior.

Formación Liditas (=Formación Falcoña. Carbonífero inferior)

En la Formación Liditas se han diferenciado numerosos tramos que se describirán más adelante por cuanto albergan mineralizaciones de manganeso. De forma concisa puede considerarse integrada por cuatro tramos claramente identificables y con características litoestratigráficas diferenciales:

* Tramo inferior con abundante materia orgánica: liditas s. st., lutitas carbonatadas, pequeños "carboneros" e intercalaciones de espilitas.

* Tramo de lutitas, de coloración y espesor variables, con intercalaciones centimétricas de carbonatos (esferulitos de siderita) y delgados lechos carbonosos.

* Tramo principal de liditas (jaspes) bandeadas, formado por repetición de una secuencia tipo en niveles de potencia centimétrica/decimétrica; episodios carbonatados (esferulitos de siderita) más frecuentes a techo.

* Tramo superior carbonatado: calizas alternantes con niveles terrígenos finos (lutitas y limolitas), estos últimos en proporción creciente hacia techo.

La Formación Liditas representa un episodio transgresivo que evolucionó de ambiente fluvial distal (conglomerado ferruginoso) a marino restringido (lagoon) con aportes terrígenos finos muy escasos y predominio de sedimentación química favorecida por aportes fumarolianos.

Formación Almogía (Carbonífero inf.-Carbonífero superior)

La Formación Almogía representa, por su parte, la colmatación paulatina de la cuenca con facies progresivamente más detríticas que se repiten secuencialmente (lutitas, limolitas, areniscas, episodios calizos y carbonosos, grauvas, microconglomerados, conglomerados), denotando ambiente que evoluciona desde lagoon con precipitación química a fluvial y ambientes asociados (canales, llanuras de inundación...) hasta culminar con depósitos propios de abanicos deltaicos en sentido amplio.

Formación Saladilla (Pérmico-Triásico)

Es una formación mixta terrígeno-carbonatada, de coloración rojo-vinosa preponderante, que se superpone a cualesquiera de las formaciones anteriores, siempre en discordancia angular y erosiva. La columna sintética está integrada, de muro a techo, por:

* Tramo basal conglomerático: conglomerados polimícticos canalizados; gravas, areniscas, limolitas, lutitas rojas y dolomías arenosas amarillentas.

* Tramo intermedio arenoso: areniscas multicolores, limolitas ferruginosas, lutitas y lutitas carbonatadas, con coladas interestratificadas de basaltos doleríticos amigdalares.

* Tramo superior detrítico-carbonatado en el que alternan areniscas y paquetes métricos de calizas dolomitizadas y dolomías.

El conjunto de la Formación Saladilla puede interpretarse como una secuencia positiva acumulada en un medio de depósito cuya profundidad aumenta progresivamente al tiempo que disminuyen los aportes terrígenos. Así, el tramo basal incluye facies fluviales que pasan a otras de llanura de inundación en medio salino muy oxidante; los términos del tramo intermedio son facies lacustres y circunlacustres; las facies del tramo superior son propias de ambiente algo más profundo.

Mesozoico y Terciario

Materiales post-triásicos maláguides están escasamente representados en el ámbito de la hoja y, además, no están implicados, ni directa ni indirectamente, en los procesos metalogénicos.

La secuencia se completa con formaciones del Jurásico (calizas, calizas dolomitizadas, dolomías) Cretácico (arenas, calizas, margocalizas) y Eoceno (calizas, margocalizas); este último es transgresivo y a veces traslapa sobre terrenos permotriásicos.

En los materiales maláguides se muestran los efectos de la orogenia hercínica (discordancia angular y erosiva entre Paleozoico y Permotriásico) y, sobre todo, de la alpina, cuyo rasgo más característico es la tectónica de cabalgamientos, a veces imbricados, de vergencias al SSE. En múltiples ocasiones, la tectónica alpina de cabalgamiento ha aprovechado, como nivel de despegue, horizontes lutíticos de la Formación Falcoña; de aquí que afloramientos de parte del tramo de lilitas estén frecuentemente asociados a frentes de cabalgamiento y superficies de imbricación en mantos.

2.2. ZONAS EXTERNAS

A diferencia de las zonas internas, en las externas no afloran los materiales paleozoicos que se supone constituyen el zócalo, prolongación de la Meseta. La cobertura mesozoico-terciaria ha sido estructurada por la orogenia alpina en pliegues y mantos de corrimiento de vergencia NNW (estructuras complicadas por los fenómenos diapíricos propiciados por la extraordinaria plasticidad del triásico germano-andaluz basal), en tanto que ha escapado a los efectos de procesos metamórficos postpaleozoicos.

Atendiendo fundamentalmente a criterios paleogeográficos, en las zonas externas se han definido diversas zonas, dominios y unidades:

- * Dominio (o Zona) PREBETICO Prebético externo
Prebético interno
- * Unidad Intermedia (Complejo Frontal)
- * Dominio (o Zona) SUBBETICO Subbético externo
Subbético medio Subbético interno (+

Penibético)

En el límite Bético/Subbético aparecen elementos de una unidad de filiación aún discutida: es la conocida como Dorsal Bética, en cuya secuencia estratigráfica diversos autores encuentran similitudes con las de Subbético, cobertera maláguide o Dorsal del Rif.

Con anterioridad al Lías medio no existía individualización de los dominios Subbético y Prebético sino que, en una cuenca poco profunda, los sedimentos se acumulaban en continuidad estratigráfica con los de la llamada cobertera tabular del Macizo Herciniano de la Meseta, bien que con los consiguientes cambios laterales (facies más groseras en las zonas de borde). En régimen continental fluvial tuvo lugar el depósito de conglomerados, areniscas y arcillas rojas (facies Buntsandstein) sobre el zócalo paleozoico; una corta etapa marina superficial proporciona tramos carbonatados con calizas dolomíticas, margas y dolomías, que caracterizan la facies Muschelkalk (Anisiense-Carniense); durante el resto del Triásico se depositaron facies evaporíticas: margas, arcillas, yesos y sales (facies Keuper); en toda la serie triásica son frecuentes, por otra parte, masas de rocas volcánicas conocidas como ofitas. Desde el Triásico terminal y durante el Lías inferior (infradomerense) la cuenca permaneció en régimen de plataforma marina extensa en la que se acumularon depósitos carbonatados (dolomías, calizas) (fig. 7).

Es en el Lías medio cuando comienza la individualización de los dominios Subbético y Prebético. Ello se debe a la profundización de la cuenca como respuesta a la fracturación y adelgazamiento del zócalo y rotura de la plataforma carbonatada. Se conforman, así, ambientes paleogeográficos diferenciados: en el dominio Prebético persisten las condiciones de plataforma carbonatada (régimen marino poco profundo y con influencia continental), sin volcanismo, mientras que el dominio Subbético se constituye como cuenca de tipo geosinclinal sede de sedimentación pelágica con manifestaciones de volcanismo básico. Subsidiencias diferenciales son responsables de la compartimentación de la cuenca y subsiguiente aparición de áreas de surco y de umbral que definirán subdominios, sobre todo en el Subbético (S. Externo, S. Medio, S. Interno); así, la zona de tránsito Subbético/Prebético (Unidad Intermedia) y el Subbético Medio fueron áreas de surco donde se acumuló el mayor espesor de sedimentos pelágicos margosos y calizas margosas, en tanto que Subbético Externo y Subbético Interno/Penibético fueron áreas de umbral con sedimentos neríticos (carbonatados) aislados y pelágicos menos potentes, series condensadas e, incluso, hiatos estratigráficos. Ambos dominios prosiguen su evolución independiente, sufren la transgresión del Mioceno inferior y, ya en el Mioceno superior (Tortonense), sobreviene la fase álgida de los cabalgamientos alpinos con la superposición de las unidades subbéticas

sobre la Unidad Intermedia y de esta sobre el Prebético, que se comporta como unidad autóctona o paraautóctona.

2.3. DEPOSITOS POSTMANTOS

Concluidas las fases principales de la orogenia alpina y cerrado así el ciclo sedimentario en los dominios paleogeográficos Subbético y Prebético propiamente dichos, en torno al Mioceno superior, la sedimentación continúa en cuencas neógeno-cuaternarias, individualizadas a favor de núcleos sinclinales y fracturas, en general de alta salinidad, más o menos extensas, cerradas unas (cuencas intramontañosas) abiertas otras (cuencas marginales). En ellas se acumulan los materiales neógeno-cuaternarios, primero en régimen marino (Mioceno superior) poco extendido, mayoritariamente en regímenes continental, fluvial y lacustre (Plioceno-Pleistoceno), hasta su colmatación con depósitos más recientes (Pleistoceno superior-Holoceno). En el ámbito de la hoja 78 están representadas las cuencas de Guadix-Baza, del Almanzora y extremo occidental de la de Lorca; al menos en las primeras etapas de su historia geológica la primera comunicaba con el mar abierto a través de la segunda.

Así como los sedimentos marinos del Mioceno inferior pueden catalogarse como sinorogénicos o tardiorogénicos en relación con los principales episodios de la orogenia alpina, los del Mioceno superior ya son claramente postorogénicos y también depositados en medio marino. En la cuenca de Guadix-Baza, el Mioceno superior está mal preservado y prácticamente se reduce a areniscas bioclásticas de cemento calizo y calizas organógenas (Tortonense) y afloramientos no muy extensos de conglomerados, limos, margas y yesos.

En las depresiones del Almanzora y de Lorca, en cambio, el Mioceno superior, esencialmente marino, está representado por una potente serie (más de 300 m) que incluye, de abajo a arriba (IGME, Magna, 1979): 1) conglomerados rojos de matriz arenosa con calizas organógenas y abundantes niveles de arenas y lutitas; 2) arenas y conglomerados grises con episodios de calizas arrecifales; 3) arenas y lutitas grises con niveles de calizas arrecifales; 4) microconglomerados y areniscas bioclásticas; 5) margas y margocalizas con intercalaciones de areniscas y margas areniscosas, y 6) margas y margocalizas azuladas y amarillentas.

Desde el Plioceno inferior los depósitos se acumularon en discordancia sobre los ante-pliocenos (Mioceno superior y más antiguos). Distribución de facies y secuencia litoestratigráfica de los materiales plioceno-pleistocenos (fig. 8) han sido establecidas por J.A. PEÑA (1985) en la cuenca de Guadix-Baza, en la cual el depósito tuvo lugar en ambientes diversos hoy testimoniados por otros tantos "grupos" de sedimentos:

GRUPO DE GUADIX (G). Grupo de sedimentos depositados en régimen continental-fluvial en el sector central y zonas de borde de la cuenca. Comprende, de proximal a distal:

(1) Conglomerados heterométricos de matriz arenosa y con intercalaciones de arcillas rojas. Se interpretan como abanicos aluviales con área fuente en las zonas internas (Conglomerados de Lapeza) o externas (Conglomerados de Pozo Alcón).

(2) Conglomerados y arenas con niveles arcillosos, equivalente distal de los anteriores, en régimen de ríos anastomosados relacionados con relieves de las zonas internas (Conglomerados y Arenas de Alcudia) o externas (Conglomerados de Venta Micena).

(3) Arenas de Alamos Negros: arenas micáceas con niveles de lutitas e intercalaciones canalizadas de conglomerados. Horizontes lignitíferos. Depósito fluvial de llanura de inundación proximal, equivalente más distal de los Conglomerados y Arenas de Alcudia.

(4) Arcillas del Negratín: arcillas rojas con niveles de arenas micáceas y conglomerados finos. Horizontes con yeso. Depósito de llanura de inundación algo más distal que aquella en la que se acumuló el tramo (3).

(5) Brechas del Jabalcón: brechas calcáreas cementadas, con arcillas rojas, del tipo de derrubios ordenados, adosadas al "umbral" del Jabalcón, que cambian lateralmente a depósitos fluviales.

GRUPO DE HUELAGO (H). En la parte más deprimida del sector occidental de la cuenca —y en conexión lateral con los ambientes fluviales del Grupo de Guadix— quedó instalado un lago endorreico en el que se depositaron los materiales lacustres-palustres del Grupo de Huélagos:

(6) Calizas de Fonelas: calizas blancas (con celestina y fluorita de neoformación) y episodios de arcillas negras con niveles lignitíferos. Régimen lacustre somero.

(7) Calizas de Belerda: calizas blancas con niveles de arenas micáceas y lutitas. Régimen muy somero (de charca) en relación con los ambientes fluviales próximos.

(8) Margas de Baccare: margas amarillentas con grandes lentejones de conglomerados, consecuencia de corrientes de barro y derrubios relacionados con abanicos aluviales y desplomes procedentes de los terrenos subbéticos.

GRUPO DE BAZA (B). Rellena el sector oriental de la cuenca, relativamente aislado del sector central por el "umbral" del Jabalcón. En este sector persiste el régi-

(11) Evaporitas de Benamaurel, que rellenan el centro del sector oriental de la depresión. Calizas y margas varvadas alternantes, en conjunto, con yeso, azufre y niveles de arenas grises y arcillas lignitíferas. Representan medio lacustre típico de las partes más internas de un lago endorreico extenso, de aguas someras y sometido a variaciones de nivel y de salinidad.

Ya en el Pleistoceno superior se completa el relleno de la depresión con el nivel de colmatación: conglomerados aluviales y fluviales, paleo-suelos rojos y costras calizas, a techo. Terrazas fluviales y travertinos son materiales más recientes (Holoceno).

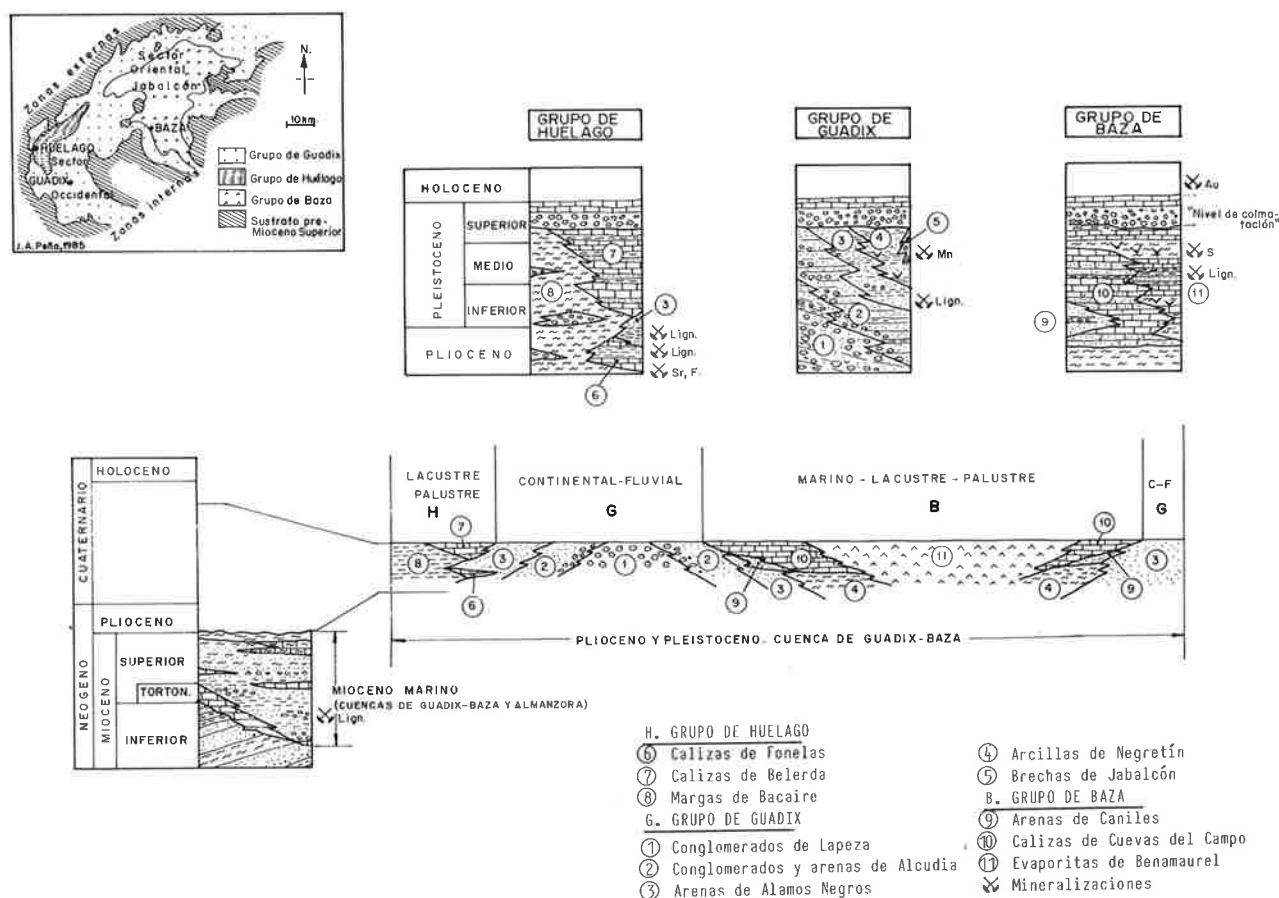


Fig. 8. Distribución de facies y secuencia litoestratigráfica de los materiales postmantos

[A partir de: PEÑA, 1985; IGME (Magna), 1979]. (Leyenda en texto)

3. METALOGENIA

3.1. MINERALIZACIONES Y METALOGENIA

En las fichas A de las páginas siguientes se han resumido los principales datos geográficos y geológicos de todos los indicios mineros que figuran en el mapa metalogénico adjunto. En la columna "morfología" se expresa, con su ortografía completa, la calificación morfológica de con-junto —o más representativa— que ha determinado la simbología a utilizar en el plano; con las siguientes abreviaturas se especifican las observadas en cada indicio: A (Aluvionar), D (Desconocida), E (Estratiforme), Ed (Estratoide), F (Filoniana), I (Isométrica), IR (Irregular), L (Lentejonar), M (Masiva), T (Tabular).

En las fichas B se han agrupado los indicios de las distintas sustancias de acuerdo con sus rasgos comunes más sobresalientes y haciendo uso de la geología comparada con yacimientos conocidos a escala mundial. Cada grupo está encabezado por la demonimación y el número del indicio más representativo; entre corchetes, los números de los indicios que se incluyen en cada grupo. Este agrupamiento tipológico lleva implícita, en gran medida, la adopción de un modelo genético, bien conocido en unos casos, hipotético en otros.

En los apartados siguientes se amplía la síntesis de las fichas, en el mismo orden de sustancias.

3.1.1. Mineralizaciones de AZUFRE

El azufre nativo del grupo de indicios de Benamaurel y Castelléjar (Granada) se presenta en nódulos, nidos, bolsadas y delgados niveles (unos y otros a menudo arrosariados), en el seno de varios horizontes de margas yesíferas (incluso azufre dentro de cristales de yeso) pertenecientes a la Formación de Evaporitas de Benamaurel (margas, calizas/dolomías, arenas, arcillas, yeso y azufre) que ocupa la zona central del sector oriental de la Depresión de Guadix-Baza, y que se desarrolló en medio lacustre-palustre desde el Plioceno medio al Pleistoceno superior (ver 2.3 y fig 8).

A principios del siglo XIX ya debía haber labores de explotación, e incluso se habla de la existencia de una fundición del Estado para obtención de azufre con destino a la industria militar. Durante la mayor parte de su historia —si no toda— los derechos mineros fueron

propiedad estatal, pero nunca hubo una explotación racional; esta era practicada por rebuscadores.....naturales del país.....sin regla ni método (O'SHEA y DUPUY, 1918): en un principio se estriaba el azufre a mano tras el lavado del agua de lluvia; luego se practicaron múltiples socavones y trancadas, aprovechando taludes naturales, y centenares de pequeños pozos (de menos de 20 o 30 metros) y angostas galerías (0,5-1 m de altura); hoy el paisaje está "sembrado" de infinidad de pequeñas escombreras cuyo volumen nunca supera los 50 metros cúbicos. La labor de mayor envergadura es una galería de unos 90 m de longitud y 2x2 m de sección, quizás el último intento de explotación racional. A partir de 1960 o 1965 cesó toda actividad minera en la zona.

Referentes a producción, leyes y reservas, los datos disponibles son bastante exiguos. En 1856 se habla de 75 Qm de azufre fundido como producción del distrito. En 1887 y 1888 se extrajeron 3.000 Qm anuales de mineral de azufre. Diez años más tarde, en 1897, las reservas fueron estimadas en cerca de dos millones de toneladas con ley media del 59% de azufre.

O'SHEA y DUPUY (1918)—quienes, en época de minería activa gozaron de más y mejores puntos de observación— describieron siete capas con azufre, numeradas de arriba a abajo en la serie evaporítica (fig 9): cinco en el "Plioceno superior" —quizás equivalente al Pleistoceno de J.A. PEÑA (1985)—, de las cuales la II (Veta Alta) y la III (Veta Baja) son las más importantes de la zona, y dos en el "Plioceno inferior" (equiparable al Plioceno medio de J.A. PEÑA). Siguiendo a O'Shea y Dupuy (op. cit.):

El techo de las cinco [capas] superiores es de caliza compacta arcillosa que llaman Jabaluna; en las dos vetas inferiores no se encuentra esta roca; el cielo de los trabajos está formado por una marga bastante dura.

Las capas [con azufre] tienen todas entre 0,40 y 0,70 m de espesor, y están constituidas de arriba a abajo del modo siguiente [fig 9c]:

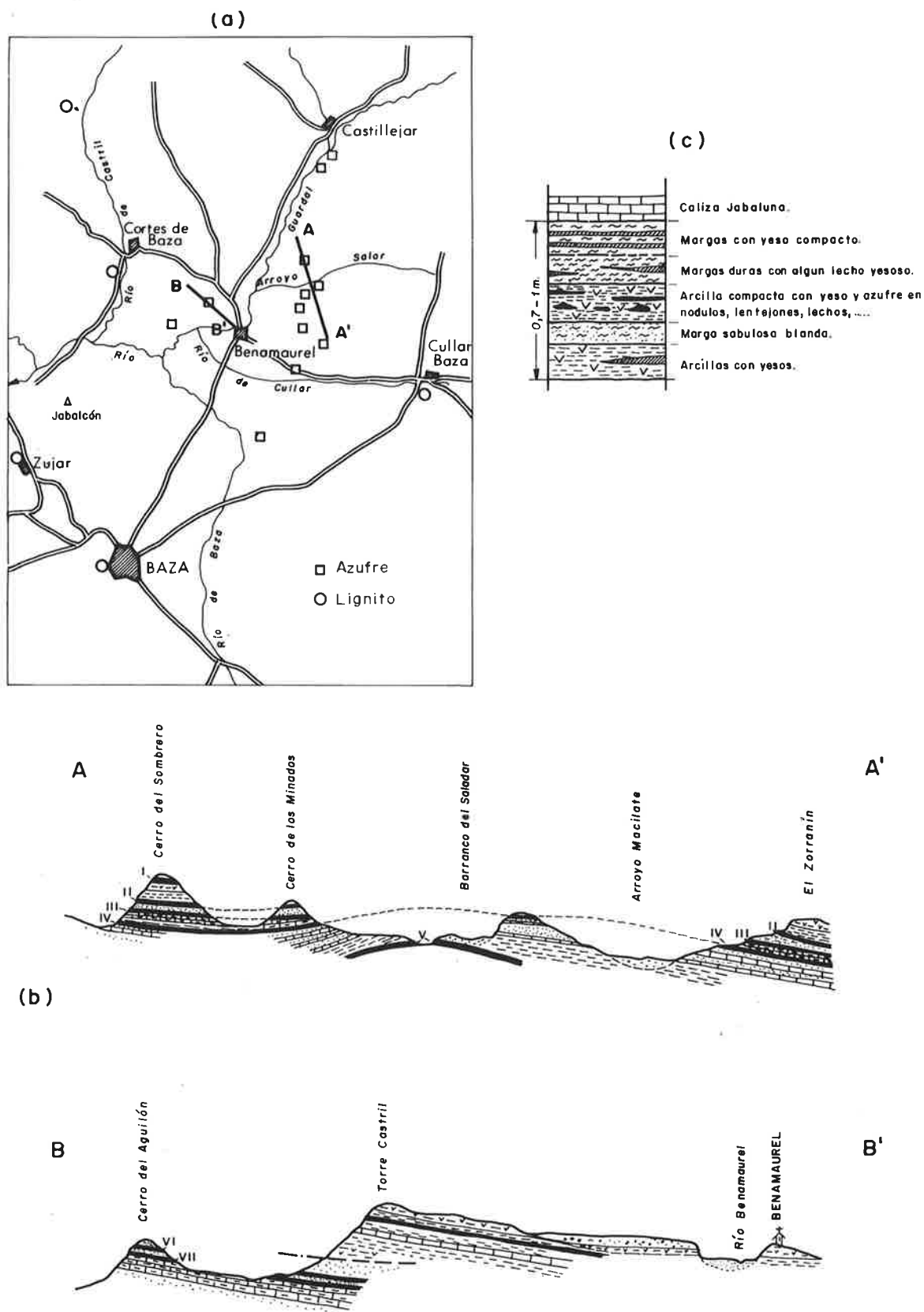


Fig. 9. Azufres de Benamaurel y Castillejar (Granada). (a): situación geográfica; (b): cortes esquemáticos; (c): secuencia-tipo del horizonte mineralizado. (b) y c), simplificadas de O'SHEA Y DUPUY, 1918]

1º) Margas con yeso compacto, directamente debajo de la caliza del techo [cuando la hay].

2º) Margas duras con algún lecho yesoso.

3º) Arcilla compacta con yeso y azufre en nódulos, lentejones, lechos, etc.. niveles etc..

4º) Marga sabulosa muy blanda.

5º) Arcillas con yeso, generalmente en grandes cristales.

En realidad, los episodios carbonatados son dolomíticos. Así, para GARCIA-CERVIGON et al (1983) los tramos evaporíticos en el entorno de Benamaurel están conformados por una alternancia de margas dolomítico-yesíferas y dolomías, con neto predominio de las primeras. Dentro de los horizontes mineralizados, el azufre se presenta en nódulos, lentejones, nidos, con frecuencia arrosariados, y constituyendo delgados niveles —2 o 4 normalmente; hasta 5 en un mismo horizonte (IGME, 1985)— de 30 a 40 cm de longitud y espesor variable de unos milímetros a 5-7 cm máximo. La variedad mayoritaria es azufre blanco terroso; en la capa V también se ha descrito azufre en cristales amarillos alojados en episodios carbonatados-margosos duros, razón por la que ha sido menos explotado.

Respecto a los procesos que dieron lugar a la forma-

ción del yacimiento, O'SHEA y DUPUY (op. cit.) teorizan sin apoyo en datos objetivos y piensan que el azufre se originó por reducción [de los yesos] por hidrocarburos, bien de origen volcánico o bien de origen orgánico y oxidación del SH₂ resultante; cabría catalogarlos, pues, como yacimientos epigenéticos. Por contra, GARCIA-CERVIGON et al (op. cit.) aportan una discusión interesante basada en hechos de observación, a la luz de la bibliografía reciente y haciendo uso de la geología comparada; concluyen descartando el origen volcánico (ausencia de indicios de volcanismo en la cuenca) y el epigenético —ausencia de hidrocarburos y condiciones desfavorables (escasa permeabilidad, ya sea textural o tectónica) a la circulación de las aguas meteóricas— e inclinándose a favor del modelo biosingenético, aunque ya sin argumentos definitivos.

En líneas generales, éste es el marco metalogenético en el que creemos deben enmarcarse las mineralizaciones de azufre de Benamaurel, en tanto se disponga de datos más precisos sobre actividad bacteriana y fraccionamiento isotópico, y considerando la presencia de limonita, presencia ciertamente minoritaria pero no ausencia total (fig 10).

A escala mundial, los yacimientos biosingenéticos de azufre mejor conocidos son los de CHEKUR-Koyash y Krasnovadsk (URSS) y Lake Eyre (sureste de Australia) (RUCKMICK et al, 1979).



Fig. 10. Azufres de Benamaurel. Nódulos de azufre (a) asociados a yesos (b) y limonita (c) en margas (d)

3.1.2. Mineralizaciones de BENTONITA

Al SSW de los Baños de Alicún de las Torres (Granada), en las laderas que conforman el valle del Río Fardes, asociadas a las margas verdes con yesos —que, junto a los episodios de margocalizas, arenas y brechas y conglomerados intra-formacionales, constituyen aquí la serie albense-santonense del Subbético— existen concentraciones estratiformes de arcillas (bentonita).

El horizonte con bentonita puede alcanzar potencias medias del orden de 10 metros y contiene minerales de la arcilla (montmorillonita, caolinita y mica) y cuarzo. Desde el punto de vista de aplicaciones industriales, la bentonita del Río Fardes puede considerarse de calidad baja a media, pues, en el mejor de los casos (muestras seleccionadas), la proporción de montmorillonita rara vez supera el 87% de la fracción arcillosa.

3.1.3. Mineralizaciones de COBRE

Son mineralizaciones estratoligadas, en general, que se muestran como diseminaciones, impregnaciones y relleno de discontinuidades (superficies de estratificación, diaclasas, fracturas) en determinados horizontes estratigráficos. Predominan las de morfología estratiforme, lentejonar y estratoide; en ocasiones son claramente filonianas.

La mayoría —si no todas— son mineralizaciones contenidas en sedimentos, fácilmente encuadrables, pues, en el tipo 4 de PELISSONNIER (1971) o en la categoría de sediment-hosted deposits de GUSTAFSON y WILLIAMS (1981). Atendiendo a las características de la roca encajante y formación estratigráfica y unidad geotectónica a que ésta pertenece, se han separado varios grupos:

(1c) En areniscas y grauvacas del Paleozoico (Carbonífero inferior-Carbonífero superior) maláguide.

(2b) En cuarcitas de la formación filitas/cuarcitas (raramente en la formación micasquistos/cuarcitas paleozoica) del Pérmico-Triásico alpujárride.

(2c) En areniscas y conglomerados del Pérmico-Triásico maláguide.

(3) En dolomías (con filitas y cuarcitas) del Triásico inferior-medio alpujárride: tránsito de la formación metapelítica a la carbonatada.

(4) En dolomías del Triásico medio-superior alpujárride.

(5) En dolomías del Triásico-Jurásico basal Subbético/Prebético.

(1c) En la Formación Almogía (Carbonífero inferior-Carbonífero superior) del Complejo Maláguide existen

pequeñas mineralizaciones de cobre siempre relacionadas con los episodios más detríticos (areniscas, grauvacas), los cuales se han descrito como facies canalizadas depositadas en medio que evolucionaba de lagoon superficial a llanura de inundación y abanicos deltaicos.

Las especies minerales más aparentes son aquellas consecuencia de los procesos de alteración supergénica: malaquita, azurita, covellina, calcosina,...; en ocasiones pueden observarse también sulfuros primarios (calcopirita, pirita). Unos y otros —junto con cuarzo, calcita y minerales secundarios de hierro— se encuentran diseminados en el horizonte detrítico o, más frecuentemente, rellenando diaclasas y pequeñas fracturas; otras veces constituyen verdaderos filones, con potencias de centimétrica a decimétrica, ya sub-paralelos ya netamente oblicuos a las superficies de estratificación.

Bien sean estratiformes, lentejonares, estratoides o filonianos, ciertamente son mineralizaciones estratoligadas, invariablemente asociadas a horizontes detríticos. Por ello se admite que la mineralización actual es el resultado de la transformación de una mineralización primaria sinsedimentaria o sindiagenética.

En cualquier caso, carecen de interés económico, y las labores de explotación han sido de pequeña envergadura y muy antiguas (no recuerdan época de actividad ni los lugareños más ancianos). Análisis químicos de 56 muestras aportan contenidos medios de cobre muy por debajo del 1% y los valores máximos rara vez superan el 3,5%. Otros elementos presentes son: Fe (24% máximo) y Mn, contenidos menores de Pb, Zn, Ni, Co, Sb y Ag, y trazas de As, Sn, Ti, Zr, Rb, P, Ba y Sr.

(2b) La formación permotriásica (filitas, cuarcitas) de unidades alpujárrides contiene mineralizaciones cupríferas similares a las del grupo anterior e igualmente de reducidas dimensiones, bien que más numerosas y con mayores contenidos en cobre. Siempre están asociadas a horizontes o tramos cuarcíticos, de hasta 10 metros de potencia, en los que la mineralización rellena superficies de esquistosidad y diaclasas y pequeñas fracturas posteriores. En ocasiones se aprecian bien los minerales primarios (pirita, calcopirita, tetraedrita, galena) pero son netamente más abundantes los propios de las zonas de enriquecimiento secundario y de oxidación: bornita, calcosina, covellina, calcopirita de neoformación, digenita, cobre nativo, malaquita, azurita, cerusita y óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso.

Al igual que en el caso de los grupos precedentes, los datos de observación (carácter estratoligado, morfologías estratiforme y estratoide dominantes, texturas, etc.) sugieren la existencia de una mineralización primaria sinsedimentaria o sindiagenética en relación con determinados episodios de cuarcitas (y filitas),

mineralización que luego sufrió los procesos de removilización inherentes a metamorfismo, tectónica y alteración supergénica; a este respecto, es evidente cómo, a veces, la removilización se ha visto favorecida en —o en las proximidades de— zonas de cabalgamiento que afectan a la formación de filitas/cuarcitas.

Las labores mineras son de pequeña envergadura, como corresponde a las reducidas dimensiones de los horizontes mineralizados. Algunas de ellas aún eran activas en época relativamente reciente (década de los años 1950). Análisis de muestras de escombrera y de frentes de explotación abandonados aportan contenidos máximos del 3% en cobre y contenidos mucho menores de Pb, Zn, Ni y Co.

[Se ha incluido en este grupo, por el momento, el único indicio de minerales de cobre que encaja en cuarcitas/micasquistos del paleozoico alpujarride; es claramente filoniano y contiene mineralización pobre de cobres grises, malaquita, limonita y cuarzo].

(2c) También la Formación Saladilla (Pérmico-Triásico) del Complejo Maláguide alberga mineralizaciones de

Cu, Pb y Zn. En algunas de ellas —las que tratamos aquí— son mayoritarias o exclusivas las menas de cobre; en otras (que se mencionarán más adelante) son mayoritarios minerales de Pb y Zn. La mineralización se aloja en horizontes de areniscas cuarzofeldespáticas, grauvacas y micro-conglomerados (fig. 11) —siempre de coloración blanquecino-amarillenta; nunca en episodios rojizos— de los tramos inferior e intermedio de la formación; facies a menudo *canalizadas* que reflejan ambiente sedimentario aluvial y de llanura de inundación. En la serie están presentes, además, conglomerados polimícticos, limolitas, lutitas rojas, dolomías y coladas de basaltos doleríticos amigdalares; en ocasiones, clastos de posible origen volcánico se han observado en los horizontes detríticos mineralizados.

Pirita y calcopirita (escasas) están finamente diseminadas; malaquita, azurita y óxidos de cobre impregnan la roca rellenando espacios vacíos y superficies de discontinuidad (diclasas e, incluso, ripples tapizados de malaquita); también están presentes siderita y limonita; calcita (en venas) y cuarzo (en venas y como chert intersticial) son los minerales de la ganga.

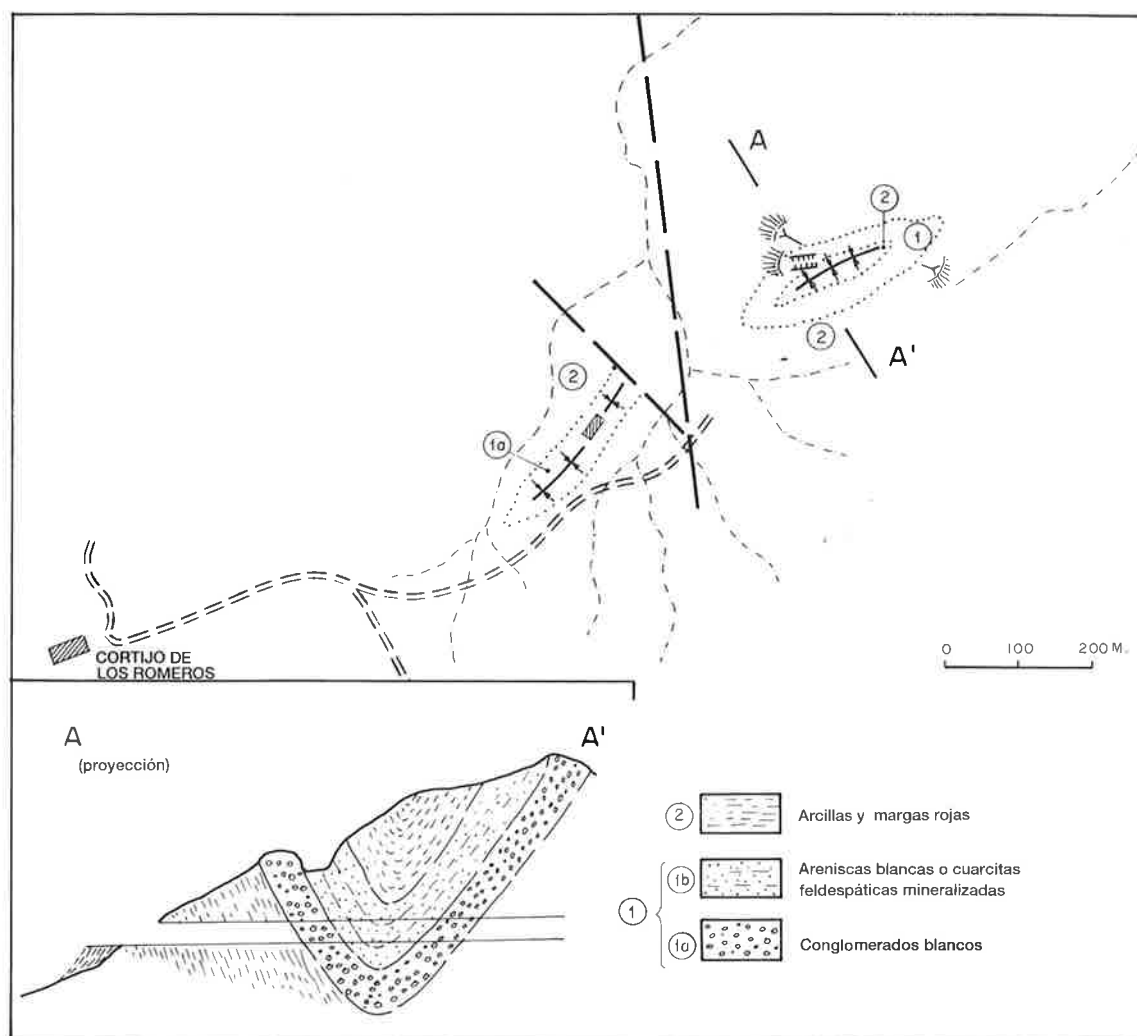


Fig. 11. Mineralización de cobre en Cerro del Cuco (indicio 47)

Morfología (estratiforme, lentejónar, estratoide) y rasgos texturales inducen a pensar que la génesis de la mineralización primaria debió tener lugar durante la diagénesis, en ambiente reductor, y que el volcanismo contemporáneo debió desempeñar algún papel, al menos como fuente de elementos metálicos a la cuenca.

Desde el punto de vista económico son mineralizaciones poco relevantes, tanto por sus reducidas dimensiones como por contenidos en cobre: 0,5%, máxima ley de cobre en muestras seleccionadas y contenidos menores de Ni, Pb, Mg y Ag.

(3) Los tramos más altos de la formación permotriásica alpujárride —que se atribuyen al Triásico inferior— testimonian el inicio de la instalación de un régimen de plataforma carbonatada: masas lenticulares y horizontes tabulares de dolomías y calcoesquistos alternan con filitas y cuarcitas, adquiriendo aquéllas, paulatinamente, mayor desarrollo en detrimento de éstas, y dando paso a la formación carbonatada, propiamente dicha, del Triásico medio-superior.

En esta zona de tránsito continúa habiendo mineralizaciones de cobre, pero ya se alojan prioritariamente en los episodios dolomíticos y su paragénesis global presenta ciertas peculiaridades. En la mina de Cerro Minado (Huércal Overa, Almería. Fig. 12) se ha descrito la más compleja asociación mineralógica, que incluye: calcopirita, pirita, tetraedritas, pirargirita, proustita, cobaltina, cobre nativo, calcosina, digenita, cinabrio, malaquita, azurita, eritrina, annabergita, magnetita, hematites, pirolusita, cerusita, goetita, tirolita, calcita y cuarzo; asociación mineral no siempre presente en todas las mineralizaciones del grupo.

Son mineralizaciones claramente estratoligadas, de morfología estratoide en conjunto: los minerales rellenan huecos y fisuras en los horizontes dolomíticos. Se acepta comúnmente la existencia de una mineralización primaria de sulfuros de Cu, Co y Ag, bien sinsedimentaria o sindiagenética en filitas y/o dolomías, bien epigenética (Arana, 1973) en dolomías; de cualquier forma, han sido los procesos de oxidación y enriquecimiento secundarios los que han proporcionado mayor variedad de especies minerales y los principales responsables de la conformación actual de las mineralizaciones.

La mayor parte de las labores son antiguas; hay datos de que Cerro Minado conoció una época de esplendor en los años finales del siglo XIX y primeros del actual, hasta 1908; en otros casos, las labores más recientes datan de hace más de 50 años. Respecto a leyes, se refieren frentes de explotación con 3% de Cu en el todo-uno; análisis realizados por ITGE y Enadimsa aportan conte-

nidos máximos —en muestras muy seleccionadas— de hasta 7,7% de Cu, 6% de Pb, 0,9% de Zn, 0,7% de Ni, 0,48% de Co, 0,02% de Mn, 10 ppm de Ag y 1,4 ppm de Au, y contenidos menores de Sb, Mo, As, Sr y Ti. No obstante, los valores más frecuentes de contenidos en Cu oscilan entre 0,1 y 2%.

(4) Las mineralizaciones aquí incluídas son esencialmente idénticas a las precedentes; a pesar de ello, puede resultar útil constituir un grupo diferenciado en virtud de que se alojan ya plenamente en la formación carbonatada (Triásico medio-superior), bien que en sus tramos más basales, y minerales de plomo están presentes en la paragénesis, en mayor proporción que en las del grupo 3.

La asociación mineral global incluye, en orden de abundancia: malaquita, azurita, limonitas, galena, eritrina, pirita, pirolusita, calcopirita, hematites, calcosina, cobres grises y cinabrio, con ganga de calcita, aragonito y cuarzo. Pueden apreciarse sulfuros primarios finamente diseminados, en tanto que los minerales secundarios rellenan huecos y fisuras de espesor milimétrico en horizontes dolomíticos. En el Caso de la mina Las Cocotas (Tíjola, Almería) se identifican varios niveles de dolomías listadas mineralizadas, niveles que pueden alcanzar potencias de hasta 10-12 metros.

Los análisis químicos disponibles aportan los siguientes contenidos medios y máximos, en %:

| | Cu | Pb | Zn | Co | Ni | Sb | Fe |
|-------|------|------|------|------|-------|-------|----|
| med.: | 0,73 | 0,30 | 0,25 | 0,03 | 0,003 | 0,008 | |
| máx.: | 5,00 | 5,50 | 3,00 | 0,30 | 0,2 | 0,04 | 18 |

También, contenidos menores de Mn, As, Ba, Ag y trazas de Sr, Rb, Nb, Ti y P.

La fase de laboreo más reciente conocida data de la década de los años 1960, aunque la época de mayor actividad debió centrarse en las primeras décadas de este siglo. Determinadas explotaciones han conocido etapas cualitativamente distintas: en una primera se beneficiaron hierro y cobre y más tarde cobalto.

(5) Dos indicios de mineralizaciones de cobre se agrupan aquí: uno, la mina de Collado Verde (La Iruela, Jaén), interesante e ilustrativo; otro, una simple labor de prospección con carbonatos de cobre, no significativo; ambos están emplazados en horizontes basales de dolomías liásicas de las zonas externas (Prebética el primero, Subbética el segundo) muy próximas al contacto —casi siempre mecanizado— con la formación triásica arcilloso-areniscosa.

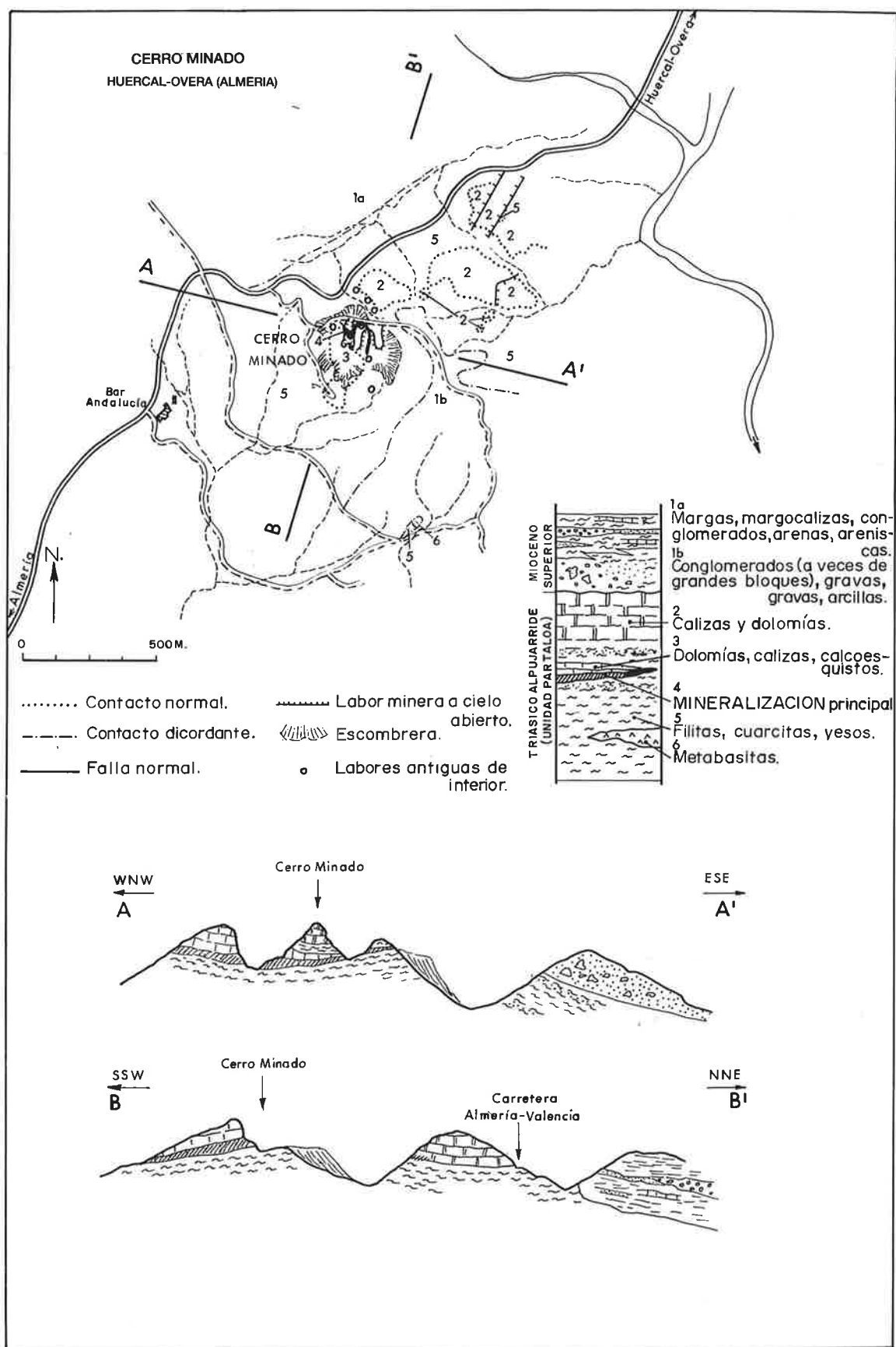


Fig. 12. Esquema de la mineralización en Cerro Minado (Huercal Overa, Almería); indicio 195.

A. Arribas (1962), interesado por la presencia de minerales de uranio, describe la mineralización de Collado Verde como un filón cuyo relleno se produjo, en época alpina, por soluciones mineralizadoras relacionadas bien con la removilización de mineralizaciones Cu-U en granitos hercínicos del zócalo de la Meseta, bien con el volcanismo triásico. Al tiempo, define así la secuencia paragenética:

minerales primarios: *pecblenda* - *carburanos* - *pirita* - *calcopirita* - *bornita* - *calcosina*

minerales secundarios: *covellina*.

Aparte la mineralización filoniana, en Collado Verde existen dos horizontes mineralizados de morfología estratiforme: uno inferior, con predominio de minerales de Pb-Zn; otro superior, con minerales de Cu dominantes. La asociación mineral completa incluye: calcosina, pirita, bornita, calcopirita, galena, blenda, marcasita, melnikovita, pecblenda, carburanos, covellina, cobre nativo, malaquita y azurita.

En el horizonte superior es posible observar un bandeo microscópico que responde a la alternancia de lechos de grano fino y otros de grano medio; la mineralización es más rica en los primeros. La calcosina es el sulfuro más abundante y se presenta masiva, sin texturas de reemplazamiento, en las variedades calcosina cúbica y calcosina laminar. La pirita muestra, en ocasiones, textura botroidal con núcleos de cristales de marcasita; otras veces define un fino enrejado que encierra minerales carbonatados.

En el horizonte inferior la mineralización presenta textura coloforme bandeada, a veces con formas botroidales situándose la galena (masiva) en la parte cóncava o en el núcleo, mientras que la blenda, de textura coloidal (schalenblenda), lo hace en la parte convexa, junto con carbonatos.

Morfología y rasgos texturales sugieren que la mineralización principal y primaria debe ser sinsedimentaria o sindiagenética.

Las labores mineras se han dirigido, preferencialmente, a la extracción de mineral de cobre; de aquí que en las escombreras sean más abundantes galena y blenda. La minería en Collado Verde data de antiguo, como lo testimonian restos de fundición in situ. Se sabe que era activa hacia 1880. En la década de los años 1950 se extrajeron 161.100 toneladas de mineral de cobre que significaron 46.166 t de cobre metal; más tarde se trasladaron las escombreras que contenían 6.000 t de mineral con ley media de 1,9% en cobre.

Asignar cada uno de estos grupos a uno u otro de los tipos conocidos es algo más complicado, dado que — como, por otra parte, es normal — presentan características intermedias o transicionales. Como primera aproximación, y siguiendo básicamente la terminología

de PELISSONNIER (1971), el grupo 2b) puede catalogarse como red beds (albergado en areniscas/cuarcitas) — UDO-KAN (URSS)? — pero próximo a *Kupferschiefer* (MANSFELD, RDA) por la presencia mayoritaria de facies arcillosas (micasquistos, filitas). En las facies encajantes de las mineralizaciones del grupo 3) ya coexisten niveles carbonatados dolomíticos con cuarcitas y filitas: parece razonable asociarlos al tipo KATANGA-ZAMBIA, aún comportando algunos rasgos del tipo MANSFELD. Las mineralizaciones del grupo 4), en calizo-dolomías de la base de la formación carbonatada alpujárride, participan mayoritariamente de las características del tipo KATANGA-ZAMBIA, aunque cercanas al de LUBIN (Baja Silesia, Polonia). El grupo 5) — mineralizaciones en dolomías en contacto con materiales arenoso-arcillosos infrayacentes — pueden homologarse más claramente al tipo LUBIN.

Respecto a los grupos 1c) y 2c), son mineralizaciones típicas de *red beds* alojadas en facies detríticas (areniscas, conglomerados), unas en ambiente regresivo — grupo 1c); tipo UDOKAN (URSS) —, otras en ambiente transgresivo — grupo 2c); tipo DZHEKAZGAN (URSS) —; en 2c), además, los niveles mineralizados forman parte de una serie en la que alternan con capas rojas no mineralizadas.

3.1.4. Mineralizaciones de FLUORITA

En las Cordilleras Béticas, son muy abundantes las mineralizaciones que incluyen fluorita en una paragénesis con minerales de plomo y/o zinc. Son, también, mineralizaciones estratoligadas, ya estratiformes ya filonianas, y están asociadas a determinados tramos de las formaciones carbonatadas alpujárrides (fig. 5), especialmente de aquellas pertenecientes a unidades de posición tectónica más baja. Menos relevantes son las que encajan en rocas carbonatadas triásicas del Dominio Subbético (área de Zarcilla de Ramos, Lorca, Murcia).

Hasta fechas recientes, estas mineralizaciones se han explotado para el beneficio de plomo y zinc, en tanto que la fluorita se consideraba como ganga; en los últimos años no sólo se ha recuperado la fluorita de escombreras antiguas sino que se han acometido explotaciones directas para fluorita, si bien hoy también abandonadas.

Como tales yacimientos de fluorita se catalogaron en el tipo OVIEDO; tradicionalmente se han incluido en este tipo únicamente los que encajan en rocas carbonatadas del Subbético; en nuestra opinión, tanto éstos como los del Complejo Alpujárride deben englobarse en un solo tipo, y es más racional considerarlos como yacimientos de F-(Pb-Zn) homologables al tipo ALPINO.

3.1.5. Mineralizaciones de HIERRO

Las mineralizaciones de hierro de la hoja de Baza pueden clasificarse en tres clases mayores:

(A) Mineralizaciones en el zócalo paleozoico de las unidades béticas internas (complejos Nevado-Filábride y Alpujárride): grupo 1 de las fichas B⁽¹⁾.

(B) Mineralizaciones en la cobertera de unidades béticas internas: grupos 2 y 3 de las fichas B.

(C) Mineralizaciones en unidades béticas externas (dominios Subbético y Prebético) y materiales postmantos: grupos 4, 5 y 6 de las fichas B.

De entre las de la clase (A), las que encajan en materiales del zócalo nevado-filábride no están representadas en esta hoja; las que lo hacen en el paleozoico-permotriásico alpujárride (grupo 1b) son poco numerosas y de escasa importancia: las hay estratoligadas, con hematites, limonitas y pirita en horizontes cuarcíticos, y filonianas con siderita, hematites, limonitas, pirita y cuarzo.

En el contacto micasquitos/mármoles nevado-filábrides (grupo 2a) hay un ejemplo de mineralización tabular con magnetita y limonitas. También existen concentraciones de minerales de hierro, ya tabulares-lentejonares, estratiformes o filonianas, en los tramos de transición de la formación metapelítica a la carbonatada de unidades alpujárrides (grupo 2b). De estas últimas merecen mención aparte las del grupo 2b2, en materiales de Conjunto Ballabona-Cucharón, bien representadas en la Sierra de Almagro.

Allí, la formación metapelítica incluye, además de filitas y cuarcitas, gran cantidad de yeso y masas importantes de diabasas. En la paragénesis son mayoritarias siderita, magnetita, hematites y limonitas, pero también están presentes pirita, calcopirita, blenda, galena, pirrotina, malaquita y azurita. Las masas más relevantes son estratiformes, lentejonares o tabulares —con corridas acumuladas de hasta varios centenares de metros y potencias que superan, a veces, los 5 metros— alojadas ya en la base de la formación carbonatada (uno o más niveles), ya en el contacto filitas/calizo-dolomías o, incluso, en el contacto

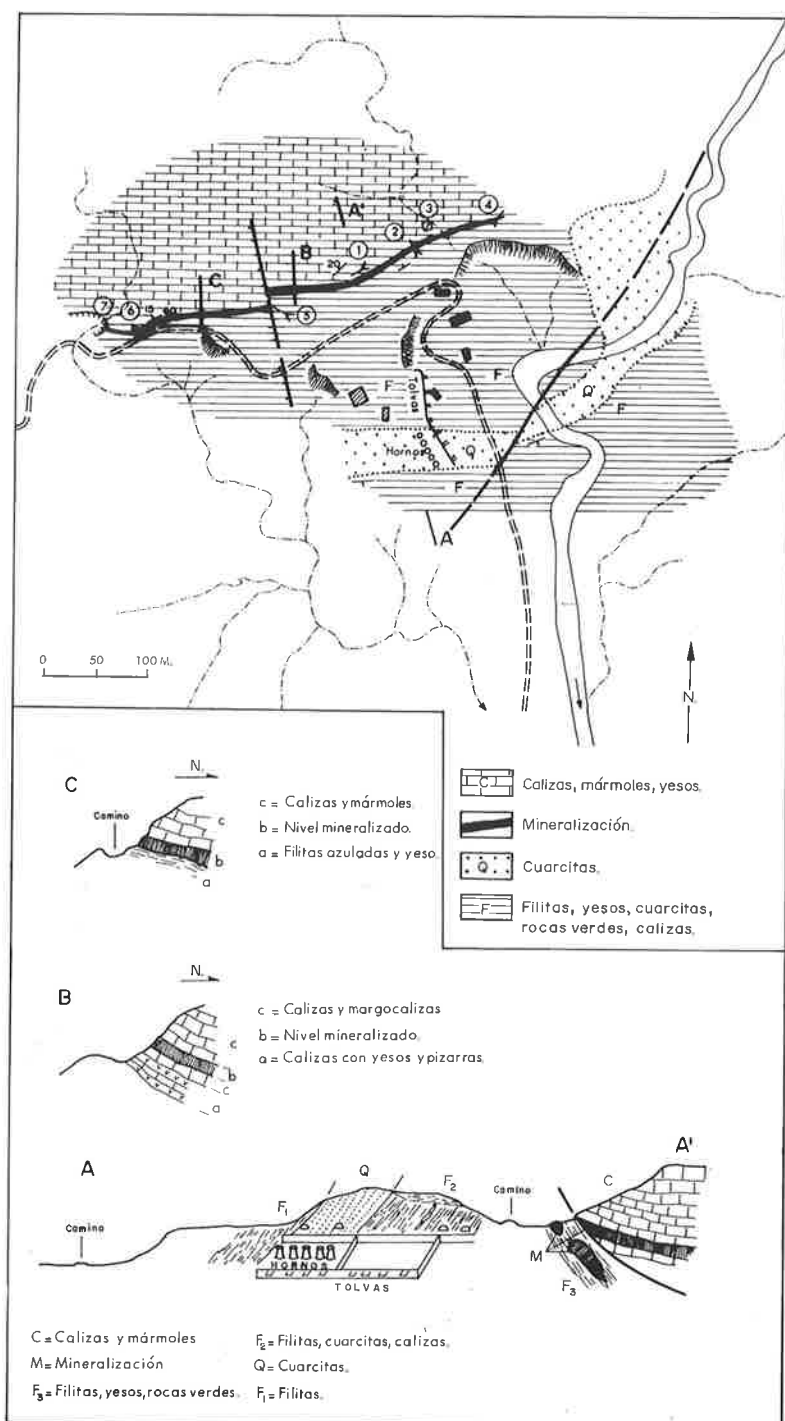


Fig. 13. Mina LOS TRES PACOS (Sierra de Almagro). Esquemas geológicos y de labores y cortes interpretativos de la mineralización.

diabasas/calizo-dolomías (figs. 13 y 14); también hay mineralización en filones.

En la mina Los Tres Pacos (fig. 13) coexisten ambos tipos: estratiforme N60°E, buzando 15°-35°N, y filoniana, igualmente N60°E buzando 45°N. La primera tiene una corrida global superior a 400 metros y potencias de hasta 10 metros, debido —según O.J. SIMON (1963)— a que por efectos de una falla se han puesto en contacto dos horizontes mineralizados. Tanto en una como en otra, el mineral de hierro (siderita, magnetita, hematites) se presenta: masivo; semimasivo, alternante —o mezclado— con material filitoso-silíceo

(1) En la ficha B se han diferenciado varios grupos en función de la disposición estratigráfica de las mineralizaciones en las secuencias nevado-filábride y alpujárride (ver también figuras 2 y 5), al tiempo que se apuntan posibles equivalencias con los tipos definidos por J. TORRES (1980) en Alquife (AL) y Piletas (PL).

verde-amarillento y yesos, o bien disperso en la roca de caja. Los sulfuros están diseminados en el mineral de hierro, en el material filitoso-silíceo y en las dolomías/calizas encajantes. Calcita, cuarzo, calcedonia, yeso, clorita, anfíbol y talco son minerales de la ganga.

Sobre la génesis de estas mineralizaciones existen opiniones dispares. SIMON (1963) describe mineralización en pequeñas vetas dentro de las diabasas, en horizontes cuarcíticos, en pizarras y en las calizo-dolomías; en consecuencia, considera que el principal proceso metalogénico fue el de sustitución metasomática inducida en niveles reactivos por soluciones mineralizadoras emparentadas con el volcanismo terciario, bien representado en Cabo de Gata, cuenca de Vera y área de Mazarrón; la estrecha relación espacial entre diabasas triásicas y mineralización sería, pues, meramente casual y no causal. ARANA (1973) coincide con Simon en que el origen de estos yacimientos puede asimilarse, en principio, a un proceso de sustitución metasomática y que es difícil descartar su relación con el volcanismo; pero, aún sin definirse de forma clara, deja entrever que aquel proceso estaría emparentado, más bien, con el volcanismo-subvolcanismo intratriásico.

Nuevas observaciones que se refieren a morfología, texturas y estructuras de la mineralización y relaciones de las rocas básicas con su encajante —y a falta de otros datos de investigación metalogénica que puedan proporcionar técnicas modernas— permiten sugerir, en línea con IGME(1975), que el primer proceso mineralizante pudo ser sinsedimentario o sindiagenético; o bien volcano-sedimentario en el sentido de que los materiales volcánicos/subvolcánicos debieron irrumpir en la cuenca o emplazarse entre sedimentos aún no consolidados, con el consiguiente aporte de elementos que luego serían concentrados por sedimentación y diagénesis. Y todo ello admitiendo que posteriormente debieron tener lugar cambios mineralógicos, sustituciones y redistribución de minerales en relación con fenómenos hidrotermales (ligados a otras etapas volcánicas) o epitermales emparentados con metamorfismo o soluciones descendentes.

La actividad extractiva en este distrito de la Sierra de Almagro ha sido importante hasta época relativamente reciente (años 50-60 de este siglo): existió un cable aéreo de 13,35 km con capacidad para transportar 30 toneladas/hora de mineral hasta el embarcadero de

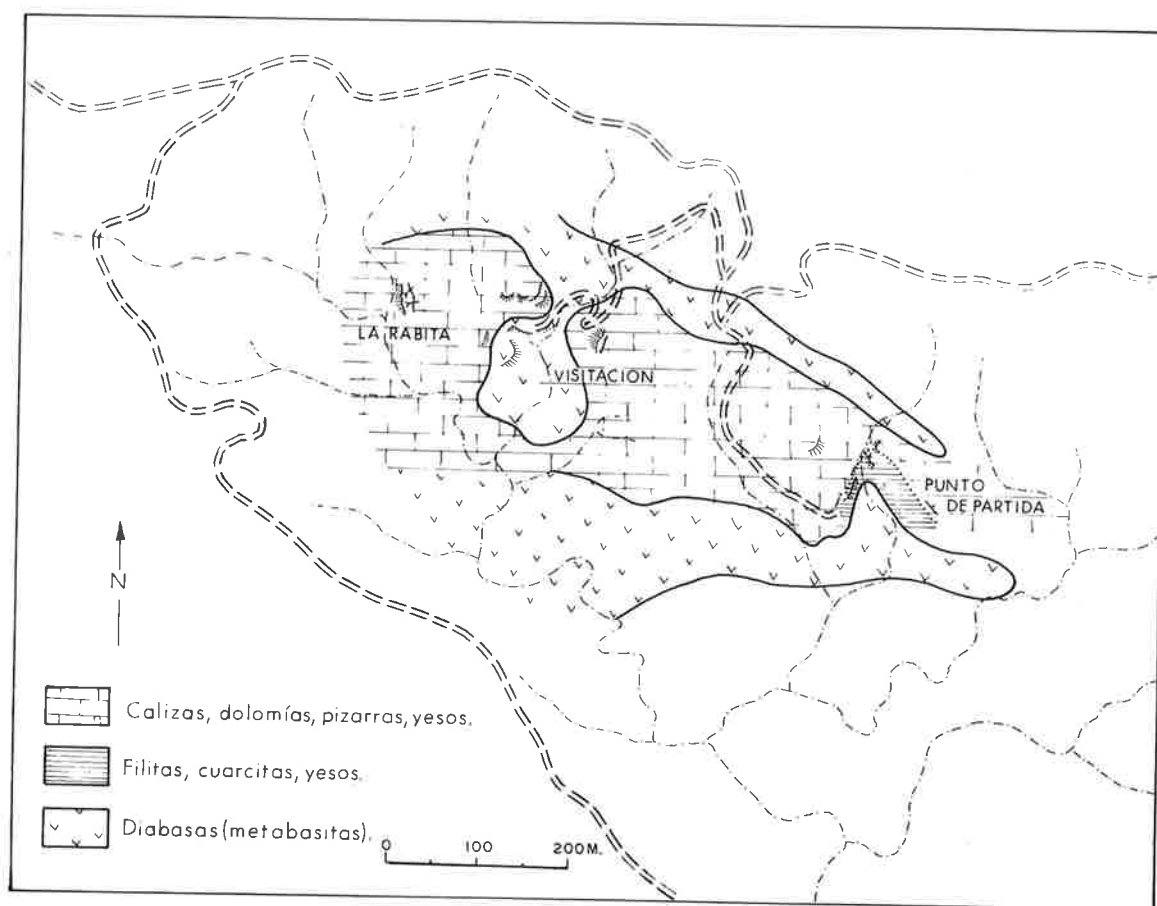


Fig. 14. Emplazamiento de la mineralización en las minas Visitación y Punto de Partida (Sierra de Almagro).

Villaricos (Arana, 1973).

Análisis de muestras de mineralización de la mina Los Tres Pacos se reflejan en la tabla 1.

| | PIRITA GRUESA | PIRITA FINA | MAGNETITA |
|--------------------------------|------------------|----------------|-----------|
| S (%) | 20.38 | 16.85 | 0.02 |
| Fe | 19.17 | 18.75 | 46.96 |
| Mn | 0.02 | 0.01 | 0.12 |
| As | 0.02 | 0.02 | |
| Sb | 0.03 | 0.02 | |
| P | | | |
| SiO ₂ | 25.04 | 29.59 | 0.02 |
| Al ₂ O ₃ | 0.35 | 1.98 | 3.55 |
| CaO | 10.43 | 6.87 | 3.47 |
| MgO | 6.96 | 6.61 | 3.86 |
| K ₂ O | 0.31 | 2.11 | 0.27 |
| Na ₂ O | 0.11 | 0.66 | 0.15 |
| Pb (ppm) | 70 | 78 | 57 |
| Zn | 54 | 45 | 78 |
| Ni | 126 | 528 | 58 |
| Co | 208 | 104 | 16 |
| Cu | 2,600 | 54 | 34 |

Los indicios del grupo 3 se localizan en las rocas carbonatadas, ya sean éstas mármoles nevado-filábrides (grupo 3a) o calizo-dolomías alpujárrides (grupo 3b); bien es cierto que en algunos del grupo 3b persisten dudas sobre la filiación de la roca encajante a uno u otro conjunto. En el primero de estos grupos hay ejemplos de mineralización estratiforme de siderita-hematites-limonita que se presenta como delgadísimos niveles en planos de estratificación (indicio 153) o constituyendo horizontes de hasta 4 m de potencia y más de 200 m de corrida (indicio 193; fig. 15); otras veces son filones asociados a zonas de fractura (indicio 154); en ocasiones coexisten mineralizaciones estratiforme y filoniana (indicio 194).

Los del grupo 3b son pequeñas mineralizaciones predominantemente estratoides, con hematites, siderita, limonitas, ocre y cuarzo dispersos y alojados en delgadas fisuras y planos de discontinuidad; en alguna ocasión son claramente estratiformes, como es el caso del indicio 187 donde existe un horizonte limonítico bien conformado de potencia métrica (hasta 5 m); otras veces (indicio 185) hematites y limonita forman parte del cemento arenoso de brechas de apariencia sinsedimentaria.

Con sólo el indicio 150 se ha definido, provisionalmente, el grupo 3c, pues representa un caso particular: filón con hematites y limonitas, de potencia centimétrica/decimétrica, encajado en dolomías y en un cuerpo interestratificado de metabasitas. El origen de esta mineralización podría estar relacionado con soluciones descendentes que movilizaron hierro de las propias metabasitas.

En el Triásico de los dominios Subbético y Prebético proliferan mineralizaciones de hierro, más numerosas en hojas limítrofes y, salvo excepciones, de pequeña magnitud. Son mineralizaciones estratoligadas, las más de las veces estratiformes, otras estratoides o tabulares. Se alojan bien en el seno de la serie arcilloso-margosa (arcillas, margas, areniscas, yesos, niveles dolomíticos y masas de ofitas), próximas a niveles dolomíticos y ofitas, bien en el techo de esta misma serie en contacto con las dolomías del Triásico medio-superior, a veces en el contacto yesos/dolomías o, incluso, en el contacto ofitas/dolomías.

En Los Minachos (indicio 22; fig. 16) un nivel de 40-50 cm de potencia se sitúa a techo de un horizonte dolomítico de 1 m de espesor y entre sendos nivelillos de arcillas verdes; todo ello a techo de arcillas, areniscas y ofitas. Dentro del nivel mineralizado (magnetita, hematites, limonitas, cuarzo, carbonatos), la magnetita constituye lechos opacos que alternan con otros de minerles transparentes. En otros puntos, además de magnetita, hematites y limonitas, hay ocre y pequeña proporción de pirita, calcopirita y malaquita. De entre los indicios de los grupos 5 (en calizas y margas jurásico-cretácicas del Prebético) y 6 (impregnación en areniscas pliocenas), sólo merece destacarse el del Cerrillo de los Plomos, donde existen texturas oolíticas: hematites, limonitas y, en cantidad subordinada, magnetita se presentan como "bolas", "perdigones" o "plomos" (términos populares) en arcillas y calizas, como cemento de nódulos calizos o bien masivas.

Referente a la clasificación tipológica de las mineralizaciones de hierro, las que encajan en rocas carbonatadas nevado-filábrides y alpujárrides han sido consideradas tradicionalmente como masas de sustitución metasomática y, como tales, asociadas al tipo Bilbao; las que arman en rocas carbonatadas del Complejo Ballabona-Cucharón se han homologado al tipo Magnitnaya dado que la paragénesis, más rica en magnetita y sulfuros, se creía consecuencia de procesos pirometasomáticos en relación con importantes manifestaciones de rocas volcánicas/subvolcánicas básicas.

Investigaciones recientes (J. TORRES et al., 1979; J. TORRES, 1980; J.M. MARTIN y J. TORRES, 1982) han demostrado que el primero y principal proceso metalogénico ha sido sinsedimentario o sindiagenético temprano; proceso en el que el volcanismo geosinclinal habría desempeñado un papel no desdeñable como una de las vías de aporte de elementos, y condicionado ciertas variaciones paragenéticas según la posición más o menos distal o proximal. Todo ello sin obviar que diagénesis tardía y metamorfismo han debido ser causa de soluciones mineralizadoras que produjeron sustituciones en niveles reactivos y relleno de fracturas. Disolución y relleno kársticos, a veces, y meteorización, siempre, son los últimos fenómenos responsables de la conformación actual de los yacimientos.

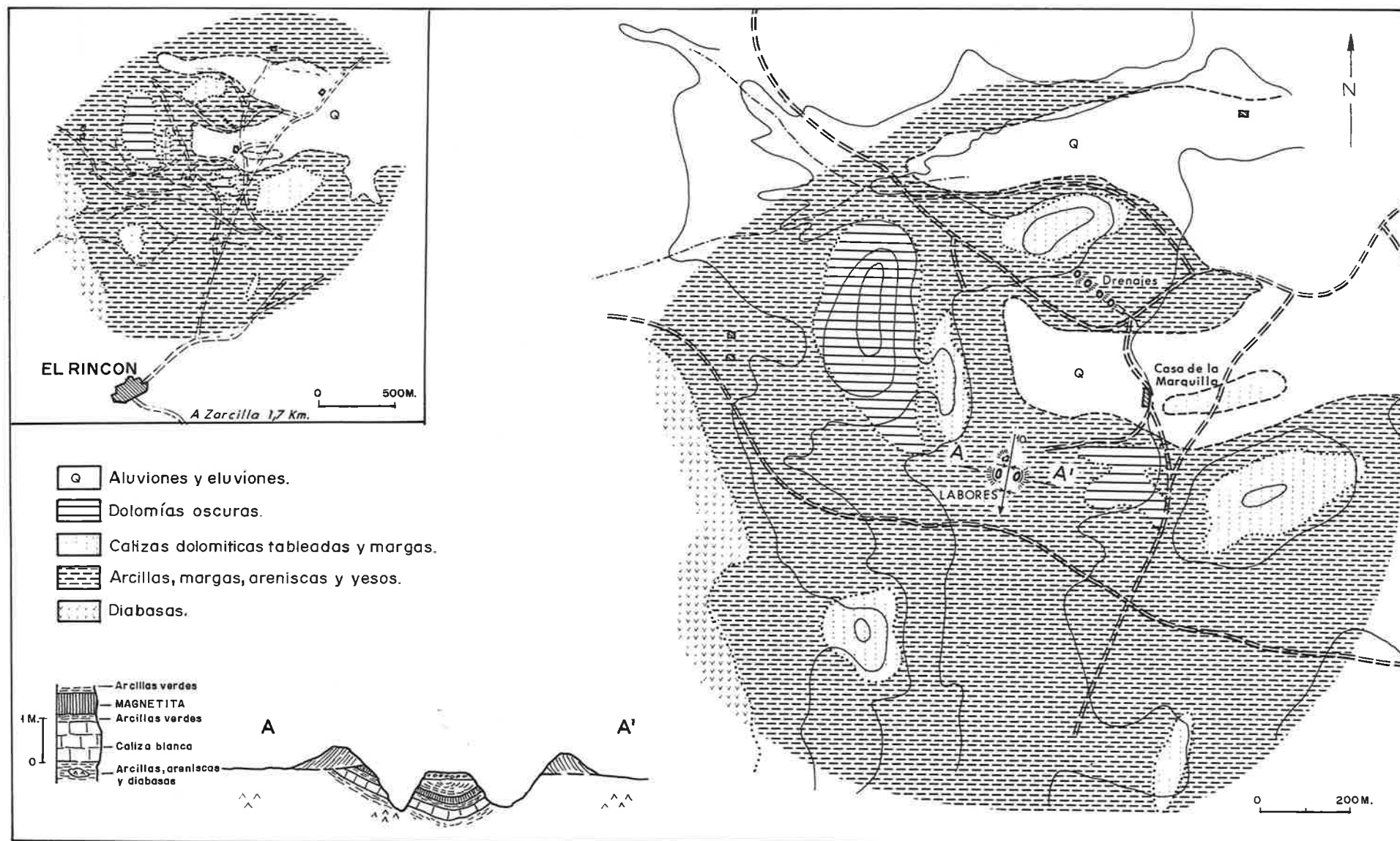


Fig. 16. Mineralización de hierro en LOS MINACHOS (Zarcilla de Ramos, Lorca, Murcia).

[En el cuadro 1 se resumen las características esenciales de los tipos de mineralización de hierro definidos por J. TORRES (1980) en la comarca del Marquesado (Alquife-Piletas, Complejo Nevado-Filábride), y a las que se hace referencia en las fichas B.]

Los numerosos indicios de hierro que encajan en materiales triásicos (en menor proporción, jurásicos) de los dominios Subbético y Prebético han sido incluidos en los tipos Taberg y Bilbao, siempre en relación genética con masas de rocas ígneas básicas (ofitas, doleritas); hoy se admite que el magmatismo básico —el cual se prolongó desde el Triásico hasta el Jurásico, dando lugar a aparatos subvolcánicos y volcánicos— es responsable directo de las mineralizaciones, pero que los procesos sedimentarios también han jugado un importante papel.

A la luz de aportaciones recientes de diversos investigadores (A. ESTEVEZ, A. GARCIA-CERVIGON, L. GARCIA-ROSSELL; P. FENOLL) es posible diferenciar tres tipos de mineralizaciones que incluso pueden coexistir en entornos muy próximos:

- 1) En ofitas y rocas carbonatadas en contacto con ellas: mineralización ortomagmática y de skarn.
- 2) En margas y arcillas, con rasgos inequívocamente sedimentarios: mineralización sedimentaria o volcanosedimentaria.
- 3) En rocas carbonatadas: mineralización de sustitución metasomática, sin descartar cierta componente sedimentaria.

En consecuencia, los yacimientos de hierro de dominante estratiforme, encajados en formaciones de unidades béticas internas, deben incluirse en el amplio grupo de depósitos sedimentarios y, dentro de él, en el subgrupo IRONSTONES. Asociarlos a alguno de los tipos mejor conocidos a escala mundial —tipos Lorraine

(Minette) o Lahn-Dill, según STANTON (1972); tipos Clinton o Minette, según EVANS (1980)— resulta más problemático, y, dado que en las Cordilleras Béticas presentan características específicas, es preferible hacer uso de una tipología más significativa, aunque sólo sea de ámbito regional: *tipo MARQUESADO*, tal como aquí se ha resumido, es representativo de las mineralizaciones de hierro en las unidades béticas internas, en general; puede ser útil, en ocasiones, hablar de *subtipo ALMAGRO* al referirse a las que encajan en materiales del Conjunto Ballabona-Cucharón.

Respecto a las mineralizaciones de hierro en series triásicas de las zonas béticas externas [grupo 4a)], igualmente deberían incluirse en el grupo de *ironstones* en el sentido de STANTON (1972), quien también considera como tales los propiamente volcano-sedimentarios (Lahn-Dill). De cualquier forma, a escala regional es más ilustrativo hablar de mineralizaciones *tipo CEHEGIN*, en general, criterio seguido en las fichas B⁽²⁾.

Al tipo *MINETTE* son claramente referibles los indicios del grupo 5b) de *hierro oolítico* en margas, calizas y arcillas jurásico-cretácicas⁽³⁾. Por último, el indicio incluido en el grupo 6) es una mineralización muy pobre de limonita que impregna areniscas pliocenas. Por el entorno geológico recuerda al tipo TURGAY (URSS) de depósitos continental-sedimentarios en ambiente fluvial/lacustre.

(2) Al igual que en el caso de los yacimientos de cobre, la separación en varios grupos (algunos bien identificados con tipos conocidos) se ha hecho en previsión de que el estudio de mineralizaciones similares, más numerosas zonas linítrofes, permita la diferenciación de varios tipos o subtipos.

(3) Hay algún otro ejemplo de mineralizaciones de este tipo en otros puntos de la Cordillera Bética. La meteorización libera los oolitos de la matriz, quedando estos bien visibles; ello es causa de topónimos tan significativos como *Cerro de Losa Plomos* o *Loma de Los Perdigones*.

| ALQUIFE | PILETAS | RASGOS DISTINTIVOS |
|---------|---------|---|
| AL-IV | PL-IV | Pequeños filones en mármoles, rellenos de carbonatos, hematites y goetita |
| AL-III | PL-III | Relleno irregular y/o detrítico de cavidades exo- endo- kársticas; masas muy irregulares |
| AL-II | PL-II | En tramos basales de la formación carbonatada (mármoles). De estratiforme a masas irregulares. Siderita, goetita, hematites. |
| | PL-I | Hematites especular y magnetita en el contacto micasquitos/mármoles. Estratiforme, bien masiva homogénea o en lechos alternantes con otros carbonatados pelíticos |
| AL-V | PL-V | Niveles concordantes intercalados en los micasquitos. Hematites y goetita, en Piletas; en Alquife, estratoide con magnetita, pirita, ankerita, calcopirita. |

3.1.6. Mineralizaciones de LIGNITO

Aunque cualitativa y cuantitativamente poco importantes, son numerosos los puntos donde afloran horizontes de lignito y/o arcillas lignitíferas que coyunturalmente se han utilizado como combustible de baja calidad en hornos de cal. Suelen presentarse en series sedimentarias acumuladas en medios lacustre-palustre o continental-fluvial, en tramos donde niveles de lignitos —o de arcillas húmicas— alternan con arcillas, margas, arenas, calizas y conglomerados. Rara vez alcanzan potencia métrica, siendo habituales espesores de decimétricos a centimétricos.

La mayor parte de ellos están contenidos en materiales postmantos, sobre todo plioceno-pleistocenos de la Depresión Guadix-Baza, y miocenos de la formación Caniles-Serón (ver fig. 8). También hay dos ejemplos en materiales premantos: uno en el Paleógeno subbético, otro en el Cretácico superior prebético.

3.1.7. Mineralizaciones de MANGANESO

Aparte el manganeso contenido —en mayor o menor proporción— en las mineralizaciones de hierro descritas, existen concentraciones de minerales de manganeso cuyo entorno geológico es bien conocido. En el Complejo Maláguide el tramo de liditas y jaspes de la Formación Falcoña (o Formación Liditas) del Carbonífero inferior —que también incluye niveles lutíticos, lentejones calizos y episodios espiliticos y tobáceos (ver 2.1.3)— está casi siempre mineralizado. Los indicios más llamativos se localizan al sur de La Parroquia de La Fuensanta (Lorca, Murcia) y han sido recientemente estudiados por el ITGE (IGME, 1984; LEYVA et al, 1986).

En el mapa de la fig. 17 puede apreciarse cómo todos los afloramientos de liditas están asociados a superficies de cabalgamiento, bien sean éstas principales o subsidiarias en el esquema de imbricación de mantos definido en el sector. Esto es debido a que los cabalgamientos han utilizado, como nivel de despegue más favorable, horizontes lutíticos de los tramos basales del paquete de liditas, lo que a su vez es causa de que, con frecuencia, falten los términos basales. La secuencia estratigráfica en Mina San Antonio (fig. 18) es ilustrativa de las características litológicas —y de mineralización— del paquete de liditas, características que se mantienen bastante constantes en todos los puntos; no así los rasgos geométricos (potencia, corrida,...), más variables en función de factores estratigráficos y tectónicos.

Las mayores cotas de potencia (27,3 metros) y de contenidos en manganeso —aunque con escasa continuidad lateral— se han alcanzado, precisamente, en Mina San Antonio donde, lógicamente, las labores de explotación han sido más importantes. En La Jaralera, al W, hay dos paquetes menores de liditas mineralizadas, asociados a sendas superficies de cabalgamiento y

ninguno de ellos completo: sólo el superior ofrece potencias de hasta 12 metros. En los demás sectores el paquete de liditas muestra dimensiones más modestas, pero casi todos los afloramientos han sido objeto de reconocimiento y/o laboreo. En las tablas 2 y 3 se resumen datos de análisis químico cualitativo y cuantitativo, respectivamente, de muestras de cinco áreas con mineralización.

En campo no es posible apreciar la mineralización primaria puesto que óxidos e hidróxidos negros, productos de alteración supergénica, impregnan el tramo de liditas con mayor o menor intensidad según el grado de mineralización. Mediante la aplicación de las técnicas habituales de análisis mineralógico y metalogénico se ha identificado la asociación mineral, relativamente simple, que incluye las siguientes especies:

| | |
|-------------|-------------------|
| todorokita | ankerita-dolomita |
| rodocrosita | cuarzo |
| hematites | plagioclasa |
| goetita | calcita |
| pirita | caolinita |
| siderita | mica |
| limonita | sericita |
| psilomelana | |

Todorokita es el mineral de manganeso más abundante; aunque generalmente se le atribuye origen secundario hay fundadas razones para pensar que, en este caso, es mineral primario, al menos en proporción importante. Habitualmente presenta textura colomorfa en agregados cripto-cristalinos divergentes, a veces de tendencia esferulítica; cristales idiomorfos rellenan en ocasiones pequeñas fisuras; también ocasionalmente hay restos fósiles, no identificables, mineralizados en *todorokita*. La *pirita* es siempre mineral accesorio que se presenta, bien en pequeños cristales idiomorfos dispersos, bien en agregados con textura framboidal. *Rodocrosita* es mineral muy minoritario; la *psilomelana* s.l. aparece, en muy pequeña proporción, como diminutos cristales aciculares y triangulares; la *goetita* es intersticial.

Resulta evidente el control litológico de la mineralización: invariablemente se aloja en un tramo silíceo que contiene jaspes (liditas) bandeados, lutitas, episodios piroclásticos y niveles de rocas básicas espilitizadas. El bandeo de los jaspes obedece a la alternancia de lechos claros y oscuros, constituidos los primeros por cuarzo microcristalino, plagioclasa y minerales de la arcilla, y los segundos, además —y en ocasiones casi exclusivamente—, por minerales de manganeso y hierro.

Paragénesis, textura y modo de presentación aquí resumidos (ver IGME, 1984; LEYVA et al, 1986), son característicos de depósitos formados por precipitación química, en ambiente sedimentario, de elementos

Fig. 17. Mapa geológico de la zona con mineralizaciones de manganeso Sur de La Parroquia de La Fuensanta (Lorca, Murcia)

LEYENDA








| | |
|-------------|--|
| CUATERNARIO | |
|-------------|--|

Cuaternario indiferenciado

| | |
|-----------|--|
| TERCIARIO | |
|-----------|--|

Margas amorillentas, gravas y calizas arrecifales

COMPLEJO MALAGUIDE

| TERCIAR. | PALEOGE. | EOCENO | MEDIO |  |
|------------|-------------|--------|----------|--|
| | | | INFERIOR | |
| CRETACICO | | | |  |
| JURASICO | | | |  |
| TRIASICO | | | |  |
| PERMICO | | | | |
| PALEOZOICO | CARBONIFERO | | INFERIOR |  |
| | DEVONICO | | |  |
| | SILURICO | | | |
| | ORDOVICICO | | |  |
| | CAMBRICO | | | |

Calizas y margocalizas

Areniscas, calizas y margas

Calizas, calizas dolomitizadas y dolomías

Areniscas, lutitas, lutitas carbonatadas, calizas y dolomías.

a) Conglomerados. b) Coladas de rocas básicas. (Form. Saladilla).

Areniscas, lutitas verdes, calizas y conglomerados. (Form. Almagia).

Liditas. (Formación Falcaña).

Areniscas, lutitas y calizas. a) Conglomerados polymicticos. (Formación "calizas alabeadas").

Metarenitas y pizarras.

COMPLEJO ALPUJARRIDE

| | | |
|----------|----------|--|
| TRIASICO | SUPERIOR | |
| | MEDIO | |
| | INFERIOR | |
| PERMICO | | |

Calizas y dolomías. (Formación Estancias).

Filitas. a) Niveles de conglomerados. (Formación Tanosa).

ROCAS INTRUSIVAS



Dioritos

SIGNOS CONVENCIONALES

| | |
|--|--------------------------------------|
| | Contacto concordante |
| | Contacto discordante |
| | Contacto mecánico |
| | Contacto mecánico supuesto |
| | Falla |
| | Falla inversa |
| | Superficie de cabalgamiento |
| | Superficie de cabalgamiento supuesto |

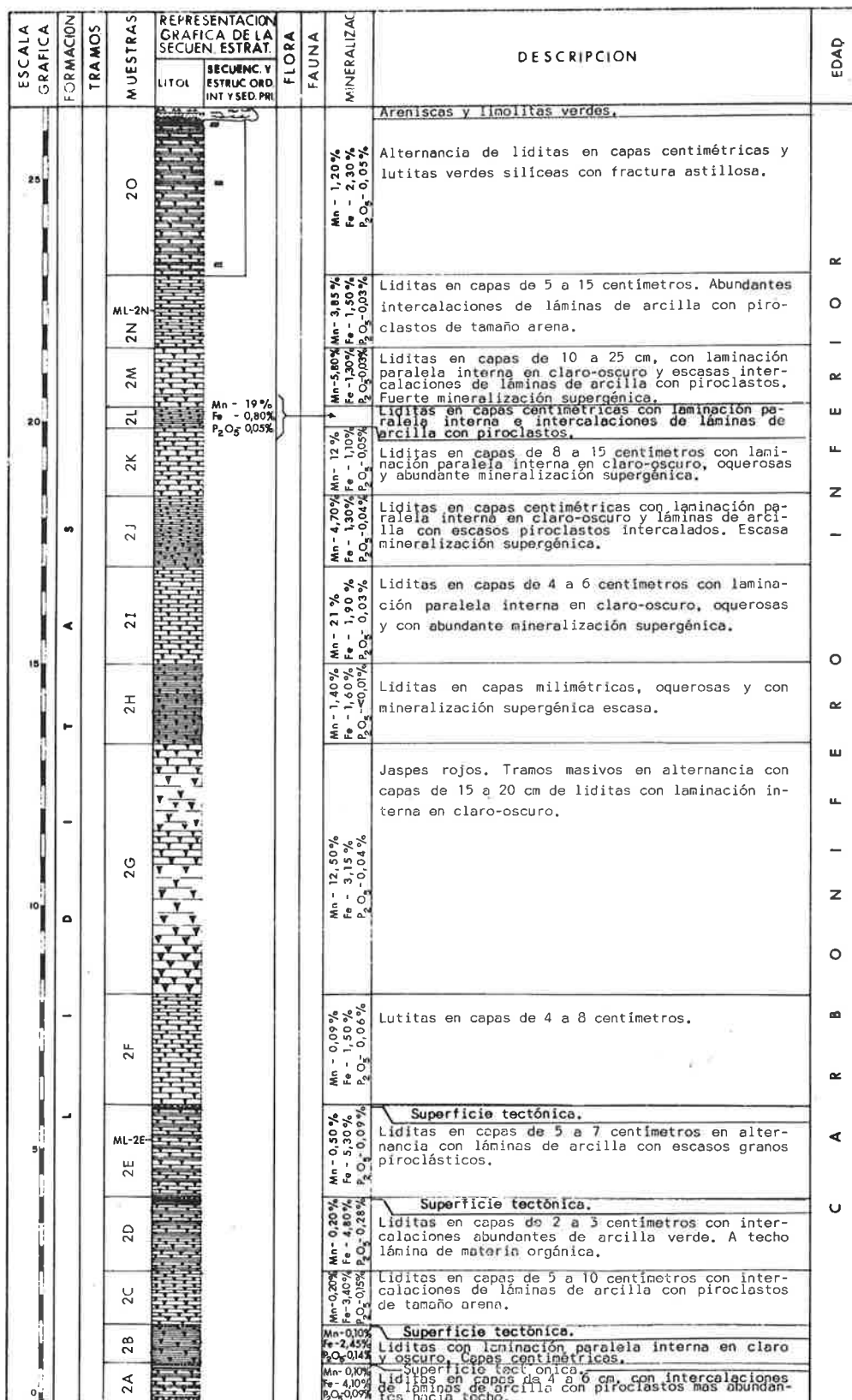


Fig. 18. Secuencia de las liditas en Mina San Antonio

| MUESTRA | Si | Ca | K | Mn | Fe | Ti | Sr | Mg | Ni | Al | Cu | Ba | Mo | Zn | Pb | P | S | Rb | Zr | Cl |
|------------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|
| MG-1-D | P | P | P | P | P | a | | a | a | a | a | a | | a | | a | | a | a | |
| MG-2-5 | P | P | P | P | a | a | a | a | a | a | a | a | | | | | | | | |
| MG-2-K | P | P | P | P | a | a | a | a | a | a | a | a | a | a | a | | | | | |
| escombrera | P | P | a | P | P | a | a | a | a | a | a | | a | a | a | a | a | | | |
| MG-3-C | P | P | P | P | P | a | a | a | a | a | a | a | | a | a | a | a | | | a |
| MG-4-B | P | P | a | P | P | a | a | a | a | a | a | a | | a | a | a | a | | | |
| MG-5-B | P | P | P | P | P | P | a | a | a | a | a | a | | a | a | | a | | | |

aportados, al menos en parte, por vía volcánica. Consiguientemente, estas mineralizaciones deben catalogarse en el tipo *JASPEROIDE* (ligados a *formaciones de jaspes*) del grupo de yacimientos volcano-sedimentarios (S. ROY, 1981), con numerosos ejemplos en todo el mundo: Calaverous Formation (California, USA),..., más próximos, las mineralizaciones ligadas a los *jaspes dinantienses* de los Pirineos Orientales franceses, Montaña Negra, Harz y Macizo Rhenano.

La minería del manganeso debió iniciarse, en esta zona, en la primera mitad del siglo XIX, o quizás antes: los más antiguos derechos mineros registrados en la Sección de Minas de Murcia corresponden a la concesión San Joaquín; cuando en 1860 se demarcó la concesión San Antonio ya existían las mismas labores que hoy pueden verse en la mina de igual denominación, hoy caducada; la concesión Los Dos Hermanos permanece vigente, pero inactiva, desde 1907. Parece, pues, que desde

| SECTOR | MUESTRA | ESPEJOR TRAMO MINERALIZADO (m) | PESO (kg) | %Mn | %Fe | %P ₂ O ₅ |
|---------------------|---------|--------------------------------|-----------|-------|------|--------------------------------|
| RINCON DE TOSTONES | MG-1-A | 1.5 | 2.85 | 0.45 | 2.50 | 0.08 |
| | MG-1-B | 2.0 | 3.10 | 0.25 | 2.50 | 0.08 |
| | MG-1-C | 1.5 | 2.14 | 0.40 | 1.50 | 0.06 |
| | MG-1-D | 2.1 | 4.19 | 0.50 | 1.85 | 0.03 |
| | MG-1-E | 0.9 | 1.54 | 0.65 | 2.40 | 0.05 |
| MINA SAN ANTONIO | MG-2-A | 1.2 | 2.83 | 0.05 | 4.10 | 0.09 |
| | MG-2-B | 0.5 | 3.04 | 0.10 | 2.45 | 0.14 |
| | MG-2-C | 1.2 | 2.93 | 0.20 | 3.40 | 0.15 |
| | MG-2-D | 1.4 | 4.85 | 0.20 | 4.80 | 0.28 |
| | MG-2-E | 1.9 | 4.30 | 0.50 | 5.30 | 0.09 |
| | MG-2-F | 2.5 | 3.46 | 0.09 | 1.50 | 0.06 |
| | MG-2-G | 5.0 | 2.94 | 12.50 | 3.15 | 0.04 |
| | MG-2-H | 1.7 | 3.56 | 1.40 | 1.60 | <0.01 |
| | MG-2-I | 2.0 | 2.71 | 21.00 | 1.90 | 0.03 |
| | MG-2-J | 1.5 | 3.03 | 4.70 | 1.30 | <0.01 |
| | MG-2-K | 1.5 | 2.13 | 12.00 | 1.10 | 0.05 |
| | MG-2-L | 0.4 | 1.50 | 19.00 | 0.80 | 0.05 |
| | MG-2-M | 1.3 | 2.03 | 5.80 | 1.30 | 0.03 |
| | MG-2-N | 1.5 | 4.15 | 5.85 | 1.50 | 0.03 |
| | MG-2-O | 3.7 | 3.40 | 1.20 | 2.30 | 0.05 |
| MOLINO DEL ROLLO | MG-3-A | 2.8 | 3.36 | 0.45 | 1.05 | 0.02 |
| | MG-3-B | 2.7 | 3.16 | 0.65 | 1.30 | 0.03 |
| | MG-3-C | 2.4 | 3.64 | 2.50 | 1.90 | 0.06 |
| | MG-3-Di | 10.5 | 3.68 | 0.50 | 1.50 | 0.03 |
| | MG-3-Do | 2.5 | 3.63 | 2.05 | 1.80 | 0.04 |
| MINA LA JARANERA | MG-4-A | 2.0 | 2.71 | 5.70 | 3.40 | <0.01 |
| | MG-4-B | 3.5 | 3.58 | 9.00 | 1.10 | 0.02 |
| | MG-4-C | 2.5 | 3.34 | 3.40 | 1.60 | 0.02 |
| | MG-4-D | 4.0 | 2.46 | 0.45 | 3.40 | 0.06 |
| RAMBLA DE LA TEJERA | MG-5-A | 1.2 | 3.41 | 0.25 | 2.30 | 0.07 |
| | MG-5-B | 4.0 | 2.81 | 0.65 | 2.70 | 0.09 |
| | MG-5-C | 6.3 | 5.41 | 0.25 | 1.60 | 0.04 |

antes de 1860 no ha habido actividad minera, hasta 1956 cuando se establece allí un grupo de mineros para, en los dos años siguientes, proceder al estriado y tratamiento, mediante cribas cartageneras, de escombreras y rellenos de pozos.

Existen, por último, en el ámbito de la hoja de Baza, otros dos indicios de manganeso, muy poco relevantes pero que representan tipos diferentes: uno detrítico, producto de la concentración local de cantos de lilitas mineralizadas en los conglomerados basales de la Formación Saladilla (Permo-triásico maláguide); otro residual, en depósitos de ladera cuaternarios, consecuencia de la disolución de calizas jurásicas

3.1.8. Mineralizaciones de MERCURIO

En las Cordilleras Béticas, el cinabrio es, con frecuencia, mineral accesorio en yacimientos de Cu y Fe-Cu; tal ocurre en las mineralizaciones de cobre de los grupos 3 (Cerro Minado) y 4 (Las Cocotas) asociadas a dolomías alpujárrides, y también en algunas de las mineralizaciones filonianas de Fe-Cu que encajan en micasquitos/cuarzitas nevado-filábrides. En ocasiones, no obstante, es mineral fundamental y constituye mineralizaciones propias, de las cuales existen numerosos indicios en la comarca de Las Alpujarras.

En esta hoja sólo están representadas por un indicio en Sierra de Baza (Mina Enrique o Quinta-na NW). Es una mineralización estratoligada, irregular e irregularmente distribuida: cinabrio —en las variedades cristalina y terrosa bermellón—, dolomita y cuarzo, como minerales principales, con limonitas, pirita y calcita accesorios están dispersos en niveles dolomíticos brechoides de los tramos de transición de la formación metapelítica a la carbonatada alpujárrides; de forma que niveles dolomíticos mineralizados están muy deformados y constituyen fragmentos que aparecen “como flotando” entre filitas.

El contexto geológico de esta mineralización es prácticamente el mismo en el que se enmarcan las mineralizaciones de cobre de los grupos 3 y 4; su génesis, pues, no debe estar desligada de los procesos que dieron lugar a éstos, sobre todo de aquellos fenómenos que provocaron la removilización de una supuesta mineralización primaria sinsedimentaria/sindiagenética de cobre. Es decir, el aporte de sílice y cinabrio debe haber tenido lugar a través de soluciones hidrotermales de baja temperatura emparentadas con metamorfismo y tectónica —incluso neotectónica— alpinas o, menos probable, con el volcanismo o subvolcanismo intratriásico o terciario. Dado que la relación con el volcanismo no está suficientemente probada, parece más prudente asociarlas al tipo IDRIA (Yugoslavia) y no al Monte Amiata (Italia), como hasta ahora se ha hecho.

3.1.9. Mineralizaciones de ORO

En los alrededores del conjunto orográfico Sierra Neva-

da-Sierra de Filabres se conocen, desde épocas remotas —posiblemente desde los tiempos de la Hispania romana o anteriores—, tres áreas donde se han producido concentraciones de oro, tipo placer (placers aluviales recientes, del tipo 8 de J.J. BACHE, 1962): 1) alrededores de Granada (ríos Darro y Genil), en la vertiente noroccidental de Sierra Nevada; 2) área de Caniles de Baza-Rio Almanzora, en la vertiente norte de Sierra de Filabres, y 3) cuenca de Ugíjar, en la vertiente sur de Sierra Nevada.

El oro nativo, en forma de pequeños granos (virutas y pepitas) está contenido en depósitos detríticos pliocuaternarios y en aluviales actuales, cuyas áreas-fuente están ocupadas, en todos los casos, por formaciones metamórficas de unidades nevado-filábrides en las que arman numerosas vetas de cuarzo y mineralizaciones filonianas de Fe-Cu, a veces también con minerales de Pb, Sb, Bi y Ag. Por el momento no hay referencias claras sobre la procedencia del oro primario; se ha pensado que debe estar contenido en los filones antes mencionados o en las propias rocas meta-mórficas; hoy se comienza a investigar sobre la hipótesis previa de que la presencia del oro primario pudiera estar relacionada con zonas de cizalla que han sido recientemente definidas en el Conjunto Nevado-Filábride.

En la zona de Caniles aún pueden observarse vestigios de explotaciones —que algunos datan de época romana— en el entorno de la Fabriquilla del Oro (Rio Galopón). En 1981-1982, Enadimsa llevó a cabo allí un programa de investigación que incluyó excavación de pequeños pozos para toma de muestras, cribado, lavado y tratamiento en planta piloto para extracción del oro por cianuración. Los resultados se estimaron negativos a tenor de las leyes obtenidas.

El curso alto del Rio Almanzora (y afluentes por la margen derecha) fue investigado, durante un año en tiempos de la Segunda República, mediante pocillos dispuestos según perfiles transversales al cauce y subsiguiente lavado por canaletas; se obtuvieron leyes en oro bajas aun-que relativamente “más ricas” en Rambla de Los Raspajos y Caleta del Tío Juan.

Menos conocida es la presencia de pepitas de oro, al oeste de Puebla de Don Fadrique (Granada), en los depósitos aluviales del Rio Bravatas nutridos a expensas de series margosas y calizas de Eoceno y Mioceno prebéticos. Este hecho ya se cita en el Diccionario.... de Pascual Madoz (1846) y los lugareños declaran haber visto oro bateado en el entorno del Molino del Batán⁽⁴⁾.

(4) La tradición popular también menciona la existencia de oro en dolomías y calizas del Jurásico basal, 1km al SW de La Puebla de Don Fadrique, en las proximidades del Cortijo del Calar

3.1.10. Mineralizaciones de PLOMO, PLOMO-ZINC y PLOMO-ZINC-FLUOR

Son las mineralizaciones más variadas y numerosas de los sectores central y oriental de las Cordilleras Béticas y han alcanzado relevancia económica mundial en determinados momentos de su historia minera. En las fichas B se han conformado varios grupos en función de la mineralogía que presentan las mineralizaciones y de su situación estratigráfica:

- (1) En areniscas permotriásicas del Complejo Maláguide.
- (2) En dolomías y calizo-dolomías del Triásico medio-superior alpujárride.
- (3) En dolomías triásicas del dominio Subbético.
- (4) Filones encajados en materiales cretácicos subbéticos y prebéticos.

(1). Las mineralizaciones de este grupo son muy similares a las del grupo 2c de cobre, sólo que en este caso predominan minerales de plomo y de zinc sobre los de cobre, y su cuadro geológico es idéntico. Son yacimientos claramente estratoligados, de morfología estratiforme y lentejonar, cuya mineralización está dispersa en horizontes y lentejones de areniscas (fig. 19) —también, aunque minoritariamente, en nivel de do-

lomías— de tonalidades blanquecinas que representan facies canalizadas de la Formación Saladilla (Premotriásico maláguide). CARRASCO et al (1979) han descrito la paragénesis completa que incluye minerales primarios y los propios de las zonas de oxidación y cementación: galena, blenda, pirita, marcasita, calcopirita, arsenopirita, hematites, cerusita, smithsonita, malaquita, azurita, crisocola, limonita, jarosita, calcosina y covellina.

Galena y cerusita (ésta sustituye parcial o totalmente a aquella y a veces presenta textura coloidal) impregnan a las areniscas, ya sea como granos aislados, bien formando parte del cemento o rellenando pequeños huecos y fisuras; en las dolomías, la galena siempre rellena fisuras. La blenda sólo se ha apreciado, asociada a la galena, en niveles más profundos, menos afectados por los procesos de alteración secundaria. Pirita, marcasita, calcopirita y arsenopirita son muy escasas y acompañan a galena y blenda. Aquellos mismos autores concluyen que, desde el punto de vista genético, la mineralización primaria es sedimentaria o sindiagenética.

(2). En las sierras de Baza y de Las Estancias hay yacimientos que pertenecen a uno de los tipos más característicos de las Cordilleras Béticas, con una paragénesis que incluye minerales de Pb, Zn, F y Ba, con cantidades menores de minerales de Cu y Mo, y cuya

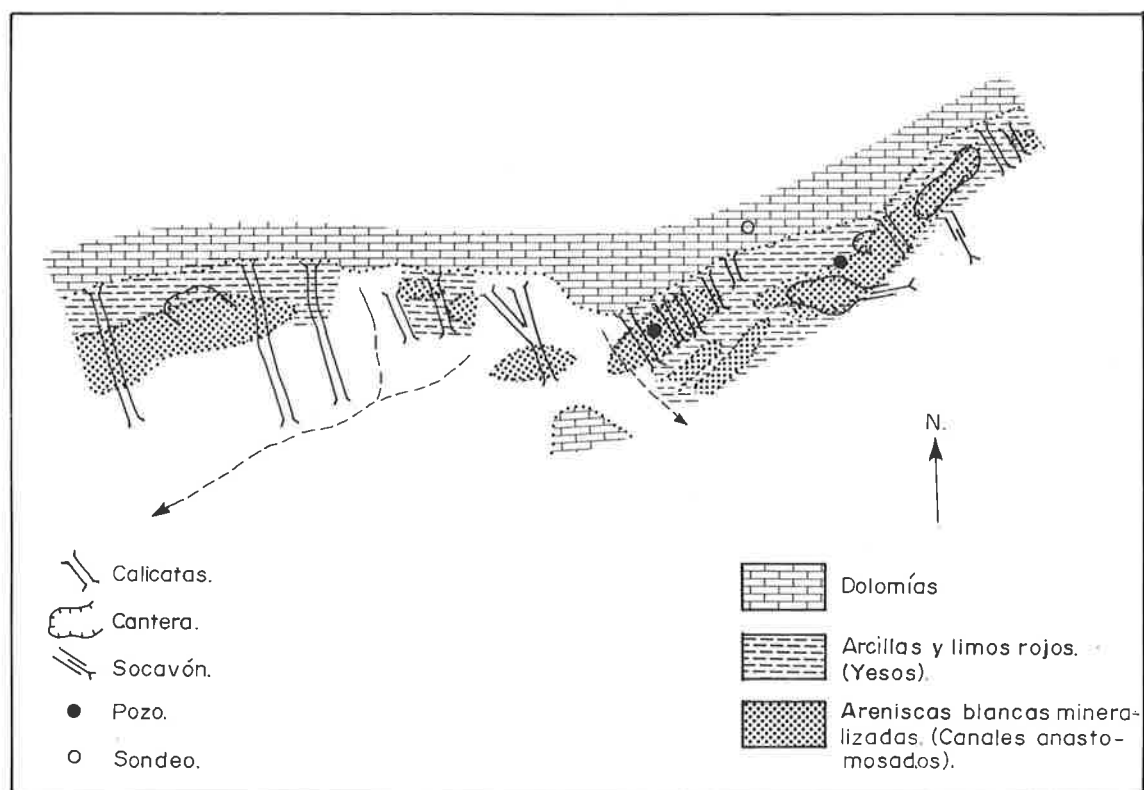


Fig. 19. Esquema geológico interpretativo (no a escala) de la mineralización Pb- (Zn-Cu) en Cerro de Las Animas (Vélez Rubio, Almería). Según L. Jerez, Emadimsa (1985).

historia minera también ha sido peculiar: hasta, aproximadamente, el primer tercio de este siglo fueron explotados para el beneficio de plomo y zinc —representando incluso temporalmente un papel preponderante en la minería y mercado mundiales de estos metales—, despreciando la fluorita como ganga; más tarde, y hasta fechas muy recientes, se trataron antiguas escombreras y se reactivaron o iniciaron nuevas explotaciones para la extracción de fluorita.

Son mineralizaciones estratoligadas de morfología estratiforme dominante; también lentejonar, a veces estratoide —rellenando múltiples fisuras—, otras veces claramente filoniana —muy probablemente por removilización de la estratiforme—, y, en ocasiones, rellenando cavidades paleokársticas. Dentro de la formación carbonatada alpujárride (que representa, en general, medio sedimentario de plataforma marina somera con ambientes restringidos de lagoon y episodios evaporíticos), las mineralizaciones están asociadas a determinados horizontes calizo-dolomíticos y dolomíticos; en la fig. 5 destacan dos tramos mineralizados: uno inferior —y cuantitativamente poco importante— en calizo-dolomías de edad Anisiense, en el que las mineralizaciones Pb-Zn contienen poca (o ninguna) fluorita, en términos generales; otro superior —y principal— en dolomías de edad Ladiniense superior-Carniense, con mineralizaciones en las que la fluorita es, con frecuencia, mineral esencial y mayoritario. La estrecha relación entre dolomitización y mineralización, y la implicación de minerales de la paragénesis en texturas y estructuras características de procesos diagenéticos —facies cebradas (franciscana e indiana), brechas, etc.— demuestran que la concentración de los minerales primarios estuvo regida por aquellos procesos diagenéticos, que también debieron condicionar, en gran medida, la dolomitización de los sedimentos carbonatados.

Por lo que se refiere al ámbito concreto de la hoja de Baza, hemos diferenciado dos subgrupos en función de la presencia significativa (grupo 2b) o casi ausencia (grupo 2a) de fluorita en la paragénesis. Tal subdivisión —provisional puesto que no se consideran los más numerosos yacimientos de este tipo que se conocen en otras zonas (sierras de Lújar y Gádor, sobre todo)— puede parecer artificiosa; pero, *a posteriori* resulta que:

* El 72% de las mineralizaciones del grupo 2a (sin fluorita) encajan en rocas carbonatadas de unidades tectónicas alpujárrides intermedias (Blanquizaes-Oria, Partaloa, Granja); el 20% lo hace en rocas carbonatadas de unidades inferiores (Santa Bárbara, Quintana), y sólo el 8% en unidades superiores (Hernán Valle-Montroy).

* El 23% de las mineralizaciones del grupo 2b (con fluorita) arman en unidades intermedias, mientras que el 77% se asientan en unidades inferiores, y ninguna en unidades superiores.

O, visto de otra forma:

* De las mineralizaciones que encajan en unidades inferiores, el 67% son del grupo 2b (con fluorita) y el 33% del 2a (sin fluorita); de las que se alojan en unidades intermedias, el 86% son del grupo 2a y el 14% del 2b. Las escasas mineralizaciones en unidades superiores son del grupo 2a.

Esto puede ser consecuencia, bien de diferencias en las condiciones del medio de depósito en que se acumularon las formaciones carbonatadas hoy encuadradas en unas u otras unidades tectónicas, bien —aunque menos probable— porque la tectónica tangencial hubiese provocado la laminación del tramo mineralizado superior en unidades superiores. Estas no son, por el momento, sino meras hipótesis por verificar. Por razones varias (abundancia, características, interés económico,...) estos yacimientos han sido objeto de múltiples y detallados estudios⁽⁵⁾. El más reciente ha sido publicado por P. FENOLL et al (1987) y constituye una síntesis actualizada sobre este tipo de mineralizaciones. Estos autores clasifican los depósitos de F-(Pb-Zn-Ba) del sector central de la Cordillera Bética así:

A) Según criterios paragenéticos y estratigráficos:

* *Depósitos de flúor-plomo-zinc, en los bordes de los cuerpos dolomíticos estratiformes.*

* *Depósitos de zinc dentro de las dolomías.*

* *Depósitos de flúor-plomo-zinc en las micritas lagunares.*

* *Depósitos de flúor-plomo-zinc-(bario), rellenando cavidades cársticas y en relación con superficies de discontinuidad.*

B) Según criterios morfológicos:

* *Depósitos estratoligados (subdivididos a su vez en estratiformes y cársticos).*

* *Depósitos filonianos.*

Las masas mineralizadas estratiformes se sitúan generalmente a techo y/o muro de los cuerpos dolomíticos (...). Menos frecuentemente (...) se encuentran asociadas a micritas lagunares (...). Son las que alcanzan mayor desarrollo lateral, si bien sus dimensiones son muy variables, oscilando entre pequeñas costras de varios metros cuadrados de superficie y escasos centímetros de espesor, hasta masas con longitudes y anchuras del orden de varios centenares de metros y decenas de metros respectivamente y con espesores

(5) Jacquin (1970), Delgado et al (1971), Alabert (1973), Arana (1973), Tona (1973), Delgado et al (1981), L. Fontboté (1981), Martín y Torresw-Ruiz (1982), Ovejero et al (1982), Torres-Ruiz y Delgado (1984), Torres-Ruiz et al (1985).

medios de uno o dos metros. (...).

Las masas de las cavidades cársticas suelen mostrar una disposición alargada o subparalela respecto a las superficies de estratificación, de ahí su carácter estra-oligado. Presentan dimensiones y formas muy variadas, con espesores del mismo orden que las anteriores, aunque con menos extensión lateral, predominando las de pequeño tamaño (algunos centímetros a varios metros). (...).

Tanto en las mineralizaciones estratiformes como en las cársticas es relativamente frecuente el desarrollo de ritmitas de cristalización diagenética (...). De forma más esporádica se observan también otras texturas diagenéticas tales como orbiculares y brechoides. (...)

Las mineralizaciones filonianas están situadas en los mismos sectores en donde, en mayor o menor escala, aparecen también las mineralizaciones estratoligadas (...). De acuerdo con alguna de sus características, conviene distinguir dos tipos de mineralizaciones filonianas:

- Filones de edad Alpina, que corresponden a rellenos de fracturas de edad tardi-Alpina. Son generalmente subverticales y muestran direcciones comprendidas entre N 130 E y N 170 E. Otros son más tendidos y tienen una dirección aproximada N 60 E. Se trata de mineralizaciones puntuales que están directa y estrechamente ligadas a las de tipo estratiforme y estratoligado, a cuyas expensas se forman, y podrían considerarse como removilizaciones tardías de estas, efectuadas prácticamente "in situ", ya que se encuentran en aquellas zonas de las mineralizaciones estratoligadas que han sido afectadas por este tipo de fracturas. Están compuestos generalmente por fluorita de grano grueso a muy grueso, de colores blanco, verde o violeta, con concentraciones puntuales de galena.

- Filones "antiguos" que están generalmente más restringidos que los anteriores. Un ejemplo representativo es el del Calar de San José en Sierra de Baza. En

dicho distrito, este tipo de mineralizaciones se caracteriza por ocupar fracturas antiguas, en general no relacionadas espacialmente de forma tan directa con las mineralizaciones estratiformes. Estas fracturas afectan a los niveles basales en donde aparecen las mineralizaciones estratoligadas, por lo que se las supone intra-Triásicas. En conjunto los filones se orientan según una dirección aproximada Este-Oeste y presentan buzamientos con valores más frecuentes comprendidos entre 50 y 60. La mayor parte de ellos buzando al Sur si bien en algunas zonas también se les encuentra buzando al Norte. En la proximidad de esta zona de fracturas se observan niveles de brechas intraformacionales y fenómenos de "slumping". Genéticamente estas fracturas parecen estar relacionadas con una fase tectónica distensiva intra-Triásica que afecta a la plataforma carbonatada.

Los filones presentan dimensiones muy variables, con unas corridas que van desde algunas decenas a varios centenares de metros y potencias desde varios centímetros a 1-2 metros y a veces hasta 3-4 metros (...).

En relación con los depósitos filonianos las texturas son, casi invariablemente, brechoides. En unos casos se trata de una mineralización cataclastizada, mientras que en otros se trata de verdaderas brechas. La fluorita constituye la mayor parte de la mineralización y es el primer mineral en cristalizar. Es incolora, muy limpia y de grano grueso a muy grueso (...). La fluorita misma está tectonizada y en las zonas de brechas se presenta como cantos heterométricos, subangulosos o subredondeados, incluidos en un cemento compuesto esencialmente por calcita y pequeñas cantidades de galena de forma dispersa (...). En estas zonas de cemento aparecen también, puntualmente, hemimorfita, cerusita, smithsonita y anglesita. En muchos casos la cerusita se encuentra como bandas coloformes separando la galena de la fluorita o calcita y no reemplaza a la galena.

En las figuras 20 y 21 se representan las secuencias de cristalización de los depósitos F-Pb-Zn-Ba, según P.

| MINERALES | DIAGENESIS | | | ALTERACION SUPERGENICA Y CRISTALIZACION TARDIA |
|-------------|--------------|---------------|----------------|--|
| | GENERACION I | GENERACION II | GENERACION III | |
| Dolomita | ===== | | | |
| Cuarzo | ===== | | | |
| Pirita | ===== | | | |
| Fluorita | ===== | ===== | | ===== |
| Barita | | | ===== | |
| Esfalerita | | ===== | | |
| Galena | | | ===== | |
| Sulfosales | | | ===== | |
| Cerusita | | | ===== | ===== |
| Hemimorfita | | | ===== | ===== |
| Smithsonita | | | (=====) | (=====) |
| Calcita | | | ===== | ===== |
| Anglesita | | | (=====) | (=====) |
| Covellina | | | | (=====) |
| Goethita | | | | ===== |

| MINERALES | MINERALIZACION PRIMARIA | | ALTERACION SUPERGENETICA Y CRISTALIZACION TARDIA |
|-------------|-------------------------|--------|--|
| | FASE a | FASE b | |
| Cuarzo | == | == | |
| Pirita | == | | |
| Fluorita | == | | |
| Calcita | | == | |
| Galena | | == | |
| Esfalerita | | == | |
| Sulfosales | | (B) | (D) |
| Cerusita | | == | |
| Anglesita | | == | == |
| Hemimorfita | | == | == |
| Smithsonita | | == | == |
| Goethita | | | == |
| Covellina | | | == |

Fig. 21. Secuencia de cristalización en mineralizaciones filonianas

(B) : brechificación (D):deformación

FENOLL et al (1987).

(3). En la zona de Zarcilla de Ramos (Lorca, Murcia), en el extremo nororiental de la **hoja 78 (Baza)**, hay mineralizaciones de Pb y Pb-F (fig. 22) cuyos rasgos paragenéticos y morfológicos son muy similares a los de las del grupo precedente: al igual que las del Complejo Alpujárride, éstas se alojan en dolomías triásicas de edad Anisiense-Carniense, muy tectonizadas, brechoides y que presentan texturas cebradas (facies *franciscana*); pero, en este caso, tales masas dolomíticas están encuadradas en la *Unidad*

Triásica, de facies germano-andaluza, del Dominio Subbético. En la memoria del mapa geológico de la hoja 931 (IGME, Cartografía Magna) puede leerse, sobre la Unidad Triásica:

El Triásico Subbético presenta aquí su característica facies germano-andaluza (...). Se encuentra siempre muy tectonizado, formando parte de láminas o mantos de corrimiento, o bien perforando los puntos más débiles de la cobertera que en algunas zonas soporta (...). Se compone de arcillas abigarradas, areniscas en capas delgadas, dolomías, así como yesos multicolores y carniolas (...).

Las dolomías se presentan en general en bancos poco potentes y su contacto con las arcillas está, por lo común, muy mecanizado (...). En la región oriental [N y NW de Zarcilla de Ramos] existen varios montículos en los esta formación dolomítica es mucho más potente (Guadaperos, Sordo, Madroñeras). Presentan la siguiente secuencia de abajo a arriba:

- 40-50 m de calizas dolomíticas bien estratificadas, en bancos delgados, que alternan con algunos niveles de margas y que presentan a veces pistas o "fucoides".
- 100-200 m de dolomías de grano grueso. A veces esta potencia es mucho menor.
- 50-70 m de dolomías de grano fino, oscuras y bien

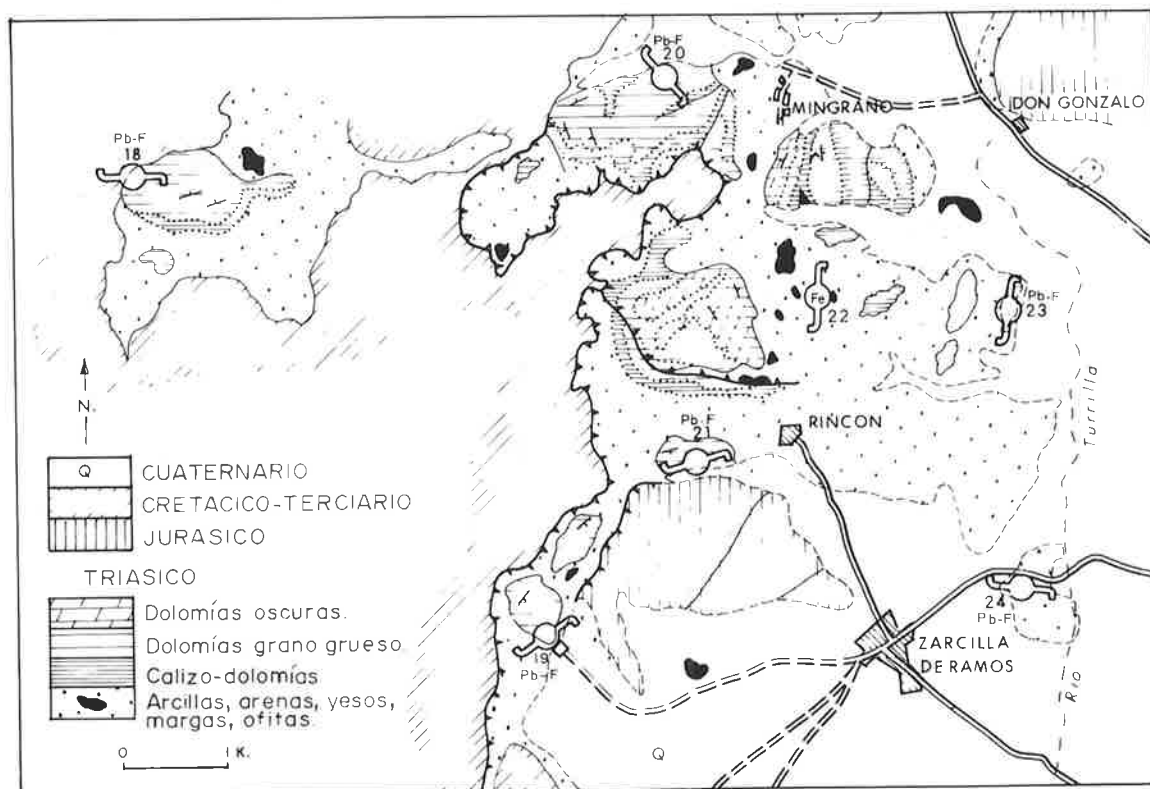


Fig. 22. Mineralizaciones de Pb y Pb-F en el sector de Zarcilla de Ramos.

No deja de ser curioso que exclusivamente se presente esta serie en esta zona, que es precisamente donde más abundan los retazos de Jurásico cabalgando y corridos sobre el Triásico. Sin que existan pruebas para ello, levantamos la sospecha de que proceda de un Triásico más septentrional.

En el Sordo se han encontrado algunos *Lamelibranchios* y *Conodontos*, que parecen datar la anterior formación como Anisiense-Carniense.

También son mineralizaciones estratoligadas, unas veces claramente estratiformes, otras estratoide, y, en algún caso coexisten estratiforme y filoniana. Así, por ejemplo, en la *Mina El Rincón* (indicio 21, fig. 23) hay un horizonte dolomítico extraordinariamente brechoide, de dirección N50, buzando 40SE y con potencias de 3 a 5 m, en el que la galena —parcialmente sustituida por cerusita— se concentra en nódulos y pequeños lentejones fusiformes de espesor centimétrico y longitud decimétrica; finamente diseminados en la dolomía hay cristales de pirita en parte sustituidos por goetita. También hay mineralización más pobre en relación con zona de fractura N200.

En *Mina San Juan* (indicio 23, fig. 24), galena, cerusita

y fluorita se alojan en múltiples fisuras que afectan a un horizonte brechoide dirigido N170-190, buzante al sur, con potencia de 1 a 1,5 m, y que es afectado por fracturas en dirección pero buzantes al norte. En *El Marrajo* (indicio 19) la situación es similar a la de *El Rincón*, en cuanto a morfología y paragénesis. En *Minas de Mingrano* (indicio 20), como en *San Juan*, fluorita, galena, barita (con formas globulares) y cerusita rellenan vetillas en un horizonte brechoide.

Son, al igual que las del grupo 2, mineralizaciones de origen sinsedimentario/sindiagenético; F y Pb habrían sido aportados a la cuenca por los episodios volcánicos y/o subvolcánicos intratriásicos, al menos en parte.

De cualquier forma, son yacimientos de reducidas dimensiones cuya extensión longitudinal no supera, en el mejor de los casos, 250-300 metros.

(4). Las mineralizaciones de este grupo son puramente testimoniales, además de poco numerosas y de dimensiones mínimas: filones encajados en rocas carbonatadas del Cretácico subbético y prebético, cuyo relleno de cuarzo con algo de galena argentífera parece estar genéticamente relacionado con cuerpos intrusivos de

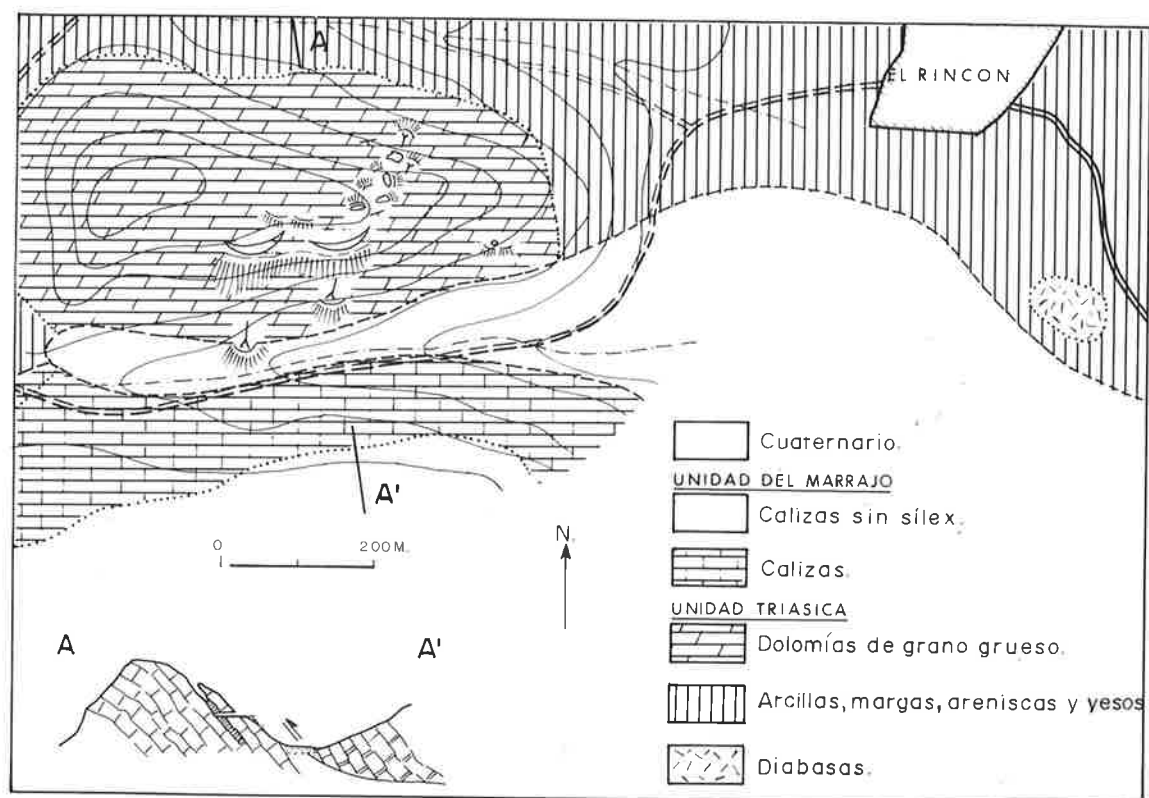


Fig. 23. Mina EL RINCON (Zarcilla de Ramos, Lorca, Murcia)

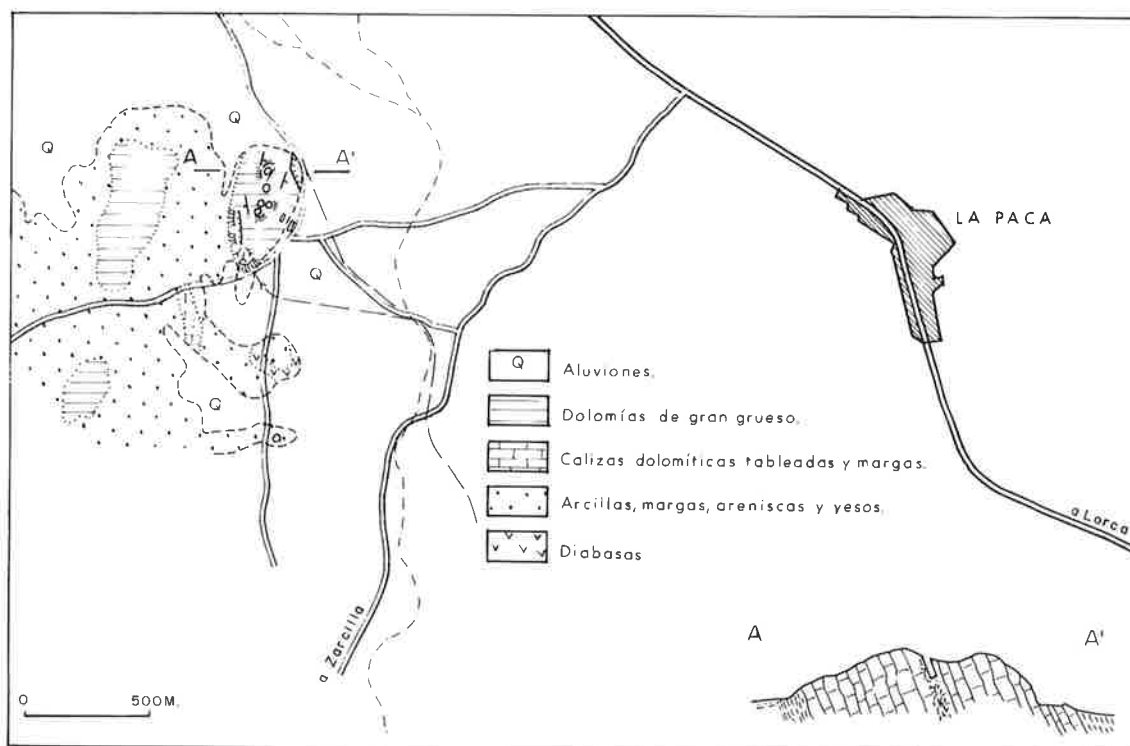


Fig. 24. Mina SAN JUAN (Zarcilla de Ramos, Lorca, Murcia)

diabasas que proliferan en los sectores respectivos.

En cuanto concierne a clasificación tipológica de los yacimientos Pb-Zn-F-Ba:

* Los del grupo 1 (Pb>Zn>Cu) —cuyo parentesco con los del grupo 1 de los de cobre (Cu>>Pb+Zn), de la clase red beds, ya se ha expuesto—son realmente depósitos de plomo en areniscas (*sandstone lead deposits* de BJORLYKKE y SANGSTER (1981), en ocasiones también catalogados como *red beds*; como ejemplo conocido, en cuadro geológico similar, puede mencionarse aquí el yacimiento de LARGENTIÈRE (Francia).

* Las características —antes resumidas— de las mineralizaciones de los grupos 2 y 3 son propias del tipo MISSISSIPPI VALLEY, en sentido amplio; es decir, depósitos *strata-bound* de la asociación rocas carbonatadas/metales base, según STANTON (1976) y EVANS (1981). De forma más precisa son homologables al tipo ALPINO definido por SANGSTER (1971); considerando, además, la edad de las rocas encajantes (BAUCHAU, 1971) sería equiparables, entre otros y como geológicamente más próximos, a los de los Alpes orientales y meridionales, cuyo ejemplo representativo podría ser MEZICA (Yugoslavia).

3.1.11. Depósitos de SAL (CINa)

Tradicionalmente —y aún hoy de forma esporádica—

se ha obtenido sal común por evaporación, en salinas, de aguas salobres de manantial que arrastran en disolución sales procedentes de los cuerpos salinos incluidos en el Triás de *facies keuper* de las zonas externas de las Cordilleras Béticas.

Desde 1974 se obtiene directamente sal gema, con destino a la industria electroquímica, de un yacimiento estratiforme descubierto a finales de la década de los años 1960. Es la Mina Mencey, en Peal de Becerro (Jaén), donde, desde el nivel 64 (-64 m) hacia arriba, y por el procedimiento de cámaras con acceso por rampa y pozo de extracción, se explota un potente cuerpo estratiforme de sal masiva, con algunos niveles discontinuos de arcillas, que contiene del 96 al 98 % de CINa.

El depósito de Mina Mencey se asocia al tipo Lorraine por su carácter estratiforme, y los de redisolución al tipo Tüz-Göl (Turquía).

3.1.12. Depósitos de TALCO

En la falda meridional de la Sierra de las Estancias, margen izquierda del Río Almanzora, se abrieron numerosísimas labores mineras para la extracción de talco, en dos sectores: primero —y principal— en una banda que se extiende, en dirección aproximada E-W, al norte de las poblaciones de Lúcar, Somontín y Urrácal (Almería); segundo, más al NE, en la zona de El Campillo (Purchena). (Hay otro indicio, aislado e insignificante,

inmediatamente al sur de Tíjola).

La actividad minera se inició aquí en 1911 y ha continuado hasta fechas recientes, casi siempre de forma anárquica, por parte de pequeñas sociedades y mineros independientes. La producción media anual rondaba las 2.000 toneladas, producción entonces importante (45% del total nacional) que justificó la instalación de dos fábricas en Purchena. Después de la Guerra Civil la producción creció hasta alcanzar el máximo (cerca de 8.000 t) en 1942; luego decreció paulatinamente de forma que en 1961 volvió a ser de 2.000 t; desde entonces la explotación ha sido esporádica y dificultosa por el hecho de que, a partir de cierta profundidad (del orden de 30 a 50 m), se alcanzaba el nivel freático y había que abandonar los trabajos; hoy la actividad es muy intermitente. Se estima que, a lo largo de su historia, se han extraído unas 150.000 toneladas de talco. Las mineralizaciones de talco encajan en materiales de unidades alpujárrides, bien constituyendo filones en el seno de mármoles dolomíticos, bien como masas irregulares (tabulares, lentejonares, a veces de apariencia estratiforme) en el contacto micasquistos/mármoles (fig. 25). El estudio mineralógico y genético de los talcos de la Sierra de las Estancias ha sido realizado por Acosta (1979) y Acosta et al (1983), quienes, recogiendo la terminología autóctona, describen dos tipos de talco:

* Talco blanco, de composición media: 90% talco, 6% dolomita y 4% calcita. A veces, 100% talco. Sólo se encuentra en el yacimiento de Lúcar-Somontín, dentro de los mármoles dolomíticos, donde constituye filones por relleno de fracturas de dirección general E-W, verticales o subverticales, cuya potencia varía de unos centímetros a varios metros (máxima 10 m; media 1-2 m).

* Talco moreno, de color marrón-grisáceo claro, constituido por clorita >> talco y dolomita. Se localiza, sobre todo, en el contacto micasquistos/mármoles dolomíticos conformando masas irregulares, a veces lentejonares, otras tabulares de aspecto estratiforme (El Campillo), con potencias inferiores a 1 metro.

Con base en consideraciones geológicas y geoquímicas, aquellos autores concluyen que la formación del talco tuvo lugar antes de (o durante) la segunda fase alpina de deformación, por reacción de la sílice procedente de los micasquistos con el magnesio de los mármoles dolomíticos: por metasomatismo de soluciones silíceas, procedentes de los micasquistos, sobre los mármoles dolomíticos se originaría talco blanco; por reacción de soluciones con magnesio, procedentes de la disolución de los mármoles dolomíticos, con la sílice de rocas aluminosilicatadas (micasquistos) se originaría el talco moreno.

3.2. MINERALIZACIONES Y UNIDADES GEOTECTONICAS Y CRONOESTRATIGRAFICAS

A modo de síntesis de todo lo expuesto en apartados precedentes, en el cuadro 3 figuran, de forma muy esquemática, los tipos de mineralizaciones presentes en las diversas unidades o dominios. Si se consideran, además, las unidades lito- y crono-estratigráficas, pueden hacerse algunas apreciaciones generales.

Parece evidente cierto paralelismo entre épocas y procesos metalogénicos que se manifiestan, del Paleozoico al Triásico, en los primitivos dominios de las unidades béticas internas (complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide) e incluso en el Triásico de las zonas

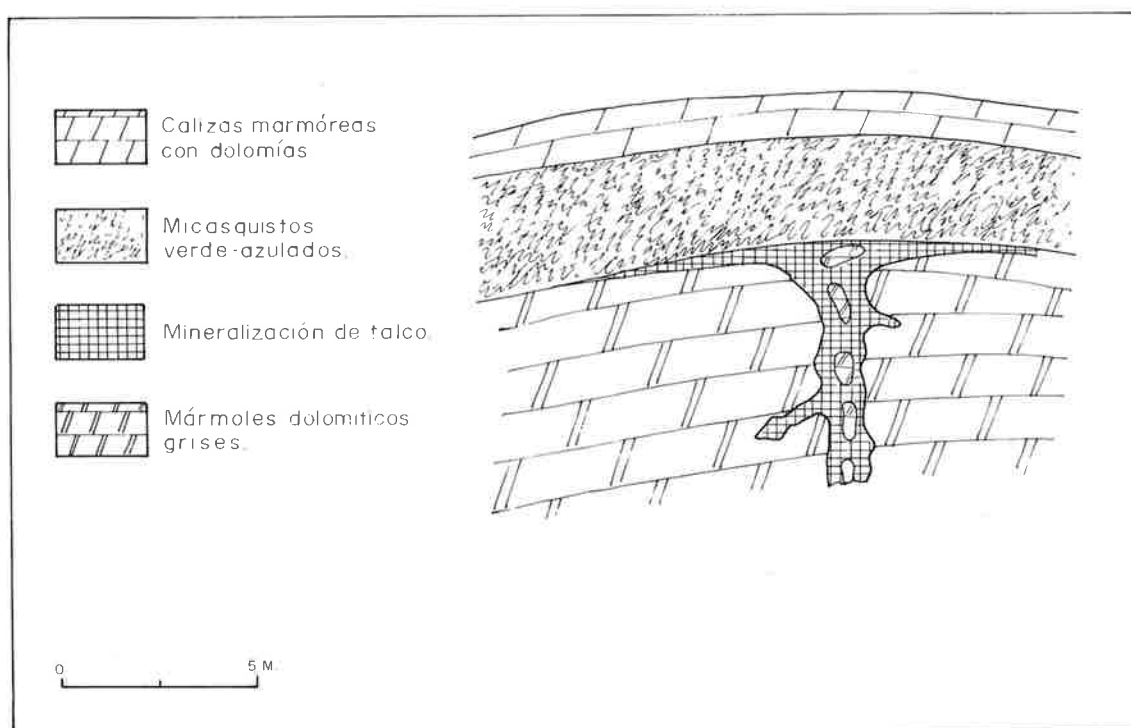


Fig. 25. Talcos de la Sierra de Las Estancias. Esquema de las relaciones talco/roca de caja. Según Acosta (1979).

externas (Subbético y Prebético). Paralelismo que resulta notable desde el punto de vista cualitativo, pero con variaciones cuantitativas que deben ser función de las circunstancias también variables de unos dominios a otros: condiciones paleogeográficas, distinto desarrollo de series litoestratigráficas, grado de metamorfismo, evolución tectónica, etc....

* Mineralizaciones estratoligadas de hierro, bien que poco importantes, están presentes en series paleozoicas nevado-filábrides y alpujárrides; al menos parte del hierro ha sido aportado por procesos volcano-sedimentarios. En el Paleozoico maláguide hay depósitos de manganeso (hierro minoritario) claramente volcano-sedimentarios.

* También hay mineralizaciones estratoligadas de hierro en la formación metapelítica permotriásica del Complejo Alpujárride. Los más importantes depósitos de hierro se localizan, no obstante, en el tránsito de micasquitos a mármoles y en los mármoles de la cobertera permotriásica nevado-filábride, pero también están representados en el tránsito de la formación metapelítica a la carbonatada alpujárrides, y en el seno de esta última. En cambio, no se conocen ejemplos significativos en el Permotriásico maláguide.

* Mineralizaciones filonianas de hierro —con sulfuros de Cu, Pb, Hg, Sb, Bi y Ag, a veces en proporción considerable, y oro— son particularmente numerosos en series metamórficas del Paleozoico nevado-filábride. Se cree que son consecuencia de removilización epigenética de minerales dispersos en el encajante o de mineralizaciones estratoligadas, y están controlados por sistemas de fracturas y por la mayor competencia mecánica que ofrecen los paquetes o tramos más cuarcíticos. Filones con minerales de cobre arman en materiales paleozoicos alpujárrides y menos en el Paleozoico maláguide.

* Concentraciones de sulfuros en episodios detríticos (tipo red beds) están presentes en el Permotriásico alpujárride (de cobre) y maláguide (de cobre y de Pb-Zn, Cu, Fe).

* En ambiente de plataforma carbonatada de cuencas triásicas se conformaron las mineralizaciones estratoligadas de sulfuros y fluoruros que proliferan en unidades alpujárrides, donde las formaciones carbonatadas triásicas han alcanzado máximo desarrollo. Son los depósitos de cobre —a veces con Co, Ni y Hg— y los característicos depósitos, de tipo Alpino, de F-(Pb, Zn, Ba), Pb-(F) y Pb-(Zn, Cu, Fe). También hay ejemplos de mineralizaciones Pb-(Cu) en mármoles nevado-filábrides permotriásicos. No así en el Conjunto Maláguide, donde los depósitos carbonatados triásicos están poco o nada representados.

* En la cuenca triásica de las zonas externas, el ambiente sedimentario y metalogénico debió ser cualitativamente muy parecido al que reinaba en la cuenca permotriásica y triásica alpujárride. En efecto, el triásico subbético/prebético, de facies germano-andaluza, incluye —al igual que las formaciones permotriásicas y triásicas alpujárrides— depósitos detríticos, evaporíticos y carbonatados, y episodios volcánicos/subvolcánicos, bien que aquí en diferente proporción y no metamorfizados. Y también están presentes, como allí, mineralizaciones estratoligadas de hierro —al menos en parte relacionadas con el volcanismo-subvolcanismo—, de cobre y de plomo-flúor.

* Más acá del Jurásico inferior sólo hay testimonios de una tímida época metalogénica, en torno al Cretácico, con ejemplos de hierros oolíticos, algún filón con hierro (en el Subbético) o con plomo (en el Prebético) relacionado con episodios ígneos, minerales industriales —bentonita y fosfatos en el Prebético, fosfatos en el Conjunto Maláguide (fuera de la hoja 78)— y sustancias energéticas (lignito).

* Por último, con posterioridad al Mioceno inferior, en las cuencas postmantos se dieron condiciones favorables para el depósito de minerales de estroncio (celestina en materiales neógenos), de lignito (en materiales neógenos y cuaternarios), de azufre (en series pleistocenas) y de oro (en placeres cuaternarios y aluviales actuales).

Cuadro 3. LAS MINERALIZACIONES Y UNIDADES GEOTECTONICAS Y CRONOESTRATIGRAFICAS

| UNIDADES EDAD | NEVADO-FILABRIDE | ALPUJARRIDE | MALAGUIDE | SUBBETICO | PREBETICO | UNIDADES POSTMANTOS |
|------------------|--|---|---|---------------------------|----------------|---------------------|
| CUATERNARIO | | | | | | Au c S c Lign |
| NEOGENO | | | | | | c Lign [c Sr] |
| PALEOGENO | | | | | c Ling | |
| CRETACICO | | | | f Fe c Lign c Fe | c Bent f Pb | |
| JURASICO | | | | c Cu, U | | |
| TRIASICO | | c Cu c Fe c F-(Pb, Zn, Ba) c Pb-(F) c Pb-(Zn, Cu, Fe) c Cu c Co, Cu c Fe c Hg | | c Pb-(F) c Fe c Sal | | |
| PERMICO-TRIASICO | [c Pb, Cu] c Fe [c f Talco] | c Cu c Fe c f Talco | c Pb-(Zn, Cu, Fe) c Cu c Mn c Cu c Mn, Fe | | | |
| PALEOZOICO | [c Fe] [f Fe, Cu, Pb, Bi] [f Fe, Hg] [f Pb, Fe, Cu, Ag, Ba] | c Fe f Cu | | | | |

Entre [], mineralizaciones no representadas en la hoja 78

c: mineraliaciones estratoligadas; f: mineralizaciones filonianas

4.- BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

- ACOSTA, A. (1979). *Estudio mineralógico y genético de los yacimientos de talco del SE de España (Almería, Granada, Murcia)*. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- ACOSTA, A.; GARCIA-CERVIGON, A.; RODRIGUEZ-GALLEGO, M. (1983). *Estudio mineralógico y genético de los talcos de la Sierra de las Estancias (Cordilleras Béticas)*. Bol. Geol. Min., 94, 150-159.
- ALABERT, J. (1973). *La province plombo-zincifère des Cordillères Bétiques (Espagne Meridionale). Essai typologique*. Thèse. Univ. Nancy. 148 p.
- ALDAYA, F.; GARCIA-DUEÑAS, V.; NAVARRO-VILA, F. (1981). *Los mantos alpujárrides del tercio central de las Cordilleras Béticas. Ensayo de correlación tectónica de los Alpujárrides*. Acta Geol. Hisp. Homenaje Prof. Solé Sabaris, 14, 154-156.
- ARANA, R. (1973). *Investigaciones mineralógicas en Sierra Nevada (Cordilleras Béticas, España)*. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- ARRIBAS, A. (1962). Mineralogía y metalogenia de los yacimientos españoles de uranio: Cazorla (Jaén). Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., 60, 237-242.
- BATEMAN, A.M. (1967). *Economic Mineral Deposits*. J. Wiley & Sons, Ed. 2th ed. New York, 1967.
- BAUCHAU, Ch. (1971). *Essai de typologie quantitative des gisements de plomb et de zinc avec la repartition de l'argent*. Thèse. Univ. Lausanne, 1970. Bull. BRGM, 3 (1-72) y 4 (1-43).
- BOULADON, J. (1969). *Contribution a une systematique des gisements de plomb et de zinc*. Chronique des Mines, 385, 215-227.
- CAMPOS, J.; GARCIA-DUEÑAS, V.; GONZALEZ-LODEIRO, F.; OROZCO, M. (1986). *La zona de cizalla del contacto entre el grupo de mantos del Mulhacén y la unidad del Veleta (Sierra Nevada y Sierra de los Filabres, Andalucía)*. Geogaceta, 1, 15-17.
- CARRASCO, A.; CASTROVIEJO, R.; FERNANDEZ-LUANCO, M.C.; MARTIN-GARCIA, L.; RIOS-ARAGUES, S. (1979). *Estudio de las mineralizaciones de plomo-zincobre del permotrias del Complejo Maláguide en los alrededores de Velez Rubio (Almería)*. Bol. Geol. Min., 90, 475-488.
- DELGADO, F. (1978). *Los Alpujárrides en Sierra de Baza (Cordilleras Béticas, España)*. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- DELGADO, F.; OVEJERO, G.; JACQUIN, J.P. (1971). *Localización estratigráfica y medio paleogeográfico de las mineralizaciones (galena y fluorita) de Sierra de Baza (Granada, España)*. I CHILAGE, sec. 4, vol. 1, 119-127.
- DELGADO, F.; ESTEVEZ, A.; MARTIN, J.A.; MARTIN-ALGARRA, A. (1981). *Observaciones sobre la estratigrafía de la formación carbonatada de los mantos alpujárrides (Cordillera Bética)*. Est. Geol., 37, 45-57.
- ENADIMSA (1985). *Investigación en la Reserva Sierra de las Estancias*. Inédito.
- ESTEBAN, F. (1970). *Descubrimiento de unos yacimientos de sales sódicas en Úbeda (Jaén)*. Bol. Geol. Min., 81, 51-68.
- EVANS, A.M. (1980). *An Introduction to Ore Geology*. Blackwell Scientific Publications.
- FENOLL, P. (Ed.); DELGADO, F.; GERVILLA, F.; MARTIN-MARTIN, J.M.; RODRIGUEZ-GORDILLO, J.F.; TORRES-RUIZ, J.; VELILLA, N. (1987). *Los yacimientos de fluorita, plomo, zinc y bario del Sector Central de la Cordillera Bética*. Proyecto 0968/81 CAICYT. Univ. Granada. 127 p.
- FONTBOTE, L. (1981). *Strata-bound Zn-Pb-F-Ba-deposits in carbonate rocks; new aspects of paleogeographic location, facies factors and diagenic evolution*. Tesis. Univ. Heidelberg. 192 p.
- ESPI, J.A. (1977). *Aspecto metalogénico de los criade-*

- ros de Flúor-Plomo de Sierra de Gádor (Almería). Tesis ETSIM, Madrid. 148 p.
- FOUCAULT, A. (1971). *Etude geologique des environs des sources du Guadalquivir (provinces de Jaen et de Grenade, Espagne Meridionale)*. Thèse. Univ. Paris VI, 633 p.
- GARCIA-CERVIGON, A.; ESTEVEZ, A.; FENOLL, P. (1976). Los yacimientos de magnetita del coto minero de Cehegin (Zona Subbética, provincia de Murcia). Cuad. Geol., 7, 123-140.
- GARCIA-CERVIGON, A.; SEBASTIAN-PARDO, E.M.; RODRIGUEZ-GALLEGO, M. (1983). *Mineralogía y génesis del yacimiento de azufre nativo de Benamaurel (Granada)*. Bol. Geol. Min., 94, 160-165.
- GARCIA-DUEÑAS, V.; MARTINEZ-MARTINEZ, J.M.; OROZCO, M.; MARTIN-RAMOS, D. (1987). *El sentido de desplazamiento de los Mantos Nevado-Filábrides*. Geogaceta, 3, 11-13.
- GARCIA-DUEÑAS, V.; MARTINEZ-MARTINEZ, J.M.; SOTO, J.I. (1988a). Los Nevado-Filábrides, una pila de pliegue-mantos separados por zonas de cizalla. II Cong. Geol. Esp. Simposios, 17-26.
- GARCIA-DUEÑAS, V.; MARTINEZ-MARTINEZ, J.M.; OROZCO, M.; SOTO, I. (1988b). *Plis-nappes, cisaillements syn-à postmetamorphiques et cisaillements ductiles-fragiles en distension dans les Nevado-Filabrides (Cordillères Bétiques, Espagne)*. C. R. Ac. Sc. Paris, 307, 1389-1395.
- GARCIA-HERNANDEZ, M.; LOPEZ-GARRIDO, A.C. (1979). *Itinerarios geológicos en las zonas externas de las Cordilleras Béticas (Sierras de Cazorla y Segura)*. Univ. Granada.
- GARCIA-ROSELL, L.; FENOLL, P. (1972). Nota sobre las características de un tipo de magnetita del Triás de la provincia de Jaén. Studia Geol., 4, 95-102.
- GARCIA-ROSELL, L.; TORRES-RUIZ, J.; FENOLL, P. (1979). Mineralizaciones de hierro tipo "ocres rojos" en las cercanías de Baena (Córdoba). Temas Geológico Mineros IGME, 3, 71-85.
- GUARDIOLA, R.; SIERRA, A. (1925-1928). *Criaderos de hierro de España. Tomo V: Hierros de Almería y Granada*. Memorias IGME.
- IGME. Mapa Geológico de España, E:1/50.000. Serie Magna. Hojas: 930, 931, 951, 952, 973, 974, 993, 994, 995 y 996.
- IGME (1972). Mapa Metalogenético de España. Hoja 78 (Baza). E:1/200.000
- IGME (1972). Mapa Metalogenético de España. Mapa predictor de mineralizaciones. E:1/1.500.000
- IGME (1975). *Fase previa de exploración geológico-minera en la Reserva de Cuevas de Almanzora-Lubrin*. Fondo Documental ITGE. Doc. n° 10509.
- IGME (1982). *Revisión del Mapa Metalogenético de España. Hojas 928, 929, 930, 949, 950, 951, 971 y 972 del M.T.N. a escala 1/50.000*. Fondo Documental ITGE.
- IGME (1982). *Revisión del Mapa Metalogenético de España. Hojas 973, 974 y 995 del M.T.N. a escala 1/50.000*. Fondo Documental ITGE.
- IGME (1982). *Revisión del Mapa Metalogenético de España. Hojas 993 y 994*. Fondo Documental ITGE.
- IGME (1982). *Conocimiento minero-metalogénico de las Béticas (Sector CE)*. Fondo Documental ITGE.
- IGME (1984). *Fase previa de investigación de menas de manganeso en un área al sur de La Parroquia (Lorca, Murcia)*. Fondo Documental ITGE.
- IGME (1985). *Posibilidades de las mineralizaciones de azufre biogénico en la Península Ibérica*. Fondo Documental ITGE, doc 11099.
- JACQUIN, J.P. (1970). *Contribution a l'étude geologique et minière de la Sierra de Gádor*. Tesis. Univ. Nantes. 501 p.
- LEYVA, F.; MATAS, J.; RUIZ-MONTES, M. (1986). *El manganeso de La Fuensanta (Lorca, Murcia). Ejemplo de mineralización volcánogénico-sedimentaria en el Paleozoico del Complejo Maláguide (Cordilleras Béticas)*. Bol. Geol. Min., 97, 165-193.
- MADOZ, P. (1846). *Diccionario geográfico-estadístico de España y sus posesiones de ultramar*.
- MARTIN, J.M.; TORRES-RUIZ, J. (1982). Algunas consideraciones sobre la convergencia de medios de depósito de las mineralizaciones de hierro y plomo-zinc-fluorita de origen sedimentario encajadas en rocas triásicas de los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride del sector central de la Cordillera Bética. Bol. Geol. Min., 93, 314-329.
- MARTIN-ALGARRA, A. (1987). *Evolución geológica alpina del contacto entre las zonas internas y las zonas externas de la Cordillera Bética*. Tesis Doctoral. Univ. Granada. 2 v., 1.171 pp.
- MARTINEZ-MARTINEZ, J.M. (1985). *Las sucesiones nevado-filábrides en la Sierra de los Filabres y Sierra Nevada*. Correlaciones. Cuad. Geol., 12, 127-144.
- MARTINEZ-MARTINEZ, J.M. (1986). *Evolución tectono-metamórfica del Complejo Nevado-Filábride en el sector de unión entre Sierra Nevada y Sierra de los Filabres (Cordilleras Béticas)*. Cuad. Geol., 13, 1-194.
- NICOLINI, P. (1970). *Gîtologie des Concentrations Minéra-les Stratiformes*. Gautier-Villars, Ed. París.

- O'SHEA, G.; DUPUY DE LOME, E. (1918). *Criaderos de Azufre de Benamaurel (Granada)*. Bol. IGME, 39, 231-251.
- OVEJERO, G.; TONA, F.; MARIN, J.M.; GUTIERREZ-RAVE, A.; JACQUIN, P.; SERVAJEAN, G.; ZUBIAUR, M. (1982). *Las mineralizaciones estratiformes de F₂Ca-Pb en las dolomías triásicas de Sierra de Lújar, Granada (Cordilleras Béticas, España)*. Bol. Geol. Min., 93, 425-495.
- PELISSONNIER, H. (1971). *Les gisements de cuivre du monde. Description analytique des types*. Mém. BRGM n° 57.
- PEÑA, J.A. (1979). *La Depresión de Guadix-Baza: Estratigrafía del Plioceno-Pleistoceno*. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- PEÑA, J.A. (1985). *La Depresión de Guadix-Baza*. Est. Geol., 41, 33-46.
- RIVAS, P.; SANZ DE GALDEANO, C.; VERA, J.A. (1979). *Itinerarios geológicos en las zonas externas de las Cordilleras Béticas (Granada-Jaén y Caba-Loja)*. Univ. Granada.
- ROUTHIER, P. (1963). *Les Gisements Metallifères, Géologie et Principes de Recherche*. Masson et Cie., Ed. París.
- RUCKMICK, J.C.; WIMBERLY, B.H.; EDWARDS, A.F. (1979). *Classification and genesis of biogenic sulfur deposits*. Ec. Geol., 74, 469-474.
- RUIZ-MONTES, M. (1984). *Actualización del Mapa Metalógeno de España, E:1/200.000, en el sector oriental de las Cordilleras Béticas*. I Cong. Esp. Geol., 2, 659-683.
- SIMON, O.J. (1963). *Geological investigations in the Sierra de Almagro, South-Eastern Spain*. Tesis. Amsterdam. 164 p.
- STANTON, R.L. (1972). *Ore Petrology*. McGraw-Hill, Ed.
- TATARINOV, P.M. (1955). *Conditions de formations de gisements de minerais (metalliques et non metalliques)*. Annales du Service d'Information Géologique du Bureau de Recherches Géologiques, Géophysiques et Minières, n° 36, janvier 1959.
- TONA, F. (1973). *Position des horizons dolomitiques mineralisées en fluorine et galene au sein des sédiments Triasiques de la Sierra de Lújar (Grenade). Evolution et géochimie*. Tesis. París VI. 166 p.
- TORRES-RUIZ, J. (1980). *Estudio de los yacimientos de hierro de la Comarca del Marquesado del Zenete y sectores adyacentes (Zona Bética, provincia de Granada)*. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- TORRES-RUIZ, J.; VELILLA, N.; MARTIN, J.M.; DELGADO, F.; FENOLL, P. (1985). *The fluorite-(Ba-Pb-Zn) deposits of the Sierra de Baza (Betic Cordillera, Southeast Spain)*. Bull. Mineral., 108, 87-102.
- ZITZMANN, A. (Ed.) (1978). *The Iron Ore Deposits of Europe and Adjacent Areas*. Hannover. 2 v.

Recibido, febrero 1991

FICHAS

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO Nº | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|---------------|------------|----------------------|-------------------------|---|----------------------------------|--|--|--|
| 1 | Fe (ocres) | 928 | x= 484,10 y= 4188,50 | Cerro Colorado Peal de Becerro (J) | Estratiforme (Ed) | Ocres amarillo y rojo | Yesos, calizas dolomías Triásico Subbético | Estratificación: N105/40N Ocre amarillo en las rocas carbonatadas; ocre rojo en los yesos |
| 2 | Sal (CIH) | 928 | 484,70 4194,50 | Salinilla de Hornos Peal de Becerro (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Arcillas, yesos, margas Triásico Subbético | Activas en 1983 |
| 3 | Fe | 928 | 485,50 4197,60 | PEÑA DE ALMAGRO y Castellón de la Reina Peal de Becerro (J) | Estratiforme (Ed) NO10/75E | Magnetita, Hematites, limonita, ocres, pirita, limonita, yeso | Areniscas, dolomías (ofitas) Triásico Subbético | Serie invertida Potencia nivel mineralizado: 1m |
| 4 | Fe | 928 | 486,30 4188,10 | Cortijo de Las Cuevas de Don Laureano Quesada (J) | Estratiforme (Ed) NO30/60E | Magnetita, limonita, hematites, ilmenita | Yesos, arcillas, areniscas, calizas Triásico Subbético | Potencia mineralización: 5-10 cm |
| 5 | Sal (CIH) | 928 | 487,20 4193,40 | Salinas de Porcel Arroyo de Peal Peal de Becerro (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Arcillas, yesos Triásico Subbético | Activas en 1983 |
| 6 | Sal (CIH) | 928 | 488,70 4193,40 | Salinas del Espartoso Barranco del Moro Peal de Becerro (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Arcillas, yesos Triásico Subbético | Abandonadas hace algunos años |
| 7 | Sal (CIH) | 928 | 489,60 4197,80 | La Salina Peal de Becerro (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Arcillas, yesos Triásico Subbético | Activas hasta 1980 |
| 8 | Sal (CIH) | 928 | 490,20 4202,20 | Cortijo de Truín Las Arcas Cazorla (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Arcillas, yesos Triásico Subbético | |
| 9 | Fe | 928 | 490,30 4202,80 | Cortijo de Truín Cerro Almagra Cazorla (J) | D | Magnetita, hematites. Goetita, pirita. Calcita, cuarzo | Brechas Triásico Subbético | Sin labores |
| 10 | Sal (CIH) | 928 | 490,70 4197,70 | Salinas del Reonal Arroyo de Las Salinas Peaño de Becerro (J) | D | Sal común (aguas salobres) | Arcillas, margas Triásico Subbético | Activas en 1983 |
| 11 | Fe | 928 | 493,40 4187,60 | Cerro de La Magdalena Quesada (J) | D (E?) | Limonita, ocres | Calias Cretácico Prebético | Contacto Prebético/Subbético |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|---|--|--|--|--|
| 12 | Fe | 928 | x=498,30 y=4192,70 | Arroyo Cobatillas Cazorla (J) | Filoniana N180 | Hematites, Magnetita, limonita | Calizas, margas, arcillas Cretácico Prebético | Potencia filón: 40 cm |
| 13 | Pb-Cu-Ag (?) | 928 | 500,30 4195,10 | Rio Cerezuelo Cazorla (J) | D | (No apreciada) | Calizas, margas Cretácico Prebético | Escombreras eliminadas |
| 14 | Fe | 928 | 506,00 4204,10 | CERRILLO DE LOS PLOMOS La Iruela (J) | Estratiforme (E-L) NO40/35E | Hematites, limonita, Magnetita | Arcillas, margas, calizas Jurásico Prebético | Estratificación: NO40/35E Potencia máxima: 3m Corrida: <100m |
| 15 | Cu-(Pb, Zn, U, Co) | 928 | 508,70 4202,40 | COLLADO VERDE La Iruela (J) | Estratiforme NO20 | Calcosina, pirita, Bornita, calcopirita, covellina, galena, esfalerita, melnikovita, marcasita, malaquita, azurita, pecblenda, carburanos, cobre nativo, minerales de cobalto. | Dolomías, calizas dolomíticas Liásico Prebético | Abandonada definitivamente hacia 1960 |
| 16 | Au | 930 | 542,80 4202,00 | Rio Brabatas Molino del Batán La Puebla de Don Fadrique (GR) | Aluvionar (A) | Oro nativo (<i>pepitas</i>) | Arenas Depósitos aluviales | Placer aluvial Actual |
| 17 | Sal (CIH) | 931 | 591,30 4196,80 | El Salero Caravaca (MU) | D | Sal común (aguas salobres) | Arcillas, yesos, margas Triásico Subbético | |
| 18 | Pb | 931 | 591,60 4193,90 | La Sirna Rambla de La Sabina Zarcilla de Ramos, Lorca (MU) | Estratiforme (?) NO80/N | Galena | Dolomías brechoides Triásico Subbético | |
| 19 | Pb | 931 | 595,60 4189,50 | MINAS DEL MARRAJO El Marrajo Zarcilla de Ramos, Lorca (MU) | Estratiforme (Ed) NO55/20SE | Galena, Calcita, dolomita | Dolomías brechoides Triásico Subbético | Estratificación: NO55/20SE Facies <i>franciscana</i> |
| 20 | Pb-(F) | 931 | 596,70 4194,80 | MINAS DEL MINGRANO Cortijo Mingrano Zarcilla de Ramos, Lorca (MU) | Estratiforme (Ed) N135/70N | Galena, fluorita, Pirita, cerusita, limonita, Baritina, dolomita, calcita | Dolomías brechoides de grano fino Triásico Subbético | Facies acebradas |
| 21 | Pb | 931 | 597,00 4191,20 | MINAS DEL RINCON El Rincón Zarcilla de Ramos, Lorca (MU) | Estratiforme (Ed): NO50/40SE Filoniana: NO20 | Galena, Pirita, cerusita, goetita, Dolomita, calcita, cuarzo | Dolomías brechoides Triásico Subbético | Potencia zona mineralizada: 3-5m Corrida: 150-200m |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|------------|-------------------|-----------------------|--|---|--|---|---|
| 22 | Fe | 931 | x=598,20 y=4192,75 | LOS MINACHOS Casa de la Marquina Zarcilla de Ramos,Lorca(MU) | Estratiforme NO10/30-40S y N | Magnetita. Hematites, limonita, cuarzo | Margas, arcillas, areniscas, calizas,yesos, diabasas Triásico Subbético | Potencia: 40-50 cm Corrida: 50-70 m Sinclinal de eje NO10/S |
| 23 | Pb-(F) | 931 | 600,00 4192,60 | MINAS DE SAN JUAN Zarcilla de Ramos,Lorca(MU) | Estratiforme (Ed) N170/S NO10/70S | Galena, fluorita, Pirita, cerusita, goetita, baritina. Calcita, dolomita | Dolomías brechoides y tableadas Triásico Subbético | Potencia zona mineralizada:1-1,5m |
| 24 | Pb | 931 | 600,10 4190,00 | Zarcilla de Ramos,Lorca(MU) | Estratiforme (Ed) NO90/40-50N | Galena. Calcita, cuarzo | Dolomías, arcillas, yesos Triásico Subbético | |
| 25 | Fe-(Cu) | 949 | 483,80 4175,70 | Barranco de Fontarrón Quesada (J) | Estratiforme | Hematites especular, pirita, calcopirita, Limonita, jarosita | Yesos, dolomías, ofitas Triásico Subbético | Potencia centimétrica fuertes repliegues. |
| 26 | Fe (ocres) | 949 | 486,52 4181,11 | MINA ALMAGRERA Cerro de La Agüilla Quesada (J) | Estratiforme (Ed) | Ocre rojo. Yeso | Yesos, areniscas, dolomías Triásico Subbético | |
| 27 | Sal (CIH) | 949 | 487,70 4185,20 | MINA MENCEY Caramilas Quesada (J) | Estratiforme | Sal gema | Arcillas, arenas, sales Triásico Subbético | En explotación desde 1974 |
| 28 | Sal (CIH) | 949 | 497,10 4178,60 | Salina de Belerdas Rio Tíscar Quesada (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Areniscas, yesos, margas Triásico Subbético | Producción anual: 2-3 t Abandonada en 1982 |
| 29 | Sal (CIH) | 949 | 500,00 4176,60 | Rambla del Mesto Hinojares (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Areniscas, yesos, margas Triásico Subbético | Abandonada en 1982 |
| 30 | Sal (CIH) | 949 | 500,30 4173,60 | SALINAS DEL CHILLAR Barranco Salinilla Hinojares (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Areniscas, yesos, margas Triásico Subbético | Activa en 1983 Producción anual : 100t |
| 31 | Fe-(Cu ?) | 949 | 502,00 4175,50 | Cerro de Las Minas Hinojares (J) | D | Hematites. Limonita | Yeso, calizas, limos, arenas Triásico Subbético | |
| 32 | Fe-(Cu ?) | 949 | 503,00 4175,60 | Cerro de Los Castellones Pozo Alcón e Hinojares (J) | D | Hematites.Limonita | Yeso, calizas, limos, arenas Triásico Subbético | |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|------------|-------------------|-----------------------|---|----------------------------------|---|---|--|
| 33 | Fe (ocres) | 949 | x=506,70 y=4174,70 | Cueva del Conejo Pozo Alcón (J) | Estratiforme (Ed) N180/subv. | Ocre rojo, ocre amarillo, hematites parda | Calizas, dolomías Triásico Subbético | Potencia zona mineralizada: 4-8 m |
| 34 | Lignito | 950 | 516,50 4175,80 | Barranco del Canil Cortes de Baza (GR) | Estratiforme | Lignito, arcillas carbonosas | Arcillas, arenas, margas, calizas Cretácico Subbético | Niveles centimétricos de lignito alternando con otros de arcillas carbonosas |
| 35 | S | 950 | 531,00 4172,30 | Cerro Rajado Castilléjar (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre nativo, yeso | Margas, arcillas, yesos Plioceno | Dos niveles con azufre en <i>nidos</i> |
| 36 | S | 950 | 531,65 4173,05 | Cueva del Cura Castillejar (GR) | Estratiforme (nidos y placas) | Azufre nativo, yeso | Arcillas, margas, yesos Plioceno | |
| 37 | Lignito | 950 | 539,60 4179,20 | Ríos Galera y Huescar Galera (GR) | Estratiforme | Lignito | Arcillas, margas, arenas, conglomerados Plioceno | |
| 38 | Lignito | 951 | 544,70 4182,60 | Cañada de Murcia Barranco de los Quebrados Huéscar (GR) | Estratiforme | Lignito | Arcillas, margas, arenas, conglomerados Plioceno | |
| 39 | Lignito | 951 | 546,40 4175,20 | Río de Orce Orce (GR) | Estratiforme | Lignito | Arcillas, margas, arenas, conglomerados Plioceno | |
| 40 | Lignito | 951 | 552,60 4176,80 | Río de Orce Venta Micena y Fuente Nueva (GR) | Estratiforme | Lignito | Arcillas, margas, arenas, conglomerados Plioceno | |
| 41 | Cu | 952 | 589,54 4171,20 | Cortijo de la Merced Lorca (MU) | Estratiforme (Ed) | Azurita, malaquita, pirita, Goetita | Areniscas, arcosas Permotriásico Complejo Maláguide | Diseminación, impregnación y relleno de diaclasas en areniscas |
| 42 | Mn | 952 | 590,25 4172,15 | Molino del Rollo Lorca (MU) | Estratiforme | Oxidos de manganeso | Liditas, jaspes. Areniscas, lutitas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Potencia de las liditas: >20m |
| 43 | Cu | 952 | 590,50 4169,75 | SSW de Cortijo Palar Grande Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) | Malaquita, azurita | Areniscas, lutitas, conglomerados, calizas Permotriásico Complejo Maláguide | |
| 44 | Mn | 952 | 590,60 4170,70 | NW de Cortijo Palar Grande Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) | Oxidos de manganeso | Liditas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO Nº | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|-----------|-------------------|-----------------------|---|--------------------------------------|--|---|--|
| 45 | Mn | 952 | x=591,30 y=4169,75 | Cortijo Palar Gande Lorca (MU) | D | Oxidos de manganeso y de hierro | Areniscas, lutitas, conglomerados, liditas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | |
| 46 | Mn | 952 | 591,55 4171,30 | Rambla de La Castellana Lorca (MU) | Estratiforme NO70 | Oxidos de manganeso | Liditas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Estructura sinclinal asociada a superficies de cabalgamiento Potencia: 10m |
| 47 | Cu | 952 | 593,15 4171,00 | CERRO DEL CUCO Lorca (MU) | Estratiforme NO80-90/70-75S | Calcopirita, malaquita, azurita, pirita. Limonita, siderita, Calcita, cuarzo | Areniscas, cuarcitas, lutitas, conglomerados. Permotriásico Complejo Maláguide | Estructura sinclinal local Potencia nivel mineralizado: 6m Diseminación |
| 48 | Mn-Fe | 952 | 594,20 4171,25 | Rambla de la Tejera (sur) Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) NO80/60N | Oxidos e hidróxidos de hierro y manganeso | Conglomerados, areniscas Permotriásico Complejo Maláguide | Paleocauces Cantos de cuarcitas ferruginosas y de liditas, con óxidos de manganeso |
| 49 | Mn | 952 | 594,40 4172,60 | MINA DE LA JARALERA Casa de Los Jordanes Lorca (MU) | Estratiforme NO20/40W | Oxidos de manganeso (todorokita), pirita | Liditas, areniscas, lutitas, diabasas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Dos niveles de liditas asociadas a sendas superficies de cabalgamiento. Potencia mineralizada: >15m Corrida acumulada: 1800m |
| 50 | Mn | 952 | 594,75 4171,95 | Rambla de la Tejera (Norte) Lorca (MU) | Estratiforme NO75-100/40-75N | Oxidos de manganeso | Liditas, lutitas, espelitas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Corrida acumulada: 300m Potencia mineralizada: 11m |
| 51 | Cu | 952 | 595,00 4172,65 | Cortijo El Címbre Lorca (MU) | D | Calcopirita, malaquita. Limonita, siderita, pirita. Cuarzo | Areniscas, lutitas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | |
| 52 | Mn | 952 | 595,85 4173,20 | MINA SAN ANTONIO El Címbre Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) NO25/60-80W | Todorokita, rodocrosita, pirolusita, limonita, hematites. Cuarzo | Liditas, jaspes, lutitas, areniscas, diabasas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Potencia mineralizada: 10-12m Potencia de liditas: 25m |
| 53 | Cu | 952 | 597,80 4172,10 | Rincón de Tostones Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) | Malaquita, azurita | Conglomerados, areniscas Permotriásico Complejo Maláguide | Paleocauces Diseminación e impregnación |
| 54 | Cu | 952 | 598,10 4174,20 | El Peñoso Lorca (MU) | Estratiforme NO60-70/N | Malaquita | Areniscas Permotriásico Complejo Maláguide | |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|------------|-------------------|-----------------------|--|--|---|---|--|
| 55 | Mn | 952 | x=598,30 y=4172,50 | Los Cuzco Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) NO30-O40/20-30N NO70-80/N | Oxidos de manganeso | Liditas, lutitas, calizas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Corrida acumulada: 600m Potencia liditas : 8m |
| 56 | Mn | 952 | 589,40 4174,40 | El Peñoso Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) NO30/N | Oxidos de manganeso | Liditas, lutitas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Potencia máxima mineralizada: 10m Corrida acumulada: 100m |
| 57 | Pb-(Cu) | 952 | 598,80 4170,10 | La Alquería Lorca (MU) | Estratiforme (Ed) N120/30N | Galena, cerusita, malaquita, calcopirita | Calizas., dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 58 | Cu-(Fe) | 952 | 600,90 4171,60 | Cerros de Ambrosio La Alquería Lorca (MU) | Estratiforme (Ed) NO70/30N | Malaquita, azurita, hematites. Siderita, limonita | Grauvacas, areniscas, lutitas Carbonífero inferior Complejo Maláguide | Impregnación en grauvacas y removilización a fractura N165 |
| 59 | Lignito | 971 | 484,90 4152,50 | Fuente de Los Olivares Pedro Martínez (GR) | Estratiforme | Lignito. Arcillas y arenas carbonosas | Arcillas, margas, calizas, arenas Paleógeno Subbético | niveles milimétricos |
| 60 | Fe-Cu | 971 | 486,05 4163,30 | Cerro de Los Yesos Alicún de Ortega (GR) | Filoniana NE-SW | Magnetita, malaquita. Pirita, limonita, hematites | Metabasitas, calizas Jurásico Subbético | Dique de metabasitas encajado en calizas |
| 61 | Fe | 971 | 486,70 4159,80 | Cerro del Ciervo Dehesas de Guadix (GR) | Estratiforme (Ed) N150/50W | Magnetita, limonita | Diabasas, calizo-colomías Jurásico-Triásico Subbético | En el contacto diabasas/rocas carbonatadas |
| 62 | Pb-(Ag) | 971 | 487,70 4162,50 | CERRO DE ALICUN Alicún de Ortega (GR) | Filoniana (?) NE-SW | Galena (algo argentífera), Cuarzo | Calizas, margas arcillosas, metabasitas Cretácico Subbético | |
| 63 | Fe (ocres) | 971 | 491,20 4151,10 | Sur de Baños de Alicún de Las Torres Guadix-Vva.de Las Torres (GR) | Estratiforme | Ocres | Arenas, conglomerados, calizas, arcillas Plioceno | Bancos arenosos (10-40 cm) impregnados de ocres |
| 64 | Lignito | 971 | 492,30 4150,90 | Carretera de Gorafa a Baños de Alicún Gorafe-Guadix (GR) | Estratiforme (E-L) | Lignito, arcillas húmicas | Calizas lacustres, margas, arcillas Plioceno | Niveles milimétricos-centimétricos |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|----------------|-------------------|-------------------------|---|----------------------------|---|---|--|
| 65 | Caolín Lignito | 971 | x= 494,90 y= 4154,20 | Cueva de La Meseta Gorafe- Vva. de Las Torres (GR) | Estratiforme | Caolín, Arcillas húmicas | Arcillas, calizas, arenas Plioceno | Bancos métricos de caolín y niveles milimétricos de arcillas húmicas |
| 66 | Sal (CIH) | 971 | 499,95 4165,80 | Salinas de Don Marcos Pozo Alcón (J) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Yeso, limos, areniscas Triásico Subbético | |
| 67 | Sal (CIH) | 971 | 500,00 4158,40 | Cortijo de Las Salinas Dehesas de Guadix (GR) | D | Sal común (aguas salobres) Yeso | Margas, arcillas, yesos | Triásico subbético oculto bajo materiales pliocenos |
| 68 | Lignito | 972 | 513,70 4155,50 | Lalanda Zújar (GR) | Estratiforme | Lignito | Arcillas, arenas Plioceno | Capas de unos 20cm |
| 69 | Mn | 972 | 515,40 4159,50 | PICO MADROÑOS Zújar (GR) | Lentejonar | Pirolusita. Limonita, todorokita, psilomelana (?) | Depósito de ladera Cuaternario | |
| 70 | Cu | 972 | 516,35 4160,70 | Piedra del Baño Zújar (GR) | D | Malaquita, limonita. Cinabrio (?) | Dolomías Liásico inferior Subbético | Malaquita en fisuras |
| 71 | Lignito | 972 | 519,30 4166,20 | Cortes de Baza (GR) | Estratiforme (E-L) | Lignito | Arcillas, conglomerados, arenas Plioceno | |
| 72 | S | 972 | 522,60 4163,20 | MINAS DE HUERTA REAL Benamaurel (GR) | Estratiforme (Arrosariado) | Azufre, yeso. Limonitas | Yesos, arcillas, margas Plioceno-Pleistoceno | |
| 73 | S | 972 | 524,60 4164,40 | Cañada de Los Burgos Benamaurel (GR) | Estratiforme (Arrosariado) | Azufre, yeso. Limonitas | Margas con yesos Plioceno-Pleistoceno | |
| 74 | S | 972 | 527,60 4156,60 | Barrio Conejo Baza (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Arcillas, margas, calizas, yesos Plioceno-Pleistoceno | |
| 75 | S | 972 | 529,70 4160,80 | MINAS DE CERRO ALTO Benamaurel (GR) | Estratiforme (nódulos) | Azufre, yeso. Limonita | Arcillas, margas, calizas, yesos Plioceno-Pleistoceno | |
| 76 | S | 972 | 529,80 4164,20 | MINAS DE ZORRANIL Benamaurel (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Margas, arcillas, dolomías, yeso Plioceno-Pleistoceno | |
| 77 | S | 972 | 530,00 4163,00 | Barranco de Los Muertos Benamaurel (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Arcillas, margas, yesos, dolomías Plioceno-Pleistoceno | |
| 78 | S | 972 | 530,05 4166,80 | Cerro del Minado Benamaurel (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Margas, arcillas, yesos, dolomías Plioceno-Pleistoceno | |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|-------------|-------------------|-------------------------|--|----------------------------------|---|--|---|
| 79 | S | 972 | x= 530,10 y= 4164,90 | Cañada del Macilate Benamaurel (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Margas, arcillas, yesos, dolomías Plioceno-Pleistoceno | |
| 80 | S | 972 | 530,90 4165,50 | Arroyo del Salar Benamaurel (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Margas, arcillas, yesos, dolomías Plioceno-Pleistoceno | |
| 81 | S | 972 | 531,20 4162,20 | Cerro de Domingo Gil Benamaurel (GR) | Estratiforme (nidos) | Azufre, yeso | Margas, arcillas, yesos, dolomías Plioceno-Pleistoceno | |
| 82 | Fe | 972 | 536,30 4151,80 | Cortijo Las Casicas Cúllar Baza (GR) | Estratiforme (T-L) | Limonita, goetita | Calizas, dolomías, filitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Mineralización en el contacto filitas/rocas carbonatadas |
| 83 | Lignito | 972 | 537,20 4159,20 | Virgen de La Cabeza Cúllar Baza (GR) | Estratiforme | Lignito | Arcillas, conglomerados, arenas Plioceno | |
| 84 | Cu | 972 | 537,30 4151,60 | Cerro de La Baña Cúllar Baza (GR) | Estratiforme (Ed) | Malaquita, azurita. Limonita, Pirolusita(?) | Calizas, filitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | |
| 85 | Fe | 973 | 543,00 4154,00 | Cerro Fajardo Cúllar Baza (GR) | Irregular | Hematites especular. Cuarzo | Filitas, cuarcitas, calizas Permotriásico Complejo Alpujárride | Techo en la formación filitas/cuarcitas |
| 86 | Pb | 973 | 555,00 4151,90 | Peñón Rajado Sierra del Madroñal Oria (AL) | Estratiforme (Ed) | Galena | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Base de la formación carbonatada |
| 87 | Cu | 973 | 551,20 4156,90 | Cortijo Malagón Cúllar Baza (GR) | Estratiforme (ED) NO90/N | Malaquita | Filitas, cuarcitas, dolomías Triásico inferior-medio | Techo de la formación filitas/cuarcitas y contacto filitas/dolomías |
| 88 | Pb-(Zn, Cu) | 973 | 552,10 4152,30 | Cortijo de Las Minas Sierra del Madroñal Oria (AL) | Estratiforme (Ed) Filoniana N100 | Galena, azurita, malaquita. Limonita, wulfenita (?). Cuarzo | Calizas, dolomías Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tramos inferiores de la formación carbonatada |
| 89 | Pb-Zn-(Ag) | 973 | 554,80 4153,40 | Cerro Pilillos Cúllar Baza (GR) | Estratiforme NO80-O90/N | Galena | Dolomías (f. franciscana), calcoesquistos Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos inferiores de la formación carbonatada Estratificación: NO80-O90/N |
| 90 | Cu-(Pb,Zn) | 973 | 555,30 4152,70 | Collado de Las Talicas Rambla del Muerto Oria (AL) | Estratiforme (Ed, F) N100/45N | Azurita, malaquita, calcopirita | Dolomías listadas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Estratificación: N100/45N |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|---------------|-------------------|-------------------------|--|----------------------------------|---|--|--|
| 91 | Cu-(Co) | 973 | x= 564,40 y= 4151,30 | MINA DON JACOBO Monte Zurrío Orio (AL) | D | Malaquita, limonita, Azurita, eritina(?) | Dolomías, calizas, filitas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Fractura NO60 Estratificación: NO60/60N Activa hasta los años 1930 |
| 92 | Pb | 973 | 564,80 4153,10 | MINA SAN HIPOLITO Rambla de Pla El Margen, Oria (AL) | Filoniana NO40/70 | Galena, wulfenita (?) | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos inferiores de la formación carbonatada |
| 93 | Pb-Zn-Cu-(Ag) | 973 | 566,50 4150,90 | Rabla de Oria Oria (AL) | Estratiforme (Ed) | Galena, malaquita | Dolomías listadas, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos inferiores de la formación carbonatada |
| 94 | Cu | 973 | 567,00 4158,90 | MINA DE EL JALI El Jalí Chirivel (AL) | Estratiforme (Ed) | Malaquita , azurita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | Estratificación: NO40/70N |
| 95 | Cu (?) | 973 | 567,90 4158,30 | Las Carrascas Chirivel (AL) | D | Siderita. Cuarzo, clorita | Filitas, cuarcitas Permotriásico Complejo Alpujárride | Esatratificación : NO20/55W |
| 96 | Cu-(Co) | 973 | 569,40 4152,60 | Cerro de La Roza Oria (AL) | Estratiforme | Azurita, malaquita, Eritrina (?) | Dolomías listadas, filitas, cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tránsito de la formación filítica a la carbonatada |
| 97 | Cu | 973 | 569,40 4162,60 | Rambla de Abajo Barranco del Mojonar Chirivel (AL) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Malaquita, Azurita, limonitas | Areniscas, arcillas, metabasitas Permotriásico Complejo Maláguide | |
| 98 | Cu | 973 | 569,90 4160,20 | Alto del Frac Chirivel (AL) | Estratiforme (Ed) | Malaquita | Filitas, cuarcitas, metabasitas (?) Permotriásico Complejo Alpujárride | |
| 99 | Pb | 973 | 570,90 4162,60 | Alto del Fraile Chirivel (AL) | Estratiforme (Ed) | Galena , cerusita | Conglomerados, areniscas, pelitas Permotriásico Complejo Maláguide | |
| 100 | Cu | 973 | 571,20 4161,90 | ALTO DEL FRAILE Chirivel (AL) | Estratiforme (Ed) NO60/50N | Limonita, malaquita, siderita. Ocre rojo y amarillo | Grauvacas, pizarra Paleozoico Complejo Maláguide | Estratificación NO60/50N |
| 101 | Cu | 974 | 572,00 4151,50 | Cerros de Gandía Oria (AL) | Estratiforme (Ed) | Azurita, malaquita | Dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Estratificación N174/45S Potencia mineralizada: 2m |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO Nº | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|---------------|-----------|----------------------|-----------------------|---|----------------------------|---|--|---|
| 102 | Cu | 974 | x=574,20 y=4161,90 | Cerro Atalaya Vélez Rubio (AL) | Estratiforme NO60 | Malquita, bornita, calcosina, covellina, Azurita, calcopirita, digerita, limonita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | |
| 103 | Pb | 974 | 574,20 4156,70 | Cerro del Capitán Vélez Rubio (AL) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Galena. Cerusita | Calizas, dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 104 | Pb | 974 | 575,50 4157,10 | MINAS DE LIZARAN Sierra del Saliente Vélez Rubio (AL) | Estratiforme N160/40W | Galena, limonita. Cerusita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 105 | Cu | 974 | 575,50 4163,50 | Cerro de La Monja Vélez Rubio (AL) | Estratiforme N110-130 | Calcopirita, malaquita, siderita, pirita, goetita, Azurita, limonita, calcosina, cove- llina, lepidocrocita | Areniscas, pizarras Paleozoico Complejo Maláguide | |
| 106 | Cu | 974 | 575,60 4162,70 | Loma Cabrera Vélez Rubio (AL) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Malquita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | |
| 107 | Pb | 974 | 576,00 4163,70 | Cerro de La Monja Vélez Rubio (AL) | Estratiforme | Galena. Cerusita | Areniscas, arcillas, yesos Permotriásico Complejo Maláguide | Labores de investigación recientes |
| 108 | Cu | 974 | 577,70 4163,70 | Los Cabrera Rambla del Centeno Vélez Rubio (AL) | Estratiforme | Malaquita. Azurita, limonita, goetita, cal- copirita, bornita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | En tramo superior de la formación filitas/cuarcitas Estratificación: NO50-O90/40-50N Activa en los años 1940 |
| 109 | Pb-Fe | 974 | 578,70 4160,40 | Collado del Muro Vélez Rubio (AL) | Estratiforme N160/50W | Galena, limonita. Cerusita | Calizas, dolomías, calcoesquistos Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos inferiores de la formación carbonatada |
| 110 | Pb-(Zn) | 974 | 580,20 4161,20 | Cortijo de Los Cartones Vélez Rubio (AL) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Pirita, siderita, galena, Esfalerita (?) | Dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos inferiores de la formación carbonatada |
| 111 | Pb-(Cu) | 974 | 580,30 4166,80 | CERRO DE LAS ANIMAS Vélez Rubio (AL) | Estratiforme (?) | Malaquita. Azurita, galena. Cerusita, limonita, pirolusita | Areniscas, arcillas Permotriásico Complejo Alpujárride | |
| 112 | Cu | 974 | 582,40 4165,50 | Cuesta de Las Tablas Vélez Rubio (AL) | Estratiforme | Malaquita | Cuarcitas, filitas, dolomías Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tránsito de la formación filitas/cuar- citas a la carbonatada |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50,000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|-----------|-------------------|-------------------------|--|---------------------------|---|--|---|
| 113 | Cu | 974 | x= 583,10 y= 4166,00 | Cuesta de Las Tablas Vélez Rubio (AL) | Estratiforme NO50-O90/805 | Calcopirita, malaquita, Ankerita, cuarzo | Gruvacas, pizarras Paleozoico Complejo Maláguide | |
| 114 | Cu | 974 | 584,40 4161,50 | LOS TONOSA Vélez Rubio (AL) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Calcopirita, covellina, calcosina, emplectita, Piritita, bornita, malaquita, limonita | Cuarcitas, filitas Triásico inferior- medio Complejo Alpujárride | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas |
| 115 | Mn | 974 | 585,00 4167,40 | Rambla de Chirivel Vélez Rubio (AL) | Estratiforme | Oxidos de manganeso | Liditas, jaspes Carbonífero inferior Complejo Alpujárride | |
| 116 | Fe | 974 | 585,80 4162,30 | CERRO TONOSA Vélez Rubio (AL) | Estratiforme | Limonita, siderita, ankerita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 117 | Cu | 974 | 586,50 4167,50 | Cuesta de La Mina Vélez Blanco (AL) | Filoniana (?) | Hematites, malaquita, calcopirita | Gruvacas, pizarras, calizas Paleozoico Complejo Maláguide | Estratificación NO75/40-80N |
| 118 | Cu | 974 | 587,60 4168,40 | Cortijo Los Arteros Vélez Blanco y Lorca (AL) (MU) | Estratiforme (E-L) | Siderita, limonita, calcopirita, malaquita, Azurita, bornita, covellina, Cuarzo | Gruvacas, pizarras, calizas Paleozoico Complejo Maláguide | |
| 119 | Cu | 974 | 587,80 4167,00 | Fuente Alegre Vélez Blanco (AL) | Filoniana (F, Ed ?) | Malaquita, azurita, calcopirita, Dolomita | Calizas, dolomías, cuarcitas, filitas (Dique volcánico) Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Dique N180/80W. Mineralización asociada al dique y a fractura E-W. También mineralización en cuarcitas Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas e inferiores de la formación carbonatada |
| 120 | Cu | 974 | 589,90 4169,30 | Cortijo Casolidid Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) | Azurita, malaquita, Limonita | Gruvacas, pizarras, areniscas, congl. Paleozoico-Permotriásico Complejo Maláguide | Tramos superiores del Paleozoico a inferiores del Permotriásico maláguides |
| 121 | Cu | 974 | 593,10 4162,60 | MINAS DE MERZO Cortijo Torrente Lorca (MU) | Estratiforme (T, E ?) | Pirita, calcopirita, malaquita, azurita, Goetita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | Mineralización en el contacto cuarcitas/micasquitos |
| 122 | Cu | 974 | 594,20 4168,10 | El Salvarejo Lorca (MU) | Estratiforme (E-L) | Malaquita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO Nº | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|---------------|------------|----------------------|-----------------------|--|--|---|---|---|
| 123 | Cu-(Fe) | 974 | x=596,10 y=4164,10 | MINA ESPERANZA Los Limas Lorca (MU) | Estratiforme (Ed, T): NO40/20N Filoniana: NO50 | Malaquita, hematites, hematites especular azurita | Esquistos, cuarcitas, filitas, metavolcanitas (?) Permotriásico Complejo Alpujárride | Activas en 1953 |
| 124 | Fe (ocres) | 974 | 597,30 4154,70 | Cortijos de Las Culebras, del Corral y de Montoya Lorca (MU) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Ocres, goetita. Limonita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 125 | Bentonita | 993 | 488,30 4148,90 | Río Fardes Fonales y Baños de Alicún (GR) | Estratiforme | Arcillas del grupo de la bentonita | Margas, yesos, arenas, margocalizas, arcillas Subbético | |
| 126 | Pb | 993 | 498,50 4134,90 | Buenavista Gor (GR) | Estratiforme NO45/30NW | Galena, cerusita, Limonitas | Dolomías (facies franciscanas) Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 127 | Fe | 993 | 504,80 4137,10 | MINA DEL ROLLO Gor (GR) | Estratiforme (?) (E ?, T) | Hematites especular. Pirita, limonita. Cuarzo | Filitas, cuarcitas Permotriásico Complejo Alpujárride | Potencia mineralizada: 2m |
| 128 | Pb-(F) | 993 | 507,20 4137,70 | Cuerda Perrera Gor (GR) | Filoniana N180/40-70E | Siderita, hematites, limonita. Galena, fluorita, cerusita | Calizas, dolomías Triásico medio -superior Complejo Alpujárride | |
| 129 | Pb-(F) | 993 | 507,30 4136,30 | El Calar y Solana de La Perrera Gor (GR) | Estratiforme (E, Ed) NO60-090/subv. | Galena, fluorita. Limonita, cerusita, mala- quita, pirita, esfalerita. Calcita | Calizas, dolomías, brechas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Mineralización diseminada y en nidos |
| 130 | Fe | 993 | 507,50 4134,00 | Barranco del Peñón Gor (GR) | Filoniana (?) | Hematites especular, siderita, limonita. Pirita, goetita | Filitas, cuarcitas Permotriásico Complejo Alpujárride | |
| 131 | Pb | 993 | 507,80 4142,00 | El Romeral (Oeste) Baza (GR) | Estratiforme (ED) | Galena. Cerusita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 132 | Pb-(F) | 993 | 508,50 4137,50 | MINAS DE PANIZO Gor (GR) | Estratiforme (Ed) N140-225 | Galena, fluorita. Cerusita | Calizas, dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 133 | Pb-(F) | 993 | 508,70 4141,80 | El Romeral Baza (GR) | Estratiforme NO80/80N-85S N130/60N-40S | Galena, fluorita, cerusita, esfalerita. Pirita, limonita. Calcita, cuarzo | Dolomías, calizas (facies franciscana) Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|-----------|-------------------|-----------------------|--|---------------------------------------|---|--|--|
| 134 | Pb | 993 | x=508,70 y=4136,30 | Prado Piostre Gor (GR) | Estratiforme NO90-100/40-45N | Galena, limonita. Cerusita | Calizas, dolomías, arcillas rojas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Estratificación: NO90-100/40-45N Mineralización diseminada, en fracturas y en nidos |
| 135 | Pb-(F) | 993 | 509,10 4136,80 | Hoya de Las Papas Baza (GR) | Estratiforme (E,T,F) | Galena, fluorita, limonita. Cerusita, malaquita | Calizas, dolomías, arcillas rojas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 136 | Pb | 993 | 509,30 4134,80 | Hoya del Manzano Gor (GR) | Estratiforme NO90/30S-80N (Filoniana) | Galena, limonita, Cerusita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Estratificación: NO90/30S-80N Mineralización diseminada, en fracturas y en nidos |
| 137 | Pb | 993 | 510,90 4135,30 | La Minilla Gor (GR) | Estratiforme (?) | Galena (?) | Calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Estratificación : NO70-O90/subv. |
| 138 | Hg | 993 | 511,90 4140,20 | QUINTANA Baza (GR) | Estratiforme (Ed, F) | Cinabrio, Pirita, limonita, goetita. Dolomita, cuarzo, calcita | Dolomías, filitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas |
| 139 | Cu | 993 | 512,40 4139,80 | Quintana SE Baza (GR) | Estratiforme (Ed) NO90/45N | Malaquita, azurita, calcopirita, limonita, pirita | Dolomías brechoides, filitas, cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas e inferiores de la formación cabonatada. |
| 140 | F | 993 | 512,70 4137,60 | Pozo de La Nieve Baza (GR) | Estratiforme y Filoniana | Fluorita, galena (?) | Calizas, dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 141 | Cu | 994 | 513,20 4141,30 | Fuente de La Taza Baza (GR) | Estratiforme (E,T) NO80/30S | Malaquita, azurita. Limonita, pirolusita | Calizas, dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 142 | Cu-(Pb) | 994 | 513,40 4135,90 | Pinos Manguizos Baza (GR) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Calcopirita, pirita, tetraedrita, malaquita, azurita, goetita. Galena, calcosina, covellina, cerusita, pirolusita | Cuarcitas, filitas Permotriásico Complejo Alpujárride | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas |
| 143 | Pb | 994 | 513,40 4134,40 | MINA RAIMUNDO Gor (GR) | Estratiforme (E,Ed) NO50/20N N120/20N | Limonita, galena. Cerusita | Calizas, dolomías Triásico medio-superior | |
| 144 | Pb-(F) | 994 | 513,90 4135,50 | MINA SAN JOSE Gor-Baza (GR) | Estratiforme (Filoniana) | Galena, fluorita. Esfalerita, baritina, cerusita malaquita, limonita, pirita, smithsonita, anglesita. Cuarzo, dolomías, calcita | Calizas, dolomías, arcillas rojas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Activas en 1982 |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|------------|-------------------|-----------------------|--|---|---|---|--|
| 145 | Pb-(F) | 994 | x=514,00 y=4137,00 | Calar de Santa Bárbara Baza (GR) | Estratiforme (Ed, F) | Galena, fluorita, Cerusita, limonita, malaquita | Calizas, dolomías, arcillas rojas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 146 | F-(Pb) | 994 | 514,00 4138,30 | MINA SAN MANUEL Baza (GR) | Estratiforme (E,F) | Fluorita, galena, Cerusita, limonita, pirita, esfalerita, tetraedrita | Dolomías (facies franciscana), calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 147 | Pb-(F, Zn) | 994 | 514,80 4137,20 | Morra Colorín Baza (GR) | Estratiforme (E,F) | Fluorita, galena, esfalerita, Cerusita, limonita, baritina | Calizas, dolomías, arcillas rojas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 148 | Pb | 994 | 514,80 4134,80 | MINAS DE CASA HEREDIA Baza-Gor (GR) | Estratiforme NO20 (E,F) | Galena, Cerusita, malaquita | Calizas, filitas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 149 | Pb-(F) | 994 | 516,00 4138,30 | Caseta de Melero Baza (GR) | Estratiforme (Ed) NO60/80S NO90/30N N120/30S (F) | Galena, limonita, cerusita, pirita, goetita, fluorita | Dolomías, (facies franciscana) Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 150 | Fe | 994 | 516,70 4140,50 | Barranco de Medina del Rey Baza (GR) | Filoniana N160/85E | Hematites, Limonita, goetita, hematites especular | Dolomías, metabasitas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Sil de metabasitas (2-3m), NO60/60N Minewralización en fracturas, dentro de dolomías y metabasitas |
| 151 | Lignito | 994 | 518,70 4149,30 | Estación FFCC Baza (GR) | Estratiforme | Lignito | Margas, arenas Neógeno postmantos | |
| 152 | Au | 994 | 526,80 4137,80 | LA FABRIQUILLA DEL ORO Canillas de Baza (GR) | Aluvionar (A) | Oro (<i>pepitas</i>) | Conglomerados, gravas, arenas Mioceno-Plioceno | Placer |
| 153 | Fe | 994 | 530,85 4133,35 | Cortijo de Arevalo - Canilles de Baza (AL) | Estratiforme NO40/25W NO90/20N | Siderita, limonita | Mármoles, esquistos, micasquistos Triásico (?) Complejo Nevado-Filábride | |
| 154 | Fe | 994 | 531,80 4133,75 | Rambla de La Amarguilla Alcóntar (AL) | Filoniana N130 | Hematites, limonitas, Cuarzo | Mármoles, micasquistos Triásico (?) Complejo Nevado -Filábride | |
| 155 | Fe | 994 | 536,50 4139,00 | Altomirano El Hijate Alcóntar (AL) | Filoniana (?) (Ed ?) | Hematites, limonita | Dolomías, filitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | En el contacto filitas/dolomías Masa subvertical Potencia:20 cm |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO Nº | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50,000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|---------------|-----------|----------------------|----------------------------|--|---------------------------------|---|---|--|
| 156 | Cu | 994 | x=539,30 y=4139,00 | Cueva de Los Vaqueros Serón (AL) | Estratiforme (Ed, F) | Azurita, malaquita, limonita, pirolusita | Dolomías, filitas, cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Estratificación :N130 Mineralización en nivel carbonatado Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas |
| 157 | Cu | 994 | 539,50 4139,50 | Cortijo de La Mina Serón (AL) | Estratiforme (Ed,F) | Azurita, malaquita, limonita, Pirolusita | Dolomías, filitas, cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Mineralización en nivel carbonatado Tramos superiores de la formación Filitas/cuarcitas |
| 158 | Au | 994 | 540,30 4133,90 | Río Almanzora Serón (AL) | Aluvionar (A) | Oro (<i>pepitas</i>) | Gravas, arenas Aluvial actual | Placer Aluvial |
| 159 | Fe | 994 | 540,60 4140,70 | CERRO DE LA TORRE Serón (AL) | Estratiforme (subhorizontal) | Magnetita, limonitas | Mármoles, micasquistos, cuarcitas, me- tabasitas (?) Paleozoico-Triásico Complejo Nevado-Filábride | Mineralización en el contacto micas- quistos/mármoles Potencia:50cm |
| 160 | Fe | 994 | 540,70 4138,90 | El Cortijillo Serón (AL) | Estratiforme N165 | Limonita | Dolomías, filitas, cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas en inferiores de la formación carbonatada |
| 161 | Fe-Mn | 994 | 541,40 4142,60 | Rambla del Higueral Tíjola (AL) | Filoniana N155 | Hematites, pirolusita, limonita, goetita | Mármoles cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | En el contacto (por fractura) entre mármoles y cuarcitas |
| 162 | Pb | 995 | 542,70 4139,00 | MINA CIRILO Cerro Gordo Serón (AL) | Estratiforme (Ed) | Galena | Mármoles, brechas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 163 | Au | 995 | 543,30 4134,30 | Río Almanzora Serón-Tíjola (AL) | Aluvionar (A) | Oro (<i>pepitas</i>) | Gravas, arenas Aluvial actual | Placer aluvial |
| 164 | Cu-(Pb) | 995 | 543,50 4144,90 | MINAS DE LAS CÔCOTAS Rambla del Higueral Tíjola (AL) | Estratiforme | Malaquita, Calcosina, galena, azurita, Aragonito | Calizas, dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos basales de la formación car- bonatada Potencia de métrica a decamétrica |
| 165 | Pb-(Zn) | 995 | 544,80 4144,60 | MINAS DE LOS POSTES Rambla del Higueral Tíjola (AL) | Estratiforme (E,Ed) | Galena, esfalerita, Cuarzo, dolomita, ankerita | Calcoesquistos, filitas, dolomías Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas e inferiores de la carbonatada Potencia métrica |
| 166 | Lignito | 995 | 545,30 4132,60 Serón | MINA DE LA SUERTE El Chanco (AL) | Estratiforme | Lignito arcilloso, arcillas húmicas | Arcillas, arenas, conglomerados Mioceno | Varias capas de 30, 90 y 150cm de potencia |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|------------|-------------------|-----------------------|--|-------------------------------|--|--|--|
| 167 | Pb | 995 | x=546,30 y=4138,90 | NW de El Higueral Serón (AL) | D | Galena(?) | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo alpujárride | |
| 168 | Cu-(Pb-Hg) | 995 | 547,90 4148,20 | Cañada de Juan del Amo Lúcar (AL) | Filoniana NO70/70SS | Malaquita, azurita, Galena, cinabrio | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 169 | Pb-(F-Zn) | 995 | 548,50 4149,00 | MINA DE LA RULA Lúcar (AL) | Filoniana N110-120/70N | Galena, fluorita, smithsonita, Cerusita, Calcita, cuarzo | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Potencia de decimétrica a métrica |
| 170 | Cu | 995 | 548,60 4141,00 | MINA ESCUNTAR Lúcar (AL) | D (Ed ?) | Malaquita, óxidos negros | Filitas, calcoesquistos Permotriásico Complejo Alpujárride | |
| 171 | Lignito | 995 | 548,90 4133,60 | Cantera de arcillas Tijola (AL) | Estratiforme | Arcillas húmicas | Arcillas Mioceno | Subhorizontal Potencia: 1m |
| 172 | Cu | 995 | 549,10 4132,50 | Cueva de La Paloma Tijola (AL) | Filoniana NO80/60-70N | Malaquita, azurita, cobres grises, Limonita, Cuarzo | Calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 173 | Talco | 995 | 549,80 4132,90 | Frente a depósito de agua Tijola (AL) | Estratiforme (E.F) | Talco | Filitas, cuarcitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Próximo a contacto filitas/dolomías |
| 174 | Talco | 995 | 553,30 4140,10 | MINAS DE LUCAR Lúcar (AL) | Irregular (M, T) | Talco, clorita, Brucita, dolomita | Micasquistos, cuarcitas, mármoles Paleozoico-Triásico Complejo Alpujárride | En contacto micasquistos/mármoles y en fracturas |
| 175 | Au | 995 | 553,50 4134,50 | Río Almanzora Purchana-Armunia (AL) | ALuvionar (A) | Oro (pepitas) | Arenas, gravas Aluvial actual | Placer aluvial |
| 176 | Talco | 995 | 554,20 4140,30 | MINAS DE SOMONTIN Somontín (AL) | Irregular (M, T) | Talco, clorita, Brucita, dolomita | Mármoles, micasquistos, cuarcitas Paleozoico-Triásico Complejo Alpujárride | En contacto micasquistos/mármoles y en fracturas |
| 177 | Pb | 995 | 554,80 4146,80 | MINAS DE LOS ROMANOS Rambla de Los Romanos Somontín (AL) | Estratiforme (Ed) NO70/45N | Galena, cerusita, linomitra. Aragonito | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 178 | Talco | 995 | 555,00 4140,40 | MINAS DE URRACAL Urracal (AL) | Irregular (M, T) | Talco, clorita, Brucita, dolomita | Micasquistos, cuarcitas, mármoles Paleozoico-Triásico Complejo Alpujárride | En contacto micasquistos/mármoles y en fracturas |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|------------|-------------------|-----------------------|--|------------------------------------|---|---|---|
| 179 | Cu | 995 | x=556,80 y=4132,50 | Barranco Carriceras Purchena (AL) | Filoniana NO65/60N | Malaquita, limonita, cobres grises, Cuarzo | Esquistos, filitas Paleozoico Complejo Alpujárride | |
| 180 | Pb | 995 | 557,00 4142,40 | El Campillo Purchena (AL) | Estratiforme N140/25W | Galena, Cerusita | Dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 181 | TAlco | 995 | 557,70 4142,30 | El Campillo Purchena (AL) | Estratiforme (T, E) | Talco | Micasquistos, filitas, cuarcitas, dolomías Paleozoico-Triásico Complejo Alpujárride | En contacto esquistos/dolomías |
| 182 | Pb-Zn-/Cu) | 995 | 557,85 4148,70 | Cortijo La Cerca Oria (AL) | Estratiforme (?) (Ed ?) | Galena, esfalerita (?) | Dolomías, (filitas, cuarcitas) Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramo basal de la formación carbonatada |
| 183 | Pb | 995 | 558,10 4145,20 | El Campillo Oria (AL) | Filoniana NO20-O40/50-60N N150/60S | Galena, calcita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Potencia: 0,5-0,8 m Potencia reducida: 2-10 cm |
| 184 | Fe | 995 | 559,00 4133,20 | Cerro Goro Purchena (AL) | Filoniana NO90/50 | Hematites, Cuarzo | Esquistos, cuarcitas Paleozoico Complejo Alpujárride | Corrida: 200m Potencia: 0,3-0,8 m Dos filones paralelos |
| 185 | Fe | 995 | 560,20 4141,50 | Majada de Los Pastores Olula (AL) | Estratiforme NO90-110/Subv. | Hematites especular, Limonita, Calcita | Dolomías, calizas, brecha Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Potencia : 0,8 m |
| 186 | Cu-(Fe) | 995 | 561,20 4142,10 | Cortijo El Fraile Oria (AL) | Estratiforme (Ed, F) | Hematites especular, malaquita, Galena (?), limonita | Dolomías, Calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Morfología estratoide, en conjunto También filón NO80-o90/30N |
| 187 | Fe (ocres) | 995 | 561,60 4132,80 | Barranco Alegre Macaek (AL) | Estratiforme NO60/30N | Limonita, ocre | Dolomías, calizas Triásico medio/superior Complejo Alpujárride | Potencia: 1,5m |
| 188 | Cu-(Pb) | 995 | 565,00 4150,00 | MINAS DEL RECHE Oria (AL) | Estratiforme | Malaquita, limonita, Azurita, galena | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos basales de la formación carbonatada |
| 189 | Cu- (Co ?) | 995 | 567,00 4149,30 | MINA DE LOBULLI Oria (AL) | Estratiforme | Limonita, azurita, malaquita, pirita, goetita, eritrina (?) | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos basales de la formación carbonatada |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

| INDICIO N° | SUSTANCIA | HOJA MTM 1/50.000 | COORDENADAS U.T.M. | DENOMINACIÓN PARAJE, TÉRMINO MUNICIPAL (PROV.) | MORFOLOGÍA | MINERALOGÍA | ROCA ENCAJANTE | OTROS DATOS |
|------------|--------------|-------------------|-----------------------|---|----------------------------------|--|--|---|
| 190 | Pb-(Cu-Zn ?) | 995 | x=569,30 y=4150,70 | Barranco de Aix Oria (AL) | Estratiforme | Galena, malaquita, azurita, limonita, esfalerita (?) | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Tramos basales de la formación carbonatada |
| 191 | Co-(Cu) | 995 | 570,20 4150,30 | El Cañarico Oria (AL) | Estratiforme (?) NO50-O80/40-45N | Eritrina, malaquita, limonita, pirita. Azurita | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo alpujárride | Tramos basales de la formación carbonatada Dos niveles de 0,5 y 2m de potencia |
| 192 | Cu-(Pb) | 996 | 572,70 4150,60 | Alto de Gandía Oria-Albox (AL) | Estratiforme | Malaquita, azurita, galena | Dolomías, calizas Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | |
| 193 | Fe | 996 | 576,30 4133,00 | MINA DE LA CERRADA La Cerrada Cantoria (AL) | Estratiforme N100/20S | Hematites, hematites especular, limonita | Mármoles, (micasquistos, cuarcitas, gneises) Triásico Complejo Nevado-Filábride | Corrida: 200m Potencia máxima: 4m |
| 194 | Fe | 996 | 583,20 4137,05 | Las Canales Arboleas (AL) | Estratiforme (E, F) N110/32S | Hematites, limonita. Ocre amarillo | Mármoles, (micasquistos, cuarcitas) Triásico Complejo Nevado-Filábride | |
| 195 | Cu-Co-Ni | 996 | 592,70 4136,90 | CERRO MINADO Huércal Overa (AL) | Estratiforme (Ed) NO50 | Malaquita, azurita, eritrina, covellina. Pirita, calcopirita, pirargirita, proustita, digenita, cobre nativo, cobaltina, tetraedrita, cerusita, magnetita, hematites, cinabrio | Dolomías, calizas, filitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Estratificación : NO50 Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas e inferiores de la formación carbonatada Corrida: 100-150 m Potencia mineralizada: 3-5m |
| 196 | Pb-(F) | 996 | 594,80 4136,10 | Cortijo Zorrera Sierra de Almagro Huércal Overa (AL) | D (Ed ?) | Galena, fluorita, Calcita, cuarzo | Calizas, dolomías Triásico medio-superior Complejo Alpujárride | Estratificación : NO60 |
| 197 | Fe-(Cu) | 996 | 596,80 4135,90 | El Librillo Sierra de Almagro Huércal Overa (AL) | Estratiforme (?) | Hematites, limonita, Malaquita, azurita | Dolomías, calizas, filitas Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Estratificación: N120 |
| 198 | Fe | 996 | 598,00 4135,20 | Alto de La Rábita Cuevas del Almanzora (AL) | Estratiforme N120/NE | Magnetita, pirita, hematites, hematites especular. Calcopirita, malaquita, azurita | Calizo-dolomías, filitas, diabasas, yesos Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Base de las calizas, en contacto con diabasas Corrida acumulada: 500 m Potencia máxima: 5 m |
| 199 | Fe | 996 | 598,90 4134,70 | Las Adelfas Sierra de Almagro Cuevas del Almanzora (AL) | Estratiforme N120/NE NO50 | Magnetita, pirita, hematites, esfalerita, galena, cicopirita, malaquita, limonita | Calizo-dolomías, filitas, diabasas, yesos Triásico inferior-medio Complejo Alpujárride | Base de las calizas, en contacto con filitas y yesos Corrida acumulada: 350 m Potencia máxima : 3m |

FICHAS A. CATALOGO DE INDICIOS MINEROS: SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y PRINCIPALES RASGOS GEOLÓGICOS

[illegible]

| SUSTANCIAS | HOLOTIPO | MINERALOGIA | MORFOLOGIA | M E T A L O C T E T O S | | | | | | | OTROS DATOS |
|--|---|---|--|---|---|--|---|-------------|---------|--|---|
| | | | | LITOLOGICOS | ESTRATIGRAFICOS Y SEDI-MENTOLOGICOS | PALEOGEOGRAFICOS | ESTRUCTURALES Y GEOMETRICOS | GEOQUIMICOS | FISICOS | BIOLOGICOS | |
| INDICIO REPRESENTATIVO (Nº) (Municipio, PROV.) INDICIOS INCLUIDOS | | | | | | | | | | | |
| AZUFRE ZORRANIL (76) (Benamaurel, GR) 35, 36, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79 80, 81 | Biosingenéticos (?) CHEKUR (ex URSS) | Azufre nativo (blanco, terroso y amarillo <u>crystalizado</u>), yeso. (limonita) | Estratoligado (E) (nodos, bolas, lechos) | Yesos, margas, dolomías, arcillas lignitíferas | Miembros evaporíticos | Márgenes de cuencas restringidas (tipo <i>lagoon</i>) y lacustres. Partes más internas de lago endorreico | | | | Presencia de materia orgánica y bacterias óxido-reductoras | Subhorizontal |
| BENTONITA Bentonitas del Río Fardes (125) (Vva. de Las Torres y Fonales, GR) 125 | | Bentonita (montmorillonita), caolín, mica, cuarzo | Estratoligado (E) | Margas, Yesos margocalizas, arenas, argilitas | | Dominio Subbético | | | | | |
| COBRE 1c) LA ALQUERIA (58) (Lorca, MU) 51, 58, 100, 105, 113, 117, 118, 120 | <i>Reds beds</i> UDOKAN (ex URSS) | Malaquita, calcopirita, limonita, siderita, azurita, pirita, covellina, calcosina, bornita, ankerita, hematites, goetita, lepidocrocita, ocras. Cuarzo calcita | Estratoligado (E, L, Ed, F) Diseminación, impregnación y relleno de diaclasas y fracturas | Grauvacas areniscas | Paleocauces y facies canalizadas | Medio que <u>evoluciona</u> de <i>lagoon</i> superficial a llanura de inundación y abanicos deltaicos | Complejo Maláguide. Paleozoico sobre todo Carbonífero inferior | | | Restos vegetales | Mineralización primaria sinsedimentaria o sin-diagenética; removilización posteriores |
| 2b) MINAS DE MERZO (121) (Lorca, MU) 94, 95, 98, 102, 106, 108, 121, 122, 123, 142, 170 (179) | UDOKAN (?) (ex URSS) MANSFELD (?) Alemania | <u>Malaquita, azurita, calcopirita</u> calcosina, bornita, covellina, limonita, goetita, pirita, siderita, tetraedrita, galena, cerusita, pirolusita, hematites, hematites especular. Cuarzo, clorita Cobres grises, malaquita, limonita. Cuarzo | Estratoligado (Ed, E, F) Filoniana | Cuarcitas, filitas (metabasitas) Cuarcitas (micas, esquistos, <u>esquistos</u>) | Formación filitas/cuarcitas Formación micascuarcitas | | Complejo Alpujárride Permotriásico Complejo Alpujárride Paleozoico | | | | |
| 2c) CERRO DEL CUCO (47) (Lorca, MU) 41, 43, 47, 53, 97, (120) | DZHERKAZGAN, (ex URSS) | Malaquita, azurita, limonita, pirita, calcopirita, goetita, siderita | Estratoligado (E, L, Ed) | Arenas, conglomerados. (Arcos, lutitas, arcillas, calizas, <u>cuarcitas</u>) | Facies canalizadas: conglomerados basales y areniscas de los tramos medios y superiores de la formación | Paleocauces. Medios que evolucionan de fluvial a llanura de inundación, lacustre y <i>lagoon</i> | Complejo Maláguide. <u>Formación Saladilla</u> (Permotriásico) | | | | Mineralización primaria sinsedimentaria o sin-diagenética; removilización pos- |

FICHAS B: CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA DE LAS MINERALIZACIONES

| SUSTANCIAS/ INDICIO REPRESENTATIVO (Nº) (Municipio, PROV.) INDICIOS INCLUIDOS | HOLOTIPO | MINERALOGIA | MORFOLOGIA | M E T A L O C T E T O S | | | | | | | OTROS DATOS |
|---|--|--|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|-------------|---------|------------|--|
| | | | | LITOLOGICOS | ESTRATIGRAFICOS Y SEDI- MENTOLOGICOS | PALEOGEO- GRAFICOS | ESTRUCTURA- LES Y GEOME- TRICOS | GEOQUIMICOS | FISICOS | BIOLOGICOS | |
| <u>COBRE (cont.)</u> | | | | | | | | | | | |
| 3) CERRO MINADO (195) (Huércal Overa, AL) 84, 87, 96, 112, 114, 119, 139, 156 157, 195 | KATANGA-ZAMBIA (MANSFELD), Alemania) | Malaquita, azurita, calcopirita, limonita, eritina, pirita, tetraedrita, pirolusita, calcosina, covellina, digenita, pirargirita, proustita, cobaltina, cerusita, cobre nativo, magnetita, hematites, cinabrio, tirolita, annabergita, goetita. Calcita, cuarzo. | Estratoligado (Ed, E, F) | Dolomías, filitas calizas, (Cuarcitas, calcoesquistos, esquistos, metabasitas) | Zona de <u>transito</u> de la formación metapelítica (filitas/cuarcitas) a la formación carbonatada | | Complejo Alpujárride Triásico inferior | | | | Mineralización primaria sinsedimentaria o sindiagenética. Removilización posterior |
| 4) LAS COCOTAS (Tijola, AL) 84, 90, 91, 101, 141, 164, 172, 186, 188, 191, 192 | KATANGA-ZAMBIA (LUBIN, Polonia) | Malaquita, azurita, limonita, galena, eritina, pirita, pirolusita, calcopirita, hematites especular, calcosina, cobre grises, cinabrio, baritina. Calcita, aragonito, cuarzo | Estratoligado (E, F, Ed) | Calizas, <u>dolomías</u> | Tramos inferiores de la formación carbonatada | | Complejo Alpujárride Triásico medio- | | | | |
| 5) COLLADO VERDE (15) (La Iruela, J) 15, 70 | LUBIN, Polonia | Calcosina, pirita, bornita, calcopirita, marcasita, covellina, galena, esfalerita, melnikovita, malaquita, azurita, pecblenda, carburanos, cobre nativo, mineral de cobalto (?) | Estratoligado (Ed, F) | Dolomías, calizas dolomíticas | Episodios <u>carbonatados</u> de grano más fino. Liásico inferior | Dominios <u>Prebético</u> y Subbético | Proximidad al contacto mecánico con el <u>Triásico</u> arcilloso/arenoso | | | | |
| <u>HIERRO</u> | <u>IRONSTONES</u> | | | | | | | | | | |
| 1b) MINA DEL ROLLO (127) (Gor, GR) 85, 127, 130, 184 | MARQUESADO | Hematites especular, limonita, pirita, siderita, <u>hematites</u> , goetita. Cuarzo | Estratoligado (E, IR) (F) | Cuarcitas, filitas | Formación metapelítica | | Complejo Alpujárride Paleozoico- Triásico | | | | =AL-V=PL-V (?) |
| 2a) CERRO DE LA TORRE (159) (Serón, AL) | MARQUESADO | Magnetita, limonita | Estratoligado (E) | Mármoles, (micasquistos, <u>cuarcitas</u> , <u>metabasitas</u>) | Contacto <u>micasquistos/mármoles</u> | | Complejo Nevada/Filabride | | | | = PL-I |
| 2b1) LAS CASICAS (82) (Cúllar Baza, GR) 82, 155, 160, 161 | MARQUESADO | Limonita, hematites, goetita, pirolusita | Estratoligado (T-L, E, F, Ed?) | Dolomías, filitas, cuarcitas | Tramos transicionales de la formación metapelítica a la carbonatada, y en el propio contacto | | Complejo Alpujárride | | | | = PL-I =AL-II=PL-II |

| SUSTANCIAS/ INDICIO REPRESENTATIVO (Nº) (Municipio, PROV.) INDICIOS INCLUIDOS | HOLOTIPO | MINERALOGIA | MORFOLOGIA | METALOCETOS | | | | | | | OTROS DATOS |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|--|--|-----------------------|---|-------------|---------|------------|---------------------------|
| | | | | LITOLÓGICOS | ESTRATIGRAFICOS Y SEDI- MENTOLÓGICOS | PALEOGEO- GRÁFICOS | ESTRUCTURA- LES Y GEOME- TRICOS | GEOQUÍMICOS | FÍSICOS | BIOLOGICOS | |
| <u>hierro (cont.)</u> 2b2) LOS TRES PACOS (200) (Cuevas del Almanzora, AL) 197, 198, 199, 200, 201, 202 | MARQUESADO (ALMAGRO) | Hematites, magnetita, pirita, calcopirita, malaquita, limonita, azuriota, siderita, hematites especular, esfalerita, galena, pirrotina, Calcita, cuarzo, yeso | Estratoligado (E, T, F) | Calizo-dolomías, filitas, cuarcitas | Base formación carbonatada: contacto entre formación meta tapelitica (con abundante yeso y diabasas) y la formación carbonatada; a veces en contacto de diabasas, a muro, con dolomías a techo | | Complejo Alpujárride Unidad Ballabona/Cucharón | | | | =PL-I =AL-II=PL-II |
| 3a) LA CERRADA (193) (Cantoria, AL) 153, 154, 193, 194 | MARQUESADO | Limonita, hematites, siderita, hematites especular, ocre. Cuarzo | Estratoligado (E,F) | Mármoles, (micasquistos) | | | Complejo Nevado/Filabride | | | | =AL-II=PL-II =AL/PL-IV |
| 3b) CERRO TONOSA (116) | MARQUESADO | Limonita, ocre, siderita, hematites, hematites especular goetita. Ankerita, calcita | Estratoligado (E) | Dolomías, calizas | Formación carbonatada | | Complejo Alpujárride Triásico medio-superior | | | | =AL/PL-IV |
| 3c) (150) | | Hematites especular, hematites, goetita, limonita | Filoniana | Dolomías, metabasitas | | | | | | | |
| 4a) LOS MINACHOS (22) (Zarcilla de Ramos, Lorca, MU) 22, 25, 31, 32 | CEHEGIN | Limonita, hematites, magnetita , hematites especular, pirita, calcopirita. Jarosita, cuarzo | Estratoligado (E, T) | Arcillas, margas, dolomías, ofitas, yesos, areniscas | En el seno de la serie arcilloso-margosa (Triásico inferior), próximas a niveles dolomíticos y ofitas | Dominio Subbético | | | | | |
| PEÑA DE ALMAGRO (Peal de Becerro, J) 1, 3, 4, 9, 26, 33, 61 60 | CEHEGIN | Magnetita, hematites, ocre, limonita, pirita, ilmenita, goetita, malaquita. Cuarzo, calcita, yeso | Estratoligado (E) (F) | Calizo-dolomías, areniscas, yesos ofitas | Techo de la serie arcilloso-margosa (Triásico inf.), en contacto con dolomías (Triásico medio/sup.) A veces en contacto dolomías/ofita | Dominio Subbético | | | | | |

FICHAS B: CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA DE LAS MINERALIZACIONES

| SUSTANCIAS | HOLOTIPO | MINERALOGIA | MORFOLOGIA | M E T A L O C T E T O S | | | | | | | OTROS DATOS |
|--|---------------------|---|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------|---------|------------|-------------|
| | | | | LITOLOGICOS | ESTRATIGRAFICOS Y SEDIMENTOLOGICOS | PALEOGEOGRAFICOS | ESTRUCTURALES Y GEOMETRICOS | GEOQUIMICOS | FISICOS | BIOLOGICOS | |
| INDICIO REPRESENTATIVO (Nº) (Municipio, PROV.) INDICIOS INCLUIDOS | | | | | | | | | | | |
| <u>HIERRO (cont.)</u> | | | | | | | | | | | |
| 5b) CERRILLO DE LOS PLOMOS (14) 11,14 12 | MINETTE | Magnetita, hematites, limonita, ocre | Estratoligado (E) (F) | Calizas, margas, arcillas | Jurásico/Cretácico | Dominio Prebético | | | | | |
| 6) (63) | TURGAY, ex URSS (?) | Ocre | Estratoligado (E) | Arenas, (conglomerados, arcillas, calizas) | Bancos arenosos | Materiales post-mantos (Plioceno) | | | | | |
| <u>LIGNITO</u> | | | | | | | | | | | |
| 1) 34, 59 | | Lignito, arcillas carbonosas | Estratiforme (E, L) | Arcillas, arenas, margas, conglomerados, calizas | Cretácico superior/Paleógeno | Dominios Prebético y Subbético | | | | | |
| 2) 37, 38, 39, 40, 64, 65, 68, 71, 83, 151, 166, 171 | | Lignito, arcillas carbonosas, caolín | Estratiforme (E, L) | Arcillas, arenas, margas, conglomerados, calizas | Neógeno/Plioceno | Materiales post-mantos | | | | | |
| <u>MANGANESO</u> | | | | | | | | | | | |
| 1) MINA SAN ANTONIO (52) (Lorca, MU) 42, 44, 45, 46, 49, 50, 52, 55, 56, 115 | JASPEROIDE | Todorokita, pirolusita, psilomelana, rodocrosita, pirita, siderita, hematites, goetita, limonita, Ankerita/dolomita, cuarzo, plagioclasa, calcita, caolinita, sericita. | Estratiforme (E, L) | Liditas, jaspes, (areniscas, lutitas, espilitas, conglomerados) | Formación Falcoña (Carboní- | | Complejo Malaguide | | | | |
| 2) 48 | DETRITICO | Oxidos e hidróxidos de hierro y manganeso | Estratiforme (E, L) | Conglomerados, areniscas | Formación Saladilla: tramos basales, conglomeráticos (Permo-triásico) | Paleocauces | Complejo Malaguide | | | | |
| 3) PICO MADROÑOS (69) (Zújar, GR) | RESIDUAL | Pirolusita, todorokita, psilomelana, limonita | Lentejonar | Brecha de ladera | Depósito cuaternarios | | | | | | |
| <u>MERCURIO</u> | | | | | | | | | | | |
| QUINTANA (138) (Baza, GR) | IDRIA, Yug | Cinabrio, pirita, limonita, goetita, Dolomita, calcita, cuarzo | Estratoligado (Ed) | Dolomías, filitas | Tramos superiores de la formación filitas/cuarcitas | | Complejo Alpujárride | | | | |

| SUSTANCIAS/ INDICIO REPRESENTATIVO (Nº) (Municipio, PROV.) INDICIOS INCLUIDOS | HOLOTIPO | MINERALOGIA | MORFOLOGIA | METALOCENOS | | | | | | | OTROS DATOS |
|---|--|--|----------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|-------------|---------|------------|---|
| | | | | LITOLOGICOS | ESTRATIGRAFICOS Y SEDI- MENTOLOGICOS | PALEOGEO- GRAFICOS | ESTRUCTURA- LES Y GEOME- TRICOS | GEOQUIMICOS | FISICOS | BIOLOGICOS | |
| <u>ORO</u> FABRIQUILLA DEL ORO (152) (Caniles de Baza, GR) 16, 152, 158, 163, 175 | Placer aluvial | Oro nativo: pequeños gra- nos o <i>pepitas</i> | Aluvionar | Arenas, gravas, conglomerados | Eluvial pliocua- ternario y aluvia actual | Red hidrográfica con origen en Sierra de Fila- bres | | | | | |
| <u>PLOMO-FLUOR</u> Pb-(Zn, Cu, Fe) 1) CERRO DE LAS ANIMAS (111) (Vélez Rubio, AL) 99, 107, 111 | <i>SEDIMENT HOSTED</i> <i>SANDSTONED</i> <i>LEAD DEPOSITS</i> LARGENTIERE, Fr | Galena, esfalerita, pirita, mar- casita, calcopirita, arsenopi- rita, calcosina, covellina, he- matites, <i>cerusita</i> , <i>smithsonita</i> , malaquita, azurita, <i>crisocola</i> , limonita, jarosita | Estratoligado (E, Ed) | Areniscas, (arcillas conglomerados, yesos, dolomías) | Formación Sala- dilla (<i>Permotriá-</i> sico). <i>Facies ca-</i> <i>nalizadas</i> | Paleocauces | Complejo Malá- guide | | | | Mineralización primaria sinsedi- mentaria o sin- diagenética |
| 2a) CASA HEREDIA (148) (Baza y Gor, GR) 57, 86, 88, 89, 92, 93, 103, 104, 109 110, 126, 131, 134, 136, 137, 143, 148 162, 165, 167, 177, 180, 182, 183, 190 | <i>CARBONATE</i> <i>HOSTED</i> ALPINO MEZICA, Yug | Galena, cerusita, limonita, es- falerita, malaquita, azurita, pirita, calcopirita, siderita, wulfenita (?). Cuarzo, calci- ta, dolomita, aragonito | Estratoligado (E, Ed, F) | Dolomías, (calizas arcillas rojas, bre- chas, calcoesquis- tos) | Episodios dolo- míticos de la ba- se de la forma- ción carbonata- da. Triásico me- dio-superior | | Complejo Alpujá- rride | | | | |
| <u>Pb-(F): F-(Pb, Zn)</u> 2b) SAN JOSE (144) (Gor y Baza, GR) 1128; 129, 132, 133, 135, 140, 145 146, 147, 149, 169, 196 | ALPINO MEZICA, Yug | Galena, fluorita, cerusita, limo- nita, esfalerita, pirita, mala- quita, baritina, smithsonita, anglesita, tetraedrita, sideri- rita, hematites, goetita. Cal- cita, dolomita, cuarzo | Estratoligado (E, Ed, T, F,) | Dolomías, (calizas arcillas rojas, bre- chas) | Episodios dolo- míticos de la formación car- bonatada. Triá- sico medio-su- perior | | Complejo Alpujá- rride | | | | |
| <u>Pb: Pb-(F)</u> 3) MINAS DE SAN JUAN (23) (Zarcilla de Ramos, Lorca, MU) 18, 19, 20, 21, 23, 24 | ALPINO | Galena, cerusita, pirita, fluo- rita, baritina, goetita, limonita Calcita, dolomita, cuarzo | Estratoligado (Ed, E, F) | Dolomías bre- choides (facies cebradas) | Dolomías Triási- cas | Dominio Subbé- tico | | | | | |
| 4) CERRO DE ALICUN (62) (Alicún de Ortega, GR) 13, 62 | | Galena argentífera. Cuarzo | Filoniana | Calizas, margas, diabazas | (Cretácico) | Dominios Subbé- tico y Prebético | | | | | |

FICHAS B: CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA DE LAS MINERALIZACIONES

[illegible]

4x

