

ministerio de industria
dirección general de minas

IGME



ARMARIO N° 1-5
N° de ORDEN - ~~24~~ - 52 -

-10332

Programa Nacional de Investigación Minera

P
L
A
N

N
A
C
I
O
N
A
L

D
E

M
I
N
E
R
I
A

**PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION
DE MINERALES DE HIERRO**

SUBSECTOR IV - SUROESTE

MEMORIA SOBRE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS EN LA
RESERVA DE HIERROS DEL S.O. DE ESPAÑA DURANTE LA
SEGUNDA PRORROGA DE LA MISMA, Y PROPUESTA DE
REDUCCION DE LA CITADA RESERVA

APENDICE II: ESTUDIO METALOGENICO DE LA HOJA N° 853
BURGUILLOS DEL CERRO (BADAJOZ)

72/000-18

FEBRERO, 1972

-10332

A P E N D I C E I I

ESTUDIO METALOGENICO DE LA HOJA N° 853,
BURGUILLOS DEL CERRO



Ministerio de Industria

Instituto Geológico
y Minero de España

Fecha

Referencia **10332**

INFORME ESTUDIO METALOGÉNICO DE LA HOJA Nº 853, BURGUILLOS DEL CERRO.

INTRODUCCIÓN

Seguindo la campaña iniciada en el año 1966 por el Instituto Geológico y Minero sobre las metalizaciones de hierro existentes en el Sur-Oeste de la península, se consideró interesante estudiar la metalogenia de la Hoja nº 853 de Burguillos del Cerro, ya que al estar situada al Norte de la de Jerez de los Caballeros, estudiada con anterioridad, se cubría un área interesante de esta importante provincia metalogénica.

Además de las paragénesis minerales existentes dentro de la Hoja, se prestó gran interés en el estudio de las facies metamórficas de contacto, que permitiera deducir las condiciones de temperatura a que se vieron sometidas las rocas del complejo metamórfico.

Dentro del territorio de la Hoja la única mina en explotación es la mina Menchi, ya que el complejo mine-

-10332

ro de F.E.R.L.O. denominado la Bóveda, que se ha comenzado a explotar últimamente con labores a cielo abierto, presenta unas características diferentes a la mayor parte de las mineralizaciones existentes en el territorio. - Por lo tanto la mina Monchi por su paragénesis y características geológicas puede considerarse como la más representativa de la Hoja. El hecho de estar la mina en explotación permitió realizar un desmuestre detallado en diferentes pisos, tanto de las rocas encajantes como de la metalización. Por el contrario, en las restantes minas fué necesario tomar las muestras de las escombreras, lo que ha impedido conocer relaciones exactas entre mineralización y roca de caja, no pudiendo asegurar si las muestras son totalmente representativas.

De similares características a la mina Monchi - aparecen dentro del territorio de la Hoja las siguientes minas: Consuelo y Aurora (pertenecientes a la misma corrida que la Monchi), Milucha, Ramón, 1ª y 2ª Imperio, La India, Teresa, Coto Real, Real Coto, Adela, Angela y Rosa.

Además de estas minas existen otras que presentan características geológicas diferentes, que son la Abundancia, la Fé y el complejo minero F.E.R.L.O. denominado La Bóveda.

-10332

ESTUDIO DEL METAMORFISMO DE CONTACTO Y PARAGENESIS MINERAL
DE LA MINA MONCHI, BURGUILLO DEL CERRO (BADAJOZ).

La mina Monchi está situada al W del pueblo de Burguillos del Cerro, en la denominada Sierra del Cordel. Las mineralizaciones de magnetita se encuentran en el contacto de las rocas plutónicas del batolito de Burguillos - con las calizas cámbricas que forman la Sierra del Cordel.

Rocas plutónicas:

El batolito granítico de Burguillos está compuesto principalmente por dioritas anfibólicas; sin embargo, - es frecuente encontrar rocas más ácidas tales como monzonitas, granodioritas, adamellititas y sienitas. Cerca del contacto con los yacimientos de magnetita las rocas dominantes son las sienitas y monzonitas.

Dioritas: Son las rocas dominantes en el batolito, de color gris oscuro, grano medio a grueso y en general muy frescas.

Existen en la zona varias canteras que se dedican a la explotación de estas dioritas con fines ornamentales, ya que presentan un excelente pulido.

Son frecuentes los gabarros (restos de corneanas biotíticas y anfibólicas que no fueron totalmente asimiladas por las rocas plutónicas). Se observa una cierta orien

-10332

tación en estos gabarros, de dirección NE, que concuerdan con las direcciones tectónicas dominantes en la zona.

Hemos realizado en varias muestras un cómputo modal efectuado con un contador eléctrico de puntos bajo la base de 1.000 puntos por muestra. Los resultados de la composición mineralógica media de dicho cómputo ha sido el siguiente:

Plagioclasa	49,40 %
Biotita	22,80 %
Hornablenda	18,30 %
Ortosa	4,90 %
Cuarzo	3,40 %
Accesorios	1,20 %

La plagioclasa de estas rocas se presenta en -- cristales idicorfos maclados polisinteticamente, sin alteración. En platina universal hemos obtenido un contenido -- en Anortita que varía entre el 30 y el 35 % lo que corresponde a una Andesina. Algunos cristales se presentan zonados.

La biotita es el ferromagnesiano mas abundante, corresponde a una variedad fuertemente pleocroica de colores rojizos a pardo rojizos. Presenta numerosas inclusiones de apatito y circón. Solo algunos cristales tiene una incipiente alteración a clorita.

La hornablenda se presenta en cristales de hipi-

-10332

diomorfos a idiomorfos, observandose secciones basales con las dos direcciones de exfoliación y pleocroismo muy marcado, de tonos que varia del verde amarillento al verde oscuro. En platina universal hemos obtenido un $2V_x = 68^\circ$ a 70° y un $Z/C = 19^\circ$; lo que corresponde a una hornablenda ferrífera con una proporción molecular:

$$\frac{\text{Fe}''}{\text{Mg}} = \frac{6}{10} = \frac{5}{10}$$

La hornablenda, en general está en menor proporción que la biotita, pero en contactos con filones de magnetita se observa un aumento de hornablenda y una disminución de biotita.

Aunque en las dioritas los feldespatos potásicos no suelen presentarse, todas las rocas estudiadas tienen una cierta cantidad de ortosa que se presenta intersticialmente y tanto más abundante cuanto más cerca de la metalización.

El cuarzo se presenta en pequeña proporción (en algunas rocas está ausente), al ser el último mineral en formarse es intersticial y alotriomorfo.

Entre los accesorios el mas abundante es el apatito que junto al circón suelen ir incluidos en la biotita. También se observan cristales idiomorfos de esfena.

Monzonitas: Las monzonitas externamente no se di-

-10332

ferencian de las dioritas. Como se sabe, son una diferenciación ácida de las dioritas, y el paso de unas a otras se efectúa de una manera gradual, por un aumento progresivo del feldespató potásico.

La composición mineralógica media, obtenida a partir de varias rocas de la zona por medio de un recuento puntual, ha sido el siguiente:

Ortosa	42,10 %
Plagioclasa	37,20 %
Hornablenda	9,50 %
Biotita	6,30 %
Cuarzo	2,80 %
Accesorios	2,10 %

La Ortosa se presenta en cristales hipidionorfos algunos de ellos maclados según la ley de Carlsbad, 2V de signo negativo varía entre 60 y 66° observándose numerosas pertitas.

La plagioclasa es más ácida que en las dioritas, corresponde a una oligoclasa con un contenido en Anortita comprendido entre el 20 y 24 %. Son numerosos los cristales zonados y los intercrecimientos micropegmatíticos con el cuarzo.

La hornablenda y biotita son análogas a las que se encuentran en las dioritas.

-10332

Además del circón, apatito y esfena, se observan también en cantidades accesorias epidoto y clorita, estos minerales son pseudomórficos de los feldespatos.

Sienitas.- Estas rocas al igual que las monzonitas están siempre cerca del contacto mineralizado. Presentan una proporción variable de magnetita que rellena las fracturas de las plagioclasas o se dispone según planos de cruceros de anfíbol. Se observa una mayor cantidad de magnetita intersticial a menor proporción de ferromagnesianos en la roca.

Además de las sienitas formadas por ortosa y hornblenda, aparecen otras sienitas con un feldespato normativo de composición albitica 4 % de An; rocas de este tipo — también existen en la mina de Cala (Huelva) y en las de — San Guillermo, El Colmenar y Santa Justa (Hoja de Jerez de los Caballeros).

Los minerales de estas rocas presentan características similares a los de las monzonitas y dioritas ya descritos, únicamente aparece un anfíbol muy pleocroico, con colores de pleocroismo de verde oscuro a azul verdoso y una fuerte absorción en una dirección. Este anfíbol lo hemos clasificado como hastingsita, aparece en los contactos con las piroxenitas, generalmente rodeando a los cristales de magnetita. En platina universal se comporta como uniáxico o con ángulos axiales $2V = 30$ y $Z \text{ C} = 16$ y 18° .

Dentro de los minerales accesorios de las sienitas

destacan la escapolita y la allanita.

-10332

La escapolita se ha formado como consecuencia de la introducción de Cl durante el proceso pneumatolítico que tuvo lugar en el metamorfismo de contacto, se presenta en cristales prismáticos de color blanco y deformado con frecuencia por acciones tectónicas.

La Allanita se presenta en pequeños cristales de color marrón e intenso pleocrismo. Este mineral así como la Uraninita han sido estudiados con anterioridad por A. Arribas. Estudios geológicos, Vol. XVIII. nº 3 (1962).

Rocas metamórficas:

Podemos diferenciar tres tipos de rocas afectadas por el metamorfismo de contacto.

- a) corneanas biotítico feldespáticas
- b) corneanas calcáreas
- c) corneanas de diópsido

Las corneanas de tipo a) las podemos subdividir en dos grupos, en uno la paragénesis es plagioclasa (no albita) y biotita, pudiendo aparecer a veces el cuarzo; el otro grupo con la asociación feldespato potásico biotita y cuarzo, pudiendo llevar también algo de escapolita y plagioclasa (andesina). Los minerales accesorios siempre son apatito, circón y opacos.

-10332

La textura de estas corneanas biotítico feldespáticas es siempre en mosaico granoblástico. Pasemos a describir las características de los minerales que la forman: la plagioclasa se presenta en cristales hipidiomorfos, bien desarrollados y con alteraciones incipientes, generalmente maclada. La biotita es parda de formas que varían de hipidiomorfa a alotriomorfas con tamaño de grano siempre inferior a los minerales principales que la acompañan. El feldespato potásico y el cuarzo siempre son alotriomorfos.

Las corneanas de tipo b) están formadas especialmente por carbonato en mosaico granoblástico y serpentina - procedente casi con seguridad de una antigua fosterita dado que los contornos actuales corresponden a secciones de ese mineral. Algunas secciones de carbonato aparecen maclados.

Las corneanas tipo c) son piroxenitas formadas - por mosaico de diopsido únicamente en alguna muestra se observa la presencia de escapolita y anfíbol. El diopsido tiene $2V = 60^\circ$ y un ángulo Z con C de 45° , que corresponde dentro de la serie diopsida-edembergita al 70% es decir un término próximo al extremo ferrífero de la serie.

De las asociaciones mineralógicas citadas deducimos que el máximo grado de metamorfismo de contacto existente en la mina Monchi corresponde a la facies de las corneanas de hornoblenda, que según Linkler estaría comprendido en

-10332

tre los 530° C de temperatura y 1.000 bars de presión. También corrobora este tipo de facies los argumentos siguientes:

1ª) No haber encontrado en ninguna de las muestras hasta ahora estudiadas piroxenos rómbicos, como ensatita o hiperstena, periclasa (en las corneanas clásicas), ni las asociaciones ortosa + andalucita o silimarita, u ortosa + cordierita que corresponden a minerales índices en la facies de las corneanas de piroxeno.

2ª) El piroxeno que aparece en las rocas de metamorfismo estudiadas es diópsido que precisamente marca el paso de las corneanas de albita-epidota a las corneanas de hornoblenda:

1 Tremolita + 3 calcita + 2 cuarzo = 5 diópsido + 3 CO₂ + 1 H₂O aunque puede seguir existiendo bajo las condiciones de mayor temperatura de las corneanas de piroxeno.

Junto al diópsido a veces sobreexiste anfíbol que también es característico de las corneanas de hornoblenda.

3) Las rocas ígneas que producen el metamorfismo de contacto son de tipo ácido y no básicas que son las que generalmente llegan a dar facies de corneanas piroxenicas.

De todo lo expuesto hasta aquí, llegamos a la conclusión que el máximo grado de metamorfismo en la mina Monchi corresponde a la facies de las corneanas hornabléndicas.

-10332

METALOGENIA

La paragénesis de la mina según orden de sucesión metalogénica es la siguiente.

Minerales <u>principales</u>	{ Vonsenita
	{ Magnetita
Minerales <u>accesorios</u>	{ Uraninita
	{ Alanita
	{ Bismuto-Bismutina
	{ Ilvaita
	{ Pirrotina
	{ Calcopirita
	{ Cobaltina
{ Lolingita	
Minerales secundarios	{ Pirita
	{ Hematites y limonita (pseudomórfico - de magnetita con senita)
	{ Marcossita (pseudomórfica de pirita)
	{ Limonita(pseudomórfica de magnetita)

Vonsenita: Se presenta en cristales tabulares según secciones (hKO) o rómbicos secciones (001), agrupados formando agregados hipidiomorfos, alternando principalmente con bandas de magnetita.

La vonsenita se ha encontrado por primera vez en esta provincia metalogénica y creemos que en España, ya - que no tenemos referencia de ninguna publicación que lo cite.

Desgraciadamente este mineral no tiene interés económico, como se puede apreciar en el análisis químico que es el siguiente:

B ₂ O ₃	12,81 %
Fe ₂ O ₃	30,72 %
FeO	55,69 %
MgO	0,50 %
CaO	0,08 %
MnO	0,20 %

-10332

El hecho de presentarse con frecuencia junto a lolingita, le hace nocivo por el contenido en As (71,62 %) de este último mineral; aunque la separación no presenta dificultades dado los contactos rectilíneos y netos entre ambos minerales.

La liberación total del mineral se consiguió con una molienda inferior a un milímetro. Debido al elevado coste de este tipo de moliendas y no disponer la mina de las instalaciones adecuadas el mineral se desecha. Hacemos constar que no toda la vonsenita habría que desecharla pues gran parte de ella no lleva lolingita y por tanto sería aprovechable como mena de Fe.

El estudio detallado de este mineral se ha publicado en el Boletín Geológico y Minero, tomo LXXXII, 2º fascículo.

Magnetita.- Es el único mineral que se explota en la mina.

Es posterior a los silicatos, feldespatos, piroxenos, anfíboles de las rocas eruptivas y de skarn; se observa claramente como los rodea, penetra o sustituye.

-10332

Se presenta con textura granoblástica, a veces listado con vonsenita y lolingita; excepcionalmente se en encuentran texturas poignilíticas.

Tiene una dureza Vickers de 530 y una reflectividad con filtro verde de 19,5 %. Generalmente es isótropa aunque hemos observado cristales con anisotropismo anómalo; se puede pensar sea debido a una pseudomorfosis de vonsenita.

La separación de este mineral no presenta ningún problema debido a su tamaño de grano y textura granoblástica.

La magnetita está prácticamente inalterada; única mente en algunos cristales se ha observado un principio de anartización.

Minerales radiactivos

En la mina se presentan la uraninita y alanita, - estos minerales han sido estudiados con detenimiento por A. Arribas (Mineralogía y metalogenia de los yacimientos españoles del uranio: Burguillos del Cerro (Badajoz) Estudios Geológicos Vol. XVIII nº 3 (1962).

Aparte esta consideración, dichos minerales se sa len del objeto de nuestro estudio ya que va dirigido princi palmente a metalizaciones ferríferas.

Bismuto-Bismutina.- Estos minerales no han sido -

-10332

mencionados anteriormente en ninguna publicación sobre esta mina.

Se presentan distribuidos muy irregularmente.

El Bismuto tiene formas esqueléticas, color crema, abundancia de rayas de pulido debido a su poca dureza (inferior al resto de los minerales que le acompañan).

Suele estar en relación con bismutina (se diferencia por su color azulado y anisotropismo marcado) löllingita (bien incluido en ella, o berdeado por ella).

Se podría hacer un estudio a fondo de este mineral, pues quizá fuera un subproducto rentable de mina.

Ilvaita.- Se presenta en vetas asociado a vonsenita. Los cristales tienen contactos netos y rectilíneos.

Es fuertemente pleocroica; en aceite los tonos van del añil a gris, a veces se observan tonos verdes rojos y violetas.

El anisotropismo es intenso, de naranja vivo a gris muy oscuro casi negro.

Al igual que la vonsenita creemos es la primera vez que este mineral se cita en España, ambos minerales son típicos de yacimientos pneumatolíticos de contacto; por lo tanto tienen interés desde el punto de vista genético.

Pirrotina.- Se presenta en agregados de tamaño va

riable. Color pardo rosado muy anisótropo. A veces está — sustituida por pirita, lo que nos indica un descenso de temperatura en el criadero.

Creemos que se ha generado anteriormente a los sulfuros, ya que va incluida en ellos.

En esta mina se encuentra en pequeña cantidad, pero en la mina Aurora (que pertenece a la misma corrida) se ha observado un aumento en su proporción, con los consiguientes problemas debido a su alto contenido en S.

Calcopirita: La proporción de este mineral es muy baja. Generalmente va asociada a pirrotina. Su tamaño es pequeño, presenta su típico color amarillo.

Debido a su escasa proporción hay que deshechar la idea de su explotación como subproducto.

Cobaltina: Aparece en muy baja proporción inferior incluso a calcopirita. Siempre va asociada a lollingita, de la cual se diferencia por su anisotropismo más débil y color rosado.

Löllingita.— Dentro de los sulfuros es el más abundante, se presenta en bandas alternantes con magnetita.

Tienen textura granoblástica, cristales bien desarrollados, de tamaño similar a la magnetita, debido a esto se puede separar fácilmente, con moliendas inferiores a 1 mm.

-10332

Presenta un buen pulido. Su color es blanco con el pleocrismo de blanco amarillento a blanco azulado. Marcado anisotropismo con tonos naranja amarillento, pardo rojizo y azul verdoso. Hemos observado algunos cristales maclados.

La reflectividad es alta, con filtro verde es de 55,5.

La dureza de pulido menos que magnetita. La dureza Vicker es de 610.

El análisis químico es el siguiente:

As	71,62 %
Fe	19,70 %
Co	8,67 %
Ni	no se aprecia
Cu	no se aprecia

A partir de este análisis, según R = J. Holmes el mineral puede clasificarse como una lollingita cobaltífera, ya que el Fe está en una proporción inferior al 85 % y el cobalto supera al níquel.

Debido al alto contenido en As de este mineral toda la magnetita asociada a él se deshecha; aunque como ya hemos dicho se podrían separar ambos minerales con molliendas inferiores a 1 mm.

Pirita.- Sus granos forman mosaico junto a mag-

-10332

netita y Lollingita.

Proviene en gran parte de pirrotina; se han observado secciones transformándose en marcasita.

Génesis de las metalizaciones de la Hoja

Aunque el principio del objeto de este estudio - se limitaba al reconocimiento de las paragénesis minerales dentro del territorio de la Hoja, hemos considerado oportuno dar una idea sobre la génesis de los yacimientos existentes.

Las principales manifestaciones metálicas son de magnetita, que se distribuyen en las siguientes minas:

Monchi (única en explotación)	Primer Imperio	Angela	Adela
Aurora	Segundo Imperio	Rosa	Coto Real
Consuelo	La Judía	Teresa	Real Coto y Li hung Chang

Todos estos criaderos estan en contacto mas o menos inmediato entre rocas de carbonatos y el batolito eruptivo de Burguillos del Cerro; se pueden considerar por su génesis pertenecientes al tipo de los pneumatolíticos de contacto.

Existen en la Hoja los yacimientos de tipo secundario, compuestos de hematites y limonita, que corresponden a una montera ferruginosa; uno de ellos (La Bóveda) en explotación a cielo abierto; el otro denominado La Fé, situado al

-10332

Ne de la Hoja de menor interés económico.

Hemos estudiado muestras de escombrera de un yacimiento que creemos claramente filoniano cuyo mineral económico es la calcopirita, se denomina "La Abundancia", desgraciadamente debido a estar cerradas las labores, no se han podido tomar las suficientes muestras para estudiarlo con detenimiento.

Creemos oportuno el estudio mas profundo de ciertas minas que al no estar en explotación, y no disponer de muestras representativas, podrían presentar minerales no conocidos, como ha sucedido en la mina Monchi.

Sería también muy interesante una ampliación del estudio del metamorfismo de contacto, dado que las manifestaciones metálicas más importantes están en relación con este metamorfismo.

Se podría completar este trabajo con el estudio del metamorfismo regional en toda la Hoja y sus relaciones con el de contacto; asimismo el estudio de las rocas plutónicas (batolitos), desde el punto de vista tectónico sería de interés pues hay rocas de este tipo que no son intrusivas (postectónicas) y dada la génesis de los yacimientos de la mayor parte de la Hoja, este tipo de rocas plutónicas (las sintectónicas) serían eliminadas con vistas a una investigación minera.