

EPTISA
SIDETECNICA

-10382

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACION DE MINERALES DE HIERRO
EN LAS PROVINCIAS DE MURCIA Y ALBACETE

MEMORIA

Madrid, Noviembre de 1.970.

EPTISA
SIDETECNICA

-10382

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes, objetivos y limitaciones	1
1.2. Esquema de actuación	3
1.3. Fuentes de información	4
2. GEOLOGIA GENERAL	5
2.1. Introducción	5
2.2. Estratigrafía	5
2.2.1. Zona Bética	6
2.2.1.1. Complejo Nevado-Filábride	6
2.2.1.2. Complejo Alpujárride	7
2.2.1.3. Complejo Maláguide	9
2.2.2. Zona Subbética	11
2.2.2.1. El Trías	11
2.2.2.2. Series Jurásicas	12
2.2.2.3. Series del Cretáceo, el Nummulítico y del Mioceno inferior	12
2.2.3. Zona Prebética	13
2.2.4. Neógeno y Cuaternario	13
2.2.5. Rocas Igneas	14
2.3. Síntesis Paleogeográfica	16
2.4. Tectónica	17
2.5. Historia Geológica	22
2.6. Conclusiones mineralogenéticas	24
3. INDICIOS, EXPLOTACIONES Y ZONAS CONSIDERADAS	26
3.1. Introducción	26
3.2. Explotaciones y zonas consideradas	26

	<u>Página</u>
4. INVESTIGACION EXISTENTE	28
4.1. Consideraciones Generales	28
5. DESCRIPCION GEOLOGICO-MINERA DE LAS ZONAS CONSIDERADAS Y SELECCION DE LAS INTERESANTES	29
5.1. Introduucción	29
5.2. Descripción de las zonas visitadas	29
5.2.1. Zona de Sierra de Enmedio y Sierra Almagro	29
5.2.2. Zona de las Sierras de la Carrasquilla, de La Almenara, de los Pinos, del Cantar y de las Moreras	35
5.2.3. Zona Costera entre Mazarrón y Cabo de Palos	45
5.2.4. Zona de las Sierras de Espuña, de la Tercia, y de la Muela de Alhama	49
5.2.5. Zona de la Sierra de Carrascoy	50
5.2.6. Zona de Cabezo Gordo	55
5.2.7. Zona de Cehegín	58
5.2.8. Zona de Yetas	68
5.3. Areas interesantes e investigación a realizar ..	68
6. RESERVAS	73
6.1. Comentarios iniciales	73
6.2. Análisis de los datos	75
6.3. Interés de las reservas	75
7. PRODUCCION	78
7.1 Murcia	78
7.2. Albacete	78
8. CRITERIOS BASICOS DE VALORACION DE MINERALES PARA SU UTILIZACION EN SIDERURGIA.	82
8.1. Introduucción	82
8.1.1. Relación oferta-demanda en cantidad	82

	<u>Página</u>
8.2. Factores cualitativos exigidos para la utilización de los minerales de hierro en Siderurgia	85
8.2.1. Generalidades	85
8.2.2. Definición de los criterios de valoración de un mineral de hierro	87
8.2.2.1. Características químicas	88
8.2.2.1.1. Consideraciones metalúrgicas	88
8.2.2.1.2. Aptitud a la manipulación	95
8.2.2.2. Características granulométricas	96
8.2.2.2.1. Consideraciones metalúrgicas	96
8.2.2.2.2. Aptitud a la manipulación	97
8.2.2.3. Características fisico-químicas	98
8.2.3. Aptitud a la concentración	99
8.3. Consideraciones relativas a los minerales de la zona Albacete-Murcia	100
8.3.1. Minerales de Sierra Enmedio	100
8.3.2. Minerales de Cehegín	101
9. PLANES DE EXPANSION. COMERCIALIZACION	103
9.1. Albacete	103
9.2. Murcia	103
10. INFRAESTRUCTURA	104
10.1. Introducción	104
10.2. Generalidades	106
10.3. Estudio de las características geoeconómicas más peculiares de cada provincia	111
10.3.1. Albacete	111
10.3.2. Murcia	121
10.4. Análisis de la disponibilidad de los más importantes factores de producción	132
10.4.1. Mano de obra	132

	<u>Página</u>
10.4.2. Combustibles	137
10.4.3. Explosivos	137
10.4.4. Energía eléctrica	138
10.5. Unas ideas sobre los costos de transporte a los centros consumidores	142
10.6. Algunos aspectos de la minería de hierro en estas provincias	147
10.7. Conclusiones	155
11. PROGRAMA DE INVESTIGACION Y VALORACION DEL MISMO	159
11.1. Consideraciones previas	159
11.2. Programa de investigación	160
11.2.1. Fase previa	160
11.2.2. Prospección regional	161
11.2.3. Estimación del potencial minero	161
11.3. Personal necesario y rendimiento de los trabajos	161
11.3.1. Geología	163
11.3.2. Geofísica	163
11.3.3. Sondeos mecánicos	164
11.4. Baremos de personal y precios de trabajos a realizar por contrata	164
11.4.1. Personal	164
11.4.2. Trabajos a realizar por contrata	165
11.5. Valoración de la investigación	165
11.5.1. Inversiones en firme	166
11.5.2. Inversiones condicionadas	166
11.6. Resumen	166

EPTISA
SIDETECNICA

1. INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

1. 1. Antecedentes, objetivos y limitaciones

Como consecuencia de los contactos previos entre la Dirección General de Minas, el Instituto Geológico y Minero y la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, con personal directivo de Técnicas Siderúrgicas, S.A. (SIDETECNICA) y Estudios y -- Proyectos Técnicos Industriales, S.A. (EPTISA), se encargó a las citadas empresas para el Plan Sectorial del Hierro, la redacción - del Proyecto de Investigación de Minerales de Hierro en las provincias de Albacete y Murcia.

Se trata de hacer una recopilación y puesta al día de todos los datos que sobre minería de hierro existen en las respectivas provincias, así como un intento de explicación de las caracte-- rísticas geológicas que a grandes rasgos, pueden condicionar su génesis. Con estos datos como base, se hará una evaluación previa - de las incidencias económicas que puedan condicionar su posible explotación, y se señalarán las directrices a que deben ajustarse las investigaciones en las zonas elegidas.

La labor anterior corresponde al enfoque del problema - desde el punto de vista del investigador de yacimientos. No obstante existen otros factores, fundamentalmente mineros y siderúrgicos que han de ser tenidos en cuenta por aquél.

En estos aspectos ha insistido el IGME señalando, al encargarnos el presente trabajo, el interés que una consideración previa de factores tales como infraestructura, comercialización, relaciones entre producción y siderurgia y otros, pueden tener en la - conveniencia final para que una zona sea o no investigada.

Se han investigado estos aspectos en los capítulos correspondientes de esta memoria.

Para todo ello es necesario, naturalmente, disponer de unos datos cuantitativos siquiera aproximados sobre las leyes y reservas de las zonas estudiadas. Como indicamos en el capítulo 6., es ésta una de las principales limitaciones del estudio, ya -- que la información que sobre tal aspecto existe en las provincias de Albacete y Murcia, o es nula o no ofrece garantías suficientes. Ante tal perspectiva, nosotros hemos optado por hacer en varios sectores una estimación de las reservas en las condiciones óptimas previsibles de acuerdo con las características de los mismos.

La causa fundamental de tal limitación estriba en la rapidez con que ha tenido que elaborarse este estudio, en un plazo de 4 semanas. De todas formas, aunque se hubiese dispuesto del doble o aún del triple de tiempo, poco más podría haberse logrado a este respecto, ya que tales cálculos requieren por lo menos una cartografía detallada de cada sector y la ejecución de ciertas labores de investigación, todo lo cual corresponde realmente a la fase inmediata de ejecución de proyecto de investigación.

Otra de las limitaciones de nuestro estudio, es la falta de precisión en cuanto a la naturaleza de las menas (y también de las gangas) de la mayor parte de los yacimientos. Necesariamente nos hemos basado, de manera exclusiva, en los datos bibliográficos, ya que el corto plazo de ejecución del trabajo impidió realizar un muestreo representativo de los diversos sectores y su siguiente análisis.

Pretendemos desde el punto de vista geológico consignar las características de los sectores con indicios de Fe., pero en modo alguno hacer un extenso relato de la Geología de las diversas zonas con pretensiones de erudición. Para ésto (que deberá hacerse seriamente durante la ejecución del Proyecto, si ha lugar a ello) reseñamos la bibliografía existente (Anejos 1 y 2).

1.2. Esquema de actuación

Nuestro trabajo se ha enfocado de acuerdo con el siguiente esquema general, condicionado forzosamente por el muy limitado tiempo disponible:

- Contáctos orientativos para fijar directrices e índice general del estudio con la E.N. ADARO y el IGME.
- Obtención de datos en Organismos Oficiales:
 - a) Programa Nacional de Investigación Minera (PNIM).
 - Bibliografía sobre minería del hierro (Anejo nº 2).
 - Fichas de indicios (Anejo nº 3).
 - Bases cartográficas geológicas 1/200.000, procedentes del IGME.
 - Memorias explicativas cartográficas 1/200.000 procedentes del IGME.
 - b) Programa Nacional de Explotación Minera (PNEM).
 - Prefichas de permisos de investigación y concesiones de explotación (Anejo nº 4).
 - Fichas de explotaciones existentes en la zona.
 - Entrevistas con el ponente de la zona.
 - c) Empresa Nacional Adaro, S.A.
 - Mapa Metalogénico Nacional a escala 1/200.000 en elaboración (si existe).
 - d) Secciones de Minas de las Delegaciones de Industria.
 - Visita a la Sección de Murcia-Albacete.
 - e) Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM).

El trabajo específicamente geológico se ha realizado de acuerdo con la siguiente metodología:

Un equipo, experimentado, en la región Murcia-Albacete

ha revisado y completado la bibliografía obtenida según hemos enunciado anteriormente, y teniendo en cuenta la síntesis geológica a escala 1 : 200.000, ha redactado el capítulo de Geología General.

Otro equipo de geólogos ha recorrido las zonas para delimitar las de mayor interés desde el punto de vista que nos ocupa y dentro de lo posible han visitado los grupos mineros.

1.3. Fuentes de información

Además de los datos existentes en la bibliografía reseñada en los anejos 1 y 2, hemos de hacer constar que este estudio se basa fundamentalmente en:

- 1º. La excelente monografía sobre los Hierros de Murcia realizada por los Sres. Villasante y Rubio, publicada en las Memorias -- del IGME en 1.913.
- 2º. Nuestro conocimiento de la región, que comprendía la mayor parte de los yacimientos existentes, y que ha sido completado durante estas tres semanas con la visita detallada a varios de ellos, previamente seleccionados.
- 3º. Comunicaciones orales, algunos informes privados, y datos de nuestros propios archivos, cuya consignación no juzgamos necesaria.

EPTISA
SIDETECNICA

2. GEOLOGIA GENERAL

2.2.1. Zona Bética

Es la más interna de las tres grandes unidades en que pueden dividirse las Cordilleras Béticas (FALLOT, 1.948).

Se caracteriza fundamentalmente por tres hechos:

- 1) Presencia de terrenos de edad paleozoica afectados en parte por fenómenos de metamorfismo de edad pre-alpídica.
- 2) Existencia de una gran estructura en mantos de corrimiento.
- 3) Desarrollo de metamorfismo regional ligado al ciclo alpídico.

Se subdivide la Zona Bética en tres grandes complejos.

El más bajo, según la estructura actual, es el complejo Nevado-Filábride. En el área que nos concierne, ha sido estudiada por PATJN (1.937), PAVILLON (1.969) y CORBELLA (1.969).

Sobre éste último se sitúa el Complejo Alpujárride compuesto por un número de unidades alóctonas variable según las transversales. Dentro de este complejo, conviene indicar la existencia de una unidad situada en la base, que muestra características específicas. Se trata de la Unidad Ballabona-Cucharón (EGELER y SIMON, 1.969) estudiada en la transversal de Almería-Murcia. Debido a que no son excesivas las diferencias en el Complejo Alpujárride s.str., incluiremos dicha unidad con el resto de las unidades Alpujárrides. Conviene precisar además que en la actualidad la delimitación de esta unidad y el Complejo Alpujárride no está precisada en todos los sectores.

Finalmente sobre el Complejo Alpujárride se sitúan los elementos del Complejo Maláguide.

2.2.1.1. Complejo Nevado-Filábride

Dado lo difícil de dar una serie tipo, que pueda representar a las que los diversos autores han establecido para este complejo, nos limitaremos a presentar una serie muy esque-

mática.

Se pueden distinguir dos tramos:

- a) Un zócalo o substrato de edad paleozoica compuesto por micasquistos negros con granates, predominantemente, cuarcitas, micasquistos de diversos tipos (grafitosos, cloríticos, con glaucofana, con cloritoide, etc.), gneiss y anfibolitas.
- b) Rocas carbonatadas superiores (dolomías, mármoles, cipolinos) acompañados de micacitas, cuarcitas, esquistos granatíferos, esquistos sericíticos y carniolas. En esta serie superior se señala la presencia de rocas volcánicas básicas.

EGELER y SIMON (1.969) observan que el contacto entre este complejo y el Alpujárride es siempre netamente tectónico.

2.2.1.2. Complejo Alpujárride

Está constituido por varias unidades alóctonas y situado sobre el Complejo Nevado-Filábride. Como ya dijimos anteriormente, el número de unidades, es variable según los sectores y, además, en la base del Complejo existen generalmente una o varias unidades de características litológicas lo suficientemente peculiares como para agruparlas en un complejo diferente (ver SIMON, 1.964; EGELER y SIMON, 1.969; y ALDAYA, 1.968). No obstante, aquí las consideraremos como unidades alpujárrides.

Las unidades basales alpujárrides, pertenecientes al Complejo Ballabona-Cucharón, se caracterizan por tener formaciones paleozoicas, por contener intercalaciones de antiguas rocas verdes y por presentar niveles de yeso primario en los términos superiores de la serie.

Este Complejo basal, representado en la Sierra de Carrascos, consta de dos mantos bien diferenciados (SIMON, 1.967):

1. El manto de Algro-Cucharón presenta en la Sierra de Carrascoy los siguientes términos:
 - a) Paleozoico?-Trías inferior: cuarcitas y esquistos.
 - b) Trías medio y Trías medio-superior: rocas carbonatadas.
 - c) Trías medio-superior o Trías superior: esquistos y cuarcitas con intercalaciones de rocas carbonatadas y yeso.
 - d) Trías superior?-Lías: rocas carbonatadas.
2. El manto de Ballabona en la Sierra de Carrascoy, tiene términos comparables a los anteriores, todos ellos de edad esencialmente triásica.

Sobre este complejo aparece tectónicamente una unidad típicamente alpujárride, compuesta por los siguientes términos:

- a) Paleozoico inferior: formado por esquistos grafitoso meso-metamórficos, con frecuencia granatíferos, con numerosas intercalaciones de cuarcitas. Esta serie, atribuible al Paleozoico inferior, pudiera incluir también términos precámbricos. El metamorfismo mesozonal es de edad prealpídica. El metasomatismo alpídico también afecta a este tramo, pero sólo ha alcanzado un grado de epizona.
- b) Devono-Carbonífero: Según los holandeses, son de esta edad los esquistos y cuarcitas epimetamórficos, que se presentan en discordancia sobre la formación anterior. El metamorfismo de epizona es de edad alpídica.
- c) Permo-Werfenense: Se trata de una formación de filitas y cuarcitas, con niveles de yeso, afectada por metamorfismo alpídico epizonal.
- d) Trías medio-superior: Es una secuencia calizo-dolomítica, cuyas rocas han sufrido, en mayor o menor grado, una

recristalización ligada al cielo alpídico.

Existen numerosos afloramientos alpujárrides s.str., que podrían corresponder a una misma unidad tectónica, el manto de Variegato (SIMON, 1.963).

2.2.1.3. Complejo Maláguide

Es el que aparece tectónicamente como el más elevado. No existe unanimidad de criterios en cuanto a la posición primitiva de este complejo ni en cuanto al sentido de la traslación de sus materiales.

En la región situada al S. de Sierra Espuña, PAQUET (1.969) describe series de unidades intermedias, con caracteres que parecen indicar un tránsito entre las series alpujárrides y maláguides.

La serie de las unidades intermedias, representada en Morrón Largo y La Santa, puede resumirse del modo siguiente:

- a) Permo-Werfenense: areniscas rojas y verdes.
- b) Trías inferior: areniscas y arcillas arenosas rojas, a veces con yeso.
- c) Trías medio: calizas y dolomías negras.
- d) Trías inferior: arcillas rojas y margas con yeso.
- e) Lías inferior: dolomías grises.

En la Sierra Espuña aparecen varias unidades maláguides, siendo la del Morrón Totana la más completa (PARQUET, 1.969). Esta consta de:

- a) Permo-Werfenense: areniscas y cuarcitas verdes y areniscas rojas.
- b) Trías inferior: areniscas y arcillas arenosas rojas, con carniolas y dolomías. A veces presenta yeso.

- c) Trías medio carbonatado: calizas masivas, dolomías negras con sílex, areniscas rojas y conglomerados calcáreo-dolomíticos.
- d) Trías superior: margas abigarradas con yeso, margas verdes con yeso, carniolas y dolomías.
- e) Lías inferior: dolomías grises.
- f) Lías medio: calizas y dolomías en la base y hacia el techo calizas oolíticas.
- g) Lías superior: calizas oolíticas ferruginosas.
- h) Dogger-Malm: calizas márgosas y calizas microbréchicas. El titónico, puramente calizo, es noduloso y recuerda a los niveles titónicos del Subbético externo.
- i) Neocomiense?: calizas grises y margocalizas, con granos de cuarzo y glauconia.
- j) Albense: fácies detrítica compuesta por margas arenosas y glauconíferas, que yace sobre una superficie carstificada.
- k) Senonense: serie probablemente completa, pero muy condensada. Está formada por calizas en el muro y margas en el techo.
- l) Eoceno: Representado por el Ypresiense y el Luteciense, con fácies marinas interrumpidas por episodios salíferos.

En el área de Lorca, estudiada por FERNEX (1.968) las series maláguides incluyen términos paleozoicos, mientras que los post-triásicos están peor representados. El Permotriás es transgresivo sobre el Paleozoico.

En la Sierra de Carracoy, en la parte central y en el extremo oriental de la misma SIMON (1.967) señala la presencia del manto de Málaga, con los siguientes términos:

- a) Paleozoico (Devono-Carbonífero): grauwackas.
- b) Permotriás: arenas, arcillas y areniscas rojas.
- c) Triás medio-superior: calizas y dolomías grises.

Todos los autores coinciden en afirmar que las rocas del Complejo Maláguide apenas están afectadas por el metamorfismo.

2.2.2. Zona Subbética

PAQUET (1.969) la ha estudiado en la región que nos incumbe. Concluye que este subbético es un dominio paleogeográfico complejo que se puede subdividir en Subbético externo, Subbético medio y Subbético interno, representados respectivamente por las unidades de Burete, del Charco y de la Sierra de Ponce.

Las series estratigráficas que caracterizan a estas unidades reposan sobre materiales triásicos del tipo andaluz. Sobre el Keuper de fácies uniforme se sitúan series mesozoicas y terciarias diferentes de unos puntos a otros y cuya variabilidad es consecuencia de su sedimentación en diferentes dominios paleogeográficos. Los materiales antetriásicos no afloran en toda la Zona Subbética.

2.2.2.1. El Triás

Según PAQUET (1.969) pueden distinguirse los siguientes términos:

- a) Buntsandstein: compuesto por areniscas y arcillas arenosas con yesos en el techo.
- b) Muschelkalk: calizas a veces fosilíferas y dolomías grises.
- c) Keuper: margas abigarradas yesíferas carniolas y dolomías.

Dentro de este conjunto afloran con bastante profusión rocas básicas volcánicas y subvolcánicas (ofitas, doleritas).

2.2.2.2. Series Jurásicas

Sólo daremos aquí un breve bosquejo:

- a) Lías: dolomías grises en la base y calizas en el techo.
- b) Dogger-Malm: margas, margocalizas y calizas. Hacia el techo puede aparecer, según los puntos, calizas nodulosas rojas.

2.2.2.3. Series del Cretáceo, del Nummulítico y del Mioceno inferior

Las series cretáceas del Subbético pueden reunirse como sigue:

- a) Neocomiense: margas verdes y margocalizas, en la base, y margas y arenas glauconíferas, en el techo.
- b) Senonense: margas y margocalizas blancas y rojas.

El Eoceno presenta series igualmente variables según la unidad subbética a la que pertenezca. Podemos resumir diciendo que se trata en general de margas y calizas, con niveles de areniscas y conglomerados según los puntos.

El Oligoceno está formado al E. de la Sierra de Ponce por una potente serie caliza que acaba con unos bancos de calizas detríticas bioclásticas posiblemente aquitanienses. Al N. de Sierra Espuña.

El Oligoceno inferior, está representado por conglomerados y calizas recifales, en la fase, coronados por margas con niveles detríticos; el Oligoceno superior está formado por margas rojas limosas y micáceas.

El Aquitaniense, en este último sector, se presenta bajo la forma de calizas detríticas bioclásticas.

2.2.3. Zona Prebética

Esta zona puede, al igual que la Subbética, subdividirse en Prebético str. y Prebético meridional.

Las series que caracterizan a esta zona comprenden términos del Triás, del Jurásico, del Cretáceo, del Nummulítico y finalmente del Mioceno inferior.

Sólo haremos mención especial de los materiales cretácicos, con los que está relacionada, parte de la actual investigación.

El Cretáceo del Prebético es marcadamente distinto al de la Zona Subbética, por tratarse de facies más someras y más cercanas a la línea de costas. Los materiales que forma se suceden del modo siguiente:

- a) Aptense-Albense: arenas, areniscas calcáreas, margas arenosas y calizas areniscosas. Los niveles más carbonatados son ricos en Equínidos y Rudistas (Monopleuridos y Diceratidos).
- b) Senonense: calizas, dolomías, margas y margocalizas.

2.2.4. Neógeno y Cuaternario

Se pueden distinguir dos series netamente diferentes dentro de estos terrenos.

La inferior está formada por el Aquitaniense y la mayor parte del Burdigaliense. La superior, francamente discordante, comprende desde la parte terminal del Burdigaliense hasta el Cuaternario.

La serie Aquitano-Burdigaliense ha sido ya citada en los anteriores apartados.

Aquí nos referiremos exclusivamente a la serie francamente discordante.

- a) Helveciense: está compuesto por calizas detríticas y bioclásticas, con restos de *Ostrea sp.*, que lateralmente pasan a margas arenosas en el centro de las cuencas. En el techo existen niveles margosos.
- b) Tortonense: Se trata de margas arenosas grises, margas blancas y areniscas. A veces presenta yeso masivo estratiforme y niveles de conglomerados hacia su base.
- c) Plioceno: está compuesto por conglomerados y limos.
- d) Cuaternario: es de carácter fundamentalmente conglomerático, sin que se pueda precisar nada sobre su naturaleza, que varía enormemente de unos puntos a otros. Por el modo de presentarse se puede subdividir en coluvial y conos de deyección aluvial, glacia, terrazas antiguas y costras calcáreas.

2.2.5. Rocas Igneas

En el área estudiada son bastante frecuentes. Se sitúan indistintamente en las diferentes unidades tectónicas, sean béticas o subbéticas; otras, que pueden considerarse como post-tectónicas, pueden encontrarse en cualquier formación y se las ve de hecho encajar en materiales neógenos.

Existen filones doleríticos en la Sierra de las Moreras (CORBELLA, 1.969) y en la Sierra de Cartagena (PAVILLON, 1.966). Encajar, a favor de superficies de discontinuidad mecánica, en los materiales de la serie Filábride o en los materiales alpujárrides. Normalmente presentan recristalización orientada y esquistosidad, que denotan una intrusión anterior al metamorfismo alpino de las unidades béticas, CORVELLA (1.969) describe, en el Alpujárride, rocas ígneas básicas no afectadas por la presencia de metamorfismo, cuya intrusión se situaría después de haberse conseguido el metamorfismo alpino. No existen rocas básicas relacionadas con el Mioceno inferior, salvo en la Sierra de Tercia (FERNEX, 1.968).

Hemos podido además comprobar la existencia de numerosos y potentes sills en Sierra de Enmedio, Sierra Almenara y Sierra de Carrascoy.

Rocas básicas de naturaleza dolerítica existen asimismo intercaladas entre términos mesozoicos de la serie subbéticas PAQUET (1.969). Estas rocas, muy frecuentes en diferentes sectores de la Zona Subbética, constituyen sills o coladas submarinas, en relación con una actividad volcánica sinsedimentaria. Buena parte de estas rocas encajan en el Trías subbético y son particularmente interesantes desde el punto de vista metalogénico.

Además de esta actividad ígnea más antigua, se ha desarrollado otra más reciente, responsable de los grandes afloramientos volcánicos situados a lo largo de la costa SE. de España (Cabo de Gata, Morata, Mazarrón, Mar Menor). Existen dacitas, riodacitas, andesitas y algunas tobas y aglomerados volcánicos.

Estas rocas presenta enclaves de otras rocas y minerales extraños a su composición (cordierita, granates) como consecuencia de la asimilación que ha acompañado a su intrusión. Esta actividad volcánica, en opinión de diferentes autores (CORBELLA, 1.969; SAN MIGUEL, ALMELA y FUSTER, 1.951; PAVILLON, 1.969), se ha desarrollado a partir del Mioceno inferior, durante el Mioceno superior: Se pueden distinguir, desde luego, varias etapas en este vulcanismo, cuyo detalle varía ligeramente de unas regiones a otras. En algunas localidades aparece el Plioceno fosilizando netamente a las mencionadas rocas volcánicas.

Según PATIJN (1.937), ligada a las rocas básicas antiguas, se produce una actividad mineralizadora por vía metasomática hidrotermal que origina sulfuros, por una parte, y hierro en forma de óxidos por otra. Las rocas volcánicas modernas pudieron removilizar antiguos yacimientos y originaron, además, un nuevo depó-

sito por vía hidrotermal, de sulfuros de Pb, Zn y Fe.

Por su lado, las rocas básicas del Trías originan los yacimientos de magnetita de la zona de Cehegin.

Sobre estos puntos y sobre el origen de los yacimientos trataremos más adelante.

2.3. Síntesis Paleogeográfica

El problema de la reconstrucción paleogeográfica de la posición ocupada por las diferentes unidades que existen en la zona estudiada, está íntimamente relacionada con el de la vergencia de los distintos mantos y unidades alóctonas.

Dentro del área a que nos referimos, los términos a que puede plantearse la cuestión, son semejantes a los que resultan de consideraciones análogas en otras áreas de las Cordilleras Béticas, en las que contactan las zonas internas y las externas.

La hipótesis más generalmente admitida es la de que todas las traslaciones mayores se han efectuado en el sentido N-S. Sin embargo, recientemente, los geólogos franceses del equipo de DURAND DELGA, se han inclinado por una interpretación muy diferente, que aquí, por razones de espacio, no vamos a considerar.

De este modo, según la hipótesis, que pudiéramos llamar clásica, las grandes unidades se distribuyen, de N. a S. del siguiente modo: Prebético, Subbético, Nevado-Filábrides, Alpujárrides y Maláguides.

Así pues, dentro de esta hipótesis, y de acuerdo con los autores holandeses, pensamos que la vergencia de los mantos es hacia el N., de forma que los grandes dominios paleogeográficos béticos se disponían de N. a S., como sigue: Unidades Nevado-Filábrides, Complejo Ballabona-Cucharón (considerado o no como Alpujárride), Unidad de Variegato (Alpujárride s. str.) y Maláguides.

Para las unidades externas sí hay acuerdo entre las diferentes escuelas en la interpretación paleogeográfica.

El Prebético sería el dominio más septentrional; las unidades subbéticas se dispondrían en un dominio paleogeográfico situado al S. del anterior. Dentro del Subbético, PAQUET (1.969), ha distinguido varios dominios paleogeográficos de segundo orden. Son el Subbético externo, el Subbético medio y el Subbético interno.

PAQUET piensa que las series estratigráficas del Subbético interno tienen claras afinidades con las series mesozoicas, de las unidades maláguides del Morrón de Totana, de Prat Mayor y de Perona. Según esto es claro que PAQUET se defina partidario de la situación paleogeográfica de los Maláguides inmediatamente al S. de la Zona Subbética, de acuerdo con la hipótesis de DURAND DELGA.

2.4. Tectónica

Es muy difícil resumir en pocas líneas la tectónica de las unidades béticas que afloran en el área estudiada. Las interpretaciones de los diversos autores, que han estudiado esta región, no coinciden en modo alguno.

Pensamos que los hechos de carácter muy general en gran parte de la Cordillera, existen asimismo en las unidades alpujárrides que afloran en la provincia de Murcia. Al menos así se deduce del estudio de la serie de la Unidad de Variegato en la Sierra de Carrascoy (SIMON, 1.967).

Según esto, mencionaremos una primera etapa tectónica que origina una orogenia pre-alpídica, y casi con seguridad pre-herciniana, acompañada del desarrollo de metamorfismo regional de mesozona. Dicha etapa va seguida de una intensa erosión que desmantela esta cordillera hasta niveles relativamente profundos. Sobre la superficie de erosión resultante, se depositan los materiales atribuibles al Devono-Carbonífero.

Desconocemos hasta qué punto se ha dejado sentir la orogenia herciniana. Ninguno de los autores que han estudiado la región se pronuncia de forma clara sobre el asunto.

Las discrepancias más notables entre los diferentes autores comienzan al tratar el tema de la tectónica de conocimiento y de la relación de unas unidades con otras, tanto actual como primitiva.

Por lo que respecta al S. de la provincia de Murcia, no se puede obtener una síntesis coherente si se quieren tener en cuenta los resultados de PAVILLON (1.969), CORBELLA (1.969) y EGELER y SIMON (1.969).

Aquí nos limitaremos a dar un breve resumen de las ideas de dichos autores.

PAVILLON (1.969) estudia la franja costera situada entre Mazarrón y Cabo de Palos. En este sector ha querido encontrar un paso lateral entre la cobertera alpujarride y triásica, no metamórfica, situada al S. y los materiales metamórficos de la "Mischungszone", situados al N. Queda excluida, en su opinión, la existencia de un contacto de corrimiento que separe ambos conjuntos. EGELER y SIMON, (1.969), indican expresamente haber visitado este sector y deducen tres unidades tectónicas, que representan la prolongación hacia el E. de las unidades que distinguen en la transversal de Almería. Nombradas de S. a N., las unidades a que hacen referencia son las siguientes:

- 1) Una unidad alpujarride con grandes similitudes litológicas respecto al manto de Variegato;
- 2) Una unidad con metamorfismo alpino bastante débil, cuya parte basal es una serie filitosa-cuarcítica y cuya parte superior es un paquete carbonatado (Unidad de Las Peñas Blancas); y
- 3) Una unidad formada por terrenos con metamorfismo alpino mesozo-

nal, ciertamente asimilable al Complejo Nevado-Filábride.

Los autores holandeses resaltan la extraordinaria similitud entre la serie filitosa-cuarcítica de la Unidad de Peñas Blancas y la parte superior del Manto de Almagro-Cucharón, de las sierras de Almagro, de Carrascoy de Orihuela. Así pues, la Unidad de las Peñas Blancas queda incluida, aunque sólo sea provisionalmente, en el complejo Ballabona-Cucharón. EGELER y SIMON (1.969) no han conseguido encontrar el paso lateral entre la cobertura triásica alpujárride y la "Mischungszone". Para ellos, dicho contacto es claramente tectónico en todos los puntos.

Al E. de la Unión creen encontrar, en la unidad más alta de las allí representadas, series que muestran semejanzas con las unidades intermedias entre los Maláguides y los Alpujárrides de la Sierra de Espuña y de los alrededores de Lorca.

CORBELLA (1.969) ha realizado el estudio de la Sierra de las Moreras y de la extremidad oriental de la Sierra del Cantar. Este sector había sido anteriormente estudiado por PATIJN (1.937).

Entre ambos autores existen algunas discrepancias. En nuestra opinión, según pudimos comprobar sobre el terreno, la formación que él llama "de esquistos oscuros del Lomo de Bas", forma parte de una unidad alpujárride y representaría al Paleozoico del Manto de Variegato.

La serie permotriásica, que se apoya sobre los micasquistos del Lomo de Bas, podría completar la serie de este manto. La serie paleozoica de la Sierra del Cantar, prolongación verosímil de los esquistos del Lomo de Bas, pertenece en opinión de PATIJN al conjunto alpujárride. Por el momento y, a la vista del trabajo de CORBELLA, no podemos precisar si en la zona por él estudiada, están o no representados los complejos de Ballabona-

- Cucharón y Maláguide. EGELER y SIMON (1.969) señalan, inmediatamente al W., la presencia de rocas asimilables a ambos complejos.

En el Lomo de Bas pudimos ver una serie formada en su base por cuarcitas y micasquitos con andalucita. Hacia el techo, en los alrededores de Humbías, aparecen filitas grises y violetas, con cuarcitas, y la serie termina finalmente con un paquete carbonatado. En nuestro rápido recorrido comprobamos asimismo la presencia de unidades alpujárrides asimilables al Complejo de Ballabona-Cucharón en los alrededores de Morata y de Mesillo. Cerca de éste último lugar, hacia el S., se encuentran rocas carbonatadas sobre esquistos poco metamórficos e intrusiones de rocas subvolcánicas básicas. También al N. y W. de Morata se ve algo similar, aunque aquí las rocas verdes, cuando llegan a florar, aparecen recubiertas por el Neógeno-Cuaternario y no muestran en los sitios visitados su relación con el resto de los materiales circundantes.

CORBELLA cita importantes fenómenos de cepillamiento basal, ligados a la traslación diferencial, mediante despegues de las tres unidades, que para este geólogo constituyen la "Mischungszone".

Entre Lorca y Aguilas, FERNEX (1.965, 1.968) distingue de S. a N. varias zonas tectónicas:

- 1) La zona costera de El Cantar-Almagrera;
- 2) El anticlinal de la Sierra de Almenara-Carrasquilla
- 3) Los relieves intermedios de la llanura de Murcia-Lorca; y
- 4) La Zona Bética septentrional.

El anticlinal de la Sierra de Almenara-Carrasquilla, que representa la continuación NE. de la sierra de los Filabres, comprende varias unidades estructurales, tres de las cuales han sido

incluidas por FERNEX en la "Mischungszone". La más profunda formada por un basamento de esquistos granatíferos comparables a los de la Sierra Nevada, y por una parte superior de rocas metamórficas, pérmicas y triásicas, es cabalgada por otra, también Nevado-Filábride, que comprende igualmente rocas del basamento y de la cobertera. La tercera unidad que FERNEX ha distinguido en la "Mischungszone" cabalga a la unidad anterior en una pequeña longitud.

EGELER y SIMON estiman que esta unidad puede ser el equivalente de la Unidad de Peñas Blancas, del sector de Cartagena, relacionable a su vez con el Complejo de Bellabona-Cucharón. Esta unidad puede ser seguida hacia el E. hasta muy cerca de Mazarrón.

Al N. de Sierra Almenara, FERNEX ha distinguido un complejo que recubre tectónicamente a la más profunda de las unidades del anticlinal de Almenara-Carrasquilla. Según él, este complejo recuerda a su Unidad de Perdiz-Aguijero, de la Sierra de Enmedio. El complejo en cuestión pertenecería igualmente al complejo de Ballabona-Cucharón.

En la zona de Ramonete-Tébar y en la zona costera de El Cantar-Almagrera afloran, en grandes extensiones, series típicamente alpujárrides. Según EGELER y SIMON los esquistos negros de esta última zona, que para FERNEX, son muy parecidos a los de Sierra Nevada, representan el Paleozoico basal del conjunto Alpujárride. Las rocas de la zona Ramonete-Tébar pertenecen según PATIJN (1.937) y EGELER y SIMON (1.969), a lo que podría considerarse cobertera alpujárride.

Debemos insistir que nuestras observaciones de campo apoyan las ideas de los autores holandeses ya citados.

En la Zona Bética septentrional de FERNEX están muy

extendidas las rocas de los conjuntos Alpujárrides y Maláguide. Basándose en la similitud de estas series y en la existencia de la Unidad de la Peña Rubia de Lorca, que se puede considerar como intermedia entre ambas, FERNEX expresa la opinión de que los conjuntos Alpujárride y Maláguide eran paleogeográficamente vecinos. Las estructuras estudiadas en las unidades subbéticas y prebéticas son generalmente de mayor simplicidad. Quizás en el detalle resulten de gran complicación, pero no presentan problemas tan arduos a la hora de delimitar las patrias o raíces de sus unidades. Las unidades Subbéticas y prebéticas han sido estudiadas por PAQUET (1.969) y de muchas de ellas se tenían una buena información con los trabajos de FALLOT. El problema estructural de mayor envergadura es el de la traslación hacia el N. de Subbético, hasta cabalgar al Prebético.

Dentro del Subbético existen, sin embargo, algunas traslaciones de cierta importancia.

Con posterioridad a estas traslaciones, los materiales subbéticos han sufrido empujes de sentido contrario o retrocabalgamientos. En relación con estas estructuras de vergencia contraria, se ha formado también pliegues volcados, a veces con los flancos meridionales invertidos.

2.5. Historia Geológica

En la historia geológica de las formaciones aflorantes en la región estudiada, hay que distinguir dos tipos de evolución netamente diferente. Uno es el que atañe a la relación de acontecimientos producidos en los materiales béticos; y otro, el referente a los materiales subbéticos y prebéticos.

Los autores, que han trabajado en esta región, no coinciden exactamente en la localización vertical de las discordancias, correspondientes a las sucesivas orogenias sufridas por las unidades béticas. PAVILLON (1.969) cita una discordancia posiblemente

herciniana. Más al W. CORBELLA (1.969) hace referencia al contacto discordante entre las filitas y areniscas alpujárrides con un substrato paleozoico, que corresponde al parecer al Paleozoico del manto de Variegato (Alpujárride para los autores holandeses). Así pues, para los autores que han estudiado las Sierras del Cantar y de las Moreras y el sector Cartagena-Cabo de Palos, hay indicios de varias orogénias sucesivas, cuyas edades han sido indicadas más arriba. Sin embargo no se encuentran mencionados los tipos de estructuras relacionables con esas deformaciones pre-alpinas. Esto, por lo que concierne a Alpujárrides y Nevado-Filábrides.

El Permo-Triásico de los Maláguides, puede considerarse como discordante sobre el Paleozoico de estas mismas unidades.

Los efectos de la orogénesis alpina no ofrecen diferencia alguna con respecto a los de otras regiones de las Cordilleras Béticas. En lo que no hay acuerdo, como ya se ha dicho es en el sentido de traslación de los mantos. Nos mostramos, por el momento partidarios de las vergencias hacia el N., punto de vista que comparten los autores de la escuela holandesa, encabezados por EGELER y SIMON.

Sobre la edad de traslación de los mantos, sí que existen nuevas precisiones a realizar. Precisamente al N. de la Sierra de Espuña, PAQUET ha mostrado el carácter discordante del Auversense-Eoceno superior; por otra parte, para el mismo autor, los materiales francamente discordantes son los Burdigaliense terminal y Mioceno superior. Esto quiere decir que los movimientos alpinos principales debieron ocurrir en un lapso de tiempo relativamente amplio, que va desde el Eoceno inferior hasta el Mioceno superior. El Auversense discordante de PAQUET fosiliza ciertas zonas localizadas sobre el contacto Bética-Subbética, en esta región, pero no se descarta la posibilidad de movimientos tangenciales de edad posterior.

De edad más reciente serían los abombamientos y plegamientos de gran radio, que afectan a las unidades béticas y las fallas normales que bordean las depresiones de Neógeno y Cuaternario. El mismo Mioceno superior, o en ocasiones términos más altos, fosilizan ciertas intrusiones y erupciones volcánicas, acaecidas después del empilamiento de los mantos.

La evolución de las unidades subbéticas y prebéticas es muy diferente. A partir del Trías se entra en un largo periodo, en el cual se depositan casi exclusivamente series marinas.

Posteriormente las unidades subbéticas y prebéticas han sido deformadas en varias etapas orogénicas, todas ellas ligadas al ciclo alpino. Consecuencia de estas deformaciones son las traslaciones hacia el N. de algunas unidades subbéticas que han sido seguidas de retrocabalgamientos de vergencia S., posteriores a la traslación generalizada hacia el N. Las series subbéticas y prebéticas se han plegado asimismo y presentan con frecuencia pliegues volcados de diferente vergencia.

Las deformaciones de estas unidades han ocurrido también con posterioridad al Eoceno inferior y antes del Burdigaliense terminal.

Los terrenos Neógenos y Cuaternarios fosilizan indistintamente a las unidades béticas, subbéticas y prebéticas.

2.6. Conclusiones mineralogénicas

En las unidades béticas podemos afirmar que las mineralizaciones interesantes van ligadas al Complejo Alpujarride s.l. y aparecen en el contacto de la serie carbonatada y las series de filitos y esquistos infrayacente. Las menas se presentan con dispositivo estratiforme, si bien han sufrido posteriores removilizaciones que pueden enmarcarlo en grado diferente, según los sitios. En el Paleozoico alpujarride hay mineralizaciones de escasísima importancia, por lo que se pueden descartar sus afloramientos de

una investigación ulterior. En el Complejo Nevado- Filábride hay mineralizaciones de escaso interés que presentan asimismo una estructura estratiforme. Queda en principio descartadas, por tratarse de pequeños lechos y bolsadas distribuidos al azar y en pequeña proporción dentro del seno de los mármoles cipolínicos de la "Mischungszone".

Menos interesantes aún son los naturales del Complejo Maláguide. Tras las visitas a los puntos señalados con indicios, hemos comprobado que éstos carecen de toda importancia. Son, por tanto, materiales a excluirse de toda investigación.

En cuanto a la Zona Subbética, las mineralizaciones se centran en los afloramientos de triás de facies andaluza, situados en el área de cabalgamiento sobre los materiales prebéticos. Los yacimientos, que son los más importantes de los visitados, se encuentran ubicados en el muro del Muschelkalk y en relación genética indirecta con las rocas básicas Subvolcánicas y, posiblemente, volcánicas.

Decimos en relación genética indirecta, porque, aunque se trata de yacimientos sedimentarios, la fuente primaria de la mineralización hay que buscarla en las rocas básicas. Sobre este hecho hablaremos más adelante.

En la Zona Prebética existen algunos yacimientos muy pobres en el Cretáceo, que en su lugar describiremos. En principio es una zona que habrá que descontar.

3. INDICIOS, EXPLOTACIONES Y ZONAS CONSIDERADAS

3. INDICIOS, EXPLOTACIONES Y ZONAS CONSIDERADAS

3.1. Introducción

La región estudiada presenta un gran interés, desde el punto de vista minero, en lo que respecta a yacimientos de sulfuros de varios elementos y óxidos de hierro.

Sobre el sector SE existen trabajos antiguos de GUARDIOLA (1.927), VILLASANTE (1.813), RUBIO (1.913) y GALVEZ CAÑERO (1.913), publicados en las Memorias del I.G.M.E. El trabajo más moderno que hemos tenido a nuestro alcance ha sido el de PATIJN (1.937).

Este autor, como ya apuntamos en el apartado de rocas volcánicas, considera a los yacimientos de este sector ligados a la actividad mineralizadora de las rocas básicas y ácidas. PATIJN señala también una mayor dispersión superficial para los indicios de Fe. En el sector de Cehegín, cuyo estudio geológico ha sido efectuado por PAQUET (1.969), la mineralización va ligada más o menos estrechamente a las rocas ofíticas que encajan en el Trías de tipo andaluz.

Los minerales de Fe se encuentran en relación con las rocas de los complejos Nevado-Filábride, Alpujárride s.l., Maláguide, con los materiales triásicos del Subbético, con el Cretáceo prebético y con los niveles bioclásticos del Mioceno. Las mineralizaciones más importantes se hallan en el Alpujárride s.l. y en el Trías Subbética.

Aquellas áreas, en que afloran rocas pertenecientes al Complejo Nevado-Filábride, al Complejo Maláguide, a la Zona Prebética, y al Mioceno, se deben descartar de toda futura investigación.

3.2. Explotaciones y zonas consideradas

Dada su abundancia, hemos creído conveniente efectuar un

mapa de indicios y explotaciones superponible al plano 1:200.000 del Mapa Militar de España y al plano 1:200.000 del P.N.I.M. Con ello quedan perfectamente ubicadas por zonas y sectores, a los que hacemos alusión en este informe.

En principio las zonas consideradas de interés eran las que se sitúan en la costa SE de la provincia de Murcia, en el área de Lorca, en la Sierra de Carrascoy, en la Sierra de Espuña, en el coto minero de Cehegín y en algunos sectores del Prebético de la provincia de Albacete.

Se han visitado la mayoría de los lugares con indicios y se ha llegado a la conclusión de que los sitios más interesantes son la Sierra de Enmedio y el coto minero de Cehegín. También son interesantes, aunque en menor grado, la Sierra de Carrascoy, los sectores de Morata de Purias - Merillo, de la Sierra de Carrasquilla (en los alrededores de Tébar) y de Peñas Blancas.

Dentro de cada una de las zonas visitadas haremos más adelante una descripción detallada de cada yacimiento y una discusión de sus características geológico-mineras.

Con tal objeto y para guardar un cierto orden, estableceremos las siguientes zonas:

- 1) Zona de Sierra de Enmedio y Sierra Almagro.
- 2) Zona de las sierras de la Carrasquilla, de la Almenara, de los Pinos, del Cantar y de las Moreras.
- 3) Zona costera entre Mazarrón y Cabo Palos.
- 4) Zona de las Sierras de Espuña y de la Tercia.
- 5) Zona de la Sierra de Carrascoy.
- 6) Zona de Cabezo Gordo.
- 7) Zona de Cehegín.
- 8) Zona de Yetas.

EPTISA
SIDETECNICA

4. INVESTIGACION EXISTENTE

5. DESCRIPCION GEOLOGICO-MINERA DE LAS ZONAS
CONSIDERADAS Y SELECCION DE LAS INTERESAN-
TES.

4. INVESTIGACION EXISTENTE

4.1. Consideraciones Generales

De modo general se puede decir que la investigación geológico-minera no ha existido en ninguna de las zonas reseñadas.

En las zonas costeras, de Lorca y de Carrascoy, prácticamente todos los trabajos acabaron a principios de siglo y, por lo general, no se han vuelto a reanudar. Los informes de que disponemos datan de fechas tales como 1.906, 1.917 y 1.918. De fechas más recientes son las investigaciones e informes sobre la Zona de Yetas (1.962) y sobre la zona de Cehegín. Los trabajos se han llevado a cabo hasta no hace mucho, sobre todo en Yetas.

En cuanto a la Zona de Cehegín, los trabajos se interrumpieron en 1.931. Desde entonces hasta nuestras fechas se han sucedido diferentes informes (de 1.935 á 1.964), de los cuales el más interesante y completo corresponde a GEOPROSCO (1.962-1.963). Hay que añadir que en algunas minas se reanudan los trabajos entre 1.958 y 1.963. Este es el caso de Soledad (1.958 á 1.963), Coloso-San Antonio (1.960 á 1.962), El Copo (1.958 á 1.962), Teresa Panza (1.960 á 1.962) y Villamejor (1.961 á 1.962).

Actualmente la COMPAÑIA ANDALUZA DE MINAS realiza investigaciones geológicas acompañadas de análisis de muestras con vistas a una futura explotación.

Salvo en los estudios de VILLASANTE, GUARDIOLA y PATIJN, las Zonas Costeras de la provincia de Murcia no han sido investigadas, desde el punto de vista del Fe. Las explotaciones se llevaron a cabo de modo empírico y sin que mediara ninguna investigación previa. En el grupo minero que incluye la Mina Estigia, situado en Peñas Blancas, las labores se han llevado a cabo más recientemente y hasta hace unos cuatro años.

5. DESCRIPCION GEOLOGICO-MINERA DE LAS ZONAS CONSIDERADAS Y SELECCION DE LAS INTERESANTES

5.1. Introducción

Comenzaremos por describir las zonas antes mencionadas, desde el punto de vista geológico-minero, haciendo alusión a las labores en ellas observadas. La evolución de las mismas se ha completado con observaciones de campo.

5.2. Descripción de las zonas visitadas

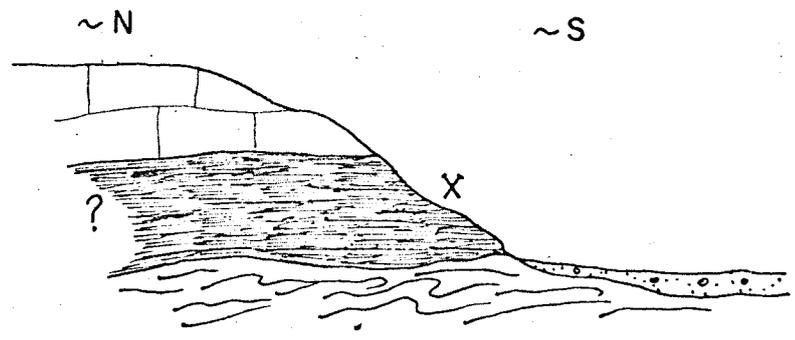
5.2.1. Zona de Sierra de Enmedio y Sierra Almagro

Aunque la Sierra de Almagro sea de la provincia de Almería, hemos creído conveniente el incluirla dentro de esta zona dadas sus analogías con la Sierra de Enmedio. En efecto, las Sierras de Almagro y de Enmedio pertenecen geológicamente al Complejo Ballabona-Cucharón, caracterizado por la presencia de yeso y rocas volcánicas básicas interstratificadas formando sills. La complicación tectónica general de la Zona Bética a gran escala, sólo parece estar representada en este área por pliegues y fallas inversas de vergencia S, además de fallas normales de generación tardía.

La zona tiene 211 Km² y en ella distinguimos el sector 1, con 34 Km² y el sector 2, con 120 Km². En el presente informe no hemos abordado el estudio detallado del sector nº 1, aunque lo hemos incluido desde el punto de vista de geología general.

En el sector nº 2, con que denominamos a la Sierra de Enmedio, hemos investigado las minas del extremo SW (fig. 1 B), Allí hemos observado criaderos estratiformes lenticulares en una serie que comporta calizas, yesos, filitas y cuarcitas. El criadero, aunque estratiforme, está sujeto a removilizaciones posteriores, en parte debidas a acciones hidrotermales que posiblemente estén ligadas a las rocas básicas y/o al metamorfismo, el cual es más intenso en la base de la serie. A esta fase hidrotermal pertenecen

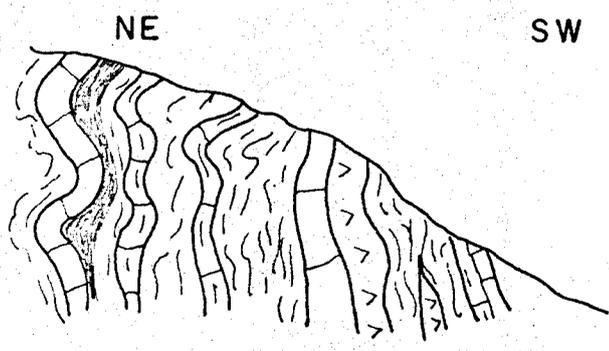
Fig. 1A



MINA S. CLEMENTE

-  MATERIALES POSTOROGENICOS
-  TRIAS MEDIO - SUPERIOR
Calizas y dolomias
-  TRIAS INFERIOR
Filitas, esquistos y cuarcitas
-  MINERAL DE HIERRO

Fig. 1B



NW DE LA SIERRA DE ENMEDIO

-  TRIAS INFERIOR
Calizas, dolomias, margas, margocalizas y filitas
-  NIVELES DE YESO
-  MINERAL DE HIERRO

cen la generación de baritina y siderita en godas, que se encuentra tanto en el yacimiento descrito como en los hastiales calizos. El mineral se sigue en 500 m, tiene 1 m. de potencia media y se le puede asignar una profundidad de unos 10 m. Esto nos dá unas reservas de 15.000 Tm. probables de las que habría que descontar el material extraído.

Por la carretera de Almendricos se observa un buen corte de la Sierra de Enmedio que reproducimos en el bloque diagrama de la fig. 2.

Hay que advertir que en el mapa 1:200.000 del P.N.I.M. aparece la Sierra de Enmedio como perteneciente al Complejo Nevado-Filábride. Sin embargo, de acuerdo con EGELER y SIMON y teniendo en cuenta nuestras observaciones, se puede afirmar sin lugar a dudas que los materiales pertenecen al Conjunto Ballabona-Cucharón.

Las minas más interesantes son las del grupo de Sta. Isabel (Mina Rita-Dos Hermanos. La Diosa y colindantes). Se observa en este grupo el corte de la fig. 3 A.

Los minerales de Fe, que pueden distinguirse en la masa mineralizada, son: limonita y hematites roja, como menas principales y pequeñas cantidades de magnetita y oligisto micáceo. A veces aparecen minerales de Cu y galena, en muy pequeña proporción.

Poseemos un análisis completo extraído de "Criaderos de la Provincia de Murcia" con los siguientes resultados:

Fe ₂ O ₃	63,78%	Al ₂ O ₃ soluble	0,46%
MnO ₂	3,11%	Al ₂ O ₃ insoluble	2,08%
P ₂ O ₅	0,053%	Co ₃ Ca	13,25%
As ₂ O ₅	0,007%	Co ₃ Mg	5,30%
SO ₄ Ca	0,41%	SiO ₂	8,36%
		CaO+MgO	0,60%
		H ₂ O combinada	2,69%

SIERRA DE ENMEDIO

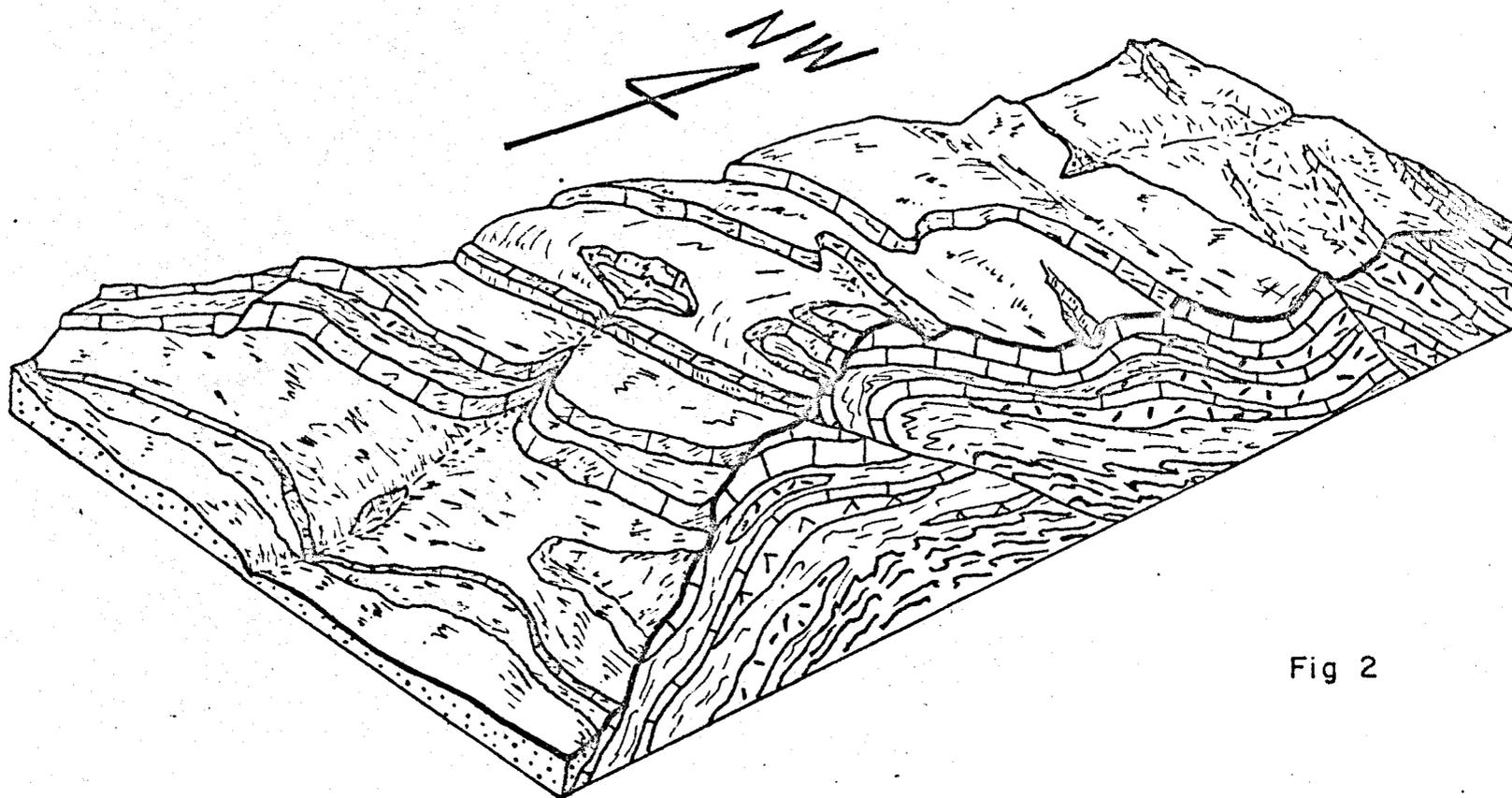
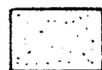
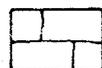


Fig 2



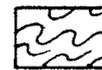
MATERIALES POSTOROGENICOS



TRIAS MEDIO - SUPERIOR
Calizas y dolomias



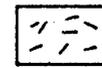
TRIAS INFERIOR
Filitas y cuarcitas



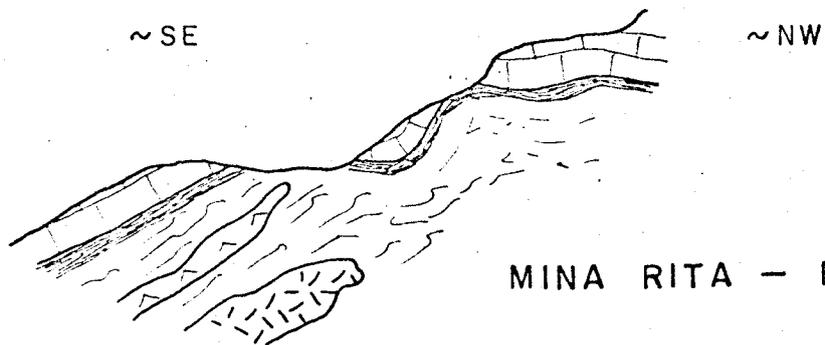
PALEÓZOICO
Micasquistos y cuarcitas



NIVELES DE YESO



ROCAS BASICAS



MINA RITA - DOS HERMANOS

Fig. 3 A

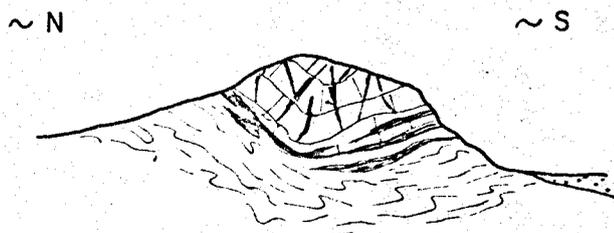
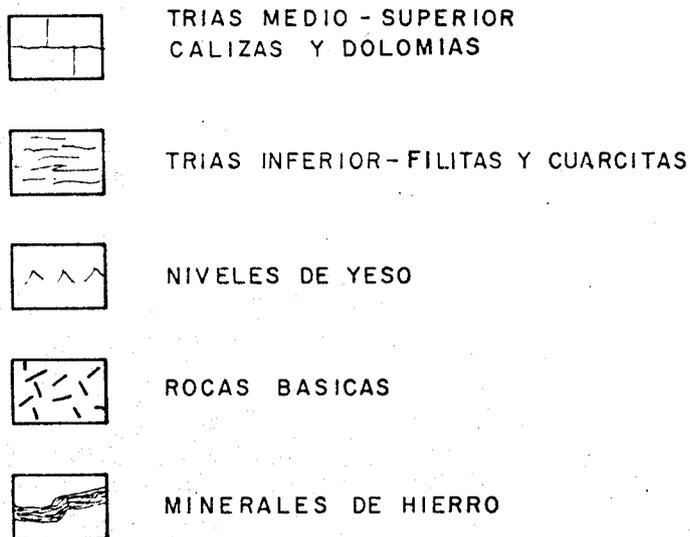
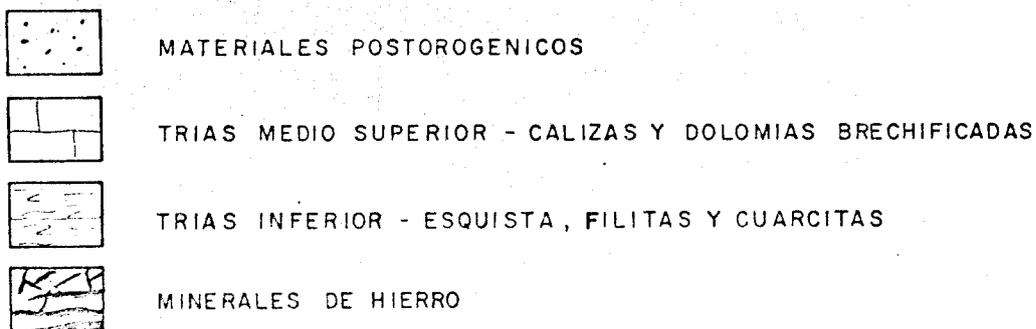


Fig. 3 B

CERRO COLORADO (MORATA)



Como en otros sitios el mineral aparece en el contacto calizas-filitas, pudiendo encontrarse lentejones de caliza en el seno de la masa mineralizada. El yacimiento parece sedimentario, al igual que la mayoría de toda la región, complicado, de origen, con fenómenos hidrotermales metasomáticos posteriores. Resulta interesante investigar el contacto de las calizas y dolomías con las filitas infrayacentes. Por las labores realizadas en este contacto a lo largo de 6 Km y las labores realizadas en algunos puntos hasta la profundidad de 70 m, teniendo en cuenta una potencia media de 6 m y que hasta 1.912 se extrajeron $1,5 \times 10^6$ Tm se puede estimar que existen unas reservas probables de 6×10^6 Tm. Es muy posible que esta cifra se quede muy pequeña en el caso de que una investigación a fondo confirmase la continuidad del nivel de mineral de Fe.

En el recorrido hecho por los alrededores de las minas vimos un afloramiento de doleritas en un pequeño barranco. La roca estaba atravesada por unos filones hidrotermales de oligisto micáceo con algún cuarzo entrecruzado con otros, de generación posterior, de siderita con calcita. Pudimos observar asimismo que la siderita reemplazaba parcialmente al oligisto. De estas observaciones concluimos que las doleritas, al menos una parte de ellas (ya que no han de ser todas coetáneas), tan abundantes en esta zona, produjeron actividad hidrotermal que probablemente vino a enriquecer el yacimiento sedimentario con nuevos aportes de óxidos y carbonatos de Fe, y originar una sustitución de parte de la serie carbonatada. Esto implicaría una intrusión tardía de las rocas ígneas, pues, aunque en esta zona no tenemos argumentos para afirmar tal cosa, en la Sierra de Carrascoy, se ve bien patente cómo la roca intruye a través de calizas-dolomías y de la masa estratiforme mineralizada, para colocarse a modo de sills entre calizas y dolomías superiores.

Por último, hay que destacar que la cantidad explotada, de acuerdo con los informes que de la zona poseemos, es del or-

den de $1,5 \times 10^6$ Tm.

5.2.2. Zona de las Sierras de la Carrasquilla, de La Almenara, de los Pinos, del Cantar y de las Moreras.

Este grupo de Sierras presentan formaciones pertenecientes a los Complejos Nevado-Filábride y Alpujárride s.l., ligados entre sí por una superficie de corrimiento. Los materiales Nevado-Filábride afloran en ventana en virtud de la intensa erosión acaecida tras el levantamiento de la cordillera.

Conviene advertir que no estamos totalmente de acuerdo con la cartografía 1:200.000 del P.N.I.M., pues, según ésta casi todos los yacimientos se sitúan en Nevado-Filábride y Mioceno, mientras que en la realidad, de acuerdo con nuestras observaciones se halla en materiales quizá asimilables al Conjunto Ballabona-Cucharón. Concuerdan más nuestras conclusiones con las observaciones de tipo geológico de EGELER y SIMON, ya expuestas en el capítulo 2.

Los criaderos se sitúan principalmente en el Complejo Alpujárride s.l., dentro de la Unidad de Variegato, o Alpujárride s. str., y del Complejo Ballabona-Cucharón.

Las reservas son difícilmente estimables dado que el mineral aparece en lentejones arrosariados, siguiendo generalmente la base de la serie carbonatada. En ciertos puntos, sin embargo, pueden presentarse criaderos en la masa calizo-dolomítica. Por otro lado, las reservas que quedan en las labores efectuadas están prácticamente agotadas y la localización de nuevos yacimientos exige una cartografía detallada, acompañada de sondeos y labores de explotación.

Esta zona tiene una extensión de 462 Km^2 y comprende como áreas principales: el sector 3, con 152 Km^2 ; el sector 4, con 30 Km^2 ; y el sector 5, con 100 Km^2 . El resto de la zona presenta poco interés.

En la Sierra de la Almenara las labores principales se han llevado a efecto en el sector nº 3 o de Morata.

Se ven explotaciones en el Cabezo de los Colorados, al N. de Morata. La estructura observada es sinclinal y el mineral se presenta en la base de la serie carbonatada. En principio parece estratiforme y sedimentario, pero se observan removilizaciones y una sustitución metasomática de los calcosquistos basales, ligadas a un proceso hidrotermal posterior (fig. 3 B). La caliza está brechificada y la última mineralización se introduce por entre las fisuras de la serie carbonatada, a la que sustituye parcialmente, dando bolsadas irregulares dentro de la misma. Este hecho habla de una segunda etapa mineralizadora, posterior a la fisuración y brechificación de las calizas. Este fenómeno también afecta a algunos niveles cuarzosos de exudación de la serie esquistosa infra-yacente, pudiéndose ver cuarzo exudado, roto y recementado, al igual que las calizas y dolomías, por óxidos de Fe.

Los minerales de Fe presentes son óxidos hidratados, oligisto micáceo y siderita. Se observa una generación de baritina hidrotermal posterior.

Los análisis de que disponemos dan los siguientes resultados:

Fe	41,65 - 56,25%
Mn	3,60 - 6,25%
Al ₂ O ₃	3,00 - 2,22%
CaO	7,50 - 0,00%
SiO ₂	7,60 - 4,03%

El hidrotermalismo pudiera achacarse a las rocas básicas, que en algún punto se ven aflorar y a la intrusión neogena de rocas ácidas y neutras (dacitas, riodacitas, traquitas, andalucitas) que afloran en los alrededores de Morata.

En la mina "Positiva" existen también labores que responden al mismo esquema anterior, aunque son posibles acciones hidrotermales más intensas, según puede deducirse de los cortes geológicos e información de VILLASANTE. Se habla de una corri-

da de 100 m de una profundidad de 100 m y de 30 m de potencia; esto daría alrededor de 1×10^6 Tm. Por no haber visto la mina, no sabemos si la potencia real es de 30 m, ya que en Cabezo de los Colorados se habla de 20 m de potencia, cuando en realidad es mucho menor. Por otro lado, no tenemos informes de la cantidad ya explotada ni de si está agotada o no.

En el Cabezo de los Colorados hemos seguido la capa mineralizada durante 50 m, pero su longitud es mucho mayor, ya que se la ve seguir en los alrededores de forma discontinua. En este punto las labores atraviesan la serie en 20 m y dejan al descubierto tres o cuatro horizontes mineralizados de 0,50 m de potencia. Se pueden estimar que existen 2.000 Tm vistas, a las que había que añadir las de otros lugares próximos.

El E, en los Cabezos Bermejo y Negro hay, desde luego, yacimientos semejantes totalmente agotados.

En los Cabezos de los Cucos y de Montajul existen labores alineadas según la estratificación y en el seno de la serie carbonatada, posiblemente perteneciente a la "Mischungszone". Sabemos por VILLASANTE que afloran rocas básicas y rocas del tipo traquitas, riocacitas, andalusitas. Su relación con los yacimientos parece limitarse a una removilización de las mineralizaciones, sin duda sedimentarias en su origen.

En el camino de Morata a Campico de los López se ven varias explotaciones igualmente abandonadas. En una de ellas el mineral sólo aparecía en pequeña proporción y la caliza-dolomía presentaba una leve sustitución metasomática. Pudimos observar la presencia de geodas de baritina posterior a la limonita. Sin embargo, observamos igualmente que parte de la limonita es posterior a la baritina, dada la existencia de recristalizaciones ulteriores.

VILLASANTE habla de la presencia de sulfuros en diferentes puntos de este Sector y los relaciona con otros yacimientos de la Zona Costera de Mazarrón a Cabo de Palos.

Por la carretera de Campico de los López a Mesillo, existen asimismo labores efectuadas en el contacto filitas-paquete carbonatado y en el seno de este último. En este caso se trataba de aprovechar el "stockwerk" y masas de sustitución formados por los filones de limonita. A este otro sector corresponde el gráfico de la fig. 4 A. Le denominamos sector Purias-Mesillo y le asignamos el nº 4. En éste se han visto rocas básicas dentro de la serie, hecho que nos confirma su semejanza a la de Sierra de Enmedio, con lo cual estaríamos de seguro dentro del Conjunto Ballabona-Cucharón.

En este último sector visitamos de cerca unas labores próximas a Orilla y Piñero, que no aportaron nada nuevo. Son labores muy trabajadas que, en superficie, presentan la masa mineralizada completamente agotada. El cuadro geológico es el mismo: serie carbonatada en el techo, filitas y cuarcitas en la base y el yacimiento de óxidos de Fe en el contacto. Nuevamente la caliza-dolomía está brechificada y mineralizada en filones y masas de sustitución. Los análisis correspondientes a mineral de primera clase aportan los siguientes datos, extraídos de los informes de RUBIO y MUÑOZ:

Fe ₂ O ₃	71,83%	Fe	50%
MnO ₃	3,16%		
P ₂ O ₅	0,041%		
SiO ₂	7,62%		

Existe mineral de segunda clase más pobre y el promedio global oscila alrededor de un 46% de Fe. El mineral es de buena calidad y parecido al de la Sierra de Enmedio por su composición química. Existen puntos al E de Purias donde la ley alcanza el

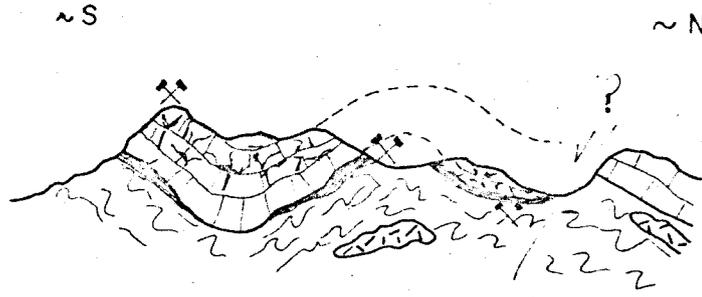
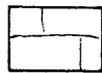


Fig. 4 A

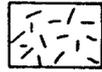
MINAS GALATEA Y AFINES



TRIAS MEDIO - SUPERIOR - CALIZAS Y DOLOMIAS BRECHIFICADAS



TRIAS INFERIOR - ESQUISTOS, FILITAS Y CUARCITAS



ROCAS BASICAS



MINERALES DE HIERRO

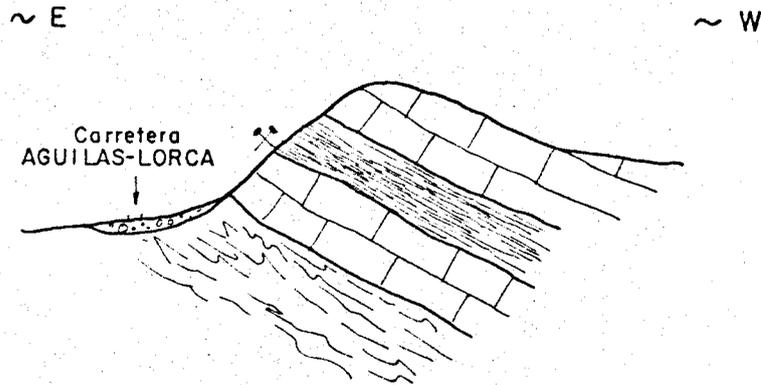


Fig. 4 B

S. DE TEBAR



MATERIALES POSTOROGENICO



TRIAS MEDIO SUPERIOR - CALIZAS Y DOLOMIAS



TRIAS INFERIOR - FILITAS, ESQUISTOS Y CUARCITAS



MINERALES DE HIERRO

el 47% ó 48% de Fe.

En el mismo cuadro geológico pueden englobarse los criaderos de la Sierra de la Carrasquilla, sector nº 5, pues estos no son sino una continuación de los de la Sierra de la Almenara. En este sector hemos visitado algunas labores, ya abandonadas, situadas entre Purias y Tébar, (La Quinta, Vulcano, Nicanora, Ramona, Virgen de Rosell y S. Antonio). Los análisis revelan una ley del 52-53% Fe y un 0,80% Mn.

Al S de Tébar y próximo a la bifurcación que va a Mazarrón hemos observado una masa mineralizada, de unos 20 m, de anchura, con una corrida en dirección N-S en superficie superior a los 300 m. Las labores realizadas no pasan de pequeñas capas de reconocimiento que no profundizan más allá de 2 m. El croquis de la fig. 4 B muestra la disposición del mineral.

La masa, en principio estratiforme, presenta fenómenos de sustitución de las calizas. Las reservas probables, considerando 4 m de fondo, es de 70.000 Tm. Naturalmente debe haber mayores reservas, pero no disponemos de datos para confirmarlas. En esta parte más meridional hay labores en las inmediaciones de la Ermita de Chuecos, donde los análisis aportan la siguiente información:

Fe ₂ O ₃	73,04%	Fe	51,13%
MnO ₂	0,80%	Mn	0,57%
CaO	2,03%		
MgO	0,20%		
SiO ₂	9,80%		
SO ₃	0,31%	S	0,12%
PO ₅	0,06%	P	0,02%

Entre Purias y Tébar las labores visitadas, al menos en superficie, están muy agotadas. Los minerales existentes son hematites rojas y parda y siderita.

En la mina "Ramona" la mineralización se encuentra ligada a cuarcitas brechificadas, que se encuentra debajo de las calizas-dolomías.

En las minas "Virgen de Rosell" y "S. Antonio" el mineral se encuentra en el seno de los calcosquitos basales de la serie carbonatada. Las labores, en superficie al menos, están totalmente agotadas.

En el sector 6 que abarca la ladera ESE de la Sierra de los Pinos, muy cerca de San Juan de los Terreros hay un pequeño cabezo con explotaciones de óxidos de Fe, completamente agotadas. La poca extensión del yacimiento y la gran explotación que ha sufrido hacen que, a la vista, no quede prácticamente nada de mineral, cosa normal si se tiene en cuenta la fácil comunicación con el puerto de Aguilas. El corte de la fig. 5 A ilustra sobre las condiciones del afloramiento.

En la misma ladera ESE de la Sierra de los Pinos, existen labores que, en la actualidad, extraen galena en poca cantidad, siendo posible su explotación por su gran riqueza en Ag. Estos yacimientos tenían originalmente gran abundancia en Fe, pero en nuestros días están completamente agotados. Es como puede verse en el croquis de la fig. 5 B, la mineralización se sitúa en la base de las calizas-dolomías triásicas del Alpujárride s.str. En la explotación los óxidos de Fe se extienden en una longitud de 600 m a una profundidad de 30 m y una potencia media de 4 m. Las reservas que pueden calcularse están totalmente agotadas.

En la Sierra del Cantar aflora el Paleozoico, compuesto por cuarcitas y micasquitos con andalucita, existen unos pocos indicios de óxidos de Fe hidratados en el Lomo de Bas. Se ha visto limonita y goethita relleno de fracturas y con muy escasa potencia. Parece ser de origen hidrotermal de baja temperatura.

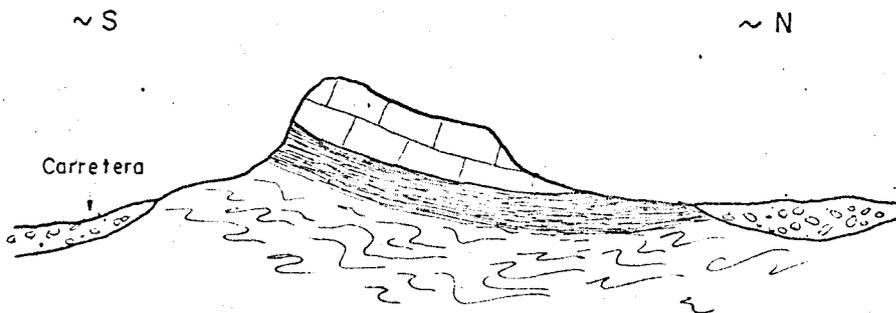


Fig. 5 A

CABEZO JUNTO A S. JUAN DE LOS TERREROS

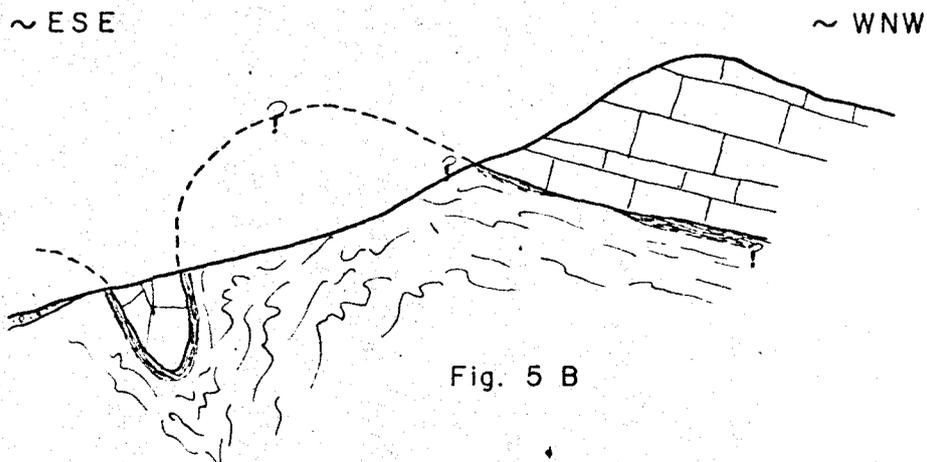
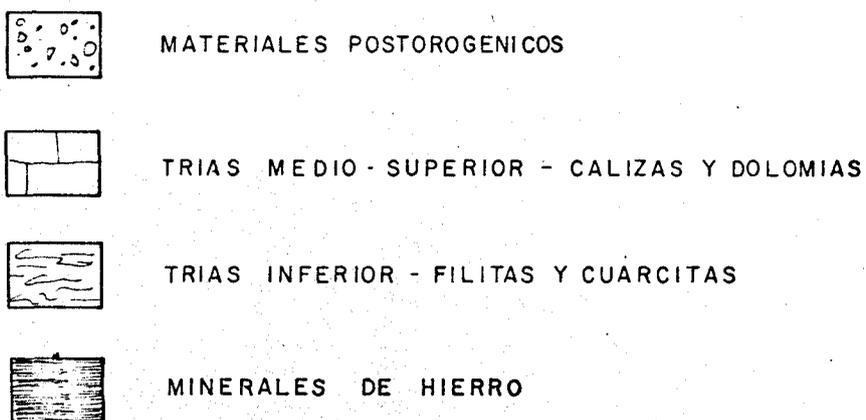
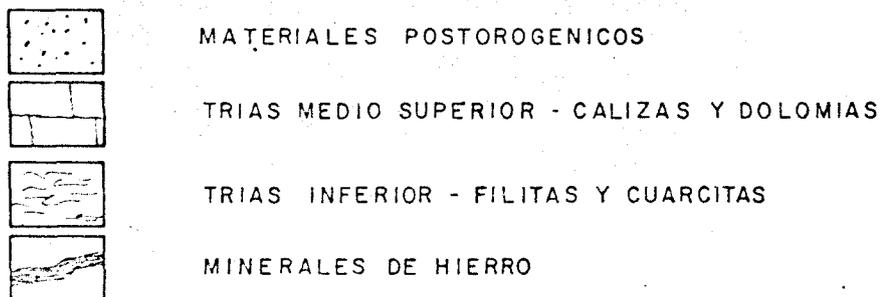


Fig. 5 B

SIERRA DE LOS PINOS



Esta sierra representa la base paleozoica del manto de Varregato o Alpujárride, s. str.

En el sector nº 7, comprendido entre Calnegre y Pastrana, hay bastantes labores que han explotado óxidos de Fe; estos óxidos están removilizados y cementan una brecha caliza situada en el contacto de las filitas. Hay filones, que atraviesan las rocas carbonatadas, sustituciones metasomáticas, en diversos puntos. Los filones de mineral tienen potencia de 1 mm a varios decímetros. Las labores han explotado las zonas más enriquecidas. Cerca del caserío de los Urreas y en dirección S., hay también labores, que aparecen totalmente agotadas, pertenecientes a las minas Franco-Hispana, Italiana y otras (fig. 6 A).

Se ven mineralizaciones muy irregulares ligadas a la base y a la masa de las calizas-dolomías. Estas están fracturadas y mineralizadas en filones y masas de sustitución. El conjunto recuerda lo que se ve en los sectores 3 y 4. En la bibliografía manejada se habla de bolsadas independientes unas de otras de hasta 100 m de longitud. Los análisis que se han hecho dan:

Fe	43,61%
Mn	5,4%
P	0,018%
S	0,014%
As	0,052%

Los minerales vistos en este sector son, al igual que en Morata, limonita y hematites roja, oligistos, siderita y baritina. Este último mineral es el más tardío, si exceptuamos los geodas de calcita, que revisten finalmente las cavidades existentes.

En la Sierra de las Moreras hemos descrito ya algunos yacimientos en el sector de Morata. En la parte WSW de dicha sierra sector nº 8, vuelven a aparecer labores ubicadas en el Al-

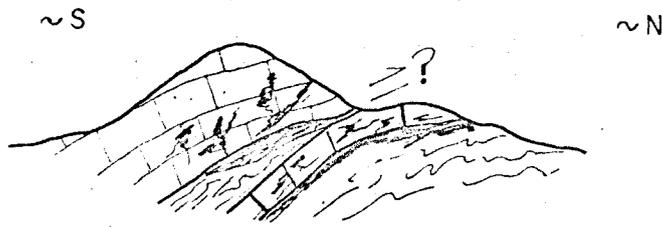
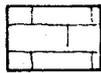
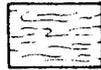


Fig. 6 A

MINAS DEL CASERIO DE LOS URREAS



TRIAS MEDIO-SUPERIOR - CALIZAS Y DOLOMIAS



TRIAS INFERIOR - ILITAS Y CUARCITAS



MINERAL DE HIERRO

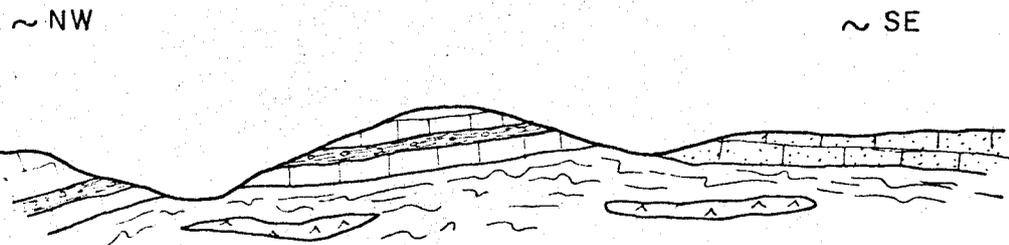
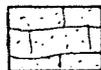


Fig. 6 B

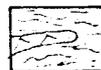
SIERRA DE ESPUÑA (EL BERRO)



MATERIALES POSTOROGENICOS HELVECIENSE - CALIZAS DETRITICAS Y BIOCLASTICAS CON ALGUNOS ACUMULOS DE OCRES



SERIE MALAGUIDE LIAS INFERIOR - CALIZAS Y DOLOMIAS CON NIVEL DE HIERRO OOLITICO



TRIAS SUPERIOR - MARGAS ABIGARRADAS CON YESO

pujárride s.l. Se sitúan en el contacto de la serie carbonatada superior con las filitas y cuarcitas infrayacentes, así como en el seno de las calizas y dolomías, pero siempre cerca de dicho contacto. En algún caso, como en las Sierras de la Carrasquilla puede haber mineralizaciones sin importancia en las filitas. Al SW de Ifre existen multitud de registros y labores que responden al esquema mencionado; dentro del Complejo Alpujárride. También hay labores cerca de Bolnuevo.

El conjunto no aporta nada nuevo a lo descrito en otros sectores. No poseemos datos bibliográficos de análisis y sólo podemos repetir una vez más que los minerales de Fe son limonita y hematites parda en su mayor parte.

La zona 2, compuesta por todas estas sierras no presenta gran interés, ya que los afloramientos de minerales de Fe, aunque repartidos en gran extensión, no presentan en casi ningún punto condiciones de explotabilidad, entre otras cosas, porque son de potencia y longitud muy reducidas e irregulares. Sólo resultan interesantes los sectores 3, 4 y 5 y dentro de éste último, el área próxima a Tébar. Sería necesaria una investigación, precedida de cartografía detallada, para poder estimar las reservas reales.

Deben descartarse de este sector las labores relacionadas directamente con las rocas ácidas y neutras de edad neógena, ya que en realidad se trataba de monteras de yacimientos sulfurados.

5.2.3. Zona Costera entre Mazarrón y Cabo de Palos

La zona tiene 432 Km² y comprende dos sectores, de los cuales el más interesante es el sector 9, con 164 km².

En la Sierra de Algarrobo, existen diferentes labores en los alrededores de Loa, del Mingrano y de los Rebertos. Todas ellas están enclavadas en los materiales de la "Mischungszone" y no presentan mayor interés que en las observadas, dentro de la misma unidad, al E de Morata.

En el extremo SE de esta sierra, en el sector nº 9, situado en Peñas Blancas, se sitúan explotaciones de cierta importancia que se han explotado hasta hace 5 ó 6 años. Los yacimientos están ligados al Alpujárride s.l. y dentro del Complejo Ballabona-Cucharón. Se hallan de nuevo en el contacto de las calizas y dolomías con las filitas, o bien dentro de la serie carbonatada y cerca de dicho contacto. Los datos más recientes de que disponemos, señalan un rápido descenso desde 272.170 tm en 1.957 á 2.610 tm en 1.964 para la provincia de Murcia. Dado que no existieron labores al menos importantes, en otras zonas y sectores durante ese lapso de tiempo, concluimos que los datos son aplicables, al grupo mínimo situado en Peñas Blancas.

Es fácil suponer que, debido a la mineralización discontinua del contacto serie carbonatada-filitas, hecho por otro lado, siempre presente en esta zona y en las de contexto geológico similar, el área beneficiada quedase agotada al cabo de unos años y de una forma tan brusca como expresivas son las cifras que hemos citado.

Podemos añadir que la ley media del mineral extraído en Peñas Blancas bajó de un 46% en 1.960 á un 23% en 1.964, año en que cesaron las explotaciones.

En este sector de Peñas Blancas la explotación comenzó en 1.884. En la mina 'La Fragua' se extraía mineral, situado entre la serie carbonatada y las filitas, y cuarcitas infrayacentes, con la composición siguiente:

Fe	48%
Mn	2%
P	0,02%
CaO	3-4%
SiO ₂	8-10%

Posteriormente comenzó la explotación en la mina Estigia. En ella la mineralización se hallaba en el contacto referido y sobre todo, en el seno de las calizas y dolomías, siendo frecuente encontrar estas rocas dentro de la masa explotable. La composición en esta mina era más rica, como se refleja en los dos análisis siguientes:

	<u>I</u>	<u>II</u>
Fe	52,05%	48,80%
Mn	0,94%	1,43%
SiO ₂	3,05%	3,75%
CaO	7,60%	12,60%
MgO	1,44%	0,008%
S	0,06%	0,02%
P	0,02%	0,007%

Los minerales presentes eran oligisto micáceo, muy abundante, hematites roja y limonita.

Por la descripción de VILLASANTE, concluimos que en este sector, los yacimientos son de origen sedimentario, en parte removilizados para dar masas de sustitución y filoncillos en el Sector de la serie carbonatada.

En dirección NE se encuentran nuevas labores cerca de Puria. Se descubrieron y explotaron tres capas de calizas ferruginosas y dos de mineral de Fe.

Se extrajo, según GALVEZ-CAÑERO, oligisto micáceo con la siguientes composición:

Fe	54	58,70%
S	1,92	2,22%
P	0,01%	0,01%
Si	6,90%	6,90%

VILLASANTE en 1.913, hace una estimación de reservas existentes de 3×10^6 tm, cifra que no es desorbitada si se tiene en cuenta que sólo en los años 1.957 - 1.964 se debieron explotar más de 700.000 tm.

Otro sector dentro de la zona que describimos es el nº 10 o de Cartagena-Cabo de Palos. En él se localizan las capas y bolsadas de minerales de Fe en disposición estratiforme, más abundantes en el contacto de calizas y dolomías con la serie filitosa infra-yacente.

En la sierra Gorda se ha extraído mineral con la siguiente composición:

Fe	46	-	48%
Mn	1	-	2%
Si	6	-	8%
P	0,025	-	0,030%
S			0,25%
CaO	3	-	4%

VILLASANTE describe los criaderos de Fe de este sector. Todos encajan siempre en calizas triásicas y desaparecen al llegar a las filitas infrayacentes. La ganga dominante es la baritina. Añade VILLASANTE que lo normal es que la mineralización presente

Fe	24%
Mn	17%
SiO ₂	5-6%
P	trazas

Esta zona presenta cierto interés al igual que la anterior y sobre todo el sector 9, donde el mineral es más rico en Fe.

Nuevamente se ha de insistir en hacer una cartografía detallada del contacto de las calizas y dolomías con la filitas y com

pletarla con labores mineras suficientes para saber si existen aún afloramientos de minerales de Fe, o bien si éstos se encuentran en bolsadas que no llegan a aflorar.

5.2.4. Zona de las Sierras de Espuña, de la Tercia y de la Muela de Alhama.

Esta zona tiene una extensión total de 234 Km².

En la terminación ^{oriental}occidental de la Sierra de Espuña, a 2 km al N de Berro y cerca del camino de las minas de lignito del As., afloran en algunos puntos un estrato de hierros oolíticos sedimentarios, enclavado en las calizas y dolomías del Trías maláguide (Fig. 6 B). Su potencia no se ve, pues sólo hay pequeñas capas de 1 m á 1,5 m de profundidad. El nivel puede seguirse durante unos 200 m. Realmente lo único que se ve son estas dos dimensiones, y ello ayudado por el corte de un barranco, que, al erosionar la ladera, deja ver el afloramiento en algunos lugares. La otra dimensión permanece desconocida, pues sólo hay algunas labores de algún metro de profundidad. VILLASANTE describe un yacimiento similar en la vertiente S del Morrón de Alhama, que siguió en una longitud de 200 m y al que asigna una potencia de 5 m como máximo. Existen labores de 15 á 30 m de profundidad, sabiéndose, por ellas, que el buzamiento del nivel mineralizado es de 70° N. Sin embargo, VILLASANTE no hace ninguna estimación por falta de comprobaciones suficientes.

Dicho autor da el siguiente análisis:

Fe	49,00%
Mn	0,08%
S	0,044%
P	0,016%

Al NW de Berro y cerca del puente del canal del Taibilla, existen ocres sedimentarios en la serie helveciense, en forma de pequeños lentejones sin continuidad lateral (fig. 6 B).

Al N del pueblo de Alhama de Murcia y a unos 200 m del mismo, se encuentra una antigua explotación de ocres igualmente enclavados en el Helveciense. Su potencia es de 0,5 m y presenta grandes impurezas de calcita y de calizas margosa y bioclastos. El yacimiento está completamente agotado en el área observada.

En la Sierra de Tercia afloran materiales del Trías maláguide compuestos de areniscas, margas arenosas rojas y margas grises con yeso en las cuales no aparece ningún indicio de Fe digno de mención. Las dolomías y calizas, que coronan esta serie, tampoco presentaban indicios importantes.

Podemos concluir diciendo que esta zona, carece totalmente de interés minero.

5.2.5. Zona de la Sierra de Carrascoy

La zona tiene una extensión total de 254 Km² y en ella distinguimos: el Sector 11, con 120 Km², y el sector 12, con 30 Km².

En esta sierra afloran materiales Alpujárrides s.l. y Maláguides. Presenta cierta complicación tectónica con superposición de mantos de corrimiento. En el detalle de calizas y dolomías, donde se enclava las minas, presenta toda suerte de pliegues y fracturas.

El N de Almagros y de la Carrasca, en Cabezo Negro y Cabezo del Charco, donde hemos situado el sector nº 11, existen innumerables labores de diferente magnitud. Las más aparentes son las de la Maquinista y las de Cuatro Amigos. Todas ellas están enclavadas en las calizas, y dolomías alpujárrides s.l. y dentro de la Unidad de Ballabona (a su vez perteneciente al Complejo Ballabona-Cucharón).

Las mineralizaciones se encuentran en el seno de la serie carbonatada, aunque en algún punto pueden situarse en el contacto

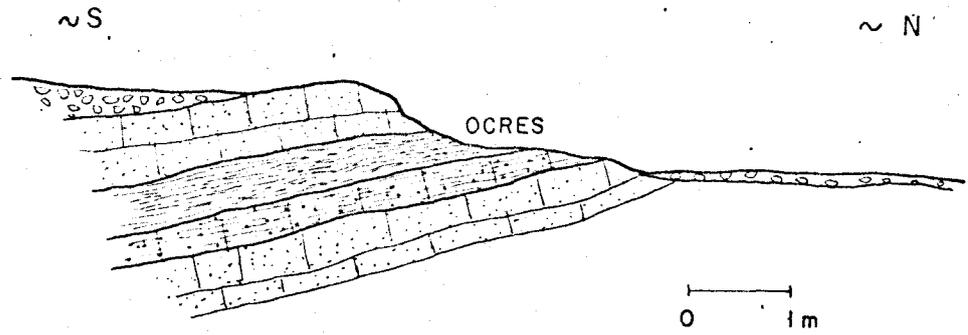
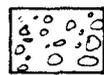
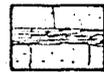


Fig. 7 A

ALHAMA DE MURCIA



PLIO CUATERNARIO - CONGLOMERADOS Y LIMOS



HELVECIENSE - CALIZAS DETRITICAS Y BIOCLASTICAS CON ALGUNOS NIVELES DE OCRES

~ SW

~ NE

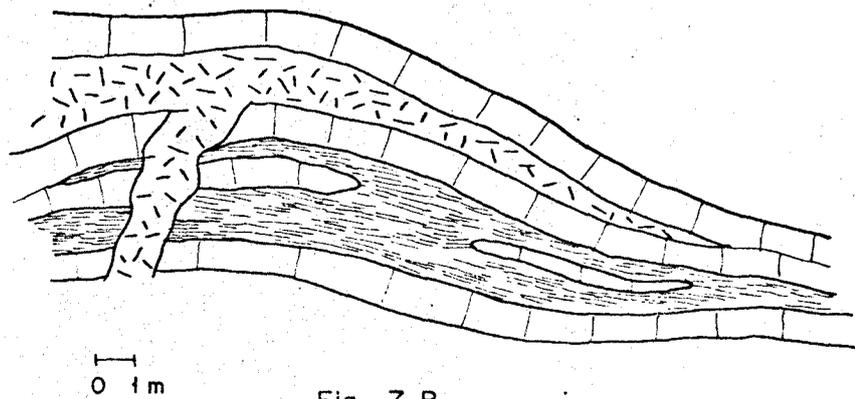
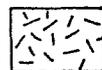


Fig. 7 B

LA MAQUINISTA



TRIAS MEDIO-SUPERIOR - CALIZAS Y DOLOMIAS CON NIVELES DE HIERROS INTERCALADOS



ROCAS BASICAS

con los esquistos, infrayacentes. El origen de los yacimientos, como en la mayoría de los ya descritos, es complejo. Es incuestionable que hubo en un principio Fe sedimentario, como lo atestiguan las deformaciones que sufren, tanto los niveles calizo-dolomíticos como las de minerales de Fe, bajo los efectos del metamorfismo.

Esta deformación metamórfica indica una preexistencia de los minerales de Fe, los cuales pueden en esa etapa perder parte de su actitud estratiforme. El caso es que, igualmente indiscutible, aparecen removilizaciones y masas de sustitución de los carbonatos en los yacimientos de este sector. Estos fenómenos tardíos pueden achacarse a un hidrotermalismo, ligado a las rocas básicas, al metamorfismo, y en menor grado, a la acción de aguas de superficie.

Existen observaciones muy interesantes que nos descubren estos hechos. En el corte de la fig. 7 B, que pudimos ver una labor de La Maquinista, se observa la masa mineralizada, subestratiforme, atravesada por la roca básica. De este modo, ésta pudo dar un cierto metamorfismo de contacto y acciones hidrotermales posteriores, fenómenos acompañados de removilizaciones y cambios químicos en el mineral de Fe. A su vez, las rocas básicas presentan huellas de metamorfismo regional, indicadas por pasos laterales a anfibolita, lo que nos dice que la intrusión se llevó a cabo antes del metamorfismo alpídico. Es de esperar que, al igual que las rocas básicas, los minerales de Fe sufrieran de nuevo removilizaciones en esta otra etapa.

Los yacimientos se presentan en forma de masas irregulares, alineadas siguiendo la estratificación, con mayor profusión según ciertos niveles. Las bolsadas se ensanchan bastante bruscamente y del mismo modo desaparecen. Estas irregularidades se ven aumentadas por el cortejo de fracturas presentes en todo el sector.

En la mina La Maquinista y labores anejas se observa la estructura de la fig. 8 A.

Las labores visitadas presentaban aspecto de estar bastante agotadas. Es difícil pronosticar sobre este punto dada la irregularidad de los yacimientos. Por lo que se vió en superficie, se han explotado con seguridad más de 50.000 tm en La Maquinista y alrededores, y en Cuatro Amigos, más de 200.000 tm. El mineral extraído es hematites y en menor proporción oligisto micáceo y goethita.

El total extraído debe ser de unas 250.000 tm, siendo esta cifra posiblemente baja con respecto a las existencias reales. VILLASANTE y FERNANDEZ dan una ley media del mineral, entonces dedicado a la exportación, de 44% Fe. Para la mina Maquinista suministra los siguientes datos:

Fe	45,22 á 42,72%
Mn	2,88 á 3,64%

En Cuatro Amigos, la composición es:

Fe	54,80%
Mn	1,28%
SiO ₂	6,00%
CaO	1,80%

La zona es interesante allá donde aflora la serie carbonatada alpujárride. Por esta razón hemos señalado el sector nº 12 en la Sierra del Puerto, que es parte medio-oriental de la Sierra de Carrascoy. En él existen algunas labores, pero no poseemos datos de explotación.

Las minas situadas en el Trías maláguide de la extremidad E de la Sierra de Carrascoy carecen de importancia. En las labores del SE de Los Garres no se muestran las condiciones del

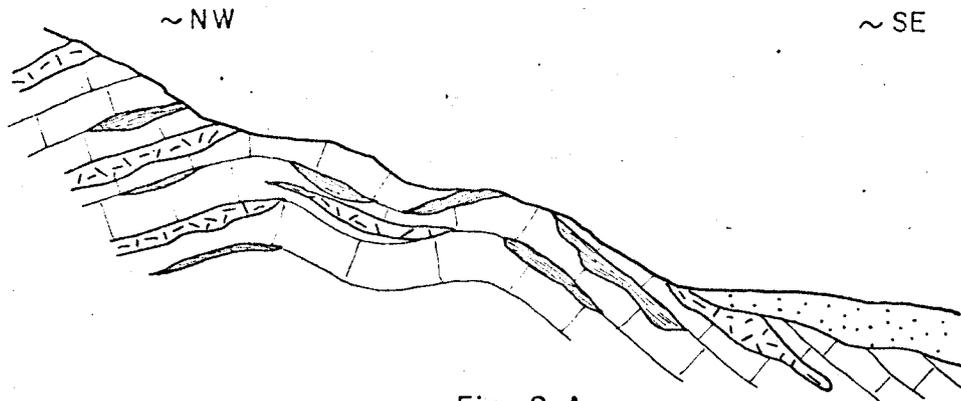
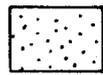


Fig. 8 A

MINA "LA MAQUINISTA" Y AFINES



CUATERNARIO



TRIAS MEDIO - SUPERIOR - CALIZAS Y DOLOMIAS



MINERAL DE HIERRO



ROCAS BASICAS

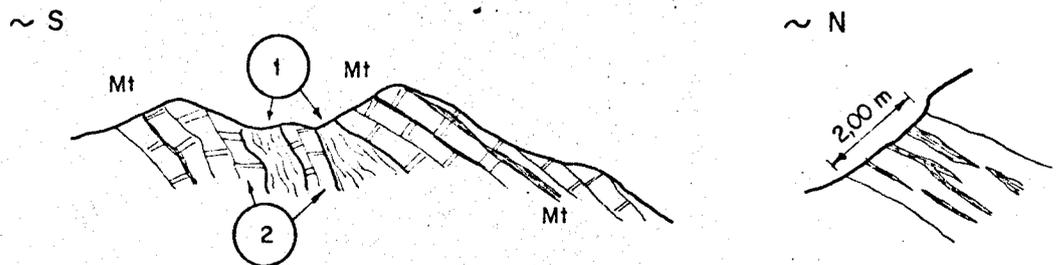


Fig. 8 B

CABEZO GORDO



MICACITAS Y MICASQUISTOS CON GRANATES Y HORNBLENDA



MARMOL CIPOLINICO EN PARTE

Mt

MAGNETITA Y OTROS OXIDOS DE HIERRO

yacimiento, pues existe un pozo bastante profundo. En la boca del mismo no se ven restos de mineral extraído. Sólo podemos añadir que los trabajos se han efectuado en el seno de las arcillas y areniscas rojas de la base del Trías maláguide y que éstas se encuentran subverticales y en contacto mecánico con las calizas y dolomías suprayacentes, las cuales buzcan más suavemente y hacia el NW.

Como ya hemos indicado los sectores interesantes son el 11 y por extensión, el 12. Su estudio geológico completo, merece consideración. Asimismo, ese estudio geológico de superficie se ha de completar con estudio magnético, sondeos, etc. si queremos tener una idea de las reservas probables o posibles. No cabe duda de que esto es muy laborioso, costoso y expuesto desde el punto de vista de no encontrar material suficiente que justifique todas esas investigaciones. Por eso, la zona, aunque interesante, no deja de tener sus graves inconvenientes, radicados sobre todo en la irregularidad de las bolsadas de mineral.

5.2.6. Zona de Cabezo Gordo

La zona tiene una extensión total de 7 Km², de los que el afloramiento de los materiales de la Mischungszone ocupa 2,5 Km².

El Cabezo Gordo, perteneciente en su totalidad a la Mischungszone, aflora una serie monoclinial, formada por mármoles, en parte cipolínicos y una intercalación de cuarcitas micácitas y micasquistos con granates y hornblenda (fig. 8 B). Hicimos una detenida visita y recorrimos los lugares con mineralizaciones, aprovechando los caminos que llevan a las canteras donde se explotan los mármoles.

Al E del Cabezo aparecen varios niveles de magnetita, hematites roja y limonita (éstos posiblemente procedentes de aquella) que siguen perfectamente la estratificación.

El mineral forma estratos irregulares de 1 dm. de potencia media, que a veces pueden quedar muy próximos, dando zonas mineralizadas de 7 dm. de potencia. En este último caso no todo es magnetita, pues se observa roca brechificada en su seno además de oligisto micáceo, limonita y hematites roja.

El análisis que nos proporciona GALVEZ-CAÑERO, es:

Fe	41,90%
Mn	0,70%
P	0,013%
S	0,096%
CaO	14,82%
MgO	0,17%
SiO	4,11%

Las labores se sitúan tanto en la vertiente N como en la S del Cabezo, y a lo largo del mismo, siguiendo exactamente la estratificación. Así, en el extremo W de esta zona, aparece de nuevo labores sobre un estrato de 1 m á 1,5 m de potencia con magnetita dispersa, a veces concentrada de modo irregular en lechos de 1 m a 1 dm. La dirección y buzamiento de las capas en E-W 50º N. Algo más al S de este punto se observan otros estratos de magnetita con limonita, algún oligisto y un poco de cuarzo. Se ven asimismo varios niveles de magnetita y limonita, afectados por "bondinage" al igual que el mármol cipolínico de la caja, con ejes que siguen la máxima pendiente de los estratos (fig. 9 A).

Hay que añadir que hay algunas removilizaciones con sustituciones metasomáticas que en algún punto puede enmascarar el origen sedimentario de los minerales de Fe.

La zona no presenta interés económico dado que, aunque existen varios niveles mineralizados, éstos son de muy poca potencia, son irregulares en su corrida y no se encuentran localizados en un determinado horizonte del mármol.

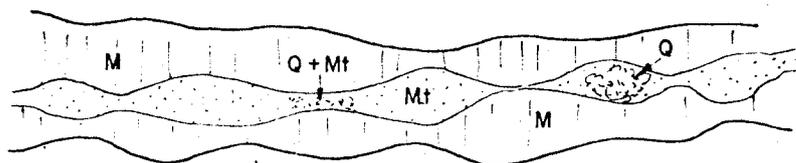


Fig. 9 A

0 1 dm

CABEZO GORDO

- Q CUARZO
- Mt MAGNETITA Y OTROS OXIDOS DE HIERRO
- M MARMOL CIPOLINICO

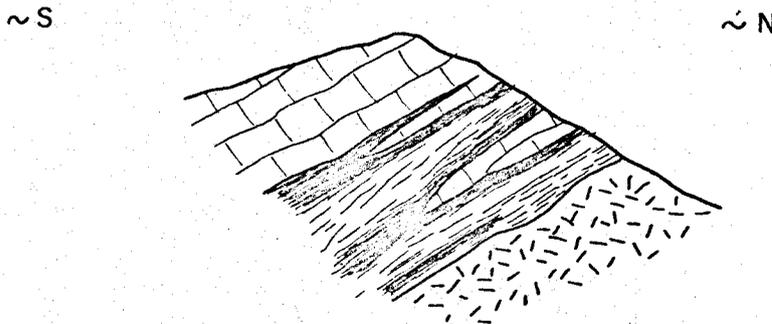
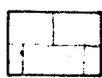


Fig. 9 B

CEHEGIN - COLOSO - SAN ANTONIO

-  MUSCHELKALK - CALIZAS Y DOLOMIAS
-  ? BUNTSANDSTEIN - ARCILLAS VERDES DE DESCOMPOSICION DE ROCAS BASICAS, MINERAL DE HIERRO MAS OSCURO
-  ROCAS BASICAS

Hemos hecho un cálculo, muy aproximado, que nos da unas reservas totales de $\sim 1.000.000$ Tm, repetidas en toda la masa calcárea de Cabezo Gordo, a modo de niveles discontinuos de 0,1 m de potencia. Para ello hemos tomado una longitud de 1 km y hemos asignado una potencia total, suma de varias zonas mineralizadas, de ~ 2 m. Naturalmente la explotación de tal cantidad exigiría la removilización de todo el Cabezo Gordo, ya que los nivelitos mineralizados están dispersos en los mármoles. Por esta razón consideramos a esta zona como carente de todo interés.

5.2.7. Zona de Cehegín

Esta zona tiene una extensión total de 1.250 Km^2 , los cuales se reparten como sigue: sector 13, con 128 Km^2 ; sector 14, con 64 Km^2 ; sector 15, con 84 ; el sector 16, con 30 Km^2 ; y una amplia extensión, situada en su extremo oriental, con 310 Km^2 . Esta última deberá investigarse con posterioridad a los sectores numerados y de acuerdo con los resultados en ellos obtenidos.

Esta ocupada por afloramientos de margas yesíferas abigarradas que presentan intercalaciones de calizas y dolomías, atribuidas al Muschelkalk. Abundan sobremanera las rocas básicas subvolcánicas, posiblemente, también volcánicas. Es la zona de la que disponemos de más datos y que ha resultado ser una de las de mayor interés. Todas las minas están ligadas a yacimientos ubicados en el Trías de facies andaluza.

En las labores de las minas Soledad y Paulino, sector nº 13, no conseguimos ver las condiciones del afloramiento, salvo observar que en superficie afloran calizas y dolomías del Muschelkalk, rocas básicas del tipo dolomitas-ofitas y arcillas sedimentarias de descomposición de estas rocas volcánicas a subvolcánicas. El mineral se ve sólo en las escombreras.

De la mina Soledad se extrajeron, entre 1.958 y 1.961,

unas 63.000 Tm. Respecto a la composición del mineral, MISSENER nos da las siguientes cifras:

Fe	57%
Si	7,25%
S	0,25%
P	0,06%

Según GEOPROSCO y las pocas observaciones que pudimos hacer sobre el terreno, es muy probable la existencia de una buena masa de mineral importante hacia el E de la mina Soledad, bajo las calizas del Muschelkalk. Este hecho debe comprobarse con los sondeos que marca GEOPROSCO y algunos más para definir la potencia, anchura y longitud del yacimiento, el cual tiene visos de estar subhorizontal, bajo las calizas. En esta mina las escombreras dejan ver una magnetita bien cristalizada que posiblemente pertenezca a la removilizada por acciones hidrotermales, ligadas a las ofitas, posteriores a la sedimentación de la magnetita terrosa de las arcillas de descomposición de otras rocas ofíticas más antiguas. Creemos que la capa estratoide detectada por GEOPROSCO es de mineral terroso y no tan bien cristalizado como el de las escombreras.

En cuanto a la mina Paulino, añadiremos que, de acuerdo con los croquis de la mina de Nov. 1.959, las reservas vistas son de 40.000 Tm y la composición es: 52-56% Fe, 5-16% SiO₂, 0,4-0,8% S, 0,15-0,07% P.

Pasemos ahora al sector nº 14 o sector Coloso-María-Villamejor.

El Coloso S. Antonio se ve el corte de la fig. 9 B.

El mineral es magnetita más o menos maciza y terrosa. Las calizas de los hastiales presentan mineralizaciones hidrotermales muy pequeñas de oligisto micáceo y clorita. La masa mineralizada se encuentra mezclada con arcillas de color verde, de origen

sedimentario, como pudo comprobarse en Teresa Panza y Edison. Existe, además, clorita impregnando fracturas y huecos que parece hidrotermal, al igual que la que se encuentra en las calizas. Hay unas reservas probables de 500.000 Tm, cifra deducida a partir de los informes que poseemos y de los datos en superficie tomados durante la visita. Entre 1.961 y 1.962 se proyectó sacar unas 35.000 Tm pero no poseemos datos sobre si se llevó a efecto la explotación.

En la mina María los afloramientos están en muy malas condiciones de observación directa. Sólo pudimos ver en las rocas la magnetita mezclada con minerales de la arcilla, y este conjunto en contacto con las ofitas, calizas y yesos del Trías. Por los datos de que disponemos y tomando una longitud de 500 m, de acuerdo con el informe de GEOPROSCO, resultan unas reservas probables de $1,8 \times 10^6$ Tm, una vez deducidas 200.000 Tm explotadas hasta 1.912. Los análisis que refleja MISSENER dan esta composición:

Fe	58%
Si	6%
S	0,40%
P	0,13%

En las minas de Gilico, exactamente en los grupos Villamejor y Júpiter, se repite la misma disposición geológica de San Antonio y otras minas de la zona.

Las reservas probables ascienden a 190.000 Tm. En 1.961 se extrajeron 12.000 Tm y en 1.962 se proyectó extraer 40.000 Tm, sin que sepamos si realmente se explotó tal cantidad.

El informe de MISSENER nos dá el siguiente análisis:

Fe	56%	á	57%
Si	7%	á	9%
S	0,30%	á	0,80%
P	10%	á	12%

Al SSW de Gilico, en las labores de Buen Suceso y otras, hay algunos trabajos de los que no disponemos de datos suficientes para hacer estimaciones. GEOPROSCO recomienda una galería que atraviese las calizas y pueda llegar al mineral. Con ésta y otras más se estaría en condiciones de valorar las reservas en este último punto.

En este sector tenemos por tanto unas reservas probables totales de $2,7 \times 10^6$ Tm.

Pasamos ahora a la descripción del sector Edison-Teresa Panza o sector nº 15. En Edison se vió un corte muy demostrativo que reproducimos en la fig. 10 A.

Según los datos orales recogidos del único minero superviviente que trabajó en la mina, parece que una compañía alemana extrajo una tonelada por minuto durante diez años. Esto supone más de $1,1 \times 10^6$ Tm. Esta cifra concuerda con los datos que nos proporciona RUBIO, con los cuales ha sido contrastada. La potencia media del criadero es la de unos 12 m.

El mineral está mezclado con arcilla y clorita. El conjunto presenta una estructura perfectamente estratiforme. Los datos orales recogidos indican que se hicieron nueve plantas; las cinco superiores están agotadas; el resto, equivalente a 125 m en profundidad, sin explotar. La potencia de la zona mineralizada parece decrecer en profundidad.

Tomando una potencia media de 8 m para las plantas no explotadas, y una corrida lateral de 400 m, tal como se ve en superficie, obtenemos la cifra de $1,2 \times 10^6$ Tm como evaluación de las reservas probables que aún quedan en la mina. Advertimos que en todos los cálculos consideramos que la masa mineralizada tiene una densidad de 3, dado que el mineral de Fe presenta, como en toda la zona, muchas impurezas debidas a las cloritas y arci-

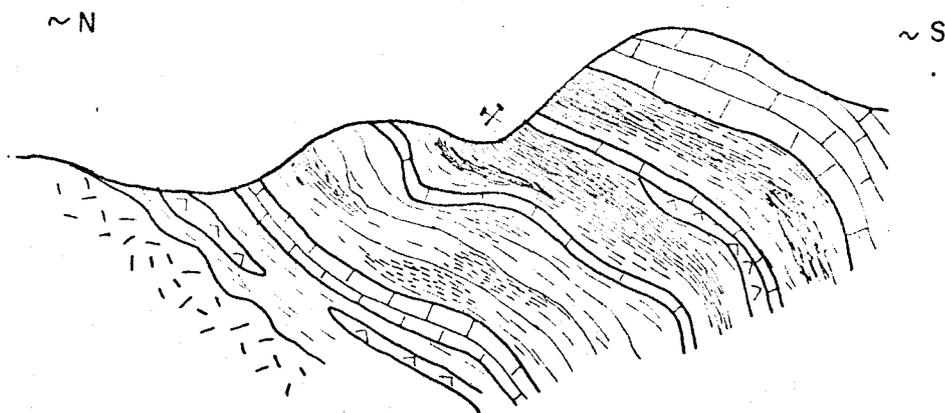
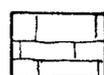


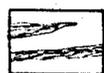
Fig. 10 A
EDISON



MUSCHELKALK - CALIZAS Y DOLOMIAS



? BUNTSANDSTEIN - CALIZAS, MARGAS ABIGARRADAS, YESO Y ARCILLAS VERDES DE DESCOMPOSICION DE LAS ROCAS BASICAS



MINERAL DE HIERRO



ROCAS BASICAS

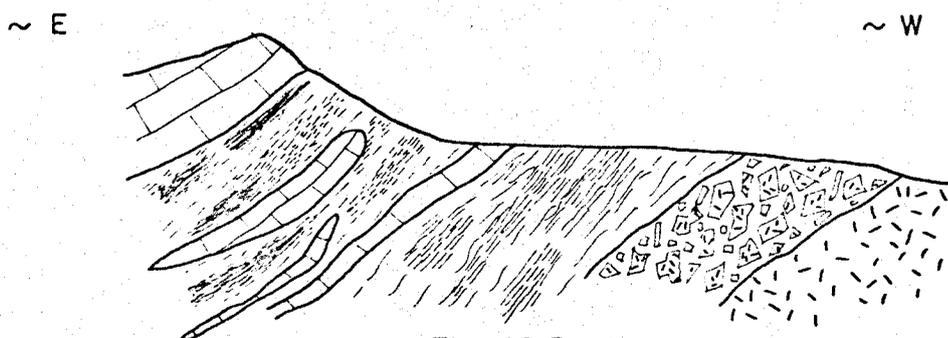
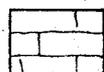


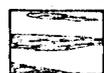
Fig. 10 B
TERESA PANZA



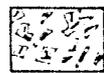
MUSCHELKALK - CALIZAS Y DOLOMIAS



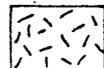
? BUNTSANDSTEIN - CALIZAS Y ARCILLAS VERDES DE DESCOMPOSICION DE LAS ROCAS BASICAS



MINERAL DE HIERRO



BRECHA FORMADA POR TROZOS DE ROCA BASICA



ROCAS BASICAS

llas verdes, con las que se asocia.

En superficie se observa muchos pliegues de detalle en la serie infrayacente al Muschelkalk y RUBIO describe un fuerte codo al nivel de la 5a. planta en el extremo oriental de las labores. En el extremo occidental afloran las rocas básicas, según RUBIO, justo cuando el criadero se acuña, mientras que donde era más productivo no aparecen esas rocas ni en superficie ni en las distintas plantas. Pudimos ver en la roza de Edison el mineral totalmente ligado a la serie sedimentaria. El criadero no ofrece la menor duda de su origen sedimentario, si bien ha sufrido acciones hidrotermales, atestiguadas por la presencia de pirita en el extremo occidental, donde entra el criadero en contacto con las rocas verdes.

En Teresa Panza se observa el corte de la fig. 10 B, en el que se vuelve a comprobar el carácter sedimentario de estos criaderos. En este punto pudimos ver que la caliza del Muschelkalk no estaba recristalizada, cosa general en toda la Zona de Cehegín, y sin embargo, tiene bastante magnetita dispersa, que debió ser incluida durante la sedimentación. No poseemos datos suficientes para poder ubicar la mineralización y en la visita no obtuvimos la información necesaria. Nada nos permite pronunciarnos en contra de la explotabilidad de este yacimiento. Añadiremos que la serie se encuentra afectada por fallas y pliegues que hacen más laboriosos los trabajos de extracción. Sabemos que entre 1.960 y 1.962 se proyectaron extraer 13.000 tm, pero esto no está confirmado.

Finalmente trataremos del sector El Copo-Carlota. Visitamos los afloramientos donde se ubica la mina Carlota y observamos gran cantidad de yesos introducidos diapíricamente en un anticlinal (fig. 11 A), que ha sido posteriormente deformado por la tectónica de la región. De este modo el anticlinal y el diapírico vergen hacia el E. En superficie, se puede intuir algo esta ver-

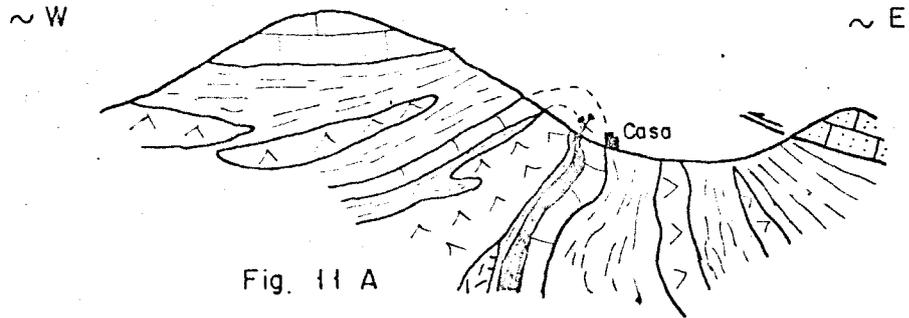


Fig. 11 A

EL COPO - MINA CARLOTA

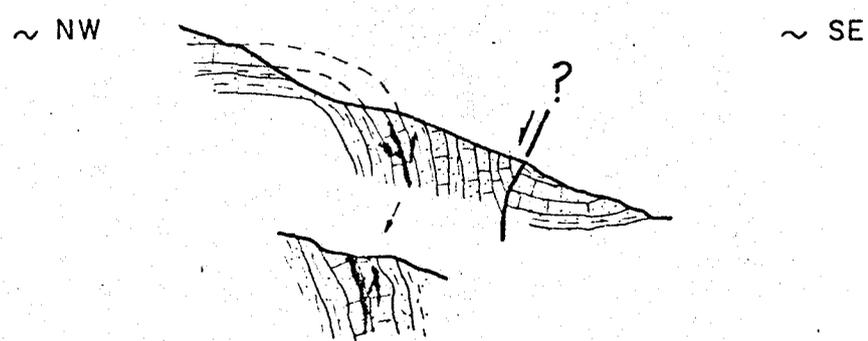
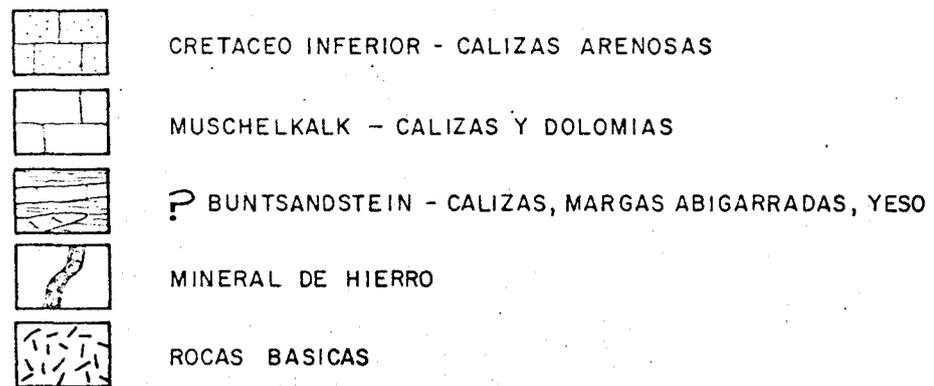


Fig. 11 B

YETAS

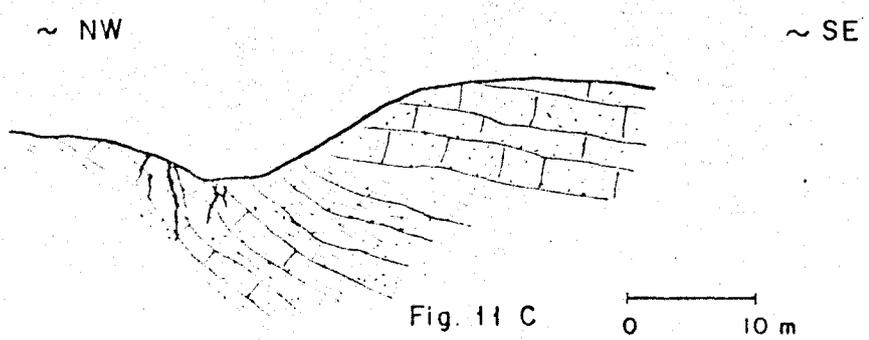
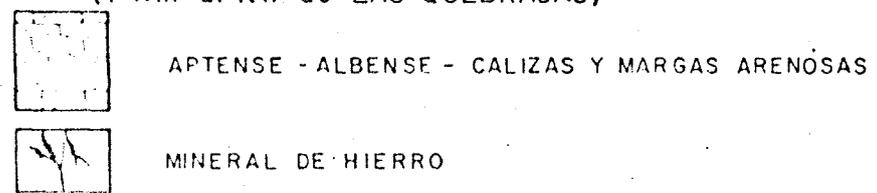


Fig. 11 C

0 10 m

YETAS

(4 Km al NW de LAS QUEBRADAS)



gencia, pero al reconstruir el corte en profundidad, de acuerdo con los datos que poseemos de la mina, queda totalmente clara. No estamos en absoluto de acuerdo con el corte de GEOPROSCO, el cual no resiste ni un primer análisis comparativo entre los contactos cartografiados y la sección dibujada de la mineralización y de las rocas encajantes. En la roza abierta de la mina Carlota no observamos más que removilizaciones hidrotermales del yacimiento que continúa en profundidad. Se ven piritas y óxidos de Fe impregnando a las calizas, además de magnetita. Estas mineralizaciones secundarias penetran por fracturas y pueden metasomatizar en parte a los carbonatos. Vimos también algunos niveles de poca potencia de arcillas verdes (procedentes de denudación de rocas básicas) intercalados en la serie caliza. Esto nos hace suponer que estamos frente a un yacimiento similar a todos los anteriores, con la diferencia de que, aquí, la removilización ha sido mayor, posiblemente debido a rocas básicas, que se citan en las plantas más profundas de la mina. Según los datos de que disponemos las reservas son de 480.000 Tm, pero no sabe el estado de explotación de las diferentes plantas. Sabemos que desde 1.958 á 1.962 se proyectaban sacar 29.000 Tm, pero nos ha sido imposible comprobar esta extracción.

Como punto final hacemos un resumen de los hechos de observación y las conclusiones sobre la génesis de los criaderos de la zona de Cehegín.

En Coloso-S. Antonio aparece la magnetita en lechos estratiformes, mezclada con arcillas verdes de descomposición de las ofitas. Existe magnetita diseminada dentro de ciertas rocas básicas y quizá no en todas. Hemos recogido muestras de Fe pisolítico en estos niveles de magnetita. Hay calizas intercaladas entre las arcillas verdes, las calizas del techo están poco recristalizadas y si lo están algo, se encuentran limpias de magnetita, mientras que en ellas aparecen oligisto micáceo; al mismo tiempo hay clorita

en la masa mineralizada. La conclusión es que el criadero es sedimentario y ha sido afectado por acciones hidrotermales posteriores que depositan clorita y oligisto (la magnetita puede removerse, pero no tenemos pruebas fehacientes). Hasta ahora se había hablado de intrusión de "ofitas" que da la mineralización en el contacto con las calizas, pero esto tiene serias objeciones: a) no es "ofitas" lo que está directamente en contacto con las calizas, sino arcillas verdes y otros silicatos procedentes de la descomposición de las "ofitas", que presentan una clara estratificación e interdigitan con los niveles calizos, no por intrusión sino por fenómeno de sedimentación; b) las calizas no están apenas revitalizadas; c) ¿cómo explicar los pisolitos de Fe que hay dentro de los niveles de magnetita?; d) en caso de intrusión y formación de magnetita en el contacto con la caliza, con la que se asocia, la mena hubiese tendido a bajar por gravedad dentro de la masa magnética básica cuando ésta aun debía ser fluida; e) es corriente encontrar caliza e, inmediatamente debajo, un lecho de magnetita con un contacto totalmente limpio y sin que aquélla esté afectada por ningún metamorfismo ni metasomatismo.

En Edison se ven estratos replegados en los que participa la masa mineralizada y los niveles calizos y arcillosos, con los que aquella aparece diseminada y formando concentraciones. No hay rocas básicas en contacto y, cuando aparecen, el criadero tiende a esfumarse a la par que se enriquece en sulfuros. La conclusión es que existe una cierta independencia entre la mineralización y la intrusión de la roca "ofítica", que solo se limita a remover lo que allí ya había y a aportar el S. Es muy probable que esta "ofita" no tenga magnetita; si esto se confirmara podríamos pensar con seguridad que se trata de otro tipo de "ofita" no coetáneo con las rocas básicas antes aludidas.

En Teresa Panza vimos el corte de la fig. 10 B, en el

que huelga todo comentario. La "ofita" tiene magnetita dispersa, al igual que las calizas del Muschelkalk.

Con todos los datos manejados elaboramos la siguiente hipótesis:

- 1º. Durante el depósito de la serie infrayacente al Muschelkalk hay fenómenos volcánicos y subvolcánicos, que dan lugar a rocas con magnetita dispersa por segregación ortomagmática y posiblemente enriquece el medio de sedimentación con zonas férricas (exhalación volcánica).
- 2º. Coetáneamente o algo antes al depósito del Muschelkalk, se forman depósitos de arcillas verdes procedentes de la destrucción mecánica y química de las rocas básicas ya intruídas acompañados de placeres de magnetita arrancada a dichas rocas. No podemos descartar el fenómeno paralelo de sedimentación de los iones férricos con que posibles escapas neumatolíticos e hidrotermales pudieron enriquecer el medio (origen exhalativo volcánico).
- 3º. La diagénesis pudo dar los pisolitos de 1 cm. de diámetro.
- 4º. Intrusión de rocas subvolcánicas más modernas que dan fenómenos de removilización hidrotermales. Esto explicaría las cloritas el oligisto micáceo y la pirita de neoformación.

Según esta hipótesis se hace necesario cartografiar, en primer lugar, el contacto inferior del Muschelkalk donde se encuentra los placeres de magnetita y los afloramientos de rocas volcánicas, observando si son o no magnéticas.

En las "ofitas" magnéticas y en el contacto inferior del Muschelkalk insistiremos con una investigación con métodos geofísicos magnéticos. La etapa posterior consistirá en hacer sondeos y galerías convenientemente orientados según la estructura. En el se-

no de las "ofitas" magnéticas, aunque no haya máximos magnéticos, conviene hacer algunos sondeos en busca de fondo de la masa magmática donde son muy probables las concentraciones de magnetita ortomagmática, debidas a la gravedad.

5.2.8. Zona de Yetas

Comprende una extensión igual a 24 Km² y está enclavada en el permiso "Jesús del Gran Poder".

En el Prebético aparecen concentraciones de ocre sedimentarios en varios puntos de la serie del Cretáceo muy discontinuos y de ningún valor económico. También hay alguna mineralización de origen hidrotermal como la que visitamos en Yetas.

En esta zona pudimos estudiar los cortes representados en las fig. 11 B y 11 C, situados en dos explotaciones abandonadas al N de Las Fontanillas y al N de Yetas, respectivamente, dentro del permiso "Jesús del Gran Poder".

La mineralización nos pareció carente de todo interés. En las labores hay escombreras con unas 400 tm de mineral clasificado según distintas clases.

El mineral es hematites roja y parda con ganga de calcita. El yacimiento es hidrotermal y presenta engrosamientos debidos a masas de sustitución, dentro de las calizas Aptenses-Albenses. La máxima potencia vista es de 0,5 m á 1 m y las bolsadas tienen poco más de esta cifra en dirección vertical. Resulta imposible cubicar las reservas, pero parece totalmente descartables de una ulterior investigación.

5.3. Areas interesantes e investigación a realizar

Vamos a hacer una relación somera de las zonas y sectores interesantes, citándolos en orden de importancia.

19. Zona de Cehegín (zona 7). La citamos antes de ninguna otra, porque, aunque la cubicación no es la mayor de las obtenidas, es susceptible, sin embargo, de ser altamente elevada, una vez que se lleve a cabo el estudio de las rocas básicas magnéticas, en las que aparece una alta concentración de magnetita en superficie, posiblemente muy superior en profundidad. Tras la cartografía detallada del contacto inferior del Muschelkalk y de las rocas básicas, diferenciando las magnéticas de las que no lo son, se debe hacer un estudio magnético para determinar las posibles anomalías. Las rocas básicas magnéticas pueden que no nos den anomalías, pero por esto no debe descartarse el hacer sondeos en ellas, con el fin de encontrar en el fondo de las masas magnéticas concentraciones gravitatorias de magnetita.

Se han marcado varios sondeos, en los diferentes sectores, cuya relación es como sigue:

Sector 13: dos sondeos estratigráficos y tres de reconocimiento todos ellos de 300 m de profundidad.

Sector 14: dos sondeos estratigráficos y otros dos de reconocimiento, todos de 300 m de profundidad.

Sector 15: tres sondeos estratigráficos y dos de reconocimiento igualmente de 300 m de profundidad.

Sector 16: dos sondeos estratigráficos y otros dos de reconocimiento, hasta 300 m de profundidad todos ellos.

De los resultados obtenidos en estos sectores, se llevará a cabo un estudio cartográfico y magnético, completado con sondeos, en el área oriental de la zona, donde afloran los mismos materiales triásicos.

29. Zona de Sierra de Enmedio y Sierra Almagro (zona 1). Es la de mayores reservas, según nuestros cálculos, susceptibles de

ser ampliadas tras un estudio completo de la misma.

Se debe cartografiar detalladamente el contacto entre calizas y dolomías con las filitas infrayacentes, sitio en que aparece de ordinario la mineralización. El estudio magnético queda supeditado a la presencia de magnetita en los criaderos. En consecuencia, se debe comprobar si hay susceptibilidad magnética en los lugares en que afloran las masas mineralizadas.

Se ha marcado los siguientes sondeos:

Sector 1: dos sondeos estratigráficos y otros dos de reconocimiento, hasta 200 m de profundidad todos ellos.

Sector 2: dos sondeos estratigráficos y dos de reconocimiento, todos hasta una profundidad de 300 m.

39. Zona de la Sierra de Carrascoy (Zona 5). En esta zona y las siguientes no poseemos datos definitivos para estimar las reservas, por eso su orden de prelación, no está tan sujeto a tal criterio.

Se debe hacer, en esta zona, una cartografía detallada del contacto entre las calizas y dolomías y los esquistos y/o filitas infrayacentes, así como la de los afloramientos e indicios de mineralizaciones, pues las masas hasta ahora explotadas suelen situarse en el seno de la serie carbonatada, de acuerdo más o menos con la estratificación.

La investigación geofísica se basará en el método magnético, debiendo comprobarse primero si existe susceptibilidad magnética en las mineralizaciones aflorantes.

Se ha marcado varios sondeos, todos hasta 400 m de profundidad, para llegar a atravesar así toda la serie carbonatada y determinar si hay o no mineral suficiente, tanto en el seno de la misma como en su contacto con los materiales infraya-

centes. Los sondeos se distribuyen así:

Sector 11: tres sondeos estratigráficos y dos de reconocimiento.

Sector 12: uno estratigráfico y dos de reconocimiento.

49. Zona de las Sierras de la Carrasquilla, de la Almenara, de los Pinos, del Cantar y de las Moreras (Zona 2). Se han seleccionado dentro de esta zona los sectores 3, 4, y 5, dejándose a un lado los restantes por no ser interesantes económicamente. En último término, si se viese que son halagüeños los resultados de la investigación en los sectores antes enumerados, podría extenderse ésta al sector 8.

En los sectores 3, 4 y 5 se debe hacer una cartografía fina del contacto entre las calizas y dolomías y la serie esquistosa de la base, donde se presenta la generalidad de las masas mineralizadas. Igualmente puede haber otras mineralizaciones, que se habrán de cartografiar, en el seno de la serie carbonatada.

El método geofísico que ha de emplearse es el magnético una vez comprobada la susceptibilidad magnética de las mineralizaciones.

Los sondeos marcados se sitúan en cada sector, como sigue:

Sector 3: tres sondeos estratigráficos y tres de reconocimiento, todos ellos hasta 300 m de profundidad.

Sector 4: dos sondeos estratigráficos de 300 m y dos de reconocimiento de 200 m de profundidad.

Sector 5: dos sondeos estratigráficos de 200 m y dos de reconocimiento, de los cuales uno tendrá 200 m de profundidad y el otro 100 m.

59. Zona costera de Mazarrón a Cabo de Palos (Zona 3). Dentro de esta zona se ha seleccionado el sector 9, donde, al parecer, estuvieron enclavadas una de las explotaciones más importantes de los últimos años. El sector 10 se ha descartado por la presencia de mineralizaciones sulfuradas y porque, según VILLASANTE (1.912) la ley es por lo general muy baja, alrededor del 24% Fe.

En el sector 9 se ha de hacer una cartografía detallada del contacto de la serie carbonatada con la serie basal de filitas y esquistos. Igualmente se ha de cartografiar los posibles afloramientos de mineralizaciones situados en el seno de la serie carbonatada.

Se ha de emplear el método magnético, una vez comprobada la susceptibilidad magnética de las mineralizaciones aflorantes.

Se han señalado cinco sondeos estratigráficos de 300 m y dos de reconocimiento de 200 m de profundidad.

6. RESERVAS

6. RESERVAS

6.1. Comentarios iniciales

Cuando llegamos a la etapa del estudio en que debemos pronunciarnos sobre la cantidad de mineral que es dable encontrar en una zona o llamandolo de otra forma con las "reservas de esa zona" tropezamos inmediatamente con la ambigüedad del concepto que encierra la palabra reservas.

Consideramos que es importante matizar el alcance del concepto ya que a veces estimaciones completamente dispares en un principio resultan mucho más concordantes cuando se cambian impresiones sobre el significado dado por uno y otro al término.

Las estimaciones de reservas de mineral de hierro para el país varían enormemente según el origen de los datos. La diferencia de datos significa que en el momento actual las disponibilidades de mineral de hierro están prácticamente sin valorar.

Para tener un dato sobre el que basar nuestros razonamientos, incluimos las estimaciones de la ponencia de "Industrias Básicas del Hierro y el Acero" del II Plan de Desarrollo, fuente oficial en éstas cuestiones (Cuadro 6.1.1.).

Los conceptos utilizados en éste cuadro, que desde luego no coinciden con la terminología de las Naciones Unidas y con los del Programa Nacional de Explotación Minera (ficha A-ap. A-XI), son los que vamos a adoptar en nuestra exposición referente a las zonas consideradas.

Es difícilmente separable de las reservas propiamente dichas el concepto que llevan intrínseco referente a explotación económica, en el cual a su vez repercuten otros factores como son la infraestructura, las exigencias de la siderurgia, la comercialización, etc. amén de otros de tipo político-social, que hacen oscilar de ma-

CUADRO 6.1.1.

RESERVAS DE MINERAL DE HIERRO

(millones de Toneladas)

<u>Zona</u>	<u>A la vista</u> (1)	<u>Probables</u> (2)	<u>Total</u>
<u>Norte</u>			
Vizcaya y Santander	68,2	25, -	93,2
<u>Noroeste</u>			
Galicia, León y Asturias	131,2	714,5	845,7
<u>Suroeste</u>			
Extremadura y S.O. Andalucía	90, -	350, -	440, -
<u>Sur</u>			
Málaga, Granada y Almería	70,9	52, -	122,9
<u>Centro-Levante</u>			
Guadalajara y Teruel	27, -	?	27, -
<u>Otras Zonas</u>	<u>8, -</u>	<u>20, -</u>	<u>28, -</u>
Total	395,3	1.161,5	1.556,8

(1) Para explotación inmediata

(2) En las zonas N.O. y S.O. necesitadas de investigación que las confirme.

nera muy sensible el concepto de "reservas económicamente explotables".

Ha sido particularmente arduo nuestro trabajo en este aspecto, pues si ya es de por sí difícil analizar el problema, realizado con premisas tan inciertas lo ha sido mucho más aún.

La bibliografía consultada en éste sentido nos ha guiado de unamaneira muy directa a las zonas donde se pueden tener mayores esperanzas. Fruto de esa información y de las visitas hechas al campo y a las empresas mineras, donde existen, ha sido el cuadro (6.1.2.) que insertamos a continuación.

6.2. Análisis de los datos

Poco puede decirse de zonas en las que los datos de reservas se han obtenido basandose en unas hipótesis posibles pero en modo alguno comprobadas.

En la descripción geológico-minera hemos justificado las premisas para éstas evaluaciones. Pensamos que todas ellas pueden estar en la línea de lo posible, sin embargo deben investigarse y ese es el fin primordial propuesto.

6.3. Interés de las reservas

Ya hemos visto en el Cuadro 6.1.1., el poco peso que tienen las reservas, tanto a la vista, como probables, ya que estando incluidas como parte de las consideradas en "Otras Zonas", solamente representan el 0,02% del total nacional en ambos casos.

A la vista de éstas cifras la conclusión aparentemente lógica sería no destinar inversión alguna, dentro del Plan Sectorial del Hierro a la investigación de las zonas Córdoba-Jaén y Murcia-Albacete, máxime teniendo en cuenta las tendencias hoy día admitidas como generales; según las cuales para que un nuevo yacimiento sea económicamente explotable debe cubicar reservas del orden de 25.000.000. Tm.

CUADRO 6.1.2RESERVAS DE LAS PROVINCIAS MURCIA-ALBACETE

Provincia	Zona	Sector	Yacimientos o grupos mineros	Reservas (Tm)	Total (Tm)	Fecha información	Observaciones
Murcia	1	2	Sierra de Enmedio	6.000.000	6.000.000	1.970	Yacimientos visitados
			<u>Grupo de Cehegín</u>				
	7	13	Soledad-Paulino	40.000	4.220.000	1.970	Yacimientos visitados Cubicación recorriendo las labores con hipóte- sis posibles
		14	Coloso-Maria-Villamejor	2.500.000			
		15	Edisón-Teresa Panza	1.200.000			
	16	El Copo-Carlota	480.000				

Sin embargo por las razones que se especifican en los capítulos dedicados al Programa de Investigación y su valoración no hemos seguido este criterio absolutamente restrictivo hasta no conocer los resultados de unas fases previas de investigación adaptadas en cada caso a las características provinciales y que impliquen unas inversiones mínimas, justificables en todo caso desde el punto de vista del marco general de la minería del país.

EPTISA
SIDETECNICA

7. PRODUCCION

7. PRODUCCION

7.1. Murcia

La provincia que tuvo una producción significativa en los primeros años de este siglo (692.000 Tm. en 1.910), redujo paulatinamente la misma hasta 6.213 Tm. en 1.950.

El hecho se explica porque en la Zona de Cehegín hubo explotación en el primer tercio del siglo, pero se abandonaron los trabajos de forma generalizada a partir de 1.931, para reanudarse en forma muy localizada en algunos puntos en 1.958. El resto de las minas de la provincia debió estar sujeto a explotaciones cada vez más mermadas de las bolsas mineralizadas localizadas entre Murcia, Lorca, Aguilas y La Unión.

Existen algunos datos de producciones correspondientes al período 1.957-1.964, que se recogen en el cuadro 7.1.1.

Tenemos datos sobre la producción en el período 1.957 y 1.964. En parte corresponden a Cehegín, pero es evidente que las cifras de 1.957 (con 272.170 Tm) y de 1.964 (con una extracción de 2.610 Tm) de la producción global de Murcia, deben corresponder a otras áreas y, muy probablemente, al sector de Peñas Blancas. No resulta demasiado arriesgado afirmar que el descenso brutal de la producción debió estar impuesto por la naturaleza en bolsa del yacimiento, hecho que se repite siempre dentro de los complejos Alpujárride, S.L. y Nevado-Filábride.

La evolución de la capacidad productiva y otros parámetros relacionados con la misma (número de explotaciones, pueblo obrero, etc.) se indican a partir de 1.960, en el cuadro 7.1.2.

7.2. Albacete

No disponemos de datos correspondientes a esta provincia,

salvo para el período 1.959-1.962, en donde se obtuvieron en total 1.180 Tm. de mineral, que se distribuyeron entre un máximo de - 440 Tm (1.961) y un mínimo de 50 Tm (1.962).

No es raro encontrar tales resultados si se tiene en cuenta la poca importancia de los yacimientos explotados.

CUADRO 7. 1. 1.

PRODUCCION DE MINERAL DE HIERRO EN MURCIA

A ñ o	Cehegín	Otras Zonas (1)	Totales
1. 957	-	272. 170	272. 170
1. 958	37. 700	236. 499	244. 199
1. 959	17. 360	45. 685	63. 045
1. 960	17. 800	53. 223	71. 023
1. 961	53. 000 (?)	22. 184 (?)	75. 184
1. 962	65. 000 (?)	2. 662	67. 662
1. 963	-	40. 154	40. 154
1. 964	-	2. 610	2. 610
1. 965	-	-	-

- Unidades: Toneladas métricas

- (1) Principalmente, Peñas Blancas

CUADRO 7. 1. 2.

DATOS DE PRODUCCION EN LA PROVINCIA DE MURCIA

	1. 960	1. 962	1. 964	1. 965	1. 966	1. 967	1. 968
Número de establecimientos	22	18	2	-	-	-	-
Número de obreros	507	460	15	-	-	-	-
Horas hombre trabajadas (mi- les)	871	819	57	-	-	-	-
Horas/hombre año	1. 720	1. 780	1. 130	-	-	-	-
Producción (t. mineral vendi- ble)	71. 023	67. 662	2. 610	-	-	-	-
Ley media	46, 6	46, 1	23, 3	-	-	-	-
Contenido en Fe (t)	33. 114	31. 213	609	-	-	-	-
Valor de la producción (mi- les de pts.)	20. 881	17. 116	326	-	-	-	-
Valor del mineral (pts/t)	294	252, 50	124, 90	-	-	-	-
Valor de producción por -- obrero (pts/obrero)	41. 180	37. 210	21. 730	-	-	-	-

8. CRITERIOS BASICOS DE VALORACION DE MINERA-
LES PARA SU UTILIZACION EN SIDERURGIA.

8. CRITERIOS BASICOS DE VALORACION DE MINERALES PARA SU UTILIZACION EN SIDERURGIA.

8.1. Introducción

El aumento en la producción siderúrgica en España en fábrica integral, donde la materia prima es el mineral de hierro; ha sido espectacular en los últimos años, con las sucesivas ampliaciones de Ensidesa y Altos Hornos de Vizcaya, y será todavía más apreciable en los años futuros con la puesta en marcha de la nueva fábrica de Uninsa y eventualmente con la 4a. fábrica siderúrgica integral.

Este incremento ha tenido un paralelo desarrollo en el consumo de minerales de hierro, lo que ha obligado a un aumento en la producción nacional en las principales zonas mineras, con un ambicioso plan de expansión a través de la Acción Concertada, e incluso una investigación para descubrir posibles nuevas zonas de explotación.

Aun con estos aumentos de producción, la minería nacional se encuentra cada vez con un mayor déficit en relación con la demanda, por lo que se está pasando de ser un país eminentemente exportador a país importador.

Vamos a estudiar las previsiones en la relación oferta-demanda interior, primero desde el punto de vista cantidades, y posteriormente en calidades o características físicas, químicas y mineralógicas de los minerales.

8.1.1. Relación oferta-demanda en cantidad

Sidetécnica ha realizado con otro fin un detallado estudio, sobre las necesidades de mineral de hierro en la industria siderúrgica, para obtener la producción de arrabio que le permiten las instalaciones actuales o previstas en un próximo futuro.

No es objeto de este punto reproducir este estudio, por lo que nos limitaremos a tomar las cifras que nos permitan resumir el déficit o superavit de producción de mineral en función con la demanda.

La producción de arrabio que se puede estimar en las fábricas integrales existentes, con la puesta en marcha de la 1.ª fase de Uninsa y obteniendo la mayor producción de los hornos altos existentes, será del orden de 6.700.000 t/año a partir del año 1.971-1.972.

La capacidad de producción de sinter en España actualmente, es del orden de 4.700.000 t/año, que es posible se ve incrementada en otros 2 millones/año al entrar en funcionamiento la banda de Agruminsa y la de Uninsa.

Las necesidades de mineral de hierro para obtener los 4.700.000 t/año de sinter serán del orden de 5.600.000 t de finos, con un contenido en Fe de 2.350.000 t/año considerando una ley en los finos del 50%.

Así pues las necesidades en Fe para obtener la producción de arrabio prevista será del orden de 4.300.000 t/año que deberán ser cubiertas por el suministro de minerales cribados o pelets. Considerando una ley media en gruesos y pelets del 58% equivaldrían aproximadamente a 7.500.000 t/año de mineral o pelets.

En resumen, para 1.972 el consumo de minerales de hierro en Siderurgia, será de 13.000.000 t/año, que se distribuirán en 5.600.000 t de finos con una ley del 50% y 7.500.000 t de gruesos con ley de 58%.

Para la oferta de mineral de hierro en dicho año 1.972, se ha considerado la prevista por los planes de expansión de acuerdo con la Acción Concertada.

Hay que recordar que ya existen algunas posibles modificaciones de dichos planes, que en principio daran como consecuencia una producción menor que la prevista.

Dichas variaciones pueden ser:

- Dificultad y casi imposibilidad de que Andévalo pueda producir 1.800.000 t y menos aún que sean de pelets, cuando este proyecto parece bastante abandonado.
- El mismo motivo parece ocurrirá con los minerales del Noroeste, donde tambien parece muy problemática la instalación de planta de pelets.
- Por su parte la zona de Levante parece puede ir a producciones mayores de las previstas, aunque sigue sin decidirse la planta de pelets.
- Por último es muy factible que la producción de Andaluza supere los planes de producción anteriormente previstos.

En cualquier caso vamos a considerar que la producción global es la prevista y la instalación o no de las plantas de pelets, pueden suponer una diferente proporción entre finos y gruesos.

En conjunto la producción de mineral de hierro más optimista que puede estimarse para 1.972, es del orden de 9.500.000 t, cuya distribución en finos y gruesos depende como hemos dicho de diversos factores, aunque suponemos que como mínimo los finos cubrirán la demanda de las actuales bandas de sinterización, es decir unos 5.500.000 de finos y 4.000.000 de cribados.

En cualquier caso se llega a la conclusión de que en dicho año serán necesarias unas importaciones de mineral de 3 á 4 millones de toneladas, que normalmente deberán ser en forma de gruesos o pelets, pues no parece lógico que se efectúen importaciones de finos.

Estas importaciones deberán crecer en los años siguientes pues no parecen probables mayores producciones de mineral, mientras que la producción de arrabio continuará aumentando.

8.2. Factores cualitativos exigidos para la utilización de los minerales de hierro en Siderurgia.

8.2.1. Generalidades

Según hemos visto en el punto anterior la demanda de minerales de hierro en el futuro, no podrá ser subierta por la producción nacional, lo que hará necesario unas notables importaciones de mineral.

Por consiguiente, entrarán en competencia en las fábricas siderurgicas el mineral nacional y el importado, tanto desde el punto de vista precio como calidad.

Desde el punto de vista precios, podemos distinguir dos tipos de yacimientos nacionales:

- a) Aquellos que dada su proximidad a la siderúrgica necesitan un transporte de pequeña importancia, por lo que siempre que su costo de explotación se encuentre a niveles razonables, no encontrarán gran competencia en los importados. Tal es el caso de Sierra Menera con Sagunto y los minerales de las zonas de Vizcaya y Santander con Altos Hornos y Nueva Montaña Quijano.
- b) Aquellos otros que por su mayor lejanía a los centros de destino de sus minerales, verán fuertemente influídos sus costos por el factor transporte. Los problemas que se presentan a este tipo de yacimientos son muy complejos y presentan una serie de factores de cuya combinación resultará el futuro de la mina respecto a las necesidades y exigencias de las fábricas siderúrgicas.

El cuadro adjunto 8.2.1. obtenido en el P.N.E.M. recoge

CUADRO 8.2.1.

		MINIMOS (...)		REQUERIDOS (...)			
SIDERURGICA	TRANSPORTE FACIL	VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	2 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	MAGNETITA FACIL (CONC. (G. 6 SINT.))
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	3 M de TB 300.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	OTROS MENAS FACIL CONCENTRAC.		
						VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	1 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	-	MAGNETITA MOLIENTE DA FINA (AGLOM.)		
						VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	3 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	MAGNETITA FACIL CONC. (G. 6 SINT.)		
						VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	3 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	OTROS MENAS FACIL CONCENTRAC.		
						VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	2 M de TB 300.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	MAGNETITA MOLIENTE DA FINA (AGLOM.)		
						VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	1 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	MAGNETITA FACIL CONC. (G. 6 SINT.)		
						VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL
VIDA PROPIA	RESERVAS RITMO ANUAL	1 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %	OTROS MENAS FACIL CONCENTRAC.		
						POSIBLES SIDERURGICA TRANSPORTE EXCEPCIONALMENTE FA- VORABLE	
		RESERVAS RITMO ANUAL	1 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %		MAGNETITA MOLIENTE DA FINA (AGLOM.)
		RESERVAS RITMO ANUAL	1 M de TB 200.000 TB/AÑO	GRUESOS FINOS	60 % 55 %		OTROS MENAS FACIL CONCENTRAC.

(...) ANALISIS SECO DEL CONCENTRADO.
(...) TORILLADAS CIRITAS EXTRAIBLES.

los diversos factores que influyen en las condiciones deseables de reservas y producciones, según los tipos de minerales explotables, con respecto a las condiciones de transporte a las fábricas siderúrgicas.

Desde el punto de vista de calidades exigibles a los minerales, existen una serie de factores o criterios que permiten valorar un mineral de hierro con miras a su aplicación siderúrgica y que por consiguiente inciden en la programación de un plan de investigación de minerales como el que es objeto de este estudio. La valoración conjunta de estos criterios que indicamos en los apartados siguientes, permitirá definir el valor real de un criadero. Por ello las expondremos de una forma general y luego pasaremos a relacionarlos con las zonas que hemos considerado en este trabajo.

8.2.2. Definición de los criterios de valoración de un mineral de hierro.

Aunque hay que constatar que es extremadamente difícil apreciar de forma sencilla el valor de un mineral de hierro, el objeto de este apartado es pasar revista a los principales parámetros que pueden influir en dicho valor. En resumen, puede decirse que el valor de utilización de un mineral (o de un aglomerado) puede definirse en la factoría siderúrgica consumidora según los criterios siguientes:

a) químicos, por

- su ley en hierro
- su ganga, o dicho de forma más precisa, la cantidad de escoria para un mineral autofundente, o sus excedentes en elementos básicos o ácidos en el caso más general.
- eventualmente, sus impurezas, que incluyen los otros posibles constituyentes de la ganga.

b) físicos, que comprenden propiedades granulométricas, mecánicas y fisico-químicas, debiendo distinguirse dos casos fundamentales:

- los finos, que han de clasificarse según su aptitud a la aglomeración, en general sobre parrilla (sinterizado) o en pellets; su granulometría tiene, pues, una importancia fundamental.
- los minerales cribados o los aglomerados, generalmente en forma de pellets, se clasificarán según su comportamiento en el horno alto, y muy en particular, según su resistencia mecánica a las manipulaciones y durante su paso por la cuba del horno y durante la reducción de los óxidos de hierro. La reductibilidad de tales materias primas influirá evidentemente en su valor y tanto más cuanto más elevados sean los rendimientos específicos de los hornos altos.

Hay que hacer notar, que si tratamos de definir, a priori, el valor de un mineral de hierro, hemos de considerar dos aspectos esenciales para tal valoración:

- a) aspectos de manipulación del mineral, desde su salida de la mina o del taller de preparación hasta el horno alto; pudiendo incluirse aquí en parte las operaciones de aglomeración, ya que sus costos serán en gran parte proporcionales a los tonelajes tratados, como en otras operaciones de manipulación.
- b) aspectos metalúrgicos, los que llevan a consideraciones de aptitud a la aglomeración, por una parte, y de comportamiento en el horno alto, por otra.

Vamos a examinar, desde estos dos puntos de vista a) y b), cómo han de valorarse para un mineral dado, sus características químicas, granulométricas y físico-químicas.

8.2.2.1. Características químicas

8.2.2.1.1. Consideraciones metalúrgicas

Intervienen aquí todos los elementos de la composición

química de un mineral. Distinguiremos tres categorías:

- a) Ley en hierro
- b) Características de la escoria
- c) Otras impurezas de la ganga.

a) Ley en hierro

El valor de un mineral depende en primer lugar de su ley en hierro. Sin embargo, hay que hacer notar que si en todos los casos dicho valor se estima proporcional a dicha ley, en realidad, el valor del punto de hierro no se da más que dentro de un cierto entorno alrededor de un valor base o por encima de un valor límite. Por debajo de un cierto contenido en hierro, el tratamiento del mineral en el horno alto deja de ser rentable. Por ello puede expresarse el valor de un mineral, desde el punto de vista de su ley en hierro, por una expresión del tipo:

$$V = A (Fe - Fe_0) \dagger B \quad (1)$$

en donde:

A = constante, valor del punto de hierro

Fe = ley en hierro del mineral

Fe₀ = ley en hierro del mineral, de valor nulo en el lugar donde se calcula su valor.

B = parámetro función de la composición de la ganga.

Podemos resumir estos conceptos, diciendo que en cuanto a su ley en hierro, un mineral será tanto más valioso, cuanto más se acerque aquella a valores del orden del 60%, pudiendo perder casi totalmente interés si la ley está por debajo del 50% a menos que el mineral pueda ser económicamente concentrable.

b) Características de la escoria

Las escorias de trabajo en el horno-alto, deben ser fusibles a las temperaturas usuales en la obtención del arrabio, lo que exige que aquéllos tengan una composición bastante bien definida. En la práctica, tanto las cenizas del cok, como las gangas de la mayoría de los minerales, son silico-aluminosas, lo que exige la adición de fundentes básicos. Por consiguiente todo razonamiento metalúrgico deberá, en realidad, basarse sobre la consideración de un lecho de fusión autofundente. De aquí se pasará a la valoración del mineral de partida, teniendo en cuenta la importancia de la adición de fundentes y de su costo unitario. Un mineral tendrá, pues, un cierto valor, positivo o negativo, según su ganga posea o carezca de los fundentes necesarios para la carga del horno alto.

Si relacionamos estos conceptos con el parámetro B de la fórmula anterior, tenemos:

$$B = (\text{CaO}\% + \text{MgO}\% - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3) \times f$$

siendo f, el costo, en el lugar de utilización, de la caliza o de la dolomía.

c) Otras impurezas de la ganga

Hay que tener en cuenta además de la ley en hierro y del contenido en CaO, MgO, SiO₂ y Al₂O₃, la existencia de otros elementos accesorios o impurezas que los minerales de hierro contengan, que en algunos casos y en el estado actual de la técnica los pueden hacer inutilizables.

Entre las muy distintas impurezas que pueden tener los minerales, se encuentran:

Azufre.- La eliminación del azufre de la carga se hace con relativa facilidad en el horno alto, pero siempre a base de un aumento de costo del arrabio, pudiendo decirse en térmi-

nos generales que el aumento del 0,1% de S en la carga del horno, repercute en un mayor consumo de cok del orden del 1%, lo que indica el gran interés en limitar por todos los medios el contenido en S del lecho de fusión. El azufre se presenta en el horno alto, principalmente acompañando al cok, aunque también acompaña, en proporciones muy inferiores, salvo casos excepcionales, a los minerales y a los fundentes. Como orientación, puede decirse que el contenido en azufre de un mineral, considerándolo como único componente ferrífero del lecho de fusión no debe ser superior al 0,05%.

En determinados casos en que el contenido en azufre es más alto, se recurre a someter al mineral a una tostación oxidante con eliminación de azufre, parcialmente en forma de SO_2 . Tan era el caso de algunas magnetitas del Rif.

En los procedimientos de aglomeración por sinterización también se elimina gran parte del azufre, pero con repercusiones económicas importantes desde el punto de vista de depuración de humos residuales.

Fósforo. - En el estado actual de la técnica, no se puede considerar como impureza perjudicial que impida el aprovechamiento de un mineral, pero sí determina la elección del proceso siderúrgico que deberá seguirse para el mejor aprovechamiento del mismo.

Si los minerales tienen poco fósforo, inferior a 0,045%, podrían utilizarse procedimientos ácidos de afinado del arrabio, bien por conversión en Bessemer o en Siemens ácido.

Si los minerales rebasan este porcentaje en fósforo sin llegar al 0,8% se denominan de mediano fósforo y se puede tratar el arrabio, bien por conversión con oxígeno en con-

vertidores básicos, bien en hornos Siemens básicos.

Si los minerales rebasan el 0,8% de P, o altos en P, son tratables los arrabios en convertidores Thomas normales, o en procesos especiales de conversión en convertidores con oxígeno.

El fósforo existente en los minerales y en general en la carga del horno alto se puede considerar que pasa íntegramente al arrabio, por lo que dado el contenido de P de un mineral y el contenido en hierro, puede calcularse qué contenido en P tendrá el arrabio producido con dichos minerales.

La fórmula que nos daría este valor sería:

$$P_{\text{arrabio}} = P_{\text{mineral}} \times \frac{\% \text{ Fe arrabio} \pm P (\text{cok} \pm \text{caliza})}{\% \text{ Fe mineral}}$$

siendo:

P_{arrabio} = fósforo del arrabio (%)

P_{mineral} = fósforo en el mineral (%)

$\% \text{ Fe}_{\text{arrabio}}$ = contenido en hierro del arrabio $\sim 92\%$

$\% \text{ Fe}_{\text{mineral}}$ = contenido en hierro en el mineral seco

$P (\text{cok} \pm \text{caliza})$ = fósforo que se introduce con los demás elementos $\sim 0,03\%$.

Por tanto, para un mineral con 0,5% P y 50% de Fe tendríamos el siguiente resultado:

$$P_{\text{arrabio}} = 0,5 \times \frac{92}{50} \pm 0,03 = 0,92 \pm 0,03 = 0,95\% \text{ P.}$$

De la misma forma se podría calcular el % de P máximo que debe tener el mineral o la mezcla de minerales para que el arrabio no pase de determinada ley en fósforo.

Teniendo en cuenta las instalaciones en la Siderurgia nacional para el afino del arrabio, éstas no disponen de medios, salvo los Siemens básicos de Ensidesa, para el tratamiento económico de arrabios con contenidos en fósforo superiores al 0,25%, ya que los convertidores al oxígeno previstos (tipo

LD convencional) no trabajan bien por encima de dichos contenidos en fósforo. En consecuencia las mezclas de minerales a utilizar deberán mantenerse, en lo que a fósforo se refiere, en valores muy moderados.

Arsénico. - Pasa también en su mayor parte al arrabio y desde éste al acero, al que perjudica fuertemente en sus propiedades, por lo que debe tenerse mucha precaución para que su contenido en la carga sea mínimo. Ya un contenido de 0,02% de As en el acero le hace inutilizable.

El único medio eficaz de luchar contra el arsénico es no introducirlo en la carga del horno alto, bien porque los minerales no lo contengan, bien por un tratamiento previo de los minerales que permita la eliminación, aunque sea parcial, del arsénico.

Una tostación oxidante de los minerales a temperaturas relativamente bajas puede producir As_2O_3 volátil y lo mismo puede conseguirse en el proceso de sinterización de minerales si se lleva en determinadas condiciones.

Este problema puede tener importancia práctica en España, donde algunos minerales de la zona de los Ocosos tienen contenido alto en arsénico y donde las cenizas de piritas, aún con tratamiento de descobrización, pueden contener también arsénico en proporciones peligrosas.

Titanio. - El óxido de titanio, TiO_2 , acompaña con frecuencia a algunos minerales de hierro, principalmente magnetitas.

Una parte del TiO_2 es reducible en la zona baja del horno a elevadas temperaturas, en forma análoga a como se reduce una parte pequeña del silicio del SiO_2 .

Cuando los minerales contienen una fuerte proporción de TiO_2 ,

la mayor parte pasa a la escoria, y ésta se hace correosa y prácticamente hace imposible la marcha del horno alto si alcanza la proporción de 16 á 18% de TiO_2 .

Se puede, por tanto, deducir que el TiO_2 no es perjudicial en pequeña proporción, y sí lo es si la proporción es elevada.

Manganeso. - Siendo este elemento parcialmente reducible en el horno alto pasa, en caso de existir en mayor o menor proporción, al arrabio según las condiciones de marcha del horno.

Como en general el manganeso en el arrabio es beneficioso para éste, desde varios puntos de vista, esta en una impureza valiosa, que en determinados casos puede representar un aumento de precio del mineral.

Cromo. - Es también parcialmente reducible y si la proporción no es muy alta, no produce ninguna complicación en la marcha del horno alto, cuyo arrabio tendría una cierta proporción de cromo y la escoria de Cr_2O_3 .

Con proporciones altas, se producirían complicaciones desde el punto de vista de la gran viscosidad de la escoria y la pérdida de una importante cantidad de cromo en la escoria.

El Cr en el arrabio mejora en general las propiedades mecánicas de éste.

Cinc. - El cinc es fácilmente reducible en el horno alto, pero no pasa al arrabio, sino que se volatiliza, ascendiendo por el horno y pudiendo ser oxidado nuevamente por CO_2 , formando muchas veces pegotes en las paredes de la cuba que dificultan la marcha regular del horno.

Se puede, por tanto, considerar como una impureza perju-

dicial que rebaja el valor de un mineral de hierro.

Plomo. - También fácilmente reducible en el horno alto, pero no se alea con el hierro, sino que se decanta formándose una concentración de plomo en la parte baja del crisol. Si el horno no está especialmente preparado para este caso puede dar origen a levantamiento del refractario y dificultades en la marcha, por lo que en general se considera una impureza perjudicial.

Níquel y cobalto. - Estos dos elementos son tan valiosos que cuando están en una proporción apreciable, se consideran minerales de níquel y cobalto y se procura tratarlos especialmente para su beneficio.

En pequeñas proporciones se pueden presentar en los minerales, y en este caso se reducen fácilmente pasando al arrabio, al que mejoran en sus propiedades.

Cobre. - Se reduce fácilmente pasando al arrabio, no siendo perjudicial más que en el caso de que su contenido en cobre llegue a ser superior a 0,3%, en cuyo caso puede presentar dificultades la laminación en caliente del acero producido con este arrabio.

8.2.2.1.2. Aptitud a la manipulación

Los costos y las dificultades serán prácticamente proporcionales a los tonelajes movidos e independientes de la composición del mineral, salvo en lo referente a que ciertos minerales pueden presentar dificultades debido a:

- su contenido en agua escaso (producción de polvo), o excesivo (acuñamientos, etc.).
- su plasticidad (acuñamientos, etc) debida a la presencia de constituyentes arcillosos (la alúmina, puede a este respecto, ser a menudo un índice de tales dificultades).

Sin embargo, el elemento determinante es esencialmente el tonelaje transportado por tonelada de hierro o de arrabio, por lo que lógicamente la ley en hierro del mineral bruto constituirá el principal elemento de valoración.

8.2.2.2. Características granulométricas

Estas características tienen cada vez mayor importancia dado que, aparte de los envíos clásicos de minerales en bruto o simplemente triturados a dimensiones del orden de 200 mm, las minas venden un determinado número de categorías de minerales, tales como:

- minerales triturados en dimensiones cada vez menores (50 mm y a veces inferiores).
- minerales triturados y cribados a dimensiones del orden de 6 á 12 mm (10/50 mm por ejemplo).
- finos o concentrados destinados a las instalaciones de sinterización de las siderúrgicas consumidoras.
- aglomerados, generalmente en forma de pellets.

8.2.2.2.1. Consideraciones metalúrgicas

Las anteriores clasificaciones granulométricas presentan aquí el mayor interés, ya que según la teoría y la práctica del horno alto moderno no puede pretenderse utilizar otras cargas que:

- aglomerados autofundentes o básicos, en forma de sinter o pellets, pudiendo admitirse pellets ligeramente silíceos utilizados con una pequeña cantidad de fundentes básicos.
- minerales cuidadosamente clasificados y, a poder ser de pequeña granulometría.

Si todos estos productos fuesen rigurosamente equivalentes en su utilización en el horno alto, llegaríamos, partiendo del

costo de los aglomerados, por ejemplo para los pellets, puestos en fábrica siderúrgica, a la siguiente escala de valores:

- pellets, sinter y minerales calibrados tendrían el mismo precio base y seguirían la misma ley de variación en función de sus leyes en hierro, es decir que tendrían el mismo valor por punto de hierro, o en función de sus leyes de hierro y de basicidad de la ganga según se ha indicado en las consideraciones metalúrgicas del párrafo 8.2.2.1.1.
- los finos se venderían al mismo precio base, menos los costos de aglomeración.
- el mineral todo-uno se situaría entre los dos extremos citados, en función de la proporción de finos, por un lado, y de los costos de cribado, por otro.

En realidad, los criterios anteriores son en cierto modo excesivamente simplistas, ya que determinados minerales deben molerse íntegramente y otros han de volver a triturarse en factorías siderúrgicas. Además, muchos minerales, aún cuidadosamente clasificados, se comportan peor que los aglomerados en el horno alto, pudiendo, por ejemplo, decrepitar o estallar en la cuba del horno y producir finos muy inconvenientes para el funcionamiento de aquél. Ello explica que, a veces, es difícil comprender, a primera vista cómo y por qué se clasifican los diversos minerales unos respecto de otros.

Por otra parte, las clasificaciones actuales, son a nuestro juicio, completamente empíricas y sometidas a demasiados factores subjetivos. Insistiremos en ésto en el apartado siguiente.

8.2.2.2.2. Aptitud a la manipulación

La diferente aptitud a la manipulación de las categorías

granulométricas antes indicadas pueden justificar, en parte, las diferencias de precios que se practican con respecto a las mismas. Sin embargo, salvo en el caso de concentrados de granulometrías muy finas, tales dificultades son sólo un factor de orden secundario. Incluso, se han iniciado ya tendencias, a nuevos métodos de transporte de finos (Marcona) que pueden abaratar drásticamente las manipulaciones realizadas hasta ahora, con instalaciones concebidas para el tratamiento de productos de granulometrías groseras.

8.2.2.3. Características fisico-químicas

En principio, la única característica que se incluía aquí era la reductibilidad, o aptitud a la reducción del mineral por los gases.

Para muchos minerales, este concepto es de definición muy difícil ya que, a ciertas temperaturas, las reacciones de reducción de los óxidos de hierro por los gases, pueden ser perturbadas por desprendimientos de gases oxidantes, tales como CO_2 y H_2O procedentes de carbonatos o de hidratos y silicatos hidratados. Además, la cinética de reducción de un trozo de mineral o de un lecho de minerales, por un gas determinado a una temperatura fija no está forzosamente ligada de manera sencilla con las condiciones que prevalecen en el horno alto, con un régimen complejo de composiciones de gases y de temperaturas.

Los ensayos de reducción con programas preestablecidos de temperatura y composición de gases, tales como el ensayo Linder, son bastante satisfactorios. Sin embargo, son preferibles ensayos a contra corriente en horno deslizante porque simulan mejor las condiciones que prevalecen en la cuba del horno alto, tales como los preconizados por el IRSID.

Dentro de este apartado de características fisico-químicas

mencionaremos, sin entrar en más detalle otros tales como la aptitud a la aglomeración de finos, resistencia de los minerales a la abrasión, hinchamiento, etc.

Pueden determinarse estas diversas aptitudes con los oportunos ensayos, muchos de ellos normalizados.

8.2.3. Aptitud a la concentración

Los criterios de valoración de un mineral de hierro que se han estudiado en los epígrafes anteriores, para minerales de utilización directa, no son aplicables a otros minerales que en su estado natural no cumplen las exigencias que se han detallado en dichos epígrafes, ya sea por su baja ley en hierro o por otras características de su ganga. Sin embargo, pueden reunir aptitudes favorables para su concentración. Como un proceso de concentración repercute siempre en los costes unitarios finales, por exigir mayores inversiones y métodos de explotación menos sencillos, hay que examinar mucho más cuidadosamente las condiciones generales del criadero, volumen de reservas y otras circunstancias del mismo antes de decidir la conveniencia o no de introducir un proceso de concentración en el yacimiento en cuestión. Por otra parte una concentración de minerales exige casi siempre como complemento un proceso de aglomeración (sinterización o peletización) de acuerdo con la malla necesaria de liberación de la mena y además un estudio completo de factibilidad técnico-económica, a escala semi-industrial para determinar la conveniencia del proceso de concentración.

Creemos sin embargo, que ha de insistirse en nuestro caso, en la necesidad de considerar estos trabajos, ya que en algunas zonas estudiadas, existen recursos de mineral muy importantes que pueden constituir una reserva potencial de gran peso, si es posible resolver de forma técnicamente adecuada y económicamente factible la concentración de dichos recursos minerales.

8.3. Consideraciones relativas a los minerales de la zona Albacete-Murcia

Nos referimos exclusivamente a los minerales de las zonas seleccionadas como de interés prioritario para una investigación.

Son los yacimientos de Sierra Enmedio y los del Distrito de Cehegín, ambos en Murcia.

8.3.1. Minerales de Sierra Enmedioa) Características químicas

Son hematites rojas y pardas.

Un análisis completo de la mena corriente (RUBIO y MUÑOZ 1.913), ha dado:

Fe ₂ O ₃	63,78
MnO ₂	3,11
Ph ₂ O ₅	0,053
As ₂ O ₃	0,007
CaSO ₄	0,41
Al ₂ O ₃ soluble	0,46
Al ₂ O ₃ insoluble	2,08
CaCO ₃	13,25
MgCO ₃	5,30
SiO ₂	8,36
CaO † MgO	0,60
Agua combinada	<u>2,69</u>
	100,100

El promedio de mineral extraído acusa:

Fe	44,64 %
S	0,06%
P	0,021%
R. insol	10,0%

b) Características físicas

No disponemos de datos.

8.3.2. Minerales de Cehegín

Entre las menas del distrito pueden distinguirse dos clases: los minerales en que predomina la magnetita y las hematites propiamente dichas. Las magnetitas suelen proceder de yacimientos de contacto entre las ofitas y calizas y son las más corrientes en el distrito. Las menas en que predominan los hematites son raras y aparecen en yacimiento metasomáticos.

a) Características químicas

La magnetita "corriente" de la mina "María" ha dado el siguiente análisis (RUBIO Y MUÑOZ, 1.913).

Fe	57,9%
Mn	0,35%
P	0,17%
Al ₂ O ₃	6,60%
Co ₃ Ca	1,50%
Co ₃ Mg	5,39%
SiO ₂	9,12%
H ₂ O pérdidas	<u>18,97%</u>
	100,00%

b) Características físicas

No disponemos de datos.

Hay que destacar que aún las magnetitas más típicas en Cehegín hoy prácticamente agotadas, no son enteramente puras, conteniendo mezclas de hematites y otras impurezas procedentes de los anfíboles y afitos.

La razón fundamental de considerar este Distrito de Cehe-

gín como prometedor en recursos es que en el mismo se almacenan grandes cantidades de ofitas, con una cantidad variable de magnetita. La ley media en hierro de estas ofitas parece oscilar entre el 7% y el 23%. Por consiguiente, si los estudios para la concentración de los mismos, dan un resultado económico, lo que es muy probable, ya que estas ofitas han de ser fácilmente concentrables por métodos magnéticos, la zona sería extremadamente interesante como base de nuevas explotaciones mineras.

En cuanto a los minerales de Sierra Enmedio, los datos conocidos indican que se han explotado minerales que sin ser muy ricos eran bajos en azufre y fósforo y sin impurezas metálicas del tipo cobre o zinc. En su tiempo tuvieron gran aceptación para el procedimiento Bessemer, exportándose en gran proporción.

La circunstancia de ser una zona con reservas posibles relativamente importantes, nos ha hecho incluirla en nuestro programa de investigación que detallamos más adelante.

EPTISA
SIDETECNICA

9. PLANES DE EXPANSION. COMERCIALIZACION

9. PLANES DE EXPANSION. COMERCIALIZACION

9.1. Albacete

Según hemos indicado en el epígrafe 7.2 no existen datos de producción de mineral de hierro para esta provincia, salvo para los años 1.959 á 1.962. En total no se llegaron a producir siquiera 1.500 toneladas de mineran el dicho periodo.

Huelga, por consiguiente, hablar de planes de expansión ni comercialización, por el momento para esta zona.

9.2. Murcia

Esta provincia, que tuvo una importante producción minera de hierro en los primeros años de este siglo (véase epígrafe 7.1) no dispone de explotaciones en actividad desde 1.965.

No cabe, por consiguiente, hablar de planes de expansión ni de problemas de comercialización por el momento de esta Zona.

No obstante, si las investigaciones sobre concentración de ofitas mineralizadas del Distrito de Cehegín, permiten una explotación económica de estos yacimientos, es evidente que Murcia podrá recobrar en el futuro un papel importante en el conjunto de la minería de hierro española.

10. INFRAESTRUCTURA

10. INFRAESTRUCTURA

10.1. Introducción

Para poder obtener conclusiones, que nazcan de datos comparativos, algunos apartados de este capítulo son comunes a los tres estudios que hemos realizado simultáneamente de las zonas Oviedo-Santander, Murcia-Albacete y Córdoba-Jaén. Sóloamente se individualizan aquellos que son descriptivos para cada provincia.

Sin embargo en este capítulo se intenta analizar el grado en el que el nivel de desarrollo alcanzado por cada provincia, o lo que es lo mismo, el presente estado de la infraestructura económica provincial puede condicionar, positiva o negativamente, la posible intensificación de las labores productoras de mineral de hierro en cada una de ellas, o bien, en todo caso, la reactivación como sucede en algunas de ellas, de unas producciones abandonadas hace tiempo.

Resulta, por tanto, que el criterio de distribución zonal no puede servirnos aquí a los fines propuestos por cuanto que la información estadística de que se ha podido disponer, incompleta y contradictoria en muchos casos, no presenta más que algunos desgloses provinciales y nunca agrupaciones de carácter interprovincial, por lo que ha resultado obligado seguir el indicado criterio.

La presentación de esta parte del trabajo se realiza con arreglo al detalle que se explica seguidamente. Se presenta, inicialmente, una descripción de las características geoeconómicas más genuinas de cada una de las provincias individualmente consideradas; se tiene así una idea de situación, extensión, clima, hidrología, población, niveles de renta, actividad industrial, etc. que permite situar más o menos ordenadamente la importancia relativa de cada provin

cia dentro del concierto nacional global, y obtener ideas acerca del potencial encerrado por cada una de ellas cara a una posible intensificación de la minería de hierro en las mismas.

Se pasa después a examinar la posible evolución que puede esperarse de unos factores de producción tan importantes como mano de obra, combustibles, explosivos y energía eléctrica, cuya importancia total dentro de la estructura de costes de la minería de hierro puede suponerse que representa, en valor, del orden del 90% del coste total (exceptuado el transporte a los centros de consumo), análisis que aquí procede a realizarse de manera global para las seis provincias consideradas.

Finalmente y dada la importancia que tiene este concepto -- por la cuantía de los tonelajes manejados, se realiza un somero -- examen de las ventajas comparativas que la localización de la industria minera de hierro en cada una de las mencionadas provincias podría tener cara a los costes de transporte. Naturalmente que un examen de este tipo necesariamente ha de adolecer de varios defectos que se mencionan en el apartado correspondiente.

Asímismo, y con el objeto de señalar hasta que punto cada una de las provincias estudiadas posee una cierta tradición dentro de la minería del hierro, se examinan algunos datos que puedan dar una idea de lo que históricamente ha sido y es en el momento presente esta actividad en cada una de ellas.

Consideramos que, de este modo, se pueden determinar los rasgos de carácter económico más sobresalientes de cada provincia, y obtener así una aproximación a la calificación de cada una de ellas como poseedoras de una infraestructura que puede condicionar expansivamente, o con limitaciones según los casos, la posible potenciación de sus recursos de mineral de hierro.

Es indudable que estudios de este tipo han de adolecer nece-

sariamente de bastantes limitaciones, de las que no son precisamente las menores las derivadas de la penuria y falta de actualidad de las estadísticas existentes; los problemas inducidos de este hecho se complican cuando se consideran además las disponibilidades de espacio y tiempo con que ha sido necesario contar para realizar el presente estudio.

Los estudios de tipo provincial están basados en las publicaciones de este tipo realizadas por los Consejos Económicos Provinciales, Ponencia de Desarrollo Regional del Plan de Desarrollo y demás fuentes estadísticas clásicas (Instituto Nacional de Estadística, Estudios sobre la Renta Provincial del Banco de Bilbao, etc.).

10.2. Generalidades

Las provincias que comprenden las zonas anteriormente citadas, presentan características lo suficientemente diferenciadoras como para que se pueda establecer una primaria agrupación en dos bloques generales. Estos se constituirían asimilando, por un lado, las provincias de Oviedo y Santander y, por el otro, las cuatro provincias restantes que, a su vez, serían susceptibles de un segundo desglose en el que incluiríamos a Murcia y Albacete, de una parte, y a Córdoba y Jaén de la otra.

Los cuadros que se incluyen en las páginas que siguen, elaborados por la Ponencia de Desarrollo Regional, nos dan una idea aproximada de los que decimos. Dos provincias, Oviedo y Santander de modo particular la primera, presentan los mayores importes de transferencias negativas en el año 1.967; esto es, son provincias que transfieren renta neta al resto de España (más acusada en el caso de Oviedo dado que el tipo de industria allí predominante es la de cabecera), mientras que, dentro de la serie de tres años considerada, las otras cuatro son receptoras netas. Lo que sucede con Jaén y Murcia en el año 1.967 es accidental dado que estas trans-

ferencias se calculan sobre el mecanismo de los precios y en ese año se produce una estabilización de los precios agrícolas y un -- crecimiento de los precios industriales.

Otras circunstancias comparativas de la estructura económica provincial nos la proporcionan los datos de población.

La población total de las seis provincias consideradas es, en números índices, la siguiente: (para datos estimados de 1.971).

Oviedo	100
Santander	45
Córdoba	69
Jaén	62
Murcia	81
Albacete	29

La distribución de la población activa era la siguiente: (en porcentajes de la población total).

	<u>Agricultura y pesca</u>	<u>Industria</u>	<u>Servicios</u>
Oviedo (1.965)	34,78	42,20	23,02
Santander (1.968)	39,30	36,50	24,20
Murcia (1.964)	24,30	54,00	21,70
Córdoba (1.966)	44,40	26,96	28,64
Albacete (1.967)	50,04	22,34	27,62
Jaén (1.967)	52,41	29,23	18,36

Resulta en este caso un poco sorprendente que Murcia tenga un mayor porcentaje de población activa dedicada a la industria, -- aunque consideramos que este dato es imperfecto a causa de la enorme dificultad de realizar esta clasificación en provincias como Oviedo y Santander, donde se da con gran frecuencia la dualidad obrero mixto agricultura-industria.

CUADRO 10.2.1.

TRANSFERENCIAS DE RENTA NEGATIVAS

	1.965		1.966		1.967	
	Millones pts.	%	Millones pts.	%	Millones pts.	%
Oviedo	404,6	1,17	684,9	1,85	1.171,3	0,31
Santander	147,6	0,79	284,1	1,41	522,3	2,50
Jaen	-	-	-	-	29,9	0,22
Murcia	-	-	-	-	72,2	0,32

CUADRO 10.2.2.TRANSFERENCIAS DE RENTA POSITIVAS

	1.965		1.966		1.967	
	Millones pts.	%	Millones pts.	%	Millones pts.	%
Albacete	139,1	1,67	128,5	1,43	21,1	0,56
Córdoba	183,5	1,14	80,1	0,46	169,7	0,94
Jaén	52,7	0,43	32,9	0,25	-	-
Murcia	20,4	0,10	44,9	0,21	-	-

Por lo que respecta a la renta, cada una de las seis provincias nos ofrece los siguientes datos:

1). Renta provincial total

Oviedo (1. 967)	100	(Base)
Santander (1. 967)	44	
Jaén (1. 967)	36	
Murcia (1. 964)	31	
Córdoba (1. 964)	31	
Albacete (1. 964)	21	

2). Renta provincial por habitante (se hace notar que, en algunos casos, se han manejado ingresos).

Oviedo (1. 967)	100	(Base)
Santander (1. 967)	116	
Murcia (1. 967)	73	
Albacete (1. 967)	69	
Córdoba (1. 967)	66	
Jaén (1. 967)	55	

Es de destacar el hecho de que, si ahora se considerase la renta media por habitante española, solo una provincia, Santander, quedaría por encima de la misma.

10.3. Estudio de las características geoeconómicas más peculiares de cada provincia.

10.3.1. Albacete

Albacete, enclavada en la parte más interna del Sureste de la Península, corresponde plenamente la estructura actual de su economía a una zona típicamente subdesarrollada.

Por su localización en el extremo Sureste de la Meseta Central, el clima de Albacete presenta idénticas características que la misma, con un acentuado extremismo: excesivo calor en verano, e intenso frío en la época invernal. Las estaciones intermedias puede decirse que no existen, pasándose de una forma brusca del calor al frío y viceversa. Este clima continental tan acentuado, influye de forma decisiva en la agricultura, principal actividad económica de la provincia, determinando cultivos susceptibles de soportar los rigores de las estaciones. El régimen pluviométrico existente en la provincia supone a su vez uno de los principales estrangulamientos de su agricultura, basada en su gran parte, en el cultivo de tierras de secano. La escasez de precipitaciones y la irregularidad de las mismas, son un factor de inestabilidad para las cosechas agrícolas.

Las características orográficas de la provincia también son extremas. De las alturas registradas en el Suroeste, principalmente integradas por la Sierra de Alcaraz, se pasa a la llanura del resto de su territorio, interrumpida en algunas zonas por los escasos ríos que cruzan la provincia. El Júcar, el Segura y el Mundo, son las principales corrientes, pero incluso sus aguas no fertilizan los campos de Albacete, ya que son destinadas a otras provincias.

Toda una serie de notas distintivas, señalan a Albacete como una economía subdesarrollada. Los datos que se conocen para las rentas "per cápita" de las provincias españolas en los últimos años, hacen aparecer siempre a Albacete, en los últimos puestos de la escala nacional. Las estructuras de distribución, por grandes sectores económicos de la renta provincial y de las fuerzas de trabajo, cuyo análisis

sis detallado se realiza más adelante, son asimismo, la expresión de una economía precaria, dándose un elevado predominio del sector agrario.

El estancamiento del sector agrario se ve acompañado por un escaso desarrollo industrial dentro del conjunto económico de la provincia, y es, quizá, una de las notas más acusadas de la falta de progreso de la economía albacetense.

La población activa industrial encuentra ocupación en industrias pequeñas, dedicadas principalmente al ramo de la alimentación, si bien hay también algunas manifestaciones de otras industrias como la de la piel, madera, textil, cuchillería, etc.. Falta completamente la industria pesada y semipesada, siendo muy pequeña la producción de electricidad. Los promedios de consumo de energía eléctrica son bajísimos y muy inferiores a las cifras medias nacionales.

Sin embargo, la situación geográfica de la provincia, es precisamente uno de los pocos factores a su favor que le ha concedido la naturaleza. El limitar con siete provincias, y, sobre todo, ser nudo principal de comunicaciones entre Levante y Sur, colocan a Albacete en una posición llamada a ser un intenso centro de comunicaciones.

Población

Población total. - Según el Censo de la Delegación Provincial del Instituto Nacional de Estadística, para el año 1.968, la población asciende a 342.260 personas.

Población activa y su distribución:- La población activa del año 1.967 tomada del estudio del Banco de Bilbao, es de 128.328 personas distribuidas de la siguiente forma:

<u>Sector</u>	<u>Población</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Nacional</u>
Agricultura	64.216	50,04	32,26
Industria	28.668	22,34	33,97
Servicios	<u>35.444</u>	<u>27,62</u>	<u>33,77</u>
Totales	128.328	100,00	100,00

Densidad de Población. -Provincial: 22 habitantes por km²

Nacional: 64 " " "

Renta Provincial

Para el año 1.967, según la misma fuente referida del Banco de Bilbao, es de 10.062 millones de pesetas, con la siguiente distribución:

<u>Sector</u>	<u>Millones de Pts.</u>	<u>Porcentaje</u>
Agricultura	3.797,8	35,7
Industria	2.322,0	21,8
Servicios	<u>4.508,9</u>	<u>42,5</u>
Totales	10.628,7	100,0
Menos transferencias	<u>566,7</u>	
Renta provincial:	10.062,0	

Renta por persona activa

Albacete: 82.824 Nacional: 111.002

Renta por habitante

Albacete: 30.791 Nacional: 44.481

Medio Natural

La extensión de la provincia de Albacete es de 14.862 km². Está situada, aproximadamente, entre los 0º 48' y los 2º 46' 100" de longitud Este al Meridiano de Madrid, siendo su latitud de 39º 25' y 38º 5'.

Limita al Norte, con Cuenca y Valencia; al Sur, con Granada y Murcia; al Este, con Valencia y Alicante; y al Oeste, con Ciudad Real y Jaén. Tiene una altitud superior de 1.798 metros e inferior de 405 metros.

Orografía

Enclavada en el territorio de la provincia parte de la gran divisoria ibérica de aguas mediterráneas y atlánticas, sus cúspides y mesetas alcanzan grandes altitudes sobre el nivel del mar y la orografía de estas regiones es de complicadísima accidentación.

En dirección Suroeste a Noroeste, sensiblemente paralelos y como prolongación de la Sierra del Segura, se extienden tres núcleos montañosos enlazados por diversos accidentes secundarios.

Sierra Taibilla.- Es el más meridional y separa el término de Nérpio, de esta provincia, del de Moratalla, de la de Murcia, y se extiende por diversos términos diversificando sus nombres, según los lugares llegando a alcanzar altitudes hasta de 2.000 metros.

Los Calares.- Después de elevar sus picos hasta alturas de 1.640 metros en el término de Yeste, se extiende por los de Molinicos.

Sierra de Alcaraz.- Es el más septentrional, constituye la Sierra de Alcaraz y se extiende por todo el término municipal de Alcaraz y por los de Peñascosa, Paterna del Madera, Vianos, Bogarra y Masegoso.

Estos tres principales sistemas se diversifican hacia el Este de la provincia, constituyendo los secundarios siguientes: Sierra de Chinchilla, meseta de El Bonillo y Ceja de Cabriel.

Hidrografía

A ambos mares, el Mediterráneo y el Atlántico, manda sus aguas la provincia de Albacete; al primero por el Segura y el Júcar, y al segundo, por el Guadalquivir y el Guadiana, aunque ninguno de estos ríos atlánticos discurren por sus territorios.

Geología

Variada es la geología de la provincia de Albacete, puesto que participa de las tres regiones españolas claramente diferenciadas desde este punto de vista: La de la Meseta Central, la del Norte de Andalucía, en Sierra Morena y la de la Costa Levantina.

Características generales del Sector Agrario

Albacete es una provincia cuya economía está basada, fundamentalmente, en el Sector Agrario como lo demuestran los siguientes datos sobre cantidad y porcentaje de población activa dedicada a la agricultura.

	<u>1.960</u>	<u>1.962</u>	<u>1.964</u>	<u>1.967</u>
Población activa dedicada a la agricultura	81.809	75.991	69.140	64.216
% que representa sobre el total de población activa prov.	62,39%	55,87%	52,08%	50,04%

Se observa una disminución progresiva de la población activa dedicada a la agricultura, disminución basada principalmente en el gran cambio que se está llevando a cabo sobre la infraestructura de las explotaciones agrarias. No obstante, si comparamos el porcentaje de población activa provincial dedicado a la agricultura (50.04%), con el porcentaje de población activa nacional dedicado al mismo sector (29,4%), se dejará ver la importancia de la agricultura sobre los demás sectores en esta provincia.

El producto neto de la agricultura y su porcentaje sobre el producto neto total, ha sido el siguiente durante los últimos años.

	<u>1.960</u>	<u>1.962</u>	<u>1.964</u>	<u>1.967</u>
Producto neto de la agricultura (millones de pesetas)	1.961,2	3.039,2	3.476,0	3.797,8
% que representa sobre el producto neto provincial	46,7%	50,4%	43,6%	35,8%

De los datos anteriores, se deduce una constante evolución en lo que a producto neto agrario se refiere, pudiéndose considerar que los sectores de industria y servicios deberán apoyarse en el sector agrario para fomentar la expansión y el desarrollo económico en esta provincia.

Características generales del Sector Industrial

La Provincia de Albacete, con una población total en 1.964 de 344.710 habitantes, experimentó en el trienio 1.965-1.967, un descenso de 17.922 habitantes, lo que, precindiendo del crecimiento vegetativo, supone una variación censal del -5,2%.

En el mismo periodo de tiempo la población activa pasó de 131.172 á 128.328 personas, lo que si bien supone el 2,2% de disminución en valores absolutos, en valor relativo respecto de la población total existente significa un aumento del 0,77%.

El número de personas ocupadas en la industria y minería, pasó de 23.711 á 28.668, con un aumento del 7% anual y constituyendo el 22,3% de la población total ocupada, mientras que la media nacional era el 28,8%.

La distribución de la renta provincial de Albacete de acuerdo con la última estimación del Banco de Bilbao de 1.967, es la que se expresa en el cuadro siguiente:

<u>Sector</u>	<u>Millones de pesetas</u>	<u>%</u>
Agrario	3.797,8	35,7
Industrial	2.322,0	21,8
Servicio	<u>4.508,9</u>	42,5
Total	10.628,7	
- transferencias	<u>566,7</u>	
Renta provincial	<u>10.062,0</u>	

Del anterior cuadro se desprende la escasa participación del sector Industrial en la provincia, la que solo representa el 21,8%

del total de la renta, índice éste que demuestra el grado de subdesarrollo en que se encuentra la provincia, ya que solamente en siete provincias españolas resulta ser la participación proporcional de la industria en la renta total inferior que en Albacete.

La renta provincial, o valor añadido neto medio por obrero fué de 82.824 pesetas, siendo la correspondiente al obrero industrial de 118.000 pesetas.

En España, la renta media por obrero fué de 111.002 pesetas y la industrial sobrepasó las 136.000 pesetas, siendo pues, la correspondiente a este sector en Albacete, un 86% de la nacional.

Las remuneraciones pagadas a los obreros industriales arrojaron en 1.967 una cifra de 1.116,4 millones de pesetas, que significa el 70% de ese ingreso medio industrial nacional por obrero.

En cuanto se refiere a la dimensión, la industria albacetense, según los últimos datos, el promedio de personal empleado por establecimiento es de 7,5 obreros.

De este dato se desprende que las industrias provinciales tienen una atomización nada beneficiosa para la rentable explotación, estando más próxima del artesanado que de una industria propiamente tal.

Producción Industrial

El valor de la producción industrial de la provincia de Albacete, fué en el año 1.967 de 8.880,4 millones de pesetas, y el valor añadido bruto de 2.563,7, lo que supone el 28,9% del total de la producción provincial. La media nacional arrojó ese mismo año un 34,2% del total de la producción para el sector industrial.

De la evolución del valor de la producción destaca el crecimiento normal y continuado de aquellas industrias derivadas directamente del sector primario (alimentación y bebidas) o de aquellas que tradicionalmente han tenido localización provincial (calzado).

En el resto de grupos o actividades, la evolución ha seguido un ritmo anárquico y coyuntural nada significativo.

Se observa la falta total de industria pesada o semipesada que tanto favorece en torno suyo, el desarrollo de otras industrias derivadas de tipo medio o pequeño.

También son de resaltar la insuficiente producción de electricidad y la muy escasa de cemento.

Sector Servicios

La red de comunicaciones provinciales, por carretera y ferrocarril, presenta las siguientes características:

CARRETERAS

<u>Años</u>	<u>Red del Estado</u>	<u>Red Diputación</u>	<u>Total</u>
1.964	1.871,8 Km	1.400,1 Km	3.271,9 Km
1.965	1.871,8 Km	1.421,4 Km	3.293,2 Km
1.966	1.871,8 Km	1.421,4 Km	3.293,2 Km
1.967	1.871,8 Km	1.426,1 Km	3.297,9 Km
1.968	1.871,8 Km	1.426,0 Km	3.297,8 Km

FERROCARRIL

Red en vía Renfe

<u>Doble</u>	<u>Kms vía única</u>	<u>Total</u>
122	130	252

Densidad en vías ferroviarias en Kms.

Por 1.000 Km²: 16,9

Vía Renfe

Por 1.000 habitantes: 6,8

Líneas existentes:

Ferrocarril Madrid-Cartagena-Alicante y Valencia

En vías de ejecución: Baeza-Albacete.

Por carretera.- La estructura predominantemente agrícola de la provincia, genera un importante tráfico desarrollado a través de este medio de transporte, especialmente por lo que respecta al desplazamiento de

los productos agrícolas.

La provincia se halla servida por 3.271,9 Kms., correspondiendo a la Red del Estado 1.871,8 y el resto a la Diputación Provincial.

La densidad de carretera por Km² es de 22,02 Kms. y por población es de 8,98 por 1.000 habitantes, valores que representan coeficientes inferiores a la media nacional.

Respecto al ancho de su pavimento, en general se caracteriza por sus reducidas dimensiones, hasta el punto de que el 89% de la misma no llega a los 6 metros de anchura, proporción inferior a la de la red en el plano nacional.

El estado de conservación de la Red del Estado, también demuestra las condiciones deficientes en que se encuentra, pues representa el 63,05% las que se hallan en estas condiciones.

Dentro de la red de caminos vecinales, también se observa una baja densidad por Km², siendo de 9,4% por Km² y de 3,8 por 1.000 habitantes.

El 97,2% de la red no dispone de una anchura en calzada de más de 4 metros, por lo que resulta imposible cruzarse dos vehículos. El 98% se halla provisto de un afirmado a base de macadam sin revestimiento, y el 26,5% de estos itinerarios carecen de señalización.

Conviene tener presente que si bien este tipo de red se caracteriza por una reducida intensidad de tráfico, su utilidad social es muy elevada, al constituir para muchos pueblos la única vía de acercamiento a la capital de la provincia.

Por otra parte, su misión recolectora de los productos del campo, supone en la provincia un gran interés bajo el aspecto de la necesaria mecanización del transporte en la agricultura.

EPTISA
SIDETECNICA

Ferrovionario. - La situación del ferrocarril Baeza-Albacete se caracteriza por hallarse completamente terminada la infraestructura (túneles, obras de tierra, puentes, viaductos, pontones, estaciones, etc.). Asimismo se ha efectuado el tendido de la vía en 105 Kms. a partir de Albacete.

10.3.2. Murcia

La provincia de Murcia comprende la parte central de la región del sureste de la Península, que completa Alicante al nordeste y Almería al sudeste.

Está situada entre los 37° 22' y 30° 46' de latitud Norte y abarca su longitud Este de 1°20' a 3° 2' del Meridiano de Madrid. Sus límites geográficos son: al Norte la provincia de Albacete -cabecera interior del Sureste español-; al Este la de Alicante; al Sur, el Mar Mediterráneo, con el que tiene un desarrollo costero de 170 Kilómetros; al Suroeste, con la provincia de Almería, y al Oeste, con la misma provincia y las de Granada y Albacete.

La costa murciana, comprendida entre las provincias de Almería y Alicante, tiene 170 Kilómetros, existiendo en ellas los puertos de Aguilas, Mazarrón, San Pedro del Pinatar, Portman, Escombreras y Cartagena, que es el más importante de todos ellos. Separado del Mediterráneo por la Manga, se encuentra el Mar Menor, con una extensión de 180 Kilómetros cuadrados y una profundidad media de siete metros.

Murcia tiene una extensión superficial de 11.317 Kilómetros cuadrados, lo que supone, aproximadamente, el 2,23 por 100 de la superficie total de España y hace situarse a esta provincia en el puesto 19 de las españolas, en cuanto a superficie territorial. La provincia de Murcia está constituida por casi la totalidad de las poblaciones que formaban el reino del mismo nombre antes de la última división administrativa del territorio nacional, cuenta con 43 municipios, con una superficie media de 269,45 Kilómetros cuadrados, la mayor del país y cinco veces la cifra media de los municipios españoles (54,66 Kilómetros cuadrados).

Hidrografía

Inmerso en la red fluvial de la provincia cabe destacar, por su predominio prácticamente absoluto, el río Segura, dado que no hay ningún otro, rigurosamente hablando.

La cuenca del río Segura abraza en casi toda su extensión a la provincia, recibiendo tal denominación en atención a que su principal nacimiento se encuentra situado en Fuente del Segura, a 1.442 metros sobre el nivel del mar. Después de pasar por las provincias de Jaén y Albacete, entra en la de Murcia por el término de Calasparra.

Seguidamente se citan otros ríos, impropriamente dichos, pues no poseen tal categoría, más importantes: río Moratalla, formado por las ramblas Glande y Benamor, que se une al Segura cerca de la presa de Rotas; el río Argés riega los campos de Archivel, Caravaca y Cehegín; el río Quipar; el río Mula, que desemboca en el río Segura por Las Torres de Cotillas y recoge aguas de las Sierras de Espuña y Pedro Ponce, entre otras, y el río Guadalentín, formado por los Ríos Velez y Luchena.

En la provincia de Murcia no abundan las fuentes naturales, contándose, sin embargo, las de Yechar y del Capitán, en Mula; la de Pliego, la de Las Angulas y del Barbo, en las faldas de Espuña; las Del Caño, Tosquilla y Ojos de Luchena, en Lorca y de Pulpillo, Marisparza, Doña Blanca, de La Negra y de Tobasillas, en Yecla.

En cuanto a lagunas, se centra todo el interés en el mar Menor, formado entre el Cabo de Palos y la Barra de San Pedro de Pinatar. Su superficie es de 180 kilómetros cuadrados.

Como pantanos importantes se pueden citar El Cenajo, el Alfonso XIII, La Cierva, Valdeinfierno, Puente y Santomera.

Orografía

La configuración de la provincia murciana es bastante accidentada, existiendo una buena parte de zonas montañosas. Si bien en diversos puntos de la provincia se forman dilatadas llanuras, sobre todo en las comarcas de Murcia, Totana y Lorca, en su conjunto, ofrecen un aspecto tan montañoso como pueda serlo todo el territorio peninsular. Las altitudes del relieve murciano varían desde los 25 metros de las zonas más bajas de la vega hasta los 2.000 metros de Sierra Seca, donde se encuentra el Pico Revolcadores.

Climatología

El clima de la provincia de Murcia pertenece en gran parte al tipo mediterráneo. Las condiciones morfológicas del territorio se dividen en fajas paralelas entre sí que determinan climas distintos según las comarcas.

La provincia de Murcia es una de las más deficitarias en lluvia; a este respecto en Murcia capital se recogen unos 382 mm. anuales, pero a medida que nos dirigimos hacia el Sur, las lluvias escasean hasta el punto de que su valor no supera los 300 mm., estableciéndose el tránsito del clima mediterráneo al desértico, prácticamente.

Por todo ello es por lo que se puede concluir que esta provincia es una de las más secas del país.

Zonas y comarcas naturales

En principio, hay en la provincia de Murcia dos zonas perfectamente diferenciadas, cual son la cuenca del Segura, en donde se obtienen productos hortícolas muy estimados tanto por el mercado interior como por el exterior, pero que ocupa una parte mínima de la provincia. En el resto existen algunas pequeñas cuencas, como la del Guadalentín, río Mulas, etc., que dan lugar a unos regadíos que

se nombran más bien por la calidad de las tierras y la benignidad del clima que por el agua que puedan proporcionar, que es tan escasa que las plantaciones cuentan con una dotación insuficiente. El resto de la provincia es un secano que mantiene, como el regadío, la excelencia en cuanto a calidad de la tierra y clima, pero que por falta del elemento indispensable "agua" no se obtienen cosechas aceptables nada más que cada 3 ó 4 años, en el mejor de los casos. Lo dicho anteriormente lo corrobora el hecho de que los agricultores de la provincia se esfuerzan continuamente en la búsqueda de aguas subterráneas que poder aforar para establecer nuevos regadíos.

Población

La demografía posee múltiples aspectos económico-sociales, siendo su desenvolvimiento, de forma parcial o total, de gran trascendencia, pues es uno de los baremos que sirven para diagnosticar la situación económico-social de la provincia.

Para demostrar, entre otras formas, cuál es el desenvolvimiento de la provincia, se recogen en el cuadro adjunto la evolución de la población de hecho provincial en el período 1.900-60, así como los incrementos intercensales y la población estimada para el año 1.971.

Población de hecho. Periodo 1.900-1.971

Años	Población de hecho	Incremento intercensal	Indice intercensal
1.900	577.987	-	100,-
1.910	615.105	37.118	106,4
1.920	638.639	23.534	103,7
1.930	645.449	6.810	101,1
1.940	719.701	74.252	110,3
1.950	756.721	37.020	105,1
1.960	800.463	44.798	105,78
1.964	857.395	56.932	107,11
1.971 (estimado)	833.000	32.537	104,06

El factor que de forma más decisiva ha frenado el crecimiento vegetativo de la población ha sido, sin lugar a dudas, la intensa emigración que se ha producido a través del período estudiado, cifrándose su importancia cuantitativa en más de 7.000 habitantes en muchos años. Dentro del concierto provincial, y refiriéndose al período intercensal 1.950-1.960, se pueden clasificar las poblaciones en tres grandes grupos, que son: las progresivas, estacionales y regresivas. La última distribución conocida de la población activa de la provincia daba las siguientes cifras:

	<u>1.950</u>	<u>1.964</u>
Sector agrario	18,8%	24,3%
Sector industrial	60,5%	54,0%
Sector servicios	20,7%	21,7%

Renta provincial

Dentro de las magnitudes macroeconómicas de la provincia, cabe destacar por su especial relieve la renta producida en un año. Su magnitud, evolución, distribución y asignación "per capita" son datos muy significativos y que demuestran las características más predominantes de la provincia. El valor que seguidamente se indica ha sido calculado estimándose cada uno de los conceptos y subsectores que forman parte de los tres grandes sectores de la economía provincial.

La distribución sectorial de la renta es la que se transcribe a continuación:

Años	S. Agropecuario millones pts	S. Industrial millones pts	S. Serivicios millones pts	Total millones	Indices (1.960=100)
1.960	3.451,8	3.004,9	4.225,3	10.682,-	100
1.962	3.961,1	4.171,5	5.108,5	13.245,9	124
1.964	4.357,-	4.588,3	5.718,-	14.663,3	137

Los aumentos registrados en los años expuestos no son reales, pues en parte se deben a una valoración más minuciosa, detallada y amplia de los conceptos que se computa, y a la propia inflación producida en estos años.

Aunque su valor absoluto podría ser interesante, más lo es cuando se asigna la renta que corresponde a cada uno de sus habitantes. A este respecto basta decir que el número de orden que la provincia de Murcia tiene en el concierto nacional está entre el 34 y 38, según años y forma de valoración realizada, lo que expresa que está situada en el último tercio de la escala nacional. En 1.962, la participación porcentual de la provincia de Murcia en la cifra absoluta de la Renta Interior de España sólo alcanzaba el 1,79 por 100.

Como punto final se dan a continuación los datos concretos que especifica la renta por persona activa en cada sector:

Años	S. Agropecuario	S. Industrial	S. Servicios
1.960	23.481,6	51.808,6	75.451,7
1.962	27.619,08	68.161,7	93.220,8
1.964	31.094,3	72.819,7	101.456,7

Asimismo, si las cifras anteriores se deflactasen, se obtendría que el poder adquisitivo real dista mucho del aumento nominal.

Sector Agrario

Dentro de la agricultura, las tierras de secano, que son las que representan el 91,8 por 100 de la total superficie de la provincia, han tenido en los últimos años escasez de lluvias con largos y frecuentes períodos de sequía, a lo que se ha unido la depreciación de los productos típicos de los aprovechamientos de montes bajos y espartizales.

Sector Industrial

Se estima que ha conseguido una tasa de crecimiento que supera en valor añadido el 9 por 100, pero si se deflactase no alcanzaría el 4 por 100. Este sector no presenta estrangulamientos de interés, siendo factible el puntualizar los subsectores que tienden a crecer y que sus perspectivas son más optimistas, tales como el subsector del metal, conservas, industrias químicas (a pesar de que la situación de algunas industrias no es buena), construcción, etc. Entre aquellos subsectores que presentan tendencias más favorables hay que señalar a los grupos de industrias que tienen por objeto producir productos de esparto.

No obstante, si se aprovecharan todos los recursos con que cuenta la provincia de forma adecuada, cambiaría la situación del sector industrial, pudiendo alcanzar un nivel que hoy por hoy está muy lejos de haberlo conseguido y un equilibrio intersectorial para lograr un desarrollo armónico de la economía de la provincia. Asimismo, esta provincia ha precisado y necesita los estímulos necesarios para producir un verdadero y real despegue industrial.

Sector Servicios

El sector servicios, debido a que su desenvolvimiento está ligado en parte a la forma como lo hacen los otros dos grandes sectores, también sigue una evolución mediocre, pero a la espera de cualquier acontecimiento favorable para su rápido despegue.

La estructura predominantemente agrícola de la provincia da origen a un importante tráfico a través de las carreteras y demás medios de comunicación. En cuanto a las carreteras, aquellas que dependen de forma directa del Estado, presentan en términos generales buen aspecto, pero, sin embargo, el resto adolece en gran parte de las condiciones mínimas necesarias para que el tráfico a través de ellas pueda ser fluido, confortable e intenso, o sea, que su evolución

EPTISA
SIDETECNICA

ha sido positiva, pero insuficiente en relación a las necesidades actuales.

<u>Transportes</u>	<u>1.968</u>
Nacionales	1.686,19
Provinciales, comarcales, locales y vecinales	<u>1.561,50</u>
Total	3.247,69

Unidades: Kilómetros de carreteras.

POBLACION ACTIVA

	1.950	1.964
Sector industrial (%)	18,8	24,3
Sector agrario (%)	60,5	54,0
Sector servicios (%)	20,7	21,7

VALOR DE LA PRODUCCION EN ALGUNAS
RAMAS INDUSTRIALES (1.964)

	Mill. pts.
Bebidas	394
Calzado y cuero	321
Madera y corcho	506
Papel y artes gráficas	120
Químicas	1.867
Vidrio, cerámica y material construcción	253
Transformados metálicos	783

10.4. Análisis de la disponibilidad de los más importantes factores de producción.10.4.1. Mano de obra

En el cuadro que se adjunta se presentan los datos correspondientes a la evolución de la población de hecho para las seis provincias consideradas en este estudio. Estos datos abarcan un período de ocho años a los que se añade la población provincial -- estimada por la Ponencia de Desarrollo Regional para el año 1.971.

De la información allí contenida puede deducirse los movimientos registrados hasta 1.968, y que se espera se produzcan hasta 1.971. Es fácil observar como, de las seis, sólo tres provincias registran aumento de población (Oviedo, Murcia y Santander, por este orden), y como en las otras tres disminuye (más -- en Jaén, seguida de Córdoba y Albacete).

Las tasas de crecimiento relativo muestran los siguientes valores para el período 1.960 - 1.971.

	<u>% Aumento</u>	<u>% Disminución</u>
Santander	6,0	-
Murcia	4,0	-
Oviedo	3,7	-
Albacete	-	19,1
Jaén	-	14,2
Córdoba	-	11,8

que son indicativas de que para este período la población más dinámica ha sido la de Santander, mientras que la más regresiva ha sido la de Albacete.

La variación absoluta de población en cada período que se considera, es la suma algebraica de tres variaciones, a saber: el crecimiento vegetativo, el saldo neto migratorio interprovincial y la emigración exterior neta.

Estas tres variaciones se han producido en las provincias - aquí estudiadas, con los siguientes signos para el período 1.960-1.967.

	<u>Crecimiento natural</u>	<u>Saldo neto Migr.inter.</u>	<u>Saldo neto emig. ext.</u>	<u>Variación absoluta</u>
Santander	+	-	-	+
Murcia	+	-	-	+
Oviedo	+	-	-	+
Córdoba	+	-	-	-
Jaén	+	-	-	-
Albacete	+	-	-	-

Resulta curioso comprobar como la causa del crecimiento - experimentado por las tres únicas provincias en que la población aumenta es sólo debido al hecho de que su crecimiento vegetativo compensa las bajas registradas por emigración neta exterior e interior, mientras que en las restantes ese crecimiento natural no puede compensar la disminución derivada de los saldos migratorios. Junto a estos datos tal vez convenga recordar que la tasa de natalidad por cada mil habitantes tiene la siguiente distribución en sentido decreciente: Murcia, Albacete, Jaén, Córdoba, Santander y -- Oviedo. Quiere ésto decir que, por lo que respecta a Albacete, -- Córdoba y Jaén, el crecimiento natural es más que suficiente para compensar la emigración exterior neta, y deja todavía un excedente para reducir la pérdida de población originada por los movimientos migratorios interprovinciales.

Vistos los casos desde este punto de vista, puede decirse - que las seis provincias estudiadas contribuyen positivamente a las corrientes migratorias, interior y exterior, si bien con valores - absolutos muy diferentes según las zonas, ya que mientras este - fenómeno apenas si tiene importancia en Oviedo y Santander (entre -0,4 y -0,1%), y algo menos en Murcia, llega a superar el -10%

en Albacete, Jaén y Córdoba.

Para el análisis de las respectivas poblaciones ocupadas -- provinciales sólo se poseen, independientemente de lo visto en el examen particular de cada provincia, para el caso de la población activa, datos referidos al período 1.964-1.967 que son los que se incluyen en el segundo de los cuadros que acompañan al epígrafe; simultáneamente, para poder proceder a una comparación con lo que en el mismo período sucedía con la población total se ha aña dido el cálculo de las variaciones porcentuales de esta serie para el mismo período (-es de notar que se producen algunas diferencias frente a los datos anteriormente comentados, si bien éstos no son notables).

Teniendo en cuenta que para 1.964-1.967 los aumentos de la población total se producen, ordenadamente presentados, en Murcia, Santander y Oviedo y disminuciones (de mayor a menor también), en Jaén, Albacete y Córdoba, se puede comparar esta evolución con la sufrida por la población ocupada en el mismo período de tiempo que arroja unos resultados de incrementos en Murcia y Oviedo, y disminuciones en Jaén, Córdoba, Albacete y Santander.

EVOLUCION DE LA POBLACION DE HECHO PROVINCIAL

	1. 960	1. 964	1. 965	1. 966	1. 967	1. 968	1. 971 (x)
ALBACETE	370. 976	363. 191	337. 398	341. 812	343. 145	342. 260	300. 000
CORDOBA	798. 437	813. 263	755. 088	767. 209	768. 242	775. 663	704. 000
JAEN	736. 391	749. 727	687. 872	571. 454	702. 886	705. 317	632. 000
MURCIA	800. 463	832. 423	815. 896	844. 365	856. 866	869. 319	833. 000
OVIEDO	989. 344	1. 032. 208	1. 007. 073	1. 029. 167	1. 040. 349	1. 050. 564	1. 026. 000
SANTANDER	432. 132	451. 852	444. 343	455. 057	461. 997	466. 967	458. 000

Fuente: Boletín Mensual de Estadística.

(x) - Estimaciones de la Ponencia de Desarrollo Regional

EVOLUCION DE LA POBLACION TOTAL Y DE LA POBLACION OCUPADA

Incremento población 1.964 - 1.967		Incremento de la población ocupada 1.964 - 1.967	
Provincia	%	Provincia	%
Murcia	2,9	Oviedo	3,9
Santander	2,2	Murcia	4,3
Oviedo	-0,8	Santander	-1,9
Albacete	-5,5	Jaén	-7,3
Córdoba	-5,5	Córdoba	-6,0
Jaén	-6,2	Albacete	-2,2

10. 4. 2. Combustibles

Muy importante componente del costo total de producción - en la minería del hierro, se destaca que este factor de producción puede llegar a alcanzar porcentajes comprendidos entre un 20 y - un 25% de aquél.

El mercado español de combustibles se encuentra caracterizado por una situación monopolística por el lado de la oferta que realiza la sociedad CAMPSA. Teniendo en cuenta la independencia que supone la localización de las plantas productoras en ciertas - provincias respecto a su más fácil abastecimiento, habida cuenta de la amplia red de distribución que a escala nacional realiza la sociedad para comercializar sus productos, puede concluirse diciendo que no se pueden establecer ventajas de localización provincial por lo que a este factor de producción se refiere.

Análogo caso que el que se plantea con los explosivos.

10. 4. 3. Explosivos

Salvando situaciones de carácter particular, puede decirse que este factor de producción llega a representar hasta el 15-20% del coste total de producción en las empresas productoras de mineral de hierro.

Sin embargo, y considerando el tema que nos ocupa, puede decirse que dada la presente situación del mercado español de explosivos -caracterizado, de hecho, por un monopolio de oferta a favor de Unión Explosivos Riotinto, S.A. (antigua U.E.E.)- no existen ventajas comparativas de orden provincial para la adquisición de estos productos.

La existencia de factorías de esta sociedad en La Manjoya, Cayés y Lugones (en Oviedo las tres), en Caldácano (Vizcaya) y en Húmera (Madrid), no supone nada respecto a la mayor facili-

dad de adquisición de explosivos en estas zonas frente al resto de España. Las razones derivan del sistema de comercialización seguido que es el siguiente: Los centros de producción están acompañados en las ventas por depósitos o almacenes regionales dispersos por todo el territorio nacional; actualmente estos almacenes actúan de reguladores de precios, en primer lugar, ya que los mismos están obligados a vender a igual precio que si fuera a pie de fábrica; en segundo lugar, pretenden regular el consumo a través del objetivo de que el mercado esté siempre bien abastecido. De todos modos, conviene destacar que la compra efectuada directamente a la fábrica, es el método cada vez más normal de compra.

La conclusión que se desprende de este análisis es la indiferencia geográfica a nivel provincial respecto a la situación de los centros de consumo.

10.4.4. Energía eléctrica

Una visión a nivel provincial de las disponibilidades de energía eléctrica en cada una de las zonas objeto de estudio, puede desprenderse de la contemplación de los cuadros que se acompañan en las páginas siguientes, en los que se incluyen:

- La distribución provincial del número de centrales.
- La distribución provincial de la potencia total.
- La producción eléctrica provincial total.

todo ello en base a datos de las estadísticas eléctricas del año 1.968.

Teniendo en cuenta la pequeña incidencia porcentual en el costo de producción, nos limitamos a recoger los datos generales que figuran a continuación.

DISTRIBUCION PROVINCIAL DE CENTRALES

	Hidroeléctricas	Termoeléctricas	Mixtas	Total
OVIEDO.	87	6	-	93
ALBACETE	67	9	2	78
SANTANDER	32	12	2	46
JAEN	33	2	-	35
MURCIA	20	3	-	23
CORDOBA	14	4	-	18

Nota: Datos de 1.968

DISTRIBUCION PROVINCIAL DE LA POTENCIA TOTAL

	Hidroeléctrica	Termoeléctrica	Total	Nº de orden nacional
OVIEDO	565.760	760.200	1.325.960	1
MURCIA	37.937	841.319	879.256	5
JAEN	160.920	792	161.712	24
SANTANDER	70.960	79.495	150.455	26
CORDOBA	56.299	78.972	135.271	29
ALBACETE	39.402	532	39.934	44

Unidades: Kilowatios. Datos de 1.968

PRODUCCION ELECTRICA TOTAL

	Hidroeléctrica	Termoeléctrica	Total	Nº de orden nacional
MURCIA	64.522	4.159.939	4.224.461	1
OVIEDO	1.566.848	2.583.542	4.150.390	2
CORDOBA	121.508	490.253	611.761	22
SANTANDER	240.922	235.623	476.545	25
JAEN	228.791	-	228.791	35
ALBACETE	123.202	83	123.285	42

Unidades: MWh. Datos de 1.968

10.5. Unas ideas sobre los costos de transporte a los centros consumidores

Un estudio realizado en el año 1.968 bajo el título de "Transporte de Materias Primas y Productos Siderúrgicos", asignaba a cada una de las zonas mineras de hierro españolas los siguientes costos por tonelada a transportar para obtener el precio CIF del mineral en Siderúrgica-Asturias (no incluye manipulación, es decir, carga y descarga, por lo que debe de considerarse como costo estricto de transporte).

	<u>Pesetas/Tonelada</u>
- Granada	110
- León	150
- Santander	80
- Teruel	120
- Vizcaya	80
Media	108

Frente a estos costes la Comisión de Industrias Básicas - del II Plan de Desarrollo al descomponer porcentualmente el costo total de producción de los minerales de hierro para el año -- 1.968, establecía que el transporte a fábrica siderúrgica representaba los siguientes porcentajes del coste total (se entiende por coste total la suma de costo de extracción, enriquecimiento, gastos generales e impuestos, es decir, el costo de explotación más los costos de transporte):

	<u>%</u>
- Zona Norte	10
- Zona Noroeste	45
- Zona Suroeste	54
- Zona Sur	53
- Zona Levante	54

	<u>%</u>
- Pequeñas explotaciones	29
Media ponderada	43

Nota: Los costos se entienden mineral CIF fábrica siderúrgica más próxima.

Estos datos nos permiten obtener unas ideas aproximadas de lo que representarían los costos de transporte (al menos en orden de prioridad), caso de explotaciones existentes en cada una de las provincias que se vienen considerando. Se podrá establecer, de este modo, la siguiente ordenación de menor a mayores costos de transporte.

1. Oviedo y Santander
2. Albacete y Murcia
3. Córdoba y Jaén

La tónica general del mercado mundial de este producto, es la de emplear como medio fundamental de transporte el barco. Sin embargo, en el caso de las minas españolas, situadas en el interior del territorio y con el centro de gravedad de la industria siderúrgica en el norte de la península, el medio fundamental de transporte está constituido por el ferrocarril; el traslado por carretera puede ser desechado "a priori" en un análisis teórico del problema, debido a su elevada carestía, aunque en la práctica es necesario recurrir al mismo cuando no existe ferrocarril a bocamina y se hace preciso cubrir este vacío por carretera; otras veces, la no existencia de ferrocarril y la relativa proximidad de mercados consumidores aconseja emplear el transporte por carretera como procedimiento único.

En el caso español, no es posible determinar los costos de transporte por ferrocarril de una forma única en base a las tarifas de la RENFE, por cuanto que el procedimiento seguido por ésta ha sido el de concertar los costes de transporte en fun

ción de un cierto tonelaje a transportar, en unos casos con las siderúrgicas directamente (caso en el que se encuentran las sociedades Minera del Andévalo, S.A., y Compañía Andaluza de Minas, S.A.) y, en otros, directamente con el minero (caso de la Compañía Minera de Sierra Menera, S.A.).

A continuación se expone el contenido de cada uno de esos acuerdos:

Para los minerales de las dos primeras sociedades, el acuerdo determina un coste de transporte por tonelada de 300 pts/tonelada, admitiendo una rebaja del orden del 17%, es decir, quedando en 250 pts/tonelada si las cantidades transportadas cada año, por el conjunto de las dos sociedades, alcanza los siguientes mínimos:

<u>Años</u>	<u>Toneladas</u>
1.970	800.000
1.971	800.000
1.972	1.300.000
1.973	1.850.000
1.974	2.150.000

En todo caso, el recorrido a efectuar sería el existente entre las minas Andaluza y Alquife (Granada) y Andévalo en Frengal de la Sierra (Badajoz), hasta las factorías siderúrgicas del norte (Ensidesa, Uninsa y Altos Hornos de Vizcaya).

El convenio entre RENFE y la Compañía Minera de Sierra Menera, S.A., ha consistido en concertar los costos de transporte por ferrocarril entre la mina de Ojos Negros (Teruel), y Sagunto (Valencia), con arreglo a la siguiente escala:

<u>Toneladas transportadas al año</u>	<u>Pesetas/tonelada</u>
Hasta 500.000	103
500.000 - 600.000	96
600.000 - 750.000	92

En ambos casos los pagos se efectúan a través de liquidaciones mensuales de carácter provisional, que luego son regularizadas a final de año en función de la cantidad realmente transportada.

Para el caso de las minas de la zona Oviedo-Santander, los datos conocidos sobre los costes de transporte de los minerales -- hasta la fábrica siderúrgica, arrojan como primera novedad la de que no son enviados por ferrocarril, sino que, por el contrario, lo hacen mediante camión y barco. A continuación se presentan estos datos:

- a) Los minerales de la provincia de Oviedo, en la zona de Somiedo, han sido enviados últimamente a Uninsa (Mieres), con un coste total por tonelada transportada en camión, del orden de 190 pts/tonelada. Caso de envíos a la zona de Gijón (Uninsa) o Avilés - (Ensidesa), no se tienen datos, aunque es de esperar que el coste sea algo superior, pero no sensiblemente más elevado.
- d) Un estudio económico sobre los costes de transporte de los minerales de Orconera (Santander), hasta la factoría de Altos Hornos de Vizcaya (Sestao), arrojaba los siguientes resultados:

<u>Medio</u>	<u>Pesetas/tonelada</u>
Barco	120
Camión	80 - 90

lo cual no deja dudas sobre la ventaja de utilizar camión. Para el futuro las tendencias de transporte a la fábrica de Sestao permiten pensar en una intensificación de los envíos por camión, tanto de --

los finos como de los gruesos.

En definitiva, puede decirse a modo de conclusión, que mientras persista la actual situación geográfica de la industria siderúrgica no se producirán modificaciones en el orden de prioridades zonales antes establecidas.

Otra cosa podrá ser cuando se ponga en marcha la prevista IV fábrica siderúrgica integral de Sagunto. No teniendo datos sobre el particular, difícilmente se podrán dar estimaciones sobre los --costes de transporte a esta factoría; no obstante, adjunto se acompañan dos mapas con las redes de ferrocarriles actualmente existentes que podrán permitir formarse una idea del orden de magnitud de los mismos.

10.6. Algunos aspectos de la minería de hierro en estas provincias

El cuadro nº 1 recoge conjuntamente la producción de mineral de hierro para cada una de las seis provincias consideradas en los últimos doce años de que se han dispuesto datos.

Puede verse en ellos lo que denominaríamos "tradición" productiva de cada una de estas seis provincias en el examen del sector que nos ocupa. Tres de ellas podría decirse que son las que presentan mayor importancia cuantitativa dentro del conjunto examinado; son las de Santander, Oviedo y Murcia, por este orden. Santander es la que contribuye a los totales nacionales en mayor grado y, salvando ciertos batches, con tonelajes crecientes en los dos últimos años. Oviedo la sigue en importancia, si bien sólo a nivel relativo por cuanto que es apreciable el descenso de su peso específico en el conjunto nacional; basta observar que su producción del año 1.968 representó un 51% de la de 1.957. En los años 1.957 y 1.958 Murcia llegó a producir mayores tonelajes que Oviedo si bien empieza a decaer de manera especialmente importante en el año 1.964 llegando a desaparecer de la tabla de provincias productoras al año siguiente.

Del resto de las zonas, puede decirse que todas, en un momento determinado, llegan a ser productoras si bien de forma un tanto ocasional y con tonelajes extraídos que, como en el caso de Córdoba y Albacete, puede suponerse que por medio de plantas de dimensiones mínimas. Se señala que, de los doce años presentados, Albacete solo figura en cuatro de ellos con un tonelaje total de 1.180 toneladas y Córdoba en otros cuatro con una cantidad global de 25.409 toneladas. Frente a estas dos provincias, Jaen podría considerarse como productora institucional puesto que todos los años considerados aparece en las estadísticas, si bien con cantidades realmente reducidas.

Para terminar diremos tan sólo que en el año 1.968 (último del que se tienen datos provinciales) y en el 1.960 (año en el que las seis provincias dan producción), los porcentajes frente a los totales

nacionales de cada fecha eran los siguientes:

	<u>1.968</u>	<u>1.960</u>
Santander	8,88 %	7,06 %
Oviedo	1,44 %	3,02 %
Jaén	0,04 %	0,09 %
Murcia	-	1,26 %
Córdoba	-	0,11 %
Albacete	-	0,006%

Respecto a la calidad del mineral el valor absoluto más alto lo obtiene Jaén en el año 1.959 con un contenido del 65,0%, si bien, salvando lo episódico de este dato, las leyes medias de los productores significativos de estas zonas (Santander y Oviedo), están en el entorno de la media nacional.

Los cuadros nºs 2, 3 y 4 completan esta rápida visión de la minería de hierro en estas provincias.

Respecto al número de obreros ocupados, horas hombre trabajadas al año y número de establecimientos en funcionamiento lo afirmado anteriormente en el caso de la producción continúa siendo válido aquí respecto al orden en que se manifiestan cada una de las citadas provincias.

Tan solo añadir que por lo que respecta a las productividades alcanzadas en el año 1.968, expresadas en toneladas de producción vendible por obrero (I), y por hora-hombre trabajada (II), se tiene la siguiente:

	<u>I</u>	<u>II</u>
Santander	711	0,296
Oviedo	690	0,392
Murcia (1.964)	174	0,154
Jaén	172	0,074

EPTISA
SIDETECNICA

	<u>I</u>	<u>II</u>
Córdoba (1.964)	127	0.082
Albacete (1.961)	34	0,073
Media Nacional	897	0,454

En lo que se refiere a la producción media de 1.968 por establecimiento se tienen las siguientes cifras (toneladas):

Santander	59.005
Oviedo	28.763
Murcia (1.964)	1.305
Córdoba (1.964)	2.000
Media Nacional	48.148

CUADRO Nº 1

PRODUCCION DE MINERAL DE HIERRO

	1.957		1.958		1.959		1.960		1.961		1.962	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Albacete	-	-	-	-	340	40,0	350	48,0	440	48,2	50	48,0
Córdoba	-	-			16.400	58,0	5.609	52,5	-	-	-	-
Jaen	29.298	54,7	31.748	54,4	3.127	65,0	6.242	60,2	8.061	51,3	9.065	52,9
Murcia	272.170	47,6	274.199	47,0	63.045	62,1	71.023	46,6	75.184	47,3	67.662	46,1
Oviedo	168.755	46,5	196.724	44,8	172.546	45,0	169.547	48,2	237.278	46,9	241.138	46,7
Santander	364.084	39,2	365.972	39,1	337.829	46,6	396.354	49,6	411.435	47,2	415.644	47,1

1. Producción de mineral (Toneladas) de mineral vendibles.
2. Ley de contenido en Fe (%)

CUADRO Nº 1 (continuación)

PRODUCCION DE MINERAL DE HIERRO.

	1.963		1.964		1.965		1.966		1.967		1.968	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Albacete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Córdoba	-	-	2.000	61,0	1.400	61,0	-	-	-	-	-	-
Jaen	24.833	59,8	4.118	57,7	2.657	58,4	3.070	57,9	2.658	64,3	2.581	55,9
Murcia	40.154	43,2	2.610	23,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Oviedo	213.595	45,7	165.721	47,9	165.648	43,8	158.265	45,3	97.833	48,5	86.290	49,8
Santander	410.686	46,4	409.870	46,6	383.460	34,6	375.410	47,3	515.119	47,1	531.041	48,1

CUADRO Nº 2

EMPLEO TOTAL

	1.957	1.958	1.959	1.960	1.961	1.962	1.963	1.964	1.965	1.966	1.967	1.968
Albacete	4	15	11	8	13	8	5	4	4	4	-	-
Córdoba	-	-	88	8	-	-	-	11	9	-	-	-
Jaen	169	173	11	111	50	53	113	46	32	20	18	15
Murcia	521	510	546	507	541	460	229	15	-	-	-	-
Oviedo	827	869	820	730		808	806	417	376	290	244	125
Santander	1.604	1.603	1.573	1.517	1.532	1.524	1.348	1.028	891	851	851	747
Total Nacional	24.163	13.642	14.267	14.753	15.546	14.123	12.042	9.357	8.450	7.520	6.756	6.644

Unidades: Número de obreros

CUADRO Nº 3HORAS HOMBRE TRABAJADAS

	1. 957	1. 958	1. 959	1. 960	1. 961	1. 962	1. 963	1. 964	1. 965	1. 966	1. 967	1. 968
ALBACETE	3	16	19	6	6	4	5	3	4	4	-	-
CORDOBA	-	-	255	61	-	-	-	17	13	-	-	-
JAEN	324	350	28	69	64	90	208	64	48	43	41	35
MURCIA	1. 039	1. 028	1. 057	871	949	819	434	17	-	-	-	-
OVIEDO	1. 868	1. 904	1. 545	1. 360	1. 543	1. 527	1. 350	893	706	452	287	220
SANTANDER	3. 187	3. 204	3. 275	3. 226	3. 321	3. 252	2. 882	2. 106	1. 898	1. 808	1. 856	1. 793

Unidades: Miles de horas hombre

CUADRO Nº 4

NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS

	1.957	1.958	1.959	1.960	1.961	1.962	1.963	1.964	1.965	1.966	1.967	1.968
Albacete	1	2	3	3	3	2	1	1	1	1	-	-
Córdoba	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Jaen	6	6	1	2	13	12	18	10	6	4	3	3
Murcia	18	20	21	22	18	18	12	2	-	-	-	-
Oviedo	9	12	11	11	12	12	11	8	7	6	6	3
Santander	16	16	15	15	16	19	18	16	14	12	11	9
Total Nacional	202	230	230	262	294	279	261	202	165	151	127	119

10.7. Conclusiones

Como resumen general de todo lo visto en el análisis global de las zonas estudiadas, pueden desprenderse las siguientes conclusiones:

1º. Las provincias estudiadas presentan características infraestructurales suficientemente diferenciadas como para que se pudiera hacer una ordenación del siguiente tenor:

- 1) Oviedo-Santander
- 2) Murcia-Albacete
- 3) Córdoba-Jaén

si bien se debe de ampliar lo dicho afirmando que las diferencias que separan a la primera zona de las otras dos, son mucho más amplias que la que existe entre estas dos entre sí.

2º. La zona Oviedo-Santander comprende provincias que son remitentes netas de venta al resto de España. Por el contrario, las otras zonas comprenden provincias que son receptoras netas de venta en el mismo periodo.

3º. La provincia con mayor población absoluta es la de Oviedo, seguida de Murcia, Córdoba, Jaén, Santander y Albacete, por este orden.

4º. La distribución de la población activa por ramas de actividad presenta la siguiente distribución provincial (debidamente ordenada por importancia del sector industrial):

1. Murcia	54,00%	(estimamos accidental este dato)
2. Oviedo	42,20%	
3. Santander	36,50%	
4. Jaén	29,23%	
5. Córdoba	26,96%	
6. Albacete	22,34%	

59. La distribución de la renta provincial total arroja la siguiente distribución, en orden decreciente de importancia:
- Oviedo
 - Santander
 - Jaén
 - Murcia
 - Córdoba
 - Albacete
69. En cambio, la distribución de la renta provincial por habitante presenta la siguiente ordenación:
- Santander
 - Oviedo
 - Murcia
 - Albacete
 - Córdoba
 - Jaén
79. En el análisis de disponibilidad futura del factor de producción mano de obra, destacan los siguientes aspectos:
- Tres provincias son las únicas que muestran un cierto dinamismo positivo en su población total (son Santander, Murcia y Oviedo).
 - Las otras tres -Córdoba, Jaén y Albacete-, son regresivas en este aspecto.
 - En el periodo de 1.964-1.967, las poblaciones activas provinciales aumentan en Oviedo y Murcia y disminuyen en el resto de las provincias.
89. No existen ventajas económicas de tipo infraestructural de una provincia a otra para el abastecimiento de combustibles (red comercial de CAMPSA).
99. Lo mismo puede decirse respecto al suministro de Explosivos

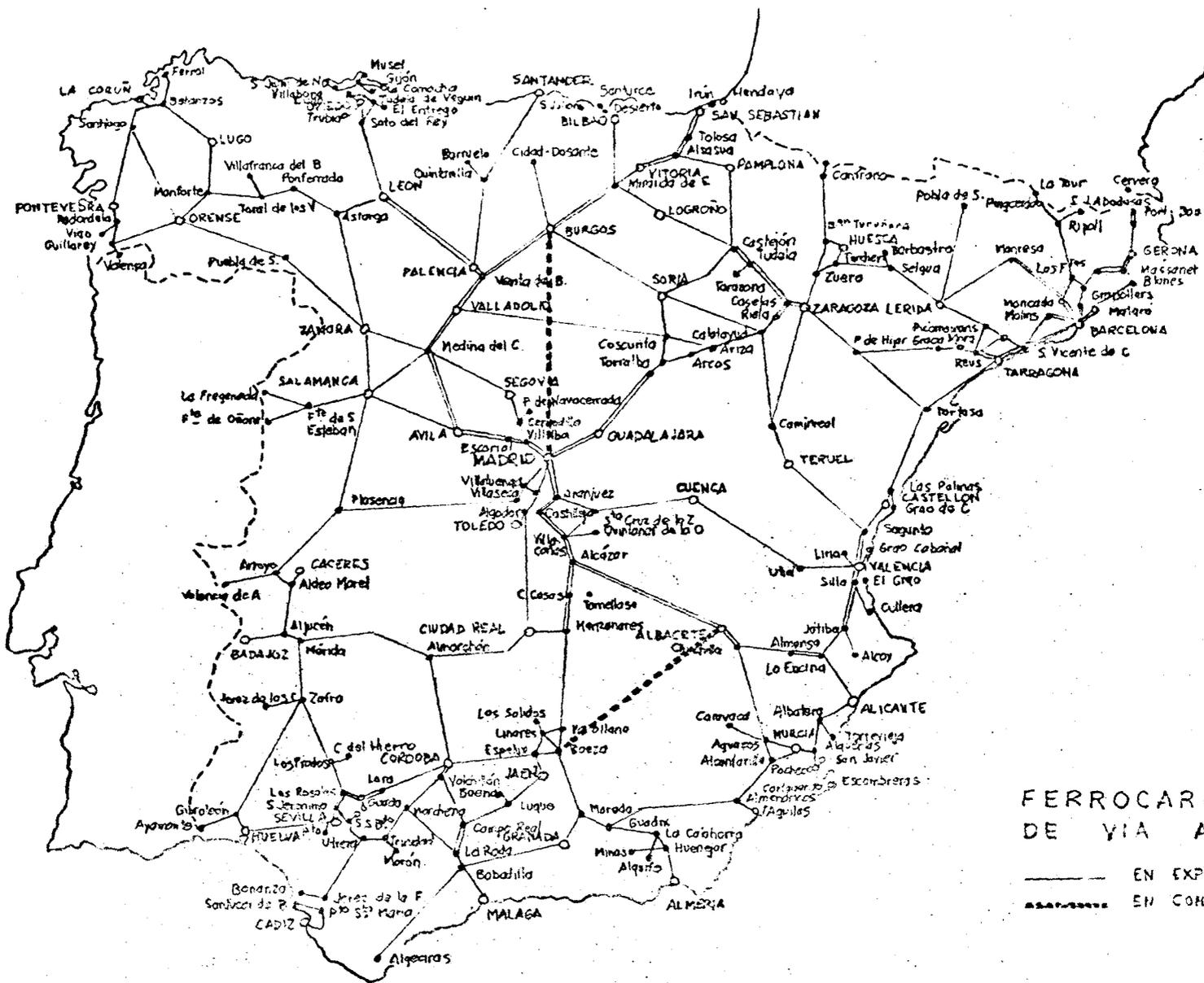
(red comercial de U.E.R.S.A.).

109. Tambien se puede extender todo lo anterior al factor energía eléctrica; aquí ciertamente existen diferencias provinciales notables, si bien cuando se pondera la importancia económica de la energía eléctrica en el costo total de la minería del hierro se puede concluir equiparando a todas las zonas.
110. Por lo que respecta a los costes de transporte, desde las minas que pudieran existir en estas zonas hasta las fábricas siderúrgicas (en la actual situación del norte como centro de gravedad de esta industria), se puede establecer la siguiente ordenación de zonas en el sentido de menores a mayores costos de transporte por tonelada de mineral:
1. Oviedo-Santander
 2. Albacete-Murcia
 3. Córdoba-Jaén
120. Relativo a la tradición minera de cada una de las provincias consideradas en el sector del hierro se pueden apuntar los siguientes extremos:
- La mayor importancia cuantitativa por el volumen de los tonelajes extraídos en los últimos años la presentan Santander, Oviedo y Murcia.
 - En los últimos cuatro años del periodo 1.957-1.968 solo tienen minas activas las provincias de Santander, Oviedo y Jaén.
 - Las medias de calidad del mineral extraído en la zona de Oviedo-Santander, que es prácticamente la única significativa, están en orden con las medias nacionales.
 - Relativo al tema de productividades se tiene que:
 - a) Por lo que respecta a toneladas de producción vendible por obrero, todas las zonas están por debajo de la media nacional; si bien Santander y Oviedo están ligeramente por

debajo y las demás prácticamente, ni se pueden comparar.

b) En toneladas de producción vendible por hora-hombre trabajada se tiene exactamente lo mismo, si bien aquí Oviedo está más cerca de la media nacional que Santander.

- La producción media por establecimiento del año 1.968 es en Santander un 21% superior a la media nacional del mismo año; la de Oviedo un 40% inferior y las demás no se pueden comparar por lo bajo de sus cifras.



FERROCARRILES DE VÍA ANCHA

— EN EXPLOTACIÓN
 - - - - EN CONSTRUCCIÓN

EPTISA
SIDETECNICA

11. PROGRAMA DE INVESTIGACION Y VALORACION
DEL MISMO.

11. PROGRAMA DE INVESTIGACION Y VALORACION DEL MISMO

11.1. Consideraciones previas

Para la puesta en marcha de un plan de investigación deben analizarse minuciosamente una serie de factores previos que -- permitan decidir sobre su conveniencia y sobre su alcance.

Entre esas consideraciones, unas pesan en sentido favorable y otras en el contrario naturalmente, y la valoración ponderada de unas y otras nos hará desembocar en la decisión definitiva.

Hemos tenido un brevísimo plazo para la realización total de este trabajo, de forma que sus etapas han debido cubrirse de una manera global, lejos de todo plan escalonado y a la hora de programar la investigación, podemos pecar de considerandos, pero no tenemos otro remedio que pronunciarnos.

A continuación exponemos algunos factores que deben analizarse exhaustivamente y desde luego con más sosiego que el hasta ahora habido, y que son los que nos han marcado la pauta para esbozar el programa de investigación que vamos a proponer.

Entre ellos destacaremos:

- 1º) Causas a que obedece el rápido descenso de la producción de mineral de hierro en la provincia de Murcia, de gran tradición minera.
- 2º) Posibilidad de aprovechar minerales de menor ley en hierro, - buscando un método de concentración idóneo, dados los grandes recursos potenciales de los mismos.
- 3º) Necesidad de actualizar el inventario sobre la riqueza minera - del país para nuevos usos y aplicaciones, que pudieran derivarse de técnicas más depuradas.

11.2. Programa de investigación

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, creemos que debe llevarse a cabo un programa de investigación, por fases con dicionadas, y que vaya ejecutándose a medida que las conclusiones positivas de una fase aconsejen acometer la siguiente.

Aún así, por ahora, sólomente pensamos en tres fases - que puedan programarse en los momentos actuales, y con el estado de los conocimientos que hoy día tenemos.

11.2.1. Fase previa

Siguiendo las directrices marcadas en los trabajos de la Empresa Nacional Adaro: "Consideraciones sobre el planteamiento y planificación de Investigaciones Mineras" de José Sierra López y el "Esquema del programa de investigación en la zona de reserva para minerales de hierro en las Provincias de Alava, - Santander y Vizcaya", esta fase previa debe comprender los siguientes trabajos:

- Recopilación de documentación
- Mapas de indicios minerales y concesiones
- Desmuestres en las zonas seleccionadas para realización de - análisis y ensayos que determinen las características de los - minerales y en función de ellas, programar la investigación -- (análisis químicos, susceptibilidad magnética, etc.).

Con ello se habrá conseguido:

- La clasificación de los minerales de hierro existentes según sus especies mineralógicas, leyes medias y aplicaciones posibles.
- Actualización crítica de la estimación de posibles reservas de los criaderos investigados.
- Bases concretas para la preparación de los programas de pro

pección regional y valoración de yacimientos.

11.2.2. Prospección regional (Ver cuadro 11.2.)

Consistirá fundamentalmente en una cartografía geológica a escala 1/25.000 y en el control de calidades y características de los hierros encontrados.

Tendremos así en mayor detalle

- Cartografía geológica
- Estratigrafía detallada de la zona
- Mapas estructurales de los niveles mineralizados
- Mapa de correlación de indicios mineros.

11.2.3. Estimación del potencial minero

En esta fase se trabaja sobre áreas de interés con mayor detalle, en cartografía a 1/5.000, geofísica y sondeos estratigráficos y de exploración.

Realizada esta fase puede darse por terminada la "infra-estructura minera". La fase siguiente en que la investigación se hace mucho más costosa para llegar a la cubicación del yacimiento puede pensarse que, si los síntomas son alentadores, se acometa por la empresa privada asesorada por la Administración e incluso ayudada por ésta, con un estudio económico de recuperación de inversiones en caso de que el criadero llegue a ser explotable. El tema es complejo y se escapa totalmente al campo de nuestro estudio.

11.3. Personal necesario y rendimiento de los trabajos

Sólamente se considera en cada programa el personal cuya intervención en los trabajos es directa. En la práctica este personal estará integrado en una empresa que como tal será la operadora y ejecutora de la investigación.

CUADRO 11.2.

PROSPECCION REGIONAL Y ESTIMACION DEL POTENCIAL MINERO

Z O N A S	Km ²	Sup. Cartografía		Geofísica (3)	Sondeos Mts.		OBSERVACIONES
		1/25.000 (1)	1/5.000 (2)		Estrat. (4)	Reconoc. (5)	
ZONA 1 (Sierra de Enmedio)	120	75 Km ²	25 Km ²	15 Km ²	600 m	600 m	
ZONA 7 (Distrito de Cehegín)	300	120 Km ²	45 Km ²	20 Km ²	2.700 m	2.700 m	

Las categorías de titulados necesarios para desarrollar los trabajos, serán:

- Ingeniero o geólogo jefe
- Geólogo, geofísico, petrógrafo y paleontólogo
- Ayudante, Facultativo o Perito de Minas

Además se necesitará personal subalterno para completar las labores, tales como:

- Chófer
- Auxiliar
- Delineante
- Mecnógrafa

Para el ingeniero o geólogo jefe deberá requerirse una experiencia de diez años, y para el resto de los titulados una experiencia mínima de cuatro.

En cuanto a rendimiento en la ejecución de los trabajos, es claro que depende de muchos factores como son la situación geográfica de la zona, sus comunicaciones, clima etc., pero para poder llegar a una valoración hemos partido de las siguientes hipótesis:

11.3.1. Geología

- Para cartografía 1/25.000 se supone un rendimiento de 2-3 Km²/día.
- Para cartografía 1/5.000 se supone un rendimiento de 0,5 Km²/día.

11.3.2. Geofísica

- Para la ejecución de vuelos aeromagnéticos se supone un rendimiento de 20 Km²/día.
- Para la ejecución de sondeos eléctricos se ha supuesto que pueden llevarse a cabo de 5 a 8 sondeos verticales por día, hacien

do los perfiles a una separación de 200 m.

11.3.3. Sondeos mecánicos

El rendimiento de los sondeos mecánicos no se ha considerado como dato único; se piensa que las campañas pueden programarse en un cierto número de días acudiendo a la prestación de un mayor o menor número de equipos. Este rendimiento también depende, como es natural, de las profundidades medias. -- Tampoco se han tenido rigurosamente en cuenta, pensando que estadísticamente el rendimiento viene disminuído en un porcentaje global.

11.4. Baremos de personal y precios de trabajos a realizar por contrata

11.4.1. Personal

Los baremos que se dan a continuación responden a lo que actualmente es práctica usual en contratas de ingeniería.

Se supone que el personal está integrado en una empresa, y en sus precios están incluídos los gastos generales, de dirección, cargas sociales, vacaciones, etc, y se refieren a días trabajados.

Admitimos que el número de éstos es de 280 al año y -- que los geólogos salen 100 días al campo, por año.

Naturalmente que puede inducir a error aplicar el mismo baremo para todas las zonas, pero no es fácilmente viable otra solución en la actual situación, y ello servirá de cifra básica para toda posterior valoración de detalle.

- Ingeniero o geólogo jefe.....	8.000 pts/día
- Geólogo, Geofísico, Petrográfo o Paleontólogo.....	4.000 "
- Ayudante o facultativo de Minas.....	3.000 "
- Delineante.....	1.500 "

- Auxiliar.....	1.500 pts/día
- Chofer.....	1.700 "
- Mecnógrafa.....	1.000 "

En cuanto a los valores aplicables para las salidas al campo, utilizamos los siguientes:

Dietas

- Ingeniero o geólogo jefe.....	1.000 pts/día
- Geólogo, Geofísico, Petrógrafo.....	800 "
- Ayudante o facultativo.....	500 "
- Chofer.....	300 "

11.4.2. Trabajos a realizar por contrata

Incluimos aquí servicios que deben ser contratados por el operador en el caso de una investigación total.

- Fotogrametría 1/5.000.....	5.000 pts/Km ²
- Geofísica (resistividad).....	150.000 "
- Geofísica (vuelo aeromagnético).....	10.000 "
- Sondeos mecánicos.....	2.000 pts/m

En cuanto a los análisis químicos, mineralúrgicos, etc. se han supuesto en cada caso partidas alzadas.

Queremos hacer notar que las valoraciones de trabajos que llevan consigo la obtención de muestras para análisis y el reconocimiento de las labores mineras, son prácticamente imposibles de valorar. Hemos dado unas cifras globales que pueden sufrir variaciones.

11.5. Valoración de la investigación

En los cuadros 11.5.1. a 11.5.3. y en sus "redes Pert" correspondientes, puede seguirse la marcha de la investigación programada, tanto para la fase previa común, como para las dos zonas seleccionadas.

11.5.1. Inversiones en firme

Fase previa:

- Anteproyecto de investigación (objeto del presente informe).....	1.300.000
- Completar fase previa.....	2.088.000
Total.....	3.388.000 pts.

=====

11.5.2. Inversiones condicionadas

Prospección regional y estudio del potencial minero:

- Zona 1 (Sierra de Enmedio).....	8.505.500
- Zona 7 (Distrito de Cehegín).....	18.614.000
	27.119.500 pts.

11.6. Resumen

- Inversiones en firme.....	3.388.000 pts.
- Inversiones condicionadas.....	27.119.500 pts.

Madrid, Noviembre de 1.970

EPTISA
SIDETECNICA

CUADRO Nº 11.5.1.

PRESUPUESTO DE INVESTIGACION DE LA ZONA

MURCIA - ALBACETE

COMPLETAR FASE PREVIA

AREA A INVESTIGAR:

<u>PERSONAL</u>	<u>DIAS</u>	<u>PESETAS</u>
Ingeniero o geólogo jefe	40	320.000, --
Geólogo	110	440.000, --
Geofísico	-	-
Petrógrafo	-	-
Paleontólogo	-	-
Facultativo de minas	145	435.000, --
Auxiliar	-	-
Delineante	30	45.000, --
Chofer	40	68.000, --
Mecanógrafa	30	30.000, --
TOTAL PERSONAL		1.338.000, --
<u>GASTOS Y SUBCONTRATOS</u>		
Dietas + peones	p. a.	100.000, --
Kms. de coche	10.000	50.000, --
Geofísica	-	-
Fotogrametría	-	-
Sondeos	-	-
Análisis químicos y mineralúrgicos	p. a.	600.000, --
TOTAL GASTOS Y SUBCONTRATOS		750.000, --
- TOTAL GENERAL:		2.088.000, --

DURACION: Véase "Pert"

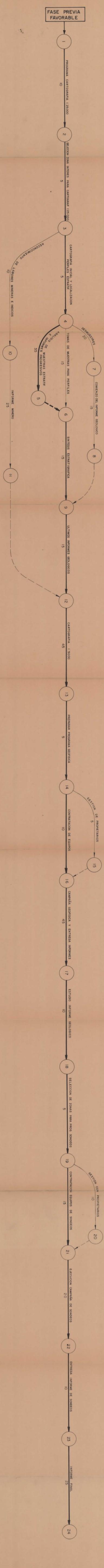
-10383CUADRO N° 11. 5. 3.PRESUPUESTO DE INVESTIGACION DE LA ZONA7 - DISTRITO DE CEHEGIN

AREA A INVESTIGAR:

<u>PERSONAL</u>	<u>DIAS</u>	<u>PESETAS</u>
Ingeniero o geólogo jefe	75	600.000, --
Geólogo	240	960.000, --
Geofísico	40	160.000, --
Petrógrafo	25	100.000, --
Paleontólogo	35	140.000, --
Facultativo de minas	190	570.000, --
Auxiliar	35	52.500, --
Delineante	50	75.000, --
Chofer	85	144.500, --
Mecanógrafa	40	40.000, --
TOTAL PERSONAL		2.842.000, --
<u>GASTOS Y SUBCONTRATOS</u>		
Dietas + peones	p. a.	162.500, --
Kms. de coche	17.000	85.000, --
Geofísica	20 Km ²	3.000.000, --
Fotogrametría	45 Km ²	225.000, --
Sondeos	2.700 m	10.800.000, --
Análisis químicos y mineralúrgicos	p. a.	1.500.000, --
TOTAL GASTOS Y SUBCONTRATOS		15.772.500, --
- TOTAL GENERAL:		18.614.500, --

DURACION: Véase "Pert"

PROSPECCION REGIONAL Y ESTUDIO
DEL POTENCIAL MINERO

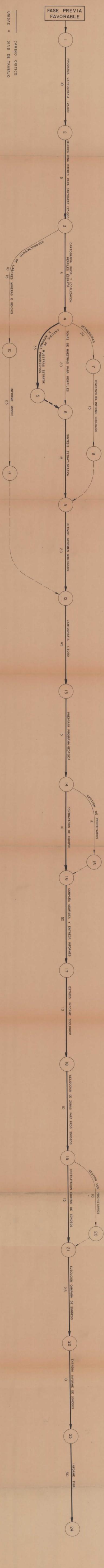


———— CAMINO CRITICO
—— UNIDAD = DIAS DE TRABAJO

MURCIA-ALBACETE
DISTRITO DE CEHEGIN

"RED PERT"
(Tiempo)

PROSPECCION REGIONAL Y ESTUDIO
DEL POTENCIAL MINERO

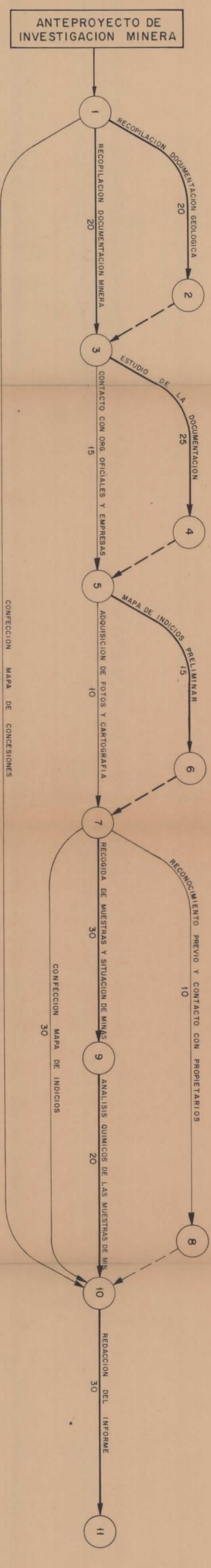


CAMINO CRITICO
UNIDAD = DIAS DE TRABAJO

PROVINCIAS DE ALBACETE Y MURCIA

103821

"RED PERT"
(Tiempos)
FASE PREVIA



— CAMINO CRITICO
UNIDAD = DIAS DE TRABAJO

CUADRO Nº 11.5.2.

PRESUPUESTO DE INVESTIGACION DE LA ZONA
1. SIERRA DE ENMEDIO

AREA A INVESTIGAR:

PERSONAL	DIAS	PESETAS
Ingeniero o geólogo jefe	75	600.000,--
Geólogo	215	860.000,--
Geofísico	35	140.000,--
Petrógrafo	25	100.000,--
Palaeontólogo	15	60.000,--
Facultativo de minas	135	405.000,--
Auxiliar	35	52.500,--
Delineante	40	60.000,--
Chofer	65	110.500,--
Mecanógrafa	35	35.000,--
TOTAL PERSONAL		2.423.000,--

GASTOS Y SUBCONTRATOS

Dietsas + peones	p. a.	92.500,--
Kms. de coche	13.000	65.000,--
Geofísica	15 Km ²	2.250.000,--
Fotogrametría	25 Km ²	125.000,--
Sondeos	600 m	2.400.000,--
Análisis químicos y mineralúrgicos	p. a.	1.150.000,--
TOTAL GASTOS Y SUBCONTRATOS		6.082.500,--
- TOTAL GENERAL:		8.505.500,--

DURACION: Véase "Pert"