

Presencia de formaciones vulcano-sedimentarias y mineralizaciones de hierro asociadas en el eje magmático La Coronada-Villaviciosa (Córdoba)

Por L. J. BAEZA-ROJANO (*); C. RUIZ GARCIA (**), y M. RUIZ-MONTES (*)

RESUMEN

Con esta nota se pretende, únicamente poner de manifiesto la presencia de formaciones vulcano-sedimentarias intracarboníferas—hasta ahora no citadas—en el eje magmático La Coronada-Villaviciosa, a las cuales se asocian mineralizaciones ferríferas. Se describe la secuencia observada en el paraje “La Parrilla” —que permite establecer la relación mineralización-roca de caja— y, al mismo tiempo, se aportan datos referidos a un área más amplia.

ABSTRACT

In the present paper, the existence of intracarboniferous vulcano-sedimentary formations in La Coronada-Villaviciosa magmatic axis, not mentioned till now, is shown; ferric mineralizations are associated to them. The sequence observed at “La Parrilla” place —which permit to establish the mineralization-hostrock relationship— is described. On the other hand data concerning a larger area are adduced.

INTRODUCCION

En 1969 el Instituto Geológico y Minero de España inició trabajos de investigación en una extensa área de las provincias de Badajoz, Córdoba y Sevilla, al N de la Línea del Guadalquivir, cuyos primeros resultados geológicos se publicaron en la Síntesis Geológica y Metalogénica a escala 1.200.000 (IGME, 1970-1971). Desde un principio se vislumbró la importancia de, entre otros, dos rasgos geológicos fundamentales: 1.º la presencia de series vulcano-sedimentarias, muy desarrolladas, en el Precámbrico, y 2.º un eje magmático del ciclo hercínico que se extiende desde La Coronada (al W. de Fuenteovejuna) hasta las proximidades de Córdoba (eje magmático “La Coronada-Villaviciosa”).

Formaciones vulcano-sedimentarias afloran extensamente en este sector de Sierra Morena pero, sobre todo, en el Precámbrico más alto de los domi-

nios Zafra-Alanís-Córdoba (1) y Peraleda de Zaucejo-Montoro (Obejo-Valsequillo de M. DELGADO *et al.*, 1977). Formaciones del mismo origen constituyen parte de la secuencia metamórfica del Precámbrico más bajo de la región, representado en el dominio Azuaga-Cerro Muriano y en el área de Peñaflores-La Puebla de Los Infantes.

En el eje magmático La Coronada Villaviciosa están presentes muy diversos tipos de rocas plutónicas, subvolcánicas y volcánicas. En la Síntesis cartográfica a escala 1:200.000 (hoja 69. Pozoblanco. IGME, 1970-1971) se diferenciaron: rocas básicas (complejo Plutónico Los Ojuelos-La Coronada), rocas graníticas (granitos de Villaviciosa), rocas subvolcánicas (pórfidos sieníticos) y rocas volcánicas (complejo volcánico de El Alcornocal). La investigación realizada hasta diciembre de 1975, por parte del IGME

(1) La diferenciación de dominios longitudinales, rasgo estructural característico de esta zona de Ossa Morena, se ha expuesto en la Memoria correspondiente al Proyecto de Investigación Alanís-Cerro Muriano (IGME, 1975) y M. DELGADO *et al.* (1977).

(*) División de Minería del IGME.

(**) Laboratorio de Petrología y Metalogénica del IGME.

y de E. PASCUAL y F. PÉREZ-LORENTE, ha permitido diferenciar (fig. 1): a) Complejo plutónico Los Ojuelos-La Coronada; b) Granito de Peñas Pardas; c) Complejo plutónico de El Alamo; d) Granito del Cortijo de Los González; e) Pórfidos granodioríticos de La Buenagua; f) Granodiorita del Rosal; g) Granito de Los Arenales; h) Diques ácidos del Trabuco, e i) Basaltos y Diabasas de La Campana.

Este magmatismo se ha considerado, siempre, post-hercínico —post-Westfaliense C— puesto que en algunos puntos intruye y metaforiza a materiales de esta edad.

E. PASCUAL y F. PÉREZ-LORENTE (1975) aportan, además, criterios estructurales y petrológicos que apoyan el carácter postcinemático del magmatismo. En la actual fase de investigación algunas observaciones permiten afirmar que, al menos localmente, parte de las rocas ígneas del eje La Coronada-Villaviciosa son términos de series vulcano-sedimentarias intracarboníferas. (Existen, no obstante, en el ámbito del eje magmático materiales vulcano-sedimentarios del Precámbrico más alto aunque menos desarrollados que en el dominio Zafra-Alanís-Córdoba.)

EL SECTOR DE "LA PARRILLA"

En un área de, aproximadamente, 70 kilómetros cuadrados —pertenecientes, en su casi totalidad a la zona más suroriental de la hoja 879 (Fuenteobajuna)— existen varios tipos de yacimientos minerales de reducido interés económico: a) yacimientos filonianos de barita encajados, fundamentalmente, en rocas volcánicas ácidas; b) yacimientos filonianos barita-cobre que arman en rocas plutónicas básicas; c) yacimientos de sulfuros de cobre, diseminados y en relación con pequeñas fracturas, en rocas básicas (yacimientos tipo Montecatini), y d) yacimientos de mineral de hierro (hematites).

Durante el reconocimiento de tales indicios (campana 1976-1977) se observó que los del grupo d) —La Parrilla, El Rosalejo, La Machorra, Las Berrazas...—, se concentran en una alineación NW-SE, que se extiende desde Doña Rama hasta Las Berrazas —este último paraje muy próximo al punto común a las hojas 879, 880, 900 y 901— y que la mineralización está invariablemente asociada a niveles pizarroso-grauwáquicos del Carbonífero (con las características típicas de estos materiales en la región), cuyas potencias oscilan entre unos centímetros y 2-3 metros, alternantes con paquetes de material volcánico (figuras 2 y 3).

En dos de estos indicios (1 y 2 de la figura 2), situados junto a las Casas de La Parrilla, las condiciones de observación son tales, que permiten, tras un análisis detallado, establecer la secuencia y características de los distintos niveles así como las relaciones genéticas entre mineralización y roca de caja. De muro a techo se diferencian:

I) Tramo, de 55 cm de potencia, de todas híbridas formadas por materiales volcánicos y sedimentarios.

En afloramiento, los primeros 40 cm del tramo presentan aspecto de grauwaca carbonífera en tanto que los 15 cm finales contienen mayor proporción de fragmentos ígneos.

Al microscopio se reconocen cristales, algunos de origen ígneo, de cuarzo y de plagioclasa y fragmentos de roca sedimentaria, en el seno de una matriz clorítica —vermiculita y moscovita, a veces— y de cuarzo microcristalino.

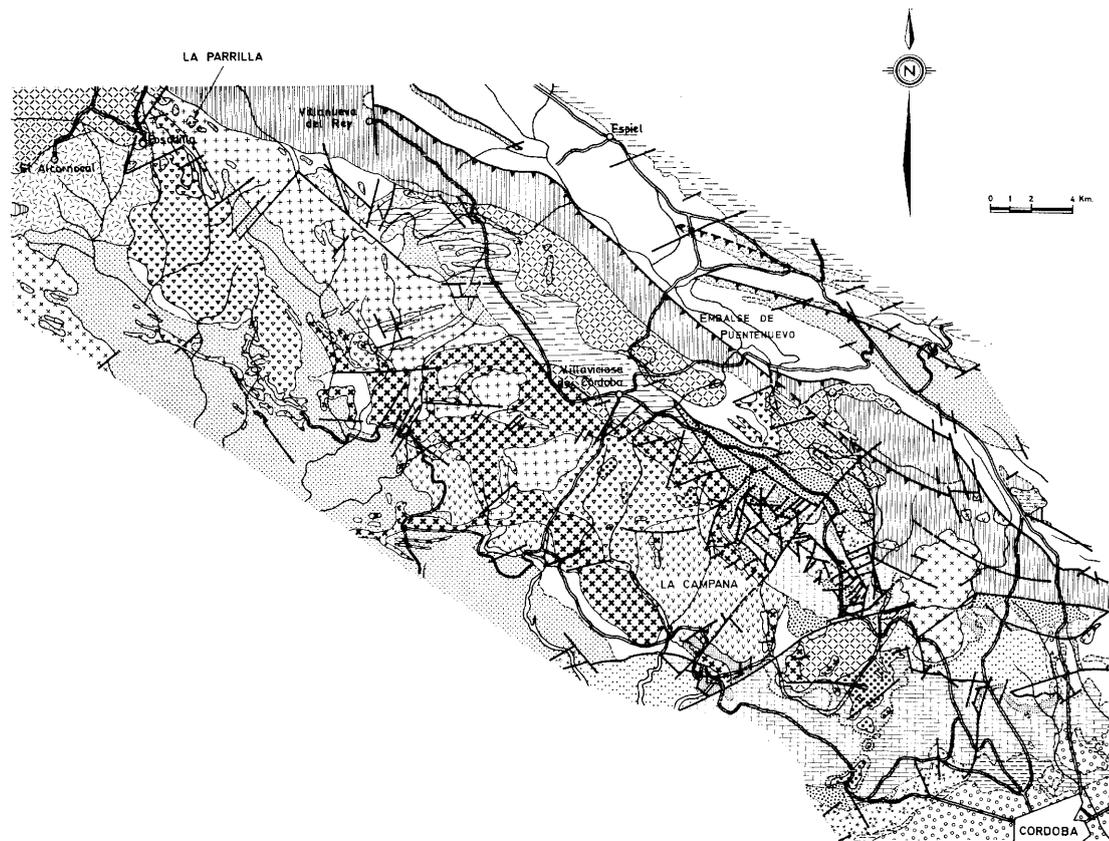
II) 20 cm de materiales lutíticos —aspecto típicamente carbonífero— con mineralización de hematites más abundantes hacia el techo del tramo.

La roca está constituida, esencialmente, por vermiculita y algo de clorita, ambas en haces fibroso-radiados; la vermiculita muestra pleocroísmo en tonos amarillo-verdosos con tinte pardo y colores de polarización más altos que los de la clorita. (El diagrama de difracción de rayos X confirma la presencia de vermiculita). Se observa, por otra parte, una esquistosidad incipiente.

Cuarzo y hematites están en cantidad subordinada. La hematites se presenta en cristales tabulares muy estrechos— incluso aciculares— agrupados en haces que, en ocasiones, se presentan con flexiones que afectan a todos los cristales del haz mostrando una acusada extinción ondulatoria. En cantidad accesoría hay goetita en finas venas que cortan a los paquetes de cristales de hematites.

III) Tramo de 1,10 m fundamentalmente constituido por rocas piroclásticas.

En el subtramo inferior (90 cm) son claramente tobas: se reconocen fenocristales de cuarzo y plagioclasa, fragmentos de lavas y de rocas detríticas. Estos cristales y fragmentos de roca están incluidos en una pasta arcilloso-silíceo que actualmente está constituida por minerales micáceos (clorita, vermiculita y sericita) y cuarzo microcristalino, originado en parte por silicificación de cenizas volcánicas. Los minerales micáceos aparecen en agregados fibroso-radiados y parcialmente se han formado en rela-



PLIO		Aluviones y coluviones
CUATERNARIO		Limos arenas calcarenitas y calizas.
MIOCENO		Areniscas y conglomerados rojizos.
TRIAS		Conglomerados pizarras grauwacas y calizas.
CARBONIFERO		Cuarzita areniscas pizarras y lentejones de calizas
DEVONICO		
CAMBRICO		Pizarras y areniscas.
		Areniscas y cuarcitas.
		Calizas y dolomías con pizarras (localmente vulcanitas y diabasas)
PRECAMBRICO SUPERIOR		Pizarras arkosicas grauwacas conglomeradas y cuarcitas.
		Andesitas, espilitas, aglomeradas, piroclásticas, tobas,
		Indiferenciado.
		Esquistos y areniscas.
PRECAMBRICO		Indiferenciado (gneiss, micasquistas, cuarcitas y anfibolitas).

ROCAS PLUTONICAS		Granito S st.
		Granito del Rosal.
		Pérfidos granodioríticos de la Buenagua
		Granito del cjo. de los Gonzalez.
		Granito de Peñas Pardas.
		Compl. plutónico Pred gabbro y diorita.
		Granitos agésificados.

ROCAS VOLCANICAS		Doleritas y diabasas.
		Compl. volcánica Pred. tipos ácidos. tipos básicos.

SIGNOS		Contacto normal.
		id. acordante.
		id. discordante.
		id. intrusiva.
		Fractura.
		Falla inversa
		Limite aproximado de areas con skarn.

Figura 1

El eje magnético "La Coronada-Villaviciosa".

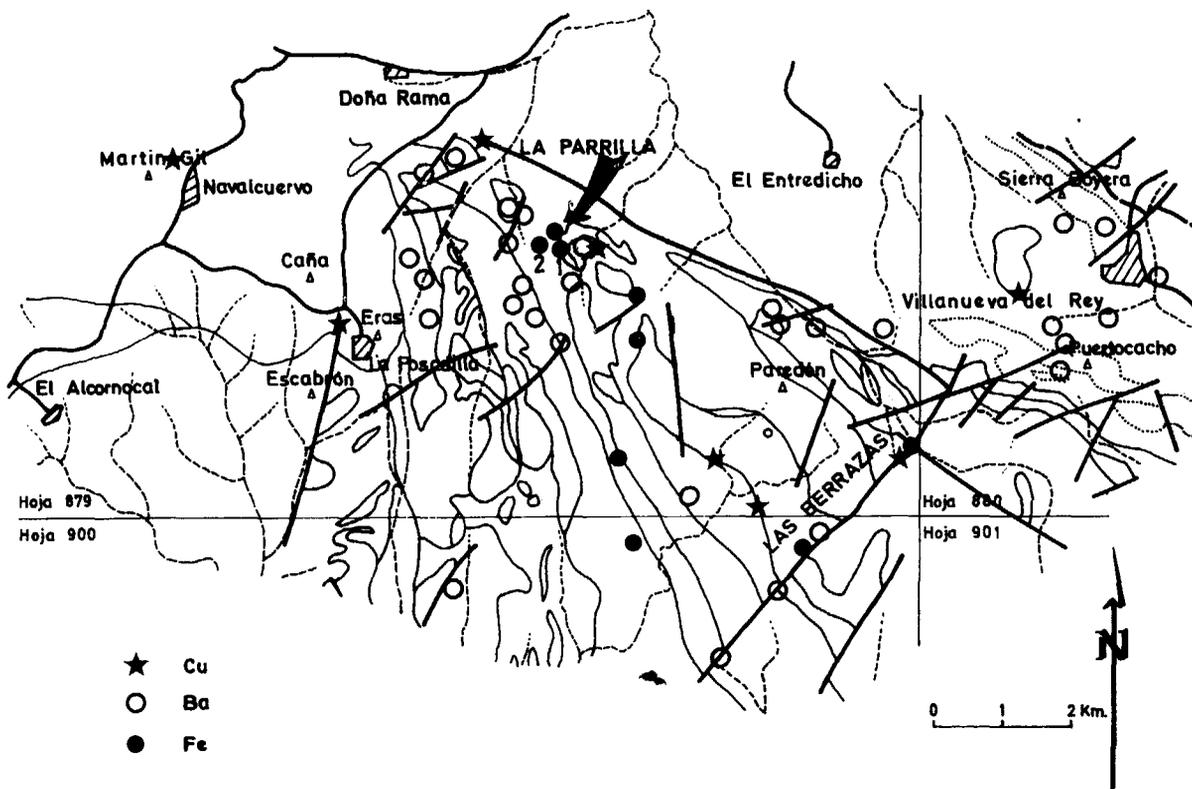


Figura 2

Indicios mineros en el área de "La Parrilla".

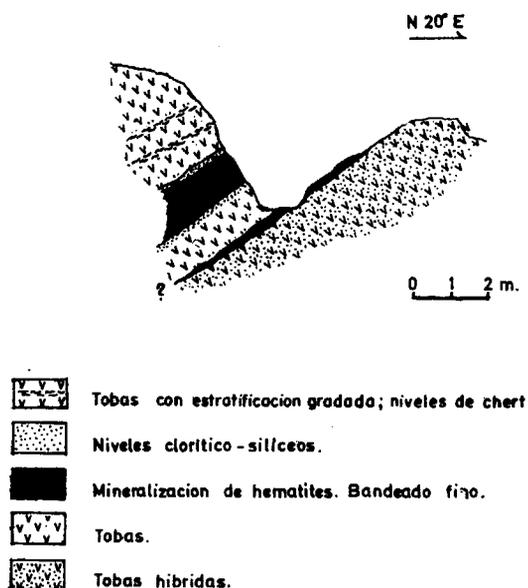


Figura 3

Corte del indicio 1.

ción con procesos deutéricos. En los últimos 20 cm de este subtramo se observa una disminución del porcentaje de fragmentos lávicos.

En el subtramo superior (20 cm) disminuye el tamaño de grano y es mayor el contenido en cuarzo microcristalino. Posteriormente a este tipo de cuarzo se ha generado otro cristalino que rellena cavidades y venillas; asociado a este último aparece epidota en cristales tabulares no muy desarrollados pero relativamente abundantes. Estos procesos de silicificación y epidotización enmascaran, en parte, la naturaleza original de la roca. El tramo termina en un delgado nivel cuyas características de afloramiento son las típicas de materiales detríticos carboníferos, aunque más silíceos.

La hematites comienza a aparecer en los últimos 40 cm del tramo, primero con rellenos intersticiales, luego constituyendo pequeños lentejones. Se presenta en cristales tabulares en haces y radiados, asociada a clorita y epidota.

IV) Tramo mineralizado principal constituido por una alternancia de lechos de hematites y niveles cloríticos, cloríticosilíceos y silíceos. Esta alternancia se

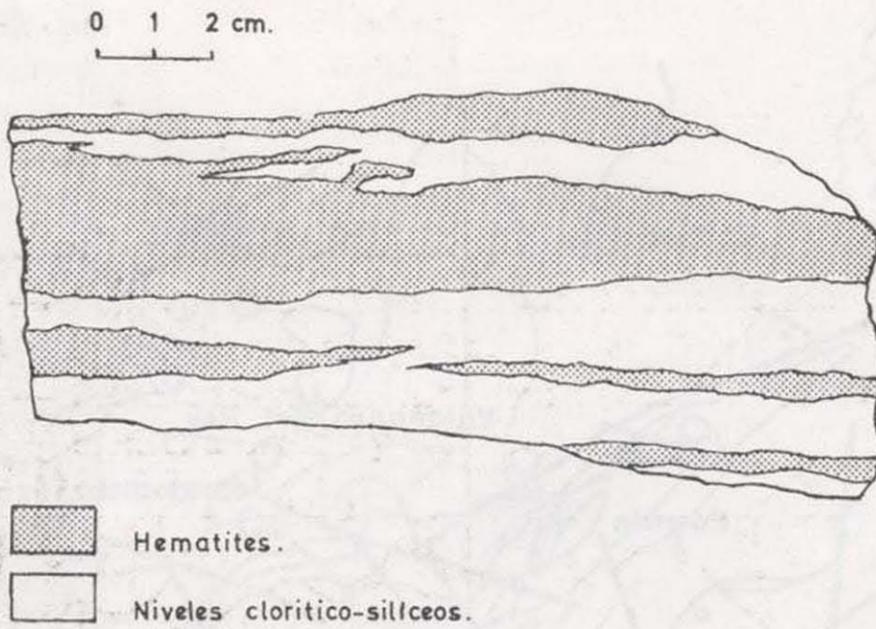


Figura 4

Esquema de la mineralización en una muestra de mano.



Microfotografía 1

Hematites en cristales tabulares estrechos agrupados en haces.

(Luz reflejada, $\times 90$, N II.)

manifiesta a escala de afloramiento (lechos de 10-25 centímetros), en muestra de mano (niveles de 0,5-2 centímetros) (fig. 4) y al microscopio.

La hematites se presenta en cristales tabulares generalmente agrupados en haces (microfotografía 1); ocasionalmente tiene formas estrelladas (microfotografía 2) o desflechadas. Se aprecia un proceso incipiente de magnetización de la hematites (microfotografía 3): pequeñas "manchas" de magnetita se distinguen en el centro de algunos cristales de hemati-



Microfotografía 2

Hematites especular.

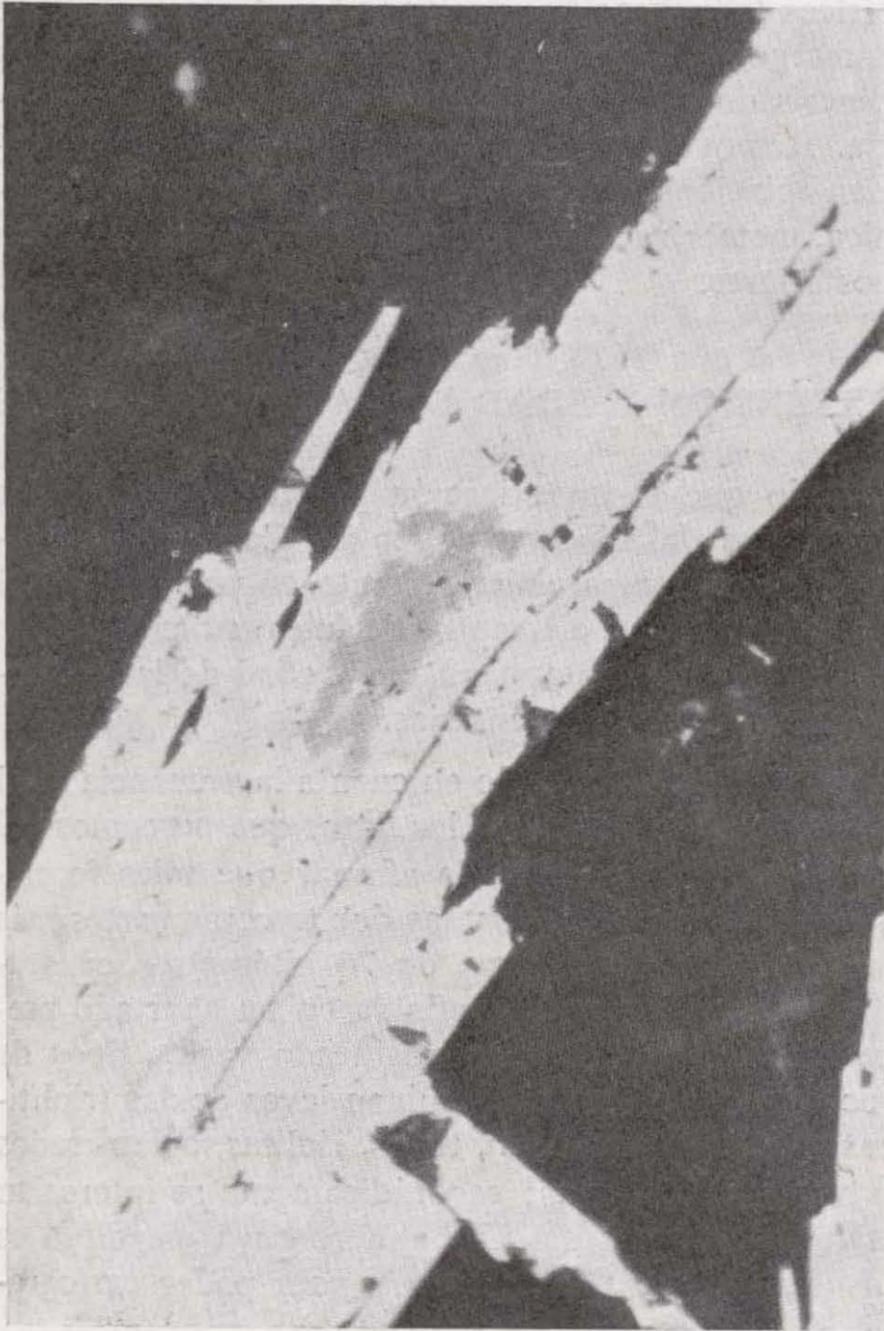
(Luz reflejada, $\times 90$, N II.)

tes. (Este reemplazamiento de hematites por magnetita fue citado por H. Stützel en la metalización de hematites de Lahn). En proporción mínima existe limonita originada a partir de hematites.

Los niveles que alternan con los lechos de hematites están formados por un fino agregado de clorita y epidota, esta última en menos proporción.

A veces se diferencian lentejones en los que la hematites está asociada, predominantemente, con cuarzo; este mineral se presenta tanto en forma microcristalina como en cristales probablemente originados por recristalización.

La potencia de este tramo es variable: en el indicio 1 oscila entre 1 m. y 1,70 m; en el indicio 2 es de 3,20 m. La mineralización es más abundante en la mitad inferior del tramo; hacia el techo disminuye la proporción de hematites y, en el indicio 1 el tramo culmina en un nivel clorítico-arcilloso con episodios muy silíceos (2).



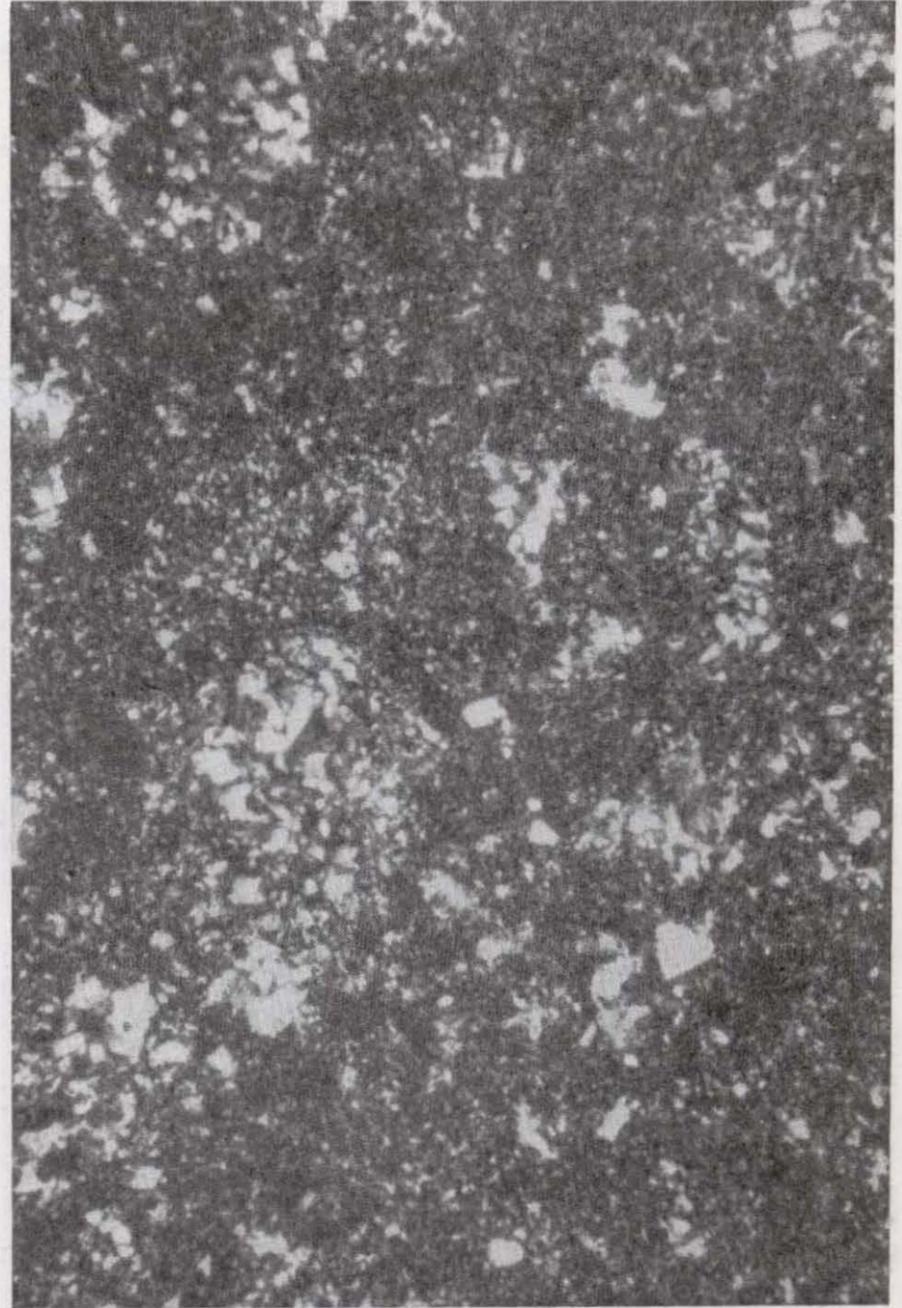
Micrografía 3

Cristal de hematites (blanco) transformándose en magnetite (gris).

(Luz reflejada, aceite, $\times 350$, N II.)

(2) Los indicios 1 y 2 se consideran pertenecientes a un mismo nivel de mineralización: se sitúan en los flancos E y W, respectivamente, de una estructura sinclinal de pequeña amplitud.

V) Tramo de 3,25 m que corresponde a episodios en gran parte volcánicos. En general son tobas cuyos granos oscilan de varios centímetros a milímetros. La matriz está constituida fundamentalmente por



Micrografía 4

Chert con recristalización incipiente ($\times 90$, N X).

chert (microfotografía 4) que debe proceder en parte de cenizas volcánicas, las cuales serían la fuente de la sílice, y en pequeña proporción por material arcilloso (clororítico-sericítico).

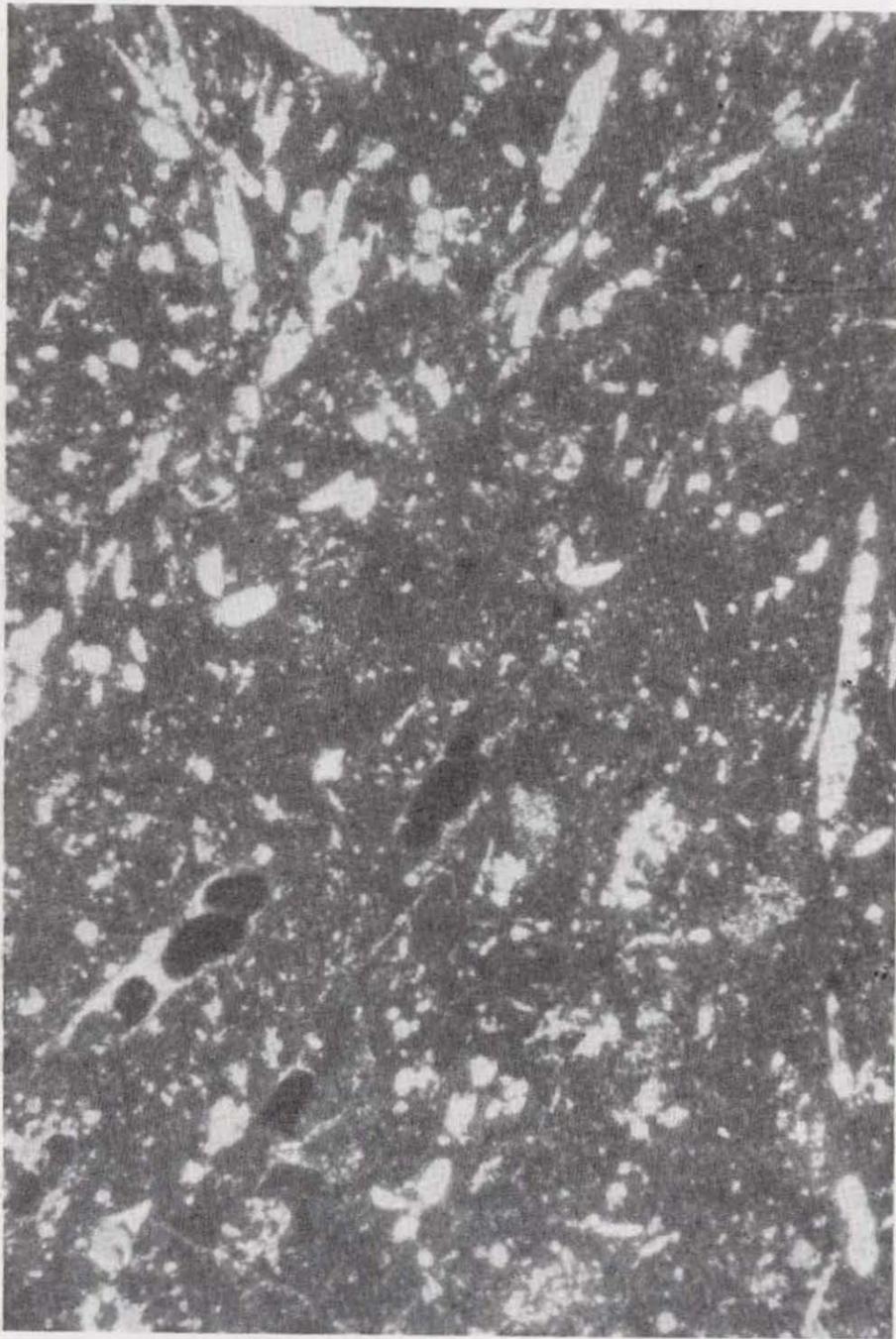
Interestratificados con estos episodios, y depositados contemporáneamente con ellos, aparecen niveles de chert con espículas de esponjas de diversos calibres (microfotografía 5), que podrían datarse como Viseense. Estos niveles silíceos muestran venas de cuarzo recristalizado.

Se han reconocido estructuras sedimentarias tales como estratificación gradada que se repite cada 4-5 cm.

MINERALOGENESIS

En un intento de interpretación genética de las mineralizaciones de hierro del sector de La Parrilla debe prestarse especial atención a algunos de los hechos antes mencionados:

- Los cuerpos mineralizados tienen forma de lentes planas alargadas.
- Metalización de hematites asociada, esencialmente, a cuarzo y clorita.



Microfotografía 5

Secciones de espículas de esponjas silíceas en chert
($\times 35$, N X).

- Bandeado fino visible, incluso, a escala microscópica.
- Asociación constante con rocas volcánicas, sobre todo tobas, en el seno de formaciones vulcano-sedimentarias que albergan, además, niveles clorítico-silíceos así como otros francamente silíceos (chert) con restos orgánicos (espículas de esponjas).

Estos caracteres coinciden, en gran medida, con los mencionados por P. ROUTHIER (1963) para los depósitos de hierro "vulcano-sedimentarios" o Lahn Dill ("exhalativo-sedimentarios" de SNEIDERHOHN, 1941): hierro y sílice serían aportados a la cuenca sedimentaria a través de exhalaciones gaseosas y soluciones acuosas inherentes al vulcanismo submarino; al cesar el episodio volcánico e iniciarse la sedimentación normal precipitarían hierro y sílice de forma coetánea o ligeramente posterior la última.

En lámina delgada se observan algunos rasgos mineralógicos y texturales que denotan la acción de procesos metasomáticos (presencia de epidota) y deutéricos (silicificación, cloritización...). Pensamos, sin embargo, que la influencia de tales procesos en la génesis de la mineralización es de escasa importancia. Removilización y otras transformaciones estarían relacionadas con procesos de diagénesis, tectónica, meteorización y, quizá, nuevas fases volcánicas posteriores.

EXTENSION Y EDAD DE LAS FORMACIONES

Dado que la investigación programada sobre los materiales del eje magmático La Coronada-Villaviciosa se encuentra, prácticamente, en una fase inicial no se dispone de elementos de juicio suficientes que permitan precisar la extensión y edad de las formaciones vulcano-sedimentarias.

No obstante, teniendo en cuenta la secuencia local descrita en La Parrilla y los datos que poseemos del resto del sector, se puede afirmar que tales formaciones ocupan, al menos, las dos terceras partes más suroccidentales del área, de 70 kilómetros cuadrados aproximadamente, definida en un apartado precedente. En ella se han clasificado varios tipos de rocas entre los que predominan lavas ácidas (riolíticas y traquiandesíticas), tobas, riolitas, aglomerados y brechas volcánicas; esporádicamente se intercalan tramos detríticos del Carbonífero cuya magnitud es insuficiente, en muchos casos, para poder cartografiarlos incluso a escala 1:10.000.

Trabajos en curso, para la elaboración del Mapa Geológico a escala 1:50.000 de la hoja 900 (La Cardenchoza) —a cargo de A. Garrote y M. Delgado-Quesada para el Plan Magna— ponen de manifiesto grandes similitudes entre el cuadrante NE de la hoja 900 y el sector de La Parrilla.

Por todo ello abrigamos fundadas sospechas de que las formaciones vulcano-sedimentarias detectadas en el área de La Parrilla estén ampliamente re-

presentadas en el conjunto del eje magmático La Coronada-Villaviciosa.

En cuanto concierne a la edad de las formaciones el problema se plantea paralelamente al de la datación precisa de los materiales sedimentarios en ella implicados.

En la inmediata cuenca carbonífera Peñarroya-Espiel se han diferenciado dos tramos: a) Tramo de Bélmez, con capas de carbón, de edad Viseense superior-Westfaliense BC; b) Tramo de La Pava, serie flysch de edad Tournaisiense-Viseense inferior. Al S se individualizan pequeñas cuencas entre las cuales la de Mirabuenos, al E de Villaviciosa, pertenece al Carbonífero medio —hay niveles de carbón y flora fósil—; la cuenca de Los Hatillos, en el sector NE de la hoja 900 y presumiblemente implicada en las formaciones vulcano-sedimentarias, se encuadra igualmente en el Carbonífero medio (niveles de carbón y flora fósil); en los afloramientos, más discontinuos al S y SW de Villanueva del Rey, algunos de los cuales se internan en el área de La Parrilla, se ha encontrado flora fósil (sin clasificar) en grauwacas que incluyen fragmentos de roca volcánica.

A la luz de estas consideraciones podría estimarse que las formaciones vulcano-sedimentarias se depositaron durante el Carbonífero medio (Viseense superior-Westfaliense BC). No obstante, la presencia de espículas de esponjas nos hace pensar que la edad de tales formaciones podría restringirse, probablemente, al Viseense.

CONCLUSIONES

De lo hasta aquí expuesto, y en tanto se acumulan y elaboran nuevos datos, puede concluirse:

1) En un sector relativamente extenso de la parte suroriental de la hoja 879 (Fuenteobejuna) afloran formaciones vulcano-sedimentarias intracarboníferas.

2) Asociada a estas formaciones aparece una metalización, fundamentalmente singenética, de hierro (hematites) tipo Lahn Dill.

3) Estas formaciones se extienden al área NE de la hoja 900 (La Cardenchoa).

4) Se tienen fundadas sospechas de que, en mayor o menor magnitud, este magmatismo sinsedimentario esté presente en el resto del eje magmático La Coronada-Villaviciosa hasta ahora considerado, en su totalidad, como producto de un magmatismo post-hercínico.

Desde el punto de vista práctico este hallazgo su-

pone una más amplia potencialidad metalogénica de la zona y, en consecuencia, una nueva orientación de la investigación minera.

AGRADECIMIENTOS

Debemos mostrar nuestro agradecimiento a D. F. Vázquez por sus orientaciones y observaciones sobre geología regional. A. D. J. M. Fontbote y D. A. Estévez por sus apreciaciones valiosas sobre metalogenia. A. M. Delgado, A. Garrote y F. Pérez Lorente con los cuales la discusión de problemas en las respectivas áreas de trabajo ha sido provechosa. A J. L. Saavedra por sus determinaciones micropaleontológicas.

BIBLIOGRAFIA

- DELGADO-QUESADA, M.: *Esquema geológico de la hoja 878. Azuaga (Badajoz)*. "Bol. Geol. Min.", t. LXXXII, pp. 277-286 (1971).
- DELGADO-QUESADA, M.; LIÑÁN, E.; PASCUAL, E., y PÉREZ-LORENTE, F.: *Criterios para la diferenciación de dominios en Sierra Morena Central*. "Studia Geológica", XII, pp. 75-90 (1977).
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Mapa Geológico de España a escala 1.200.000*. Hojas 69 (Pozoblanco) y 76 (Córdoba).
- *Memorio del Proyecto de Investigación Azuaga-Fuenteobejuna*. (Inédito) (1971).
- *Memoria del Proyecto de Investigación Alanís-Cerro Muriano*. (Inédito) (1975).
- *Memoria del Proyecto de Investigación Adamuz-La Puebla de Los Infantes*. (Inédito) (1977).
- KRÄUTER, H. G.: *Hydrothermal-sedimentary iron ores related to submarine volcanic rises the Teliuc-Ghelar type as a carbonatic equivalent of the Lahn-Dill type. Time and strata-bound ore deposits*. Ed. D. D. Klemmand, H. J. Schneider, pp. 232-253 (1977).
- LEHMANN, E.: *On the source of the iron in the Lahn ore deposits*. "Mineral. Deposita", vol. 7 núm. 3, pp. 247-270 (1972).
- PASCUAL, E. y PÉREZ-LORENTE, F.: *El Magmatismo ácido superficial al S de Villanueva del Rey-Villaviciosa de Córdoba (Sierra Morena, Córdoba)*. Cuad. Geol. Univ. Granada, núm. 6, pp. 15-30 (1975).
- PÉREZ-LORENTE, F.: *Geología de la zona de Ossa Morena al N de Córdoba. (Pozoblanco-Bélmez-Villaviciosa de Córdoba)*. Tesis Doctoral. Univ. Granada. (Inédito) (1977).
- ROUTHIER, P.: *Les gisements métallifères. Géologie et principes de recherche*. Paris. Masson et Cie. (1963).
- STÜTZEL, H.: *Die Erze der Grube Theodor bei Aumenau und ihr Verhältnis zum Nebengestein*. Neues. Jahrb. Mineral. B67, pp. 153-195 (1933).

Recibido: marzo 1979.