

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

## BAZA

HOJA Y	78
MEMORIA	6/10

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES E. 1:200.000 - BAZA 78/6-10

00326

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES**  
**E. 1:200.000**

BAZA

HOJA Y	78
MEMORIA	6/10

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

el presente  
estudio  
ha sido realizado  
por  
ENADIMSA,  
en  
régimen de contratación  
con el  
Instituto Geológico y Minero  
de España

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello 44 — Madrid—1

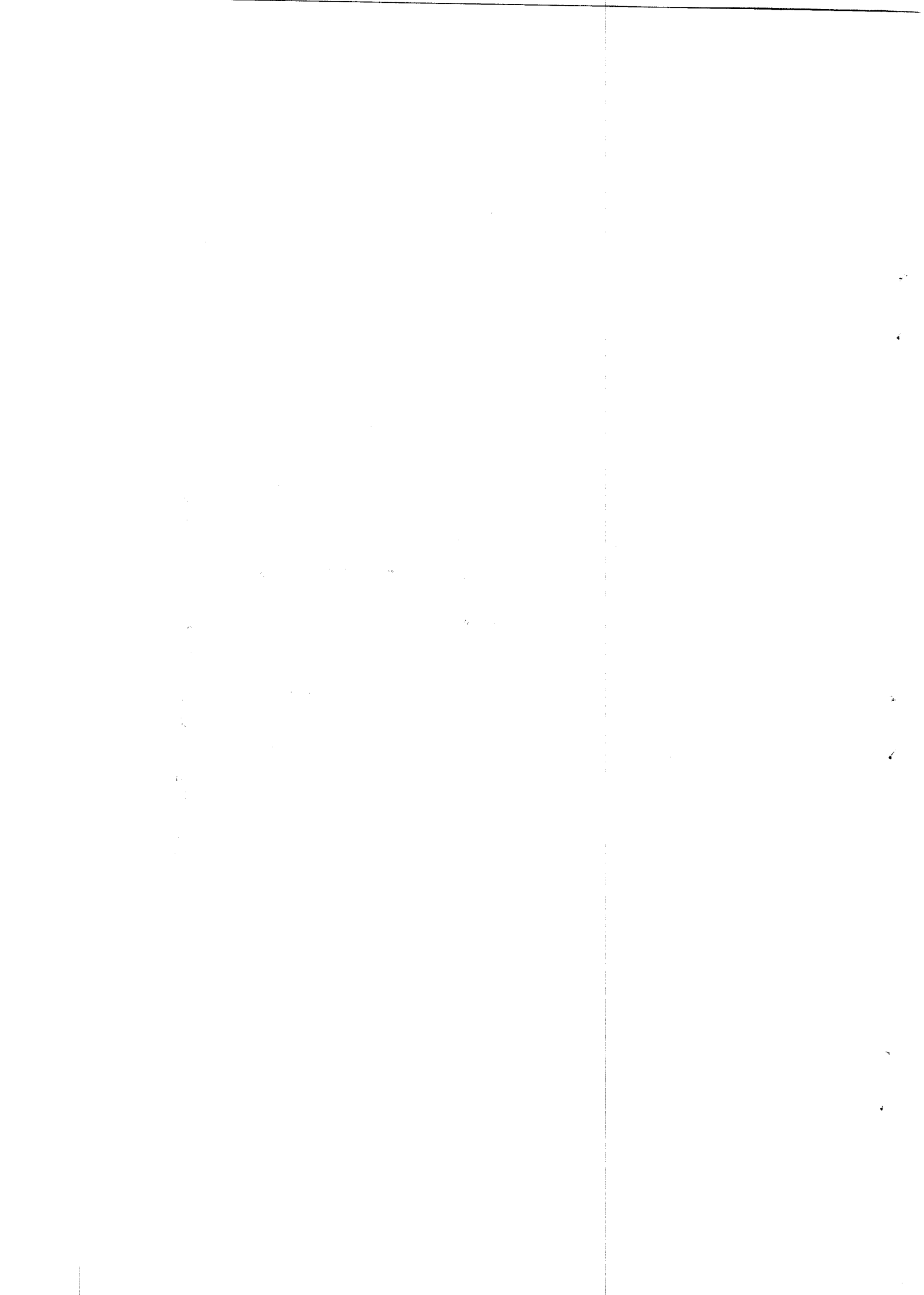
Depósito **Legal M.7558—1.974**

---

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid — 2

## INDICE

	Pág.
0. RESUMEN . . . . .	1
1. INTRODUCCION . . . . .	3
1.1 Antecedentes . . . . .	3
1.2 Situación y Climatología . . . . .	4
1.3 Medio Ambiente . . . . .	4
2. GEOLOGIA GENERAL . . . . .	7
2.1 Caracteres Generales . . . . .	7
2.2 Estratigrafía y Petrología . . . . .	8
2.2.1 Zona Betica . . . . .	8
2.2.2 Zona Subbética . . . . .	9
2.2.3 Zona Prebética . . . . .	10
2.2.4 Neogeno—Cuaternario . . . . .	11
3. YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES . . . . .	13
3.1 Arcillas . . . . .	14
3.2 Arenas, Gravas y Conglomerados . . . . .	18
3.3 Areniscas . . . . .	23
3.4 Caliza . . . . .	24
3.5 Diabasas—Ofitas . . . . .	31
3.6 Dolomitas . . . . .	32
3.7 Falsas Agatas . . . . .	35
3.8 Margas y Margocalizas . . . . .	36
3.9 Mármol . . . . .	39
3.10 Ocre . . . . .	40
3.11 Sal . . . . .	40
3.12 Silex . . . . .	40
3.13 Talco . . . . .	41
3.14 Yeso . . . . .	42
3.15 Varios . . . . .	45
4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES . . . . .	47
5. CONSIDERACIONES FINALES . . . . .	51
BIBLIOGRAFIA . . . . .	53



## 0.- RESUMEN

La hoja 6-10 perteneciente al Mapa Nacional de Rocas Industriales, a escala 1:200.000, se encuentra situada ocupando parte de las provincias de Almería, Jaén y Murcia.

En ella se encuentran representadas las tres grandes unidades con que se distinguen el conjunto de las Cordilleras Béticas: Zona Bética, Zona Subbética y Zona Prebética. Además, existen grandes afloramientos de materiales postorogénicos, neógeno-cuaternarios, que cubren parcialmente a los de aquellas unidades.

De modo resumido pueden sintetizarse las directrices seguidas en los siguientes puntos:

- Inventario General de los yacimientos de rocas industriales existentes, mediante la confección de las correspondientes fichas-inventario, en las que se insertan datos geológicos, de explotabilidad, de ubicación y reservas.
- Reseña de las principales explotaciones activas, intermitentes o abandonadas, con análisis de sus condiciones con vistas a una posible reexplotación.
- Actualización de los datos de inventarios precedentes.
- Estudio sistemático de las características litológicas, físicas y químicas de todos los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización óptimas.
- Evaluación conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros de consumo.

- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales.

Los materiales predominantes, en la zona Bética, pertenecen al Paleozoico y al Triásico. Las zonas Subbética y Prebética están formadas esencialmente por rocas sedimentarias, cuya edad comprende desde el Trías hasta el Nummulítico.

Dentro de estos conjuntos, las rocas de mayor interés industrial se presentan en el siguiente cuadro, en el que se especifican el número de estaciones efectuadas en la hoja, desglosado en yacimientos, explotaciones inactivas y explotaciones activas.

**Datos correspondientes a los meses Marzo-Abril de 1.973**

Tipo de roca	Yacimientos	Nº explotaciones inactivas	Nº explotaciones activas
Arcillas	14	5	5
Arenas y Gravas	19	6	5
Arenisca	4	—	—
Caliza	46	30	13
Dolomía	2	12	2
Falsa Agata	1	1	—
Margas	17	—	1
Margocalizas	6	—	—
Mármol	1	3	1
Ocre	—	1	—
Ofitas	2	4	—
Sal	—	—	1
Sílex	—	—	—
Talco	—	—	2
Yeso	5	23	9

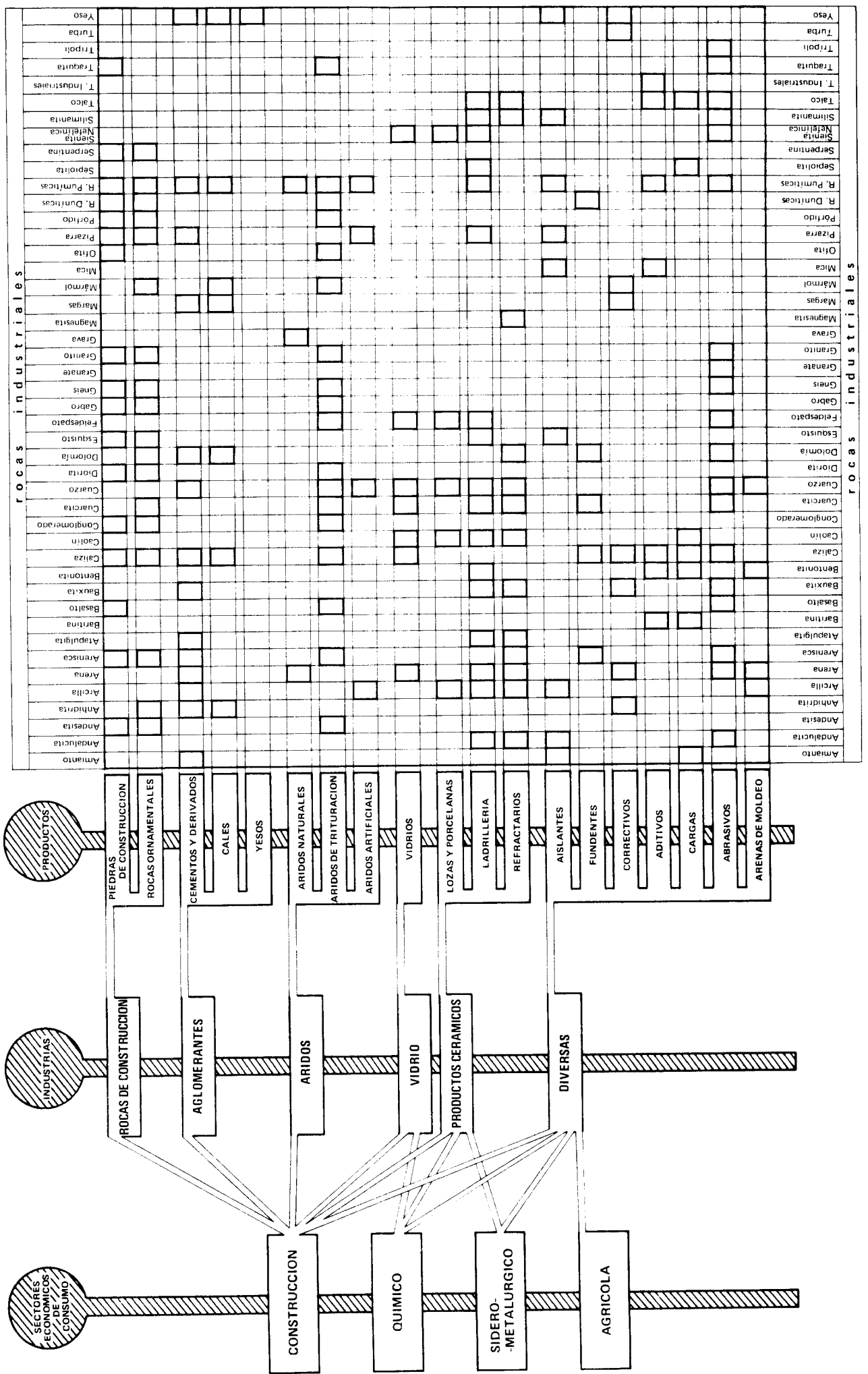
Con la labor realizada se han conseguido básicamente los siguientes resultados:

- Selección y estudio de muestras en sus aspectos petrográfico, mineralógico, físico y químico.
- Confección de los gráficos y esquemas que se han estimado convenientes para mostrar, de manera sencilla, interesantes aspectos que relacionan la producción y las reservas de explotaciones y yacimientos en general, respectivamente, con la ubicación de los principales centros de consumo.
- Confección del Mapa de Rocas Industriales y redacción de la presente Memoria.
- Contribución a la formación del Inventario General de Rocas Industriales y, el Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones mediante diversos ficheros adecuadamente dispuestos para su tratamiento por ordenador, con datos puntuales de situación, ensayos y análisis.

Ha colaborado en la publicación de este trabajo la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S.A.



# SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES







## **1.- INTRODUCCION**

### **1.1.- ANTECEDENTES**

La realización del Mapa de Rocas, a escala 1:200.000, constituye la primera etapa del Programa Nacional de Investigación Geotécnica (incluido en el Plan Nacional de Investigación Minera), en su apartado de Investigación e Inventario de Rocas Industriales.

Estos Mapas se efectúan de forma sistemática en todo el territorio nacional, usando como módulo de actuación superficial la hoja del Mapa Militar de España a escala 1:200.000.

Con este estudio se pretende establecer la localización de yacimientos y explotaciones de rocas industriales, así como determinar las características del material que integra los mismos.

Los resultados obtenidos se expresan a través de un mapa de rocas a escala 1:200.000, al que acompaña el presente informe, en el que se describen las características más destacadas de las rocas industriales que aparecen en la superficie de aquel.

Al mismo tiempo se han obtenido una serie de fichas, una por cada yacimiento o explotación, donde se refleja toda la información obtenida acerca de los mismos. Con ellas se contribuye a la confección del Archivo de Rocas Industriales, abierto a todos los datos que puedan obtenerse en investigaciones posteriores.

## 1.2.— SITUACION Y CLIMATOLOGIA

La hoja núm. 6—10 (Baza) del Mapa Militar de España a escala 1:200.000, se encuentra situada en el Sudeste de la Península Ibérica, estando comprendida entre los meridianos  $1^{\circ} 51' 10''$  y  $3^{\circ} 11' 10''$  de longitud W con respecto al meridiano de Greenwich, y los paralelos  $37^{\circ} 20' 04''$  y  $38^{\circ} 00' 04''$  de latitud N. Ocupa parte de las provincias de Granada, Almería, Murcia y Jaén.

Forma parte integrante del gran complejo bético del Sur de España.

Dentro de la zona estudiada, las localidades más importantes son: Baza, Cazorla, Huescar, Huerca—Overa y Vélez—Rubio, que quedan enlazadas por una red de carreteras no muy amplia y en regular estado de conservación. La orografía, sobre todo en el SW y NW, es algo accidentada, presentando ciertas complicaciones.

El clima es muy seco, carácter que se acentúa en la época estival, debido a que se registran menos precipitaciones y la evaporación es más intensa.

Las temperaturas máximas se logran en los meses de Julio y Agosto alcanzando los  $38^{\circ}\text{C}$ , y las mínimas en Diciembre y Enero, con  $5^{\circ}\text{C}$ .

Las precipitaciones varían de una parte a otra de la hoja; en el NW se han medido precipitaciones superiores a los 800 mm, mientras que en el SE raramente se llega a los 400.

El número de días de helada aumenta de la misma forma, es decir de SE a NW, presentado en la primera zona unos días al año y sobrepasando los 100 en la segunda.

## 1.3.— MEDIO AMBIENTE

La actividad extractiva dentro de la extensión que ocupa esta hoja no es especialmente polucionante. Es más, se podría decir que en este aspecto no tiene ninguna importancia. Son industrias pequeñas en su mayor parte y que normalmente están algo alejadas de los núcleos de población.

Los vientos dominantes en la zona son los procedentes del W y SW. Se deben evitar, pues, la futura implantación de instalaciones situadas con esta orientación respecto a los núcleos de población más o menos importantes.

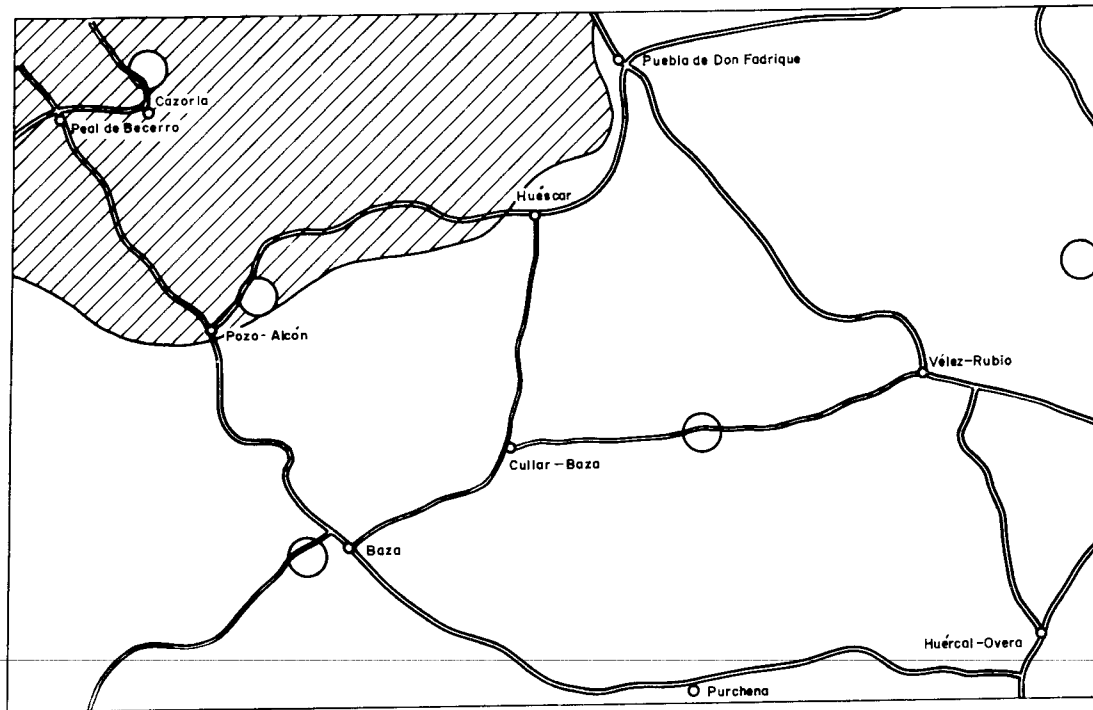
Asimismo hay que destacar toda la zona NW de la hoja donde se encuentra enclavada una Reserva Nacional de Caza. Toda instalación industrial, por razones que no es necesario señalar, debe estar rigurosamente controlada.

Por último, cabe destacar el problema de las canteras abandonadas. La elevación del nivel de vida y la selección de materiales hace que estas canteras vayan proliferando por toda nuestra geografía, afeando el paisaje la mayor parte de las veces y a menudo, quedando en tal estado de abandono, que pronto se convierten en lugares de descarga, con una vegetación sin valor y sin belleza.


Existen toda una serie de medidas que pueden tomarse con estas ya abandonadas instalaciones. La más sencilla puede consistir en la obligatoriedad por parte del antiguo explotador de reponer de suelo toda la superficie explotada con objeto de volver a implantar vida vegetal. Las autoridades y distintos organismos, así como incluso la industria privada, pueden utilizar estos lugares, acondicionados convenientemente, para distintas utilidades.


Un resumen de éstas, aplicado a la extensión de la presente hoja se expresa en el siguiente cuadro:

Objetivos	Naturaleza de los trabajos y destino final de los suelos después de la explotación		Formas preferenciales de explotación resultantes de la morfología de los yacimientos	Formas típicas de ocupación de suelos	Lugares más apropiados dentro de la extensión de la Hoja
<p>Reinserción de canteras en su medio ambiente.</p> <p>Valorar canteras abandonadas teniendo en cuenta las necesidades nuevas resultantes del crecimiento demográfico, del desarrollo económico y de la elevación del nivel de vida.</p>	<p>Transformación en suelo</p>	<p>Sin destino preciso</p> <p>Actividades Agrícolas</p> <p>Actividades industriales</p>	<p>Todas las formas de explotación</p> <p>Explotaciones:            - Sin agua            - Con agua de profundidad pequeña            - Con agua de profundidad normal pero de extensión pequeña</p> <p>Explotaciones:            - Sin agua            - Con agua de profundidad pequeña</p> <p>- Con agua de profundidad normal</p> <p>Explotaciones:            - Sin agua            - Con agua pero recubiertas parcialmente</p> <p>Explotaciones de gran extensión con agua a profundidad normal</p>	<p>Implantación de vegetación</p> <p>Tierras agrícolas, bosques</p> <p>Reservas ornitológicas</p> <p>Lugares de pesca</p> <p>Zona de actividades industriales</p> <p>Depósitos de decantación y autodepuración.            Depósitos para realimentar las capas subterráneas.            Depósitos de autodepuración de aguas para utilización doméstica.            Reservas de agua</p> <p>Zonas habitables y residenciales            Creación de parques y zonas verdes            Lugares de entretenimiento polivalentes</p>	<p>Son aptas todas las canteras abandonadas que se indican en el Mapa</p> <p>Sierras de Baza, Lúcar, Gigante, Pericay, Sagra, Segura y Cazorla, Término en Cúllar-Baza</p> <p>Albox (31), Sierra de Cazorla</p> <p>Huercal-Overa (51), Vélez-Rubio (56), Baza (110) Huescar (91), Cazorla (240, 241), Quesada (206) Peal de Becerro (190)</p> <p>Canteras situadas en los alrededores de los ríos Farde y Guadiana Menor.</p>
	<p>Acondicionamientos</p>	<p>Operaciones de urbanismo</p> <p>Actividades recreativas y turísticas</p>			



**LEYENDA**

 Areas a conservar

 Concentración de explotaciones

## 2.— GEOLOGIA GENERAL

### 2.1.— CARACTERES GENERALES

En el área incluida dentro de esta hoja, afloran materiales que pertenecen a la zona Bética, Zona Subbética, Zona Prebética y otros neógeno—cuaternarios, que alcanzan su mayor desarrollo en las depresiones internas postorogénicas.

En la zona Bética se tienen representadas, a su vez, las tres unidades o complejos de la misma: Complejo Maláguide, Complejo Alpujárride y Complejo Nevado—Filábride. Los materiales predominantes pertenecen al Paleozoico y al Triásico; solo la primera de las unidades presenta términos más modernos.

Estos complejos están superpuestos unos a otros debido a la estructura que presentan de corrimiento. El autóctono relativo quizá sea el Nevado—Filábride; sobre él están desplazadas las diversas unidades Alpujárride y, a su vez, sobre ellas está corrido el complejo Maláguide que constituye la unidad tectónica superior.

Las zonas Subbética y Prebética están formadas esencialmente por rocas sedimentarias, cuya edad comprende desde el Trías hasta el Nummulítico.

La zona Subbética presenta una estructura de cobertera que afecta a ésta con independencia del zócalo. A grandes rasgos se trata de una estructura de pliegues y mantos de dirección general NE—SW, y vergencia hacia el NW; ligados a los mismos se han desarrollado fallas inversas de igual vergencia, de manera que las unidades más meridionales han cabalgado sobre las más septentrionales.

Correspondiente a la zona Prebética, se pueden distinguir dos unidades con características diferentes. Una más occidental, Sierra de Cazorla, que se caracteriza por una tectónica de escamas con vergencia al W. La otra, más oriental, presenta una estructura de pliegues, con grandes anticlinales, entre los que se sitúan sinclinales mucho más estrechos, que en muchos casos están afectados por fallas inversas de vergencias al W o NW.

Los materiales neógeno—cuaternarios alcanzan su máximo desarrollo en las depresiones, y en conjunto son discordantes respecto a los materiales de edades anteriores. Constituyen depósitos posttectónicos, pero no obstante, en ellos se observan algunas estructuras que nos indican cierta actividad tectónica. Merece subrayarse el gran levantamiento de conjunto de la región acaecido después del Plioceno, que permite la localización de depósitos pliocenos marinos a más de 100 m de altitud.

## 2.2.— ESTRATIGRAFIA Y PETROLOGIA

### 2.2.1.— ZONA BETICA

Caracterizada por la implicación de los materiales paleozoicos en la tectónica de corrimientos, y por el desarrollo de metamorfismo regional alpídico, pueden distinguirse los complejos ya señalados anteriormente, y que se analizan a continuación.

#### *Complejo Nevado—Filábride*

Situado en el borde meridional de la hoja, en afloramientos muy reducidos.

Está constituido, a su vez, por dos unidades litológicas: la inferior (serie de Sierra Nevada) está formada por micaesquistos y cuarcitas; y la superior (serie filábride) representada por afloramientos marmóreos, gneises y anfibolitas, además de micaesquistos.

De estos materiales, solo los mármoles y las anfibolitas tienen interés industrial.

#### *Complejo Alpujárride*

Aflora extensamente en las Sierras de Baza, de Almagro y de las Estancias.

Las series estratigráficas de los distintos mantos que componen este complejo son semejantes entre sí, y fundamentalmente se componen de lo siguiente:

- a) Formación inferior de micaesquistos y cuarcitas. Se trata de micaesquistos con granate, polimetamórficos, en alternancia con cuarcitas y algunos mármoles detríticos. Estas rocas han sufrido un metamorfismo dinamotérmico, posiblemente durante el Paleozoico inferior, cuya paragénesis es cuarzo—oligoclasa—mica incolora—biotita—almandino—estauroлита. Más tarde, en relación con el ciclo Alpino, han sufrido estos materiales dos fases de metamorfismo.
- b) Formación superior de pizarras, cuarcitas y filitas con intercalaciones de mármoles y grauwacas. Está situada discordantemente sobre la anterior. Las pizarras son de tipo biotítico, habiendo sido afectadas solamente por el metamorfismo de edad Alpina.
- c) Formación de filitas y cuarcitas. Concordante con la anterior, incluye un conjunto de filitas y cuarcitas, de color gris azulado cuya potencia es muy variable. Suele



presentar intercalaciones de calizas y dolomías detríticas, e igualmente niveles de calcoesquistos, yesos y otros, fuertemente coloreados sobre todo hacia la parte superior. Tan sólo fue afectada por la primera fase del metamorfismo Alpídico mencionado.

- d) Formación de calizas y dolomías. Constituye el techo de la serie; está situada normalmente sobre la de filitas y cuarcitas, a las que pasa gradualmente por medio de unos niveles de calcoesquistos. El metamorfismo Alpídico tan sólo ha dado lugar, en esta transversal, a una recristalización.

De todos los materiales señalados en las distintas formaciones, solamente los yesos situados entre las filitas, y las calizas y dolomías del techo de la serie, albergan explotaciones y yacimientos de interés industrial.

### *Complejo Maláguide*

Aflora según una alineación WSW–ENE, desde las proximidades de Cúllar–Baza hasta el límite oriental de la hoja, superponiéndose al complejo Alpujárride, sin que por el momento se sepa con seguridad si está o no constituido por varias unidades.

Los materiales maláguides están poco o nada afectados por el metamorfismo regional Alpídico. La serie puede diferenciarse en los siguientes términos:

- **Paleozoico.**— Constituido esencialmente por areniscas (grauwacas) y pizarras con términos calizos (“calizas alabeadas”) en la parte inferior. Las areniscas tienen colores vináceos, verdosos o pardos, en las que se intercalan niveles de conglomerados y algunos de rocas carbonatadas y arcillas; en conjunto, tienen facies flysch.
- **Permotriás.**— Constituido por pelitas, areniscas y conglomerados, violáceos y rojizos. Las primeras dominan hacia el techo, donde además existen lentejones de yeso; localmente, se encuentran calizas y dolomías de colores muy oscuros.
- **Jurásico.**— Está formado totalmente por rocas carbonatadas.
- **Cretácico.**— Constituido esencialmente por margocalizas.
- **Nummulítico.**— Constituido por margas en la parte inferior, y calizas organógenas en el Eoceno medio–superior. El Oligoceno presenta caracteres flyschoides, con una alternancia de bancos, margosos, arcillosos y detríticos en los que se observan estructuras propias de turbiditas.

En conjunto resulta este complejo interesante industrialmente, ya que la mayoría de los materiales que lo constituyen, revisten un cierto interés.

#### **2.2.2.— ZONA SUBBETICA**

Está constituida por materiales de edades comprendidas entre el Trías y el Mioceno inferior, todos ellos depositados en régimen geosinclinal, plegado en la orogenia Alpina y erosionadas parcialmente.

Las características de conjunto más notables son el dominio de litofacies calizas y margosas, la variabilidad (en potencia y facies) de las series, la presencia de rocas volcánicas básicas y la inexistencia de afloramientos paleozoicos.

Por cada uno de los términos, las características estratigráficas son las que se detallan:

**Trías.**— Dominan las margas abigarradas, con yesos, niveles de arenisca, carniola, estando las ofitas bien representadas.

En algunos sectores aparecen términos inferiores constituidos por calizas tableadas, parcialmente dolomitizadas.

**Lías.**— En su parte inferior está compuesto por dolomías y calizas oolíticas blancas. En algunos lugares la dolomitización ha sido muy extensa alcanzando a la totalidad de las calizas.

El Lías superior, cuando aparece, se compone de margas y margocalizas alternantes.

**Dogger—Malm.** — Presenta frecuentes cambios de facies y potencias. En la parte N de la hoja se compone fundamentalmente por calizas nodulosas; mientras, en la parte S, se presentan facies de margas, margocalizas y radiolaritas.

**Cretáceo.**— Tiene la característica de presentarse de forma bastante uniforme en todo el ámbito de estudio. Comienza la serie por una alternancia de calizas margosas y margas de colores claros, con algunos niveles ocasionales de brechas y areniscas. En la parte superior se presenta facies de "capas rojas", constituida por margocalizas de color rosado a asalmonado, con intercalaciones de lechos delgados de calizas.

**Nummulítico.**— El Eoceno inferior presenta similares características que los últimos niveles del Cretáceo, cambiando en el medio y superior a una facies de margas, margocalizas y calizas de nummulites.

El Oligoceno tiene facies de margas con niveles de calizas, que localmente pasan a ser facies flysch.

**Mioceno.**— Constituye el techo de la serie de esta zona subbética y no está completamente representado. Está constituido por calizas de algas y, localmente, por conglomerados.

Son los materiales triásicos, las calizas y margas, con todos sus términos intermedios, los materiales que revisten interés industrial. En ellos se han ubicado un cierto número de explotaciones con un índice elevado de inactividad en la actualidad.

### 2.2.3.— ZONA PREBETICA

Los materiales de esta zona van desde el Trías hasta el Mioceno inferior. Se les encuentra plegados formando las sierras de Cazorla, del Pozo y Seca, en la parte NW de la hoja.

Sus características esenciales son: el predominio de calizas frecuentemente dolomitizadas, las facies terrígenas del Cretácico inferior y las numerosas lagunas estratigráficas que presenta.

Las características litoestratigráficas de cada término de la serie en el conjunto de la región son:

**Trías.**— Presenta la característica facies germánica, con margas abigarradas, yesos, asomos ofíticos y niveles de dolomías y carniolas en la parte superior.

**Lías.**— Comienza la serie por unos niveles de dolomías seguidos por unos de calizas blancas en gran parte oolíticas.

La potencia puede alcanzar hasta los 300 m, y la dolomitización, en algunos lugares, puede ser completa.

**Malm.**— Aflora en las sierras de Cazorla y del Pozo formado por calizas nodulosas en la base, seguido por unos niveles de margocalizas grises de escasa potencia.

**Cretáceo.**— Muy variable de unos puntos a otros. En la Sierra de Cazorla está representado por margas amarillentas y dolomías. En la Sierra del Pozo, por dolomías, margas y calizas, éstas dos últimas fuertemente dolomitizadas. Y en la Sierra de la Seca, las facies es similar a la descrita en la Sierra del Pozo, pero con un grado de dolomitización menor.

El Cenomanense sólo aflora en las series intermedias de las anteriores, y está representado por margocalizas y margas que, en la cima, pasan a calizas dolomíticas.

**Nummulítico.**— Muy variable también en sus facies; hacia el W es calizo y hacia el E margoso con los consiguientes términos intermedios.

**Mioceno.**— Discordante sobre cualquier material más antiguo, aparece en todas las series. Tiene calizas de algas en la base y margas blancas encima.

Al igual que en la zona Subbética revisten una cierta importancia los materiales triásicos, sobre todo los yesos y ofitas. Por su abundancia y variedad, son las calizas el material más interesante dentro de esta zona.

#### 2.2.4.— NEOGENO—CUATERNARIO

Los materiales de esta edad afloran cubriendo los de las zonas Bética, Subbética y Prebética, en amplias superficies de forma irregular.

El máximo desarrollo en potencia y extensión lo alcanzan en las Depresiones internas, de las cuales la más importante es la de Guadix—Baza con una gran extensión superficial. También es de señalar la que va a lo largo del río Almanzora que pone en comunicación la Depresión de Guadix—Baza con la de Huerca—Overa y Vera.

Se pueden distinguir en estas zonas tres grupos de materiales:

- a) **Mioceno.**— Aunque presenta frecuentes variaciones de facies y de potencia, está constituido por margas, areniscas y limos en gran parte marinos.
- b) **Plioceno—Cuaternario antiguo.**— También muy variable de facies de unos puntos a otros. Dentro, por ejemplo, de la Formación de Guadix, está constituido fundamentalmente por materiales detríticos, mientras que en la Formación de Baza predominan las rocas de precipitación química.
- c) **Cuaternario.**— Este cuaternario antiguo, ya descrito, se presenta como nivel de colmatación, siendo en los bordes un depósito de pie de monte con costras de exudación.

Por debajo de él se encuentran niveles de terrazas y glaciales.

Los depósitos aluviales son muy amplios sobre todo en los ríos Fardes y Guadiana Menor. Localmente presentan travertinos.

Existen también importantes conos de deyección.

Limos y arcillas se presentan abundantemente, ubicándose con ellos gran número de explotaciones para usos cerámicos.

Las arenas y gravas son poco utilizadas, pero como material para áridos mantienen siempre su interés.

### **3.- YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES**

La explotación de rocas industriales en la superficie ocupada por la hoja de Baza es muy limitada. Quizá el motivo principal lo constituya la ausencia de grandes núcleos de población—potenciales mercados de esta clase de productos— y el relativamente bajo grado de industrialización de la comarca.

No por ello la región deja de tener interés para los objetivos de estos estudios, ya que su variedad litológica es grande, con yacimientos de cierta importancia. No hay que olvidar que dentro del ámbito de la hoja se encuentran los dominios béticos s.l., subbético y prebético con sus facies y características propias.

Las explotaciones de áridos, situadas cerca de las carreteras principales, son las que revisten una mayor importancia en cuanto a magnitud. Las arcillas, los yesos, algunas calizas ornamentales y pequeñas explotaciones de talco son, en los momentos actuales, los materiales más significativos, en cuanto a calidad y reservas.

El bajo precio —factor dominante en la industria que nos ocupa— hace que las escasas explotaciones activas tengan un dimensionamiento relativamente reducido con productividades bajas.

Las sustancias de las que se va a tratar en este capítulo son las siguientes: arcillas, arenas, gravas y conglomerados, areniscas, calizas, diabasas, dolomías, falsas agatas, margas y margocalizas, mármol, ocre, sal, sílex, talco, yeso y otras varias de distinta entidad.

Se exponen a continuación las características y aplicaciones de estas sustancias, así como un comentario de las mismas.

### 3.1.— ARCILLAS

Dentro de este apartado incluimos las arcillas propiamente dichas, los limos y algunas variedades de arcillas margosas.

Las que se encuentran dentro de la hoja pertenecen al Triás, Mioceno, Plioceno y Cuaternario.

Las arcillas triásicas se presentan en su típica facies germánica, acompañadas de margas, dolomías y yesos. Se han realizado sólo dos estaciones en este material. En los dos casos la explotabilidad es relativamente sencilla, existiendo grandes reservas.

Las arcillas miocenas son preferentemente limosas, encontrándose estratificadas con margas y areniscas. Se las localiza en grandes cantidades en la llamada Formación de Guadix. Debido a su abundancia, su explotabilidad es fácil en determinados yacimientos. Se han realizado tres estaciones.

Los limos y arcillas pliocenos son, dentro de esta clase de material, los más abundantes dentro de la hoja. Toda la zona central, así como el ángulo SE está ocupado por ellos. Se les encuentra con conglomerados y arenas en la llamada Formación de Baza. En los demás sitios les suelen acompañar calizas, margas y niveles yesíferos. Su explotabilidad no siempre es fácil, existiendo términos intermedios de un indudable interés. Se han realizado trece estaciones, evaluándose una gran cantidad de reservas.

Los materiales cuaternarios son los clásicos de estas formaciones, encontrándose ligados principalmente a las terrazas de los ríos y algunos depósitos interiores con gran cantidad de arenas. Revisten poco interés.

La aplicación principal de estas arcillas se encuentra en la industria cerámica, aunque de alguna de las muestras tomadas se expondrán sus análisis correspondientes con vistas a otras aplicaciones.

#### *Arcilla para la "industria cerámica"*

Las cinco industrias cerámicas que funcionan dentro de la hoja, explotan niveles miocenos y pliocenos.

En Benalúa de Guadix se explotan limos y arcillas, de colores rojizos y amarillentos en superficie, y colores grises azulados en corte fresco. Son niveles estratificados entre rocas de naturaleza detrítica más gruesa.



Foto 1.— Explotación de arcillas. Fuensanta (Lorca).

Las explotaciones de Baza se sitúan en yacimientos en que las lutitas se presentan como fracción minoritaria en las calizas y calizas margosas; sólo en los bordes de la formación los limos y/o arcillas predominan sobre los carbonatos, apareciendo en niveles de colores violáceos y grises en donde se sitúan las canteras.

En la zona de Caniles, de alguna fama por su cacharrería cerámica antigua, se explota un nivel de 2–3 m de espesor, con abundante recubrimiento de arenas y conglomerados.

Por fin, las arcillas explotadas cerca de Fuensanta, correspondientes a industrias radicadas en Lorca, son de un color rojo, algo violáceas, con grandes potencias, presentando un metamorfismo incipiente. Se localizan en este nivel gran cantidad de explotaciones que se encuentran fuera del ámbito de la hoja.

En cuanto a yacimientos no explotados se ha localizado un gran número de ellos.

En la Formación de Guadix, aparte de las explotaciones existentes en Banalía de Guadix y cercanías, todos los alrededores revisten un gran interés, viéndose sólo disminuido por la irregular distribución que presentan los limos, arcillas y elementos detríticos.

Dentro de la zona, un afloramiento interesante se encuentra en la carretera del Balneario de Alicún de las Torres a Gorafe. Poseen buenas condiciones de explotabilidad y presentan grandes reservas.

Las manchas miocenas de Gor, Alicún de Ortega y Guadiana Menor, ofrecen poco interés por su recubrimiento y la gran cantidad de margas y niveles yesíferos que contienen.

Dentro del cuadrante SW son de destacar los limos cuaternarios que rellenan las terrazas de los ríos Fardes y Guadiana Menor.

Después, entre Caniles y Serón, en las ramblas y barrancos, la erosión deja al descubierto gran cantidad de limos y areniscas, predominando los primeros.

En el cuadrante SE todo el Plioceno de la cuenca del Almanzora contiene yacimientos en materiales limosos principalmente. Se les encuentra con conglomerados y arenas que forman, en la mayoría de los casos, el recubrimiento. Únicamente se ha explotado algo en las cercanías de Albox y Tíjola.

En el cuadrante NE, la zona más interesante está situada en el pueblo de Fuensanta, al otro lado del río. Allí se encuentra un afloramiento mioceno, formado esencialmente por arcillas de color rojo que son intensamente explotadas, la mayoría de las cuales se sitúan fuera del ámbito de la hoja. Sin embargo, dentro de ella, hay que destacar el cerro de la Yesera, yacimiento aún sin explotar.

El plioceno perteneciente a la Formación de Baza —que se extiende en este cuadrante entre las poblaciones de Huéscar y María— lleva abundantes limos, pero muy irregularmente repartidos con arenas y conglomerados.

En los coluviales de las sierras María, Gigante y Pericay, localmente se encuentran arcillas de descalcificación, ligeramente plásticas y con escasa fracción limosa, de relativa importancia.

En este ángulo de la hoja por último, son de señalar también algunos depósitos cuaternarios con abundante fracción limosa, sobre todo en los alrededores del río Alcaide.

En el cuadrante NW la topografía es esencialmente montañosa. Son de señalar las terrazas de los ríos Guadiana Menor, Quesada y de la Vega, además de los cuaternarios



interiores de las sierras. Algunas arcillas miocenas, en depósitos no demasiado grandes, se pueden observar en la carretera de Pozo Alcón a Tiscar y en el borde SW de la Sierra de Marmolance (blancas y a veces verdosas). Las arcillas triásicas adquieren en esta zona un importante desarrollo, sobre todo en los alrededores de Pozo Alcón y río Castril. Son de color rojo y facies típicamente germánica.

Como ya se ha indicado anteriormente la actividad extractiva referida a estas sustancias es muy reducida. Todas las instalaciones dedican su producción a la industria cerámica en general, obteniéndose ladrillos, bovedillas, tejas, etc. La importancia de aquella es relativa, encontrándose directamente relacionada con la población en que se encuentra ubicada. Por todo esto, las de mayor entidad son las de Lorca, Baza y Guadix.

Las canteras no suelen ser de gran magnitud utilizándose para el transporte palas que directamente cargan sobre camiones la materia prima trasladándola a las fábricas.

En cantera, lo normal es que se encuentre un solo obrero que maneja la pala. Sin embargo existen ocasiones en que el mismo conductor del camión utiliza la pala durante la operación de carga.

Los niveles de producción son muy variables con unos mínimos en las explotaciones artesanales de Caniles a unos máximos de unas 5.000 t/año que se producen en las situadas en Lorca; los precios de venta más usuales oscilan entre 0,80– 1 pts. el ladrillo normal, 2,50 pts/teja y 7 pts/bovedilla.

Las características de las arcillas, de acuerdo con el nivel geológico a que pertenecen, son las siguientes:

a) *Análisis granulométrico de las muestras (en tantos por ciento)*

<u>Edad geológica</u>	<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
Mioceno	0–3,7	9,2–15,9	23,6–51,5	37,7–55,5
Plioceno	0–23,0	3,6–53,0	24,9–72,7	19,9–46,8
Cuaternario	0–6,5	7,5–20,5	31,6–52,0	33,3–41,9

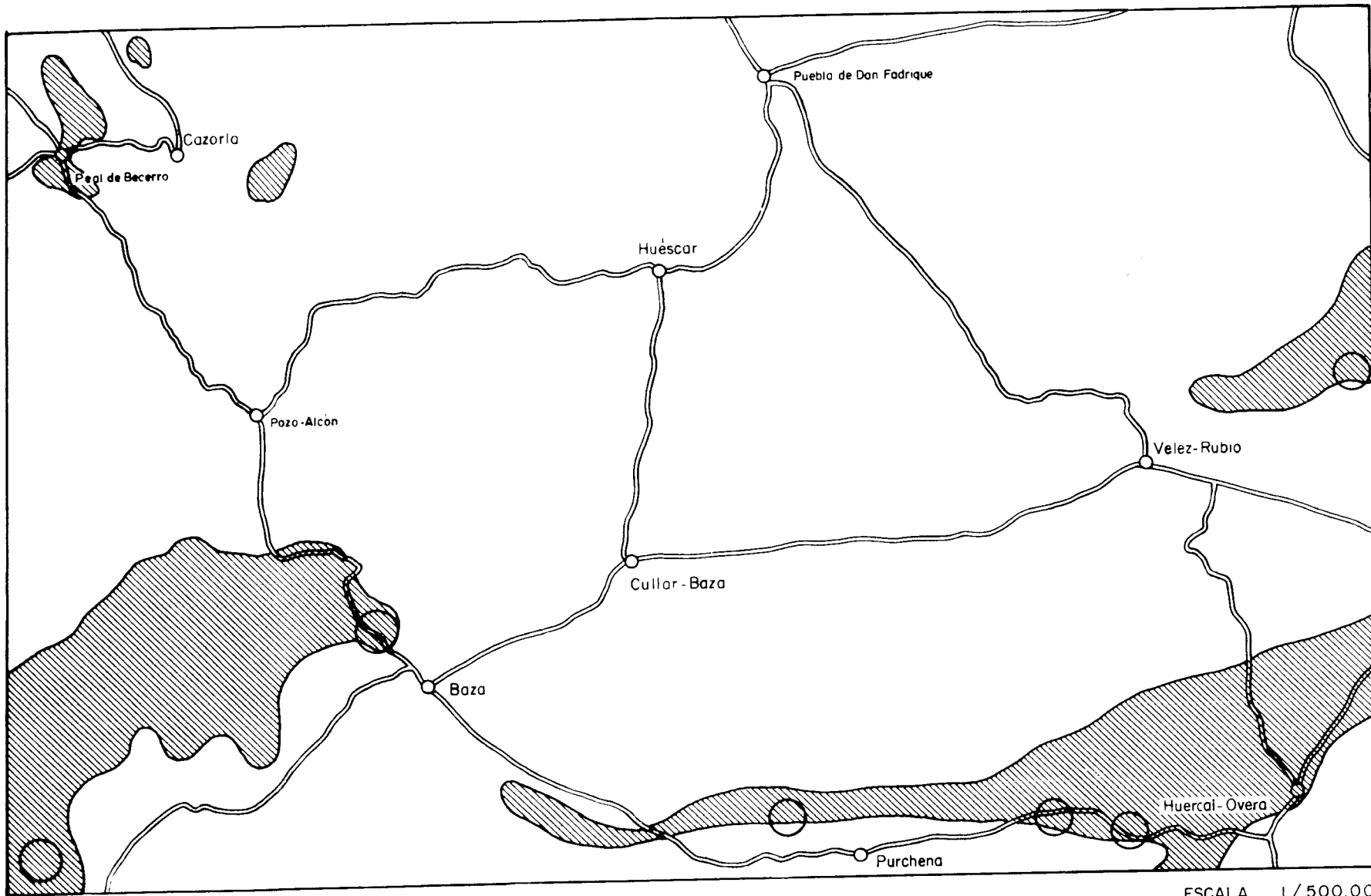
Arena G = Fracción	2 mm a	0,2 mm
Arena F = Fracción	0,2 mm a	0,02 mm
Limo = Fracción	20 $\mu$	2 $\mu$
Arcilla = Fracción	< 2 $\mu$	

b) *Análisis mineralógico de la muestra global (en tantos por ciento)*



<u>Edad geológica</u>	<u>M. arcillosos</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Calcita</u>	<u>Feldespatos</u>
Mioceno	45 – 55	10–30	10–50	0–5
Plioceno	30 – 65	10–35	0–60	0–15
Cuaternario	25 – 55	5–10	35–70	0–5

c) *Análisis mineralógico (en tantos por ciento). Fracción <20 $\mu$*

<u>Edad geológica</u>	<u>Illitas</u>	<u>Montmorillonitas</u>	<u>Kanditas</u>	<u>C. Cálcico</u>
Mioceno	15–75	45–75	0–20	5–15
Plioceno	35–55	5–60	0–15	0–10
Cuaternario	0–45	20–55	0–10	20–50



### LEYENDA

-  Principales zonas arcillo-limosas
-  Situación explotaciones

ESCALA 1/500.000

Los análisis efectuados a cada una de las muestras, conducen a las siguientes conclusiones con miras a su aplicación en la industria.

Para ladrillería, en lo que respecta a composición mecánica son en general excesivamente arcillosas—limosas, pues si bien su contenido en arcilla oscila dentro de límites razonables, el total de fracción  $<20\mu$  (limo más arcilla) toma valores de 70 por ciento hasta 95 por ciento, debido al porcentaje muy elevado de fracción limosa que debe ocasionar mala resistencia en verde y en material cocido. Las peores en este sentido son las muestras correspondientes a los números 1, 3, 11, 32, 68, 84, 98, 108, 131 y 132, agravado en la 3 por su bajo contenido en arcilla. Ello trae como consecuencia valores muy bajos en las arenas; ello es evidentemente favorable en cuanto a la arena gruesa, cuyo valor medio es del 5 por ciento, pero desfavorable en cuanto al contenido de arena fina, que siempre está por debajo del 20 por ciento.

Se exceptúan las muestras núms. 14, 124 y 215 que tienen una composición mecánica buena, aunque un poco excesiva la arena gruesa, lo que acarreará una cohesión algo baja.

En cuanto a margen de cocción por vitrificación, debe ser muy estrecho en la mayoría de ellas por sus altos contenidos en illita, destacándose en este sentido las muestras núms. 1, 14, 31, 84, 108, 131, 132 y 215. Le siguen, con cantidades tan sólo algo excesivas: la 121 y 202. Sólo seis tienen cantidades aceptables de illita.

Al cocer deben sufrir fuertes contracciones no sólo por su contenido alto en illita sino por la gran proporción de esmectita, destacándose las núms. 6, 72, 102 y 137 con contenidos superiores al 50 por ciento. Le siguen las arcillas núms. 3, 11, 89, 98, 109 y 124.

En cuanto a temperaturas de cocción deben ser normales dado su bajo contenido en caolinita; a la contracción debida a la mineralogía de la fracción arcilla se suma el alto contenido en calcita, exceptuándose las muestras núms. 1, 3, 108, 109, 131, 137 y 215.

En resumen parecen aceptables para ladrillería las arcillas núms. 1, 108, 109, 124, 131, 132 215 y 121; de las subrayadas ya se usaron o son usadas para este fin.

Las que deben presentar los mayores problemas deben ser las núms. 3, 14, 68, 72, 89 y 98, de las cuales se empleó para ladrillería la núm. 3 pero fué abandonada.

Por su alto contenido en cal y en illita podrían ser ensayadas para cementos las núms. 14, 61, 68, 202 y 217.

Una serie de ellas deben ser coloidalmente muy activas por su alto contenido en esmectita, especialmente las núms. 3, 6, 72, 89, 98, 102, 109, 124 y 137, que, además, poseen bajo contenido en carbonato cálcico.

Deberían ensayarse para lodos de perforación, arenas de moldeo, absorbentes, cargas activas etc., con las correcciones o activación necesaria, o bien con los aditivos pertinentes.

### 3.2.— ARENAS, GRAVAS Y CONGLOMERADOS

Las arenas, gravas y conglomerados que se encuentran dentro de la superficie de la hoja pertenecen a terrenos miocenos, pliocenos y cuaternarios.

Dentro del Mioceno los materiales más abundantes de este apartado son los conglomerados. Se les localiza en manchas aisladas dentro de las formaciones de Guadix y Baza, en

el SW de la hoja. Normalmente se les encuentra con areniscas de cemento calcáreo y con gran abundancia de restos orgánicos. Suelen tener recubrimientos de limos y margas. Su explotabilidad no es aconsejable, aunque existen depósitos de alguna magnitud. No se ha realizado ninguna estación en estas rocas correspondientes a este nivel.

Los materiales pliocenos son los más abundantes. Se les localiza predominantemente por todo el S de la hoja, en las cuencas de Guadix, Baza y Almanzora.

De las formaciones de Guadix y Baza, es la primera la que resulta eminentemente detrítica. Allí alternan las arenas y conglomerados con formaciones limosas, de forma irregular y desigualmente repartidos.

En la cuenca de Almanzora predominan las formaciones limosas—margosas con un techo de conglomerados de algún interés.

La explotabilidad en cualquiera de los casos señalados no presentaría grandes problemas; solamente los conglomerados compactos obligarían a la utilización de maquinaria especializada, siempre costosa.

Las reservas son grandes, tanto desde el punto de vista de calidad, como de cantidad.

Se han realizado nueve estaciones en este nivel, correspondiendo tres de ellas a explotaciones activas.

La industria del árido es la mayor beneficiaria de estos materiales; no obstante, con los conglomerados señalados se registró una pequeña industria de rocas de construcción.

Los materiales cuaternarios se circunscriben a los aluviales de los ríos, ramblas y coluviales de las cadenas montañosas que atraviesan la hoja.

Su naturaleza, como es lógico, es muy variada. En la parte S predominan los materiales esquistosos y cuarcíticos, mientras que en la N las arenas y gravas calizas rellenan la mayor parte de los depósitos cuaternarios.

La explotabilidad es sencilla, dándose como únicos inconvenientes la situación de alguno de los yacimientos y el mal estado de muchas de las vías de comunicación de la zona.

Se han realizado trece estaciones dentro de la hoja, de las cuales, tres corresponden a explotaciones activas. Se dedican estas sustancias a la industria de áridos para construcción y obras públicas.

### *Arenas y gravas para "áridos"*

Los niveles que se explotan, o pudieran explotarse, se encuentran ligados a terrenos pliocenos y cuaternarios.

En el cuadrante SW de la hoja, las formaciones detríticas más importantes se encuentran dentro de la Formación de Guadix. Dentro de ésta, la distribución de yacimientos arenosos es bastante homogénea. Se encuentran junto con areniscas y, sólo localmente, se ven huecos rellenos por carbonato cálcico. Los componentes minerales de estas arenas son: cuarzo, fragmentos de distintas rocas y feldespatos. Su color es rojo—amarillento.

Por esta zona son de señalar también los depósitos aluviales, que se limitan a los cauces de los ríos actuales. Existe alguna terraza de algún interés en el río Fardes, en los alrededores de Guadix.

Depósitos de conglomerados son observables, con vistas a su aprovechamiento, en el

corte del río Gor en las proximidades de Gorafe. Alguno de los tramos tienen niveles de areniscas intercalados.

En Villanueva de las Torres los conglomerados algo más sueltos, forman un yacimiento de indudable interés.

Más hacia el E existen buenos yacimientos arenosos en las proximidades de la cerrada del Negratín. Los conglomerados también son muy abundantes.

Tampoco hay que olvidar los depósitos de pie de monte de esta zona. Existen conos de deyección a la salida de los arroyos de la Sierra de Baza, que en la actualidad continúan

formándose. Los materiales constituyentes son arenas y brechas sin cemento alguno. Los cantos dominantes están compuestos por calizas y dolomías del Trías alpujarride.

Entre Caniles y Serón existen algunas bandas arenosas cuyo interés es relativo para la industria del árido, pero pueden tener otras aplicaciones que se señalarán más adelante.

En el cuadrante SE, los depósitos más señalados están ligados a los aluviales, sobre todo de los ríos Almanzora y Nogalte. Están formados por cantos de filitas y cuarzos; sólo el río Almanzora lleva una mayor proporción de materiales calizos. Se les aprovecha intermitentemente y en trabajos aislados.

Los coluviales y conos de deyección, al igual que en el cuadrante superior, se encuentran en general constituidos por gravas calcáreas de tamaños gruesos y medios, ligeramente redondeadas, y minoritariamente por



Foto 2.— Coluvial de la Sierra de Cazorla. Puerto de Tiscar.

cantos dolomíticos de los mismos tipos. Presentan grandes reservas por todos los alrededores de las sierras de Orce, María, Gigante y Pericay.

En el cuadrante NE, la falta de grandes núcleos de población hace que estos materiales ofrezcan una relativa escasa importancia. Son aprovechados, de forma ocasional, algunos depósitos de gravas aluviales.

En el cuadrante NW, existe una gran formación de conglomerados y arenas, en este orden de importancia, en los cauces altos de los ríos Guadalentín, Castril y Guardal, al N de Cuevas del Campo, Cortes de Baza y Castelléjar, respectivamente. Están formados esencialmente por materiales de edad jurásica.

Conglomerados consolidados sin gran interés industrial se encuentran entre Huéscar y Pozo Alcón y entre Quesada y Cazorla.

Para la industria de áridos, sólo tienen relativo interés los aluviales de los ríos, sobre todo en el Guadiana Menor, y los coluviales de las importantes sierras que atraviesan esta parte de la hoja. Alguno de éstos últimos —muy espectacular— y que ha sido aprovechado como material de préstamo para carreteras; se encuentra en los alrededores del Puerto de Tiscar.



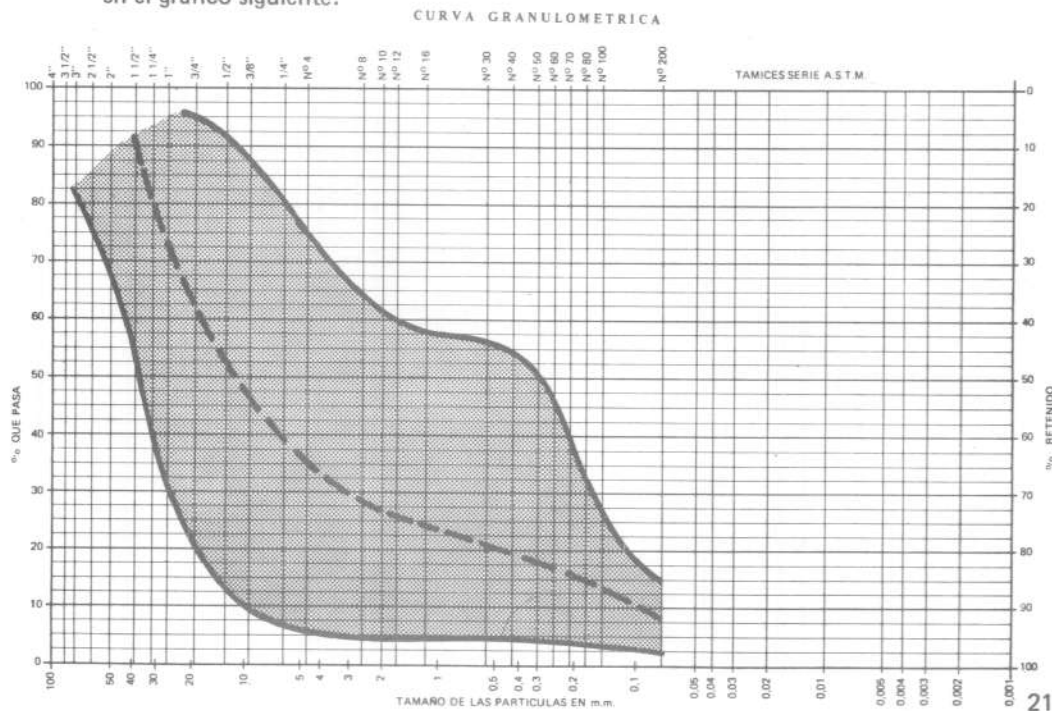
Foto 3.— Conglomerado de la Formación de Baza. Gorafe.

La industria extractiva actual se localiza cerca de los núcleos más importantes de población. Beneficiando terrenos aluviales con unos medios mecánicos muy simples (pala, clasificador, cintas). La fuerza laboral es también muy reducida de 2 a 4 obreros. La producción oscila entre 1.000 y 20.000 m<sup>3</sup> y los precios entre 50 y 100 pts/m<sup>3</sup>, dependiendo de su calidad.

Las características del conjunto arenas—gravas, con los ensayos y análisis efectuados en las mismas, son:

°/o Materia orgánica:	0,190	a	1,240
Equivalente de arena:	12,20	a	42,50
Presencia de sulfatos:			Si

El uso de dispersión correspondiente a las granulometrías de arenas—gravas, se expone en el gráfico siguiente:



## Arenas para la "industria del mármol"

Sabido es, que la industria marmolera, de tanta preponderancia en la región S de la Hoja, utiliza arenas para el aserrado de los bloques de mármoles.

Hoy día se extraen en las proximidades de Almería, ocasionando un transporte largo y costoso.

La zona comprendida entre Serón y Caniles presenta en principio interés para esta clase de sustancia, debido a que se interpreta geológicamente como la zona de comunicación de una antigua albufera (formación de Baza) y el mar abierto a través de la cuenca fluvial del Almanzora.

Lógicamente, entre los dos regímenes de sedimentación habría una franja de depósitos de playa, y es a la que nos referimos para la aplicación que se señala.

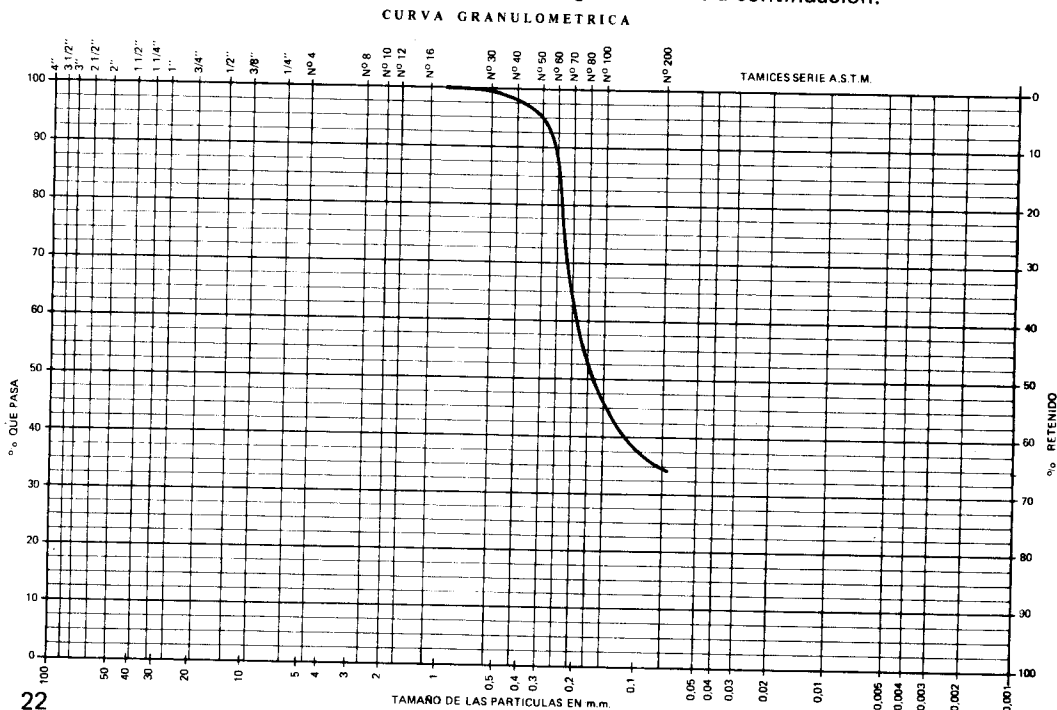
Se han realizado dos estaciones de esta formación, correspondientes a yacimientos sin explotar. Una al S de Caniles, en las inmediaciones de la aldea de Bodurria, y otra al principio de la carretera de El Hijate a Alcóntar pasada la primera rambla.

Las arenas están formadas por fragmentos de rocas metamórficas, procedentes de las cercanas formaciones alpujárrides, cuarzo y feldespatos. Su particularidad más acusada es la práctica ausencia de materiales arcillosos. Sus colores son gris o pardo oscuro. Las reservas se deben centrar en los alrededores de una línea hipotética que uniera la aldea de Bodurria con El Hijate. Su explotabilidad se realizaría sin grandes dificultades.

Las características de estas arenas, tras los ensayos efectuados, son las que se indican a continuación:

O/o Materia orgánica: 0,770  
 Equivalencia de arena: 17,98  
 Presencia de sulfatos: Si

La granulometría de estas arenas se representa gráficamente a continuación.





### Conglomerados como "Rocas de construcción"

Las formaciones pliocenas de la cuenca del Almanzora presentan, en la parte superior de la serie, un conglomerado muy compacto de una potencia comprendida entre 2 y 5 metros. Está constituido por cantos de mediano tamaño.

Forma relieves característicos, sobre todo en la zona Partolosa-Albox. Se fractura en grandes bloques, debido a su descalce por diferencias de erosión. Presenta frentes naturales para posibles explotaciones que se verían dificultadas por la dureza intrínseca de la roca. Las reservas son de una gran magnitud y de carácter muy uniforme.



Foto 4.— Conglomerado utilizado como piedra de construcción Los Marcelinos (Albox).

Antiguamente se emplearon estos conglomerados para la construcción de soleras de molinos de aceite.

### 3.3.— ARENISCAS

Las areniscas que se encuentran dentro del ámbito de la hoja, pertenecen a terrenos oligocenos, miocenos y triásicos.

Las oligocenas se encuentran estratificadas con margas y calizas en pequeños niveles. Se distribuyen de forma irregular por el cuadrante NE de la hoja. Constituyen afloramientos de escaso interés, tanto por la calidad del material como su forma de presentación; siempre con abundante recubrimiento, y en consecuencia, de difícil explotabilidad.

Los afloramientos miocenos, situados en la parte W, se consideran como arrastres de los afloramientos del Trías de facies Keuper surgidos por diapirismo.

En general se trata de una especie de maciños formados por fragmentos de rocas metamórficas y por cuarzo. El cemento es calcáreo, siendo la consistencia de la piedra en ocasiones grande, por lo que se la puede utilizar como roca de construcción. Los afloramientos, sobre todo en la margen izquierda del río Guadiana Menor, son importantes. La explotabilidad no presentaría problemas si los accesos fueran suficientes. Su falta, prácticamente absoluta, hace que estos yacimientos revistan un interés muy relativo. Se han realizado cuatro estaciones correspondientes a terrenos miocenos. Su aplicación principal radica en la industria de abrasivos y, en menor grado, como roca de construcción.

Las areniscas triásicas y permotriásicas se presentan en el llamado corredor de Vélez-Rubio. Se trata de unos niveles de 0,5—1,5 m de potencia, en los que se encuentran con conglomerados de cantos silíceos rodados de tamaño medio y fino. Son areniscas cuarcíferas (a veces arcillosas) rojo—violáceas, duras y compactas, de granos heterométricos, poco redondeados y cemento limo—arcilloso.

Están localizados en los alrededores de los parajes de el Caserío del Calr Grande, Los Jarales, Cerro Gordo y Los Cuzcos, entre Fuensanta y Vélez—Rubio. Su explotabilidad viene dificultada, igual que en los casos anteriores, por la falta de accesos. La aplicación principal de estas sustancias se centra en la industria de abrasivos.

Después de los ensayos efectuados en las areniscas muestreadas, el resultado más significativo estriba en su contenido en sílice, que oscila entre 13,30 y 37,80 por ciento.

### 3.4.— CALIZA

Los materiales calizos aflorantes dentro del contorno de la hoja, son extremadamente abundantes, ocupando la mayor parte de ella.

Pertencen a los siguientes períodos geológicos: Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleoceno, Mioceno y Plioceno.

A las calizas triásicas se las encuentra dentro de dos dominios perfectamente diferenciados: Alpujárride y Subbético.

Las calizas triásicas alpujárrides corresponden realmente a una formación calizo—dolomítica que se presenta sobre filitas y cuarcitas, comenzando en la base por términos fundamentalmente calcáreos que contienen hidróxidos de hierro, causantes del color

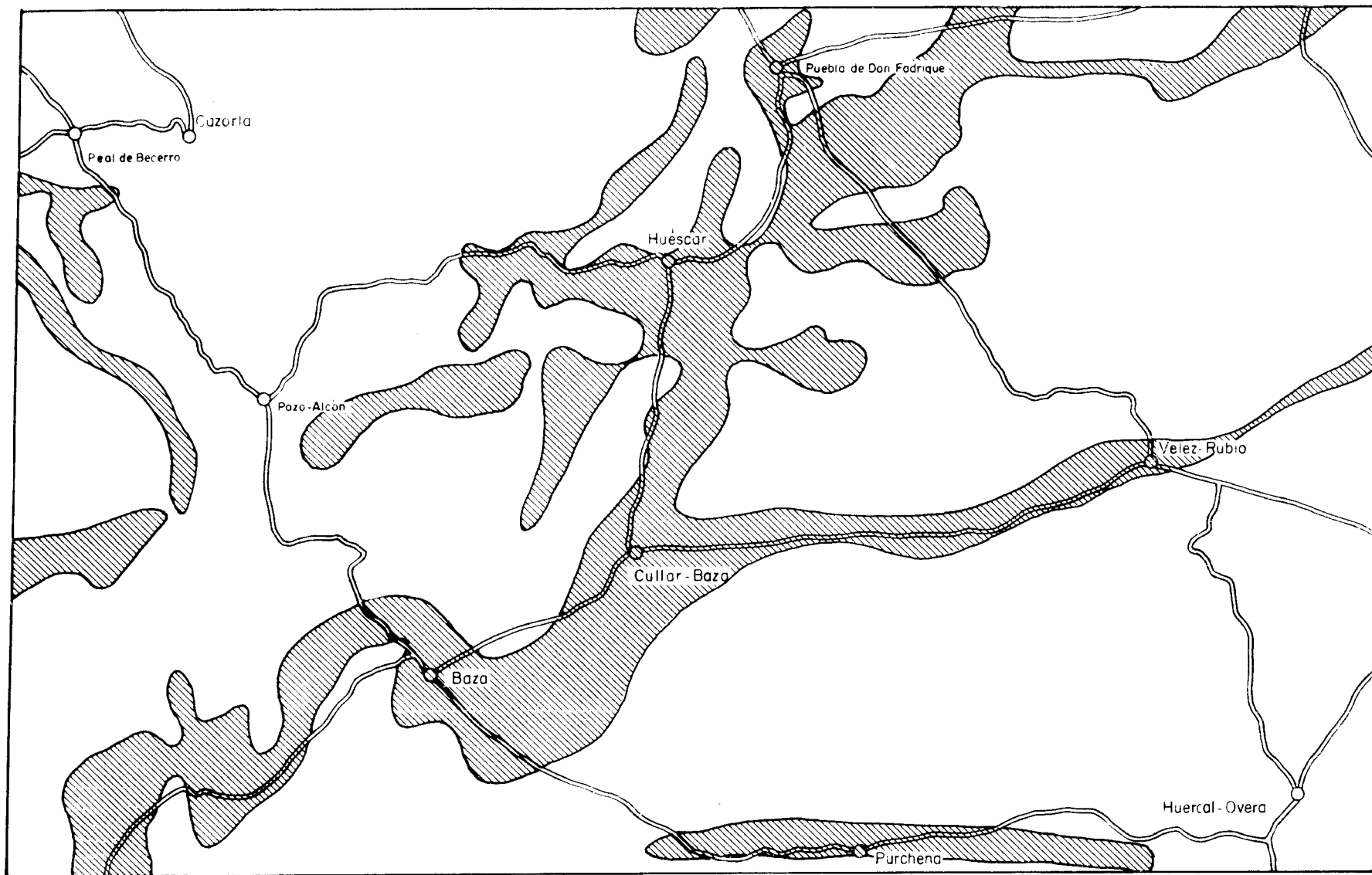
amarillento que presentan. En general forman relieves fuertes, lo que en ciertos casos dificulta la explotación, pero debido al gran volumen y superficie en que aparece esta formación, constituye una gran reserva como piedra de construcción y áridos de carretera. Algunos niveles son aptos para la fabricación de calces. Sus relieves más característicos los constituyen las Sierras de Baza, Sierra de Lúcar y Sierra de las Estancias. Se han realizado diecinueve estaciones, de las cuales corresponden cinco a explotaciones activas y el resto a inactivas y yacimientos.




Foto 5.— Afloramiento de calizas cretáceas. Puebla de Don Fadrique.

Las calizas triásicas, desde el punto de vista industrial, tienen una menor importancia que las reseñadas anteriormente.

Se localizan, en su mayoría, al W de una línea hipotética que uniera Pozo Alcón y Quesada, algunos isleos de la Sierra de Cazorla y entre Topares y Zarcilla de Ramos. En estos tramos las calizas representan un elemento minoritario, encontrándose de forma tableada y parcialmente dolomitizadas. Su empleo principal lo encuentra en la industria del árido, aunque en los alrededores de sus principales afloramientos, en esta hoja, siempre se aprecian materiales que reúnen mejores condiciones. Revisten escaso interés. Se han



**LEYENDA**

 Yacimientos de aluviones y gravas

ESCALA 1/500.000

realizado cuatro estaciones, de las cuales sólo una corresponde a una cantera en activo; las demás son explotaciones inactivas o yacimientos no explotados.

Las calizas jurásicas afloran extensamente formando los relieves principales de las sierras de Cazorla, Duda, Moncayo, Sagra, Montilla, Jureña, Tornajos, de la Zarza, Orce, María, Gigante, Pericay, y algunos isleos aislados de los alrededores de Villanueva de las Torres, en la parte occidental de la hoja. Los materiales en todos los lugares presentan gran homogeneidad; se trata de calizas oolíticas blancas parcialmente dolomitizadas. Esta dolomitización es muy irregular, alcanzando amplitudes diferentes en los distintos afloramientos, siendo en algunos de ellos total. Por su gran abundancia son fácilmente explotables, ya que se pueden encontrar cerca de potenciales centros de consumo, con buenos accesos y sin recubrimientos. Han sido 32 las estaciones realizadas en estos materiales correspondientes a este período, de las cuales, dos corresponden a explotaciones activas y las demás a inactivas o yacimientos. Su aplicabilidad es extensa ya que se trata de calizas de colores suaves y agradables, muy puras y compactas. Las industrias de áridos, rocas ornamentales y de construcción, así como las de aglomerantes son sus principales beneficiarias.

Las calizas cretácicas subbéticas son esencialmente margosas, alternando con lechos de margas en todos sus afloramientos. Estos se localizan, dentro de la hoja, entre el río Guadahortuna y el Guadiana Menor, y en asomos aislados al S de Zarcilla de Ramos y alrededores de Puebla de Don Fadrique.

Las calizas cretáceas prebéticas son en realidad calizas muy dolomitizadas. Se presentan grandes masas formando las sierras del Pozo, Segura, Cabrilla y Seca en el NW de la hoja. Conforme se avanza hacia el E en estas alineaciones montañosas, la dolomitización se hace menos intensa, a la vez que hacia el S disminuye la potencia, pasando a facies pelágicas. Las reservas son inmensas, siendo por tanto numerosos los casos en que la explotabilidad es excepcionalmente buena.

En el conjunto de los materiales cretáceos, tanto subbéticos como prebéticos, se han realizado un total de diecisiete estaciones, de las cuales corresponden tres a explotaciones actualmente en activo y el resto a explotaciones abandonadas y yacimientos.

Las calizas cretáceas subbéticas, encuentran su principal aplicación en la industria de aglomerantes, lo cual no sucede con las de dominio prebético, que al igual que las jurásicas, por su pureza, vistosidad y compactación, encuentran importantes aplicaciones en las industrias de áridos, piedras de construcción, ornamentales y aglomerantes.

En el Paleoceno, la facies es predominantemente margosa. Pese a ello, se encuentran niveles calizos, con frecuencia con caracteres flyschoides, tanto en el Eoceno como en el Oligoceno, en los dominios Maláguide, Subbético y Prebético. En la mayor parte de los casos se trata de calizas nummulíticas alternantes con formaciones margosas.

Se encuentran estos materiales abundantemente al NE de la hoja en el contorno delimitado por las poblaciones de Vélez-Blanco, Orce, Topares, Zarcilla de Ramos y Fuensanta. Existen también asomos aislados al N de Puebla de D. Fadrique, y en los alrededores de Quesada y Villanueva de las Torres.

Su grado de explotabilidad es diversa; se ven frentes naturales en la carretera de María a Topares, y en cambio, en los alrededores de Villanueva de las Torres, se encuentran los materiales prácticamente recubiertos. Las reservas, en cuanto a calizas simplemente, no son evaluables, ya que los niveles margosos se encuentran en mayoría; por ello el interés de estas calizas es muy relativo. No sucede así con el conjunto margas-calizas, con miras

a las industrias de aglomerantes, pero de él se hablará en el correspondiente apartado 3.8. Se han realizado en estos materiales paleocenos siete estaciones que corresponden todas ellas a explotaciones inactivas y yacimientos.

Las calizas miocenas se encuentran distribuidas por el NE, en las estribaciones de las alineaciones montañosas. Se trata de calizas con abundantes restos orgánicos que llevan siempre un recubrimiento de margas de distintos colores, ambos depósitos de origen marino. Su interés es limitado precisamente por los recubrimientos señalados; sin embargo se han definido 2 estaciones correspondientes a yacimientos sin explotar en Peal de Becerro y Castril. Las industrias de áridos y aglomerantes pueden ser las mayores beneficiarias.

En el Plioceno las calizas presentan un carácter eminentemente margoso con colores muy blancos y textura terrosa. Ocupan grandes extensiones en la hoja de Guadix y Depresión de Baza.

Contienen porcentajes altos en carbonato cálcico, por lo que su aplicación principal se centra en la industria de aglomerantes. Localmente, las calizas se hacen más compactas, dando lugar a pequeñas explotaciones de áridos. En la zona de Albox, concretamente en la carretera hacia Taberna, la bella coloración de estas calizas, de estructura travertínica, da lugar a una importante industria de rocas ornamentales. En general, presentan pocos problemas en cuanto a explotabilidad, ya que poseen buenos frentes naturales. Se han realizado cuatro estaciones, de las cuales una corresponde a explotación activa, y las demás a yacimientos y explotaciones abandonadas.

En resumen, las calizas aflorantes dentro del contorno de la hoja se pueden utilizar para áridos, aglomerantes y rocas ornamentales.

### *Calizas para "áridos"*

Dentro de los niveles citados son las calizas triásicas y jurásicas las más convenientes con vistas a su trituración para su uso como áridos. Esto no quiere decir que los demás niveles no puedan ser aprovechados, si no que son de inferior calidad. En el esquema adjunto vienen delimitados los afloramientos más interesantes.

Las explotaciones activas en la actualidad se sitúan en las localidades siguientes: Huerca—Overa, Gor, Serón, Vélez—Blanco, Puebla de Don Fadrique, Pozo Alcón, Cazorra y La Iruela. Todas ellas someten la piedra a machaqueo obteniendo dos o tres granulometrías.



Foto 6.— Cantera de calizas para áridos. Vélez—Rubio.

Son escasas las explotaciones, pero revisten una cierta entidad, ya que su radio de acción es, por lo general, grande. La fuerza laboral oscila entre 2 y 5 obreros por explotación.

### Caliza para "Rocas ornamentales"

Las calizas susceptibles de ser utilizadas como rocas ornamentales pertenecen, fundamentalmente, al Jurásico y Cretáceo, y en menor proporción, al Trías y Plioceno.

Son las primeras, las típicas calizas oolíticas, más o menos compactas y a veces bastante duras, de color blanco grisáceo. Se encuentran con grandes potencias sobre todo en la parte oriental de la hoja. Sólo son explotadas, en la actualidad, las de naturaleza más débil —por su facilidad de extracción y talla— en los alrededores del pantano de Valdeinferno.

Las demás, principalmente si se trata de materiales liásicos, son escasamente aprovechables en sus capas superficiales por la karstificación que presentan. Salvando este inconveniente, su explotabilidad resulta sencilla, ofreciendo grandes volúmenes de reservas en distintos puntos de la hoja.

La mayor parte de los puntos visitados interesan alguna que otra cantera abandonada, siendo muy escasos los que afectan a explotaciones. Estas, se dedican exclusivamente a la extracción de bloques de regulares dimensiones con destino a la obtención de planchas.

La importancia de estas industrias es relativa; normalmente son explotadas por propietarios que poseen varias canteras de distintas características con las que ofrecen al posible consumidor una gama de productos. Estas explotaciones no están condicionadas por la proximidad a centros de población importantes; aunque sí por la facilidad de accesos.

Generalmente emplean de 4 a 5 obreros, que mediante martillos perforadores y pólvora negra, extraen bloques de las mayores dimensiones posibles. En la misma plaza de la cantera, los materiales suelen sufrir un primer desbastado. Luego, mediante camiones, se trasladan a las distintas serrerías para su corte y pulido.

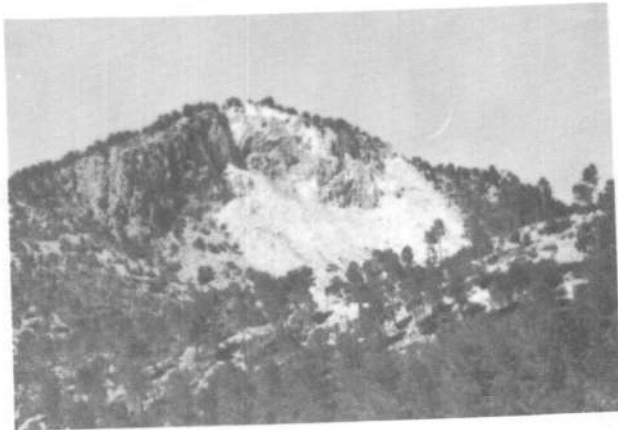


Foto 7.— Cantera de calizas marmóreas. Pantano de Valdeinferno

Se han realizado veintinueve estaciones relacionadas con este tipo de aplicación, de las cuales, cuatro corresponden a explotaciones activas, y el resto a posibles yacimientos y canteras abandonadas.

De los demás niveles, son interesantes las calizas triásicas, cuando se encuentran algo cristalizadas y las correspondientes al Cretáceo, por la gran cantidad de fósiles que llevan consigo.

Las pliocenas se encuentran localizadas en Albox, en los Marcelinos, estando en la actualidad intensamente explotadas.

Las canteras son todas a cielo abierto.

Los precios son variables según las dimensiones de los bloques extraídos y las características intrínsecas del material. Como precio medio puede señalarse el de 10.000 pts/m<sup>3</sup>.

La mecanización es simple y siempre reducida al mínimo indispensable. Se utilizan martillos perforados de aire comprimido que proporciona un compresor. Luego son palas mecánicas las encargadas de llevar la materia prima a sistemas de machaqueo y clasificación, con lo que el material queda preparado para eventuales compradores.

La producción es siempre variable con una alta dependencia de la demanda existente. Se han localizado canteras con 30.000 m<sup>3</sup>/año y otras de 150.000 m<sup>3</sup>/año.

Las características más significativas de estos materiales, después de los ensayos efectuados, son las siguientes:

Edad Geológica	Peso específico aparente	Peso específico real	Absorción %	% Estabilidad al SO <sub>4</sub> Mg	Desgaste los Angeles "A"
Triás	2,61 – 2,86	2,69 – 2,93	0,35–1,89	0,85–1,15	23,70–45,94
Jurásico	2,58 – 2,71	2,71 – 2,76	0,41–1,43	0,88–1,30	21,42–31,38
Cretácico	2,54 – 2,69	2,70 – 2,72	0,50–2,36	1,13–1,27	23,30–25,56
Plioceno	2,76	2,72	0,62	0,83	24,62

### Calizas para "aglomerantes"

En esta región la aplicación de las calizas en la fabricación de cemento y derivados no es demasiado significativa, ya que se encuentran muchos afloramientos margocalizos de características interesantes y económicamente más fácilmente explotables que las calizas como tal roca.

La aplicación clásica para la fabricación de cales sí encuentra aquí su lugar de comentario.

Son niveles jurásicos y cretácico los de mayor interés.

Las calizas jurásicas, y más concretamente liásicas, son finas e incluso litográficas, la mayor parte de las veces grises y con unas inclusiones nodulosas de naturaleza silíceas que, cuando son abundantes, las inutilizan para esta aplicación. Las calizas cretáceas son siempre algo margosas, por lo que su calidad para la fabricación de cales es inferior a las ya citadas.

Como afloramientos jurásicos interesantes para esta aplicación se han señalado los siguientes: Fuente Gil (Zarcilla de Romos), Cortijo Majuela y Loma Cagasebo (Quesada), Cortijo Carrascal y Cabeza del Tejo (Cazorla) y Serrata Alta (Vélez Blanco).

Correspondientes al Cretáceo son interesantes los afloramientos a ambos lados de la carretera que se dirige a Pozo Alcón.


Aparte de los yacimientos jurásicos y cretáceos, hemos de resaltar, en la parte S de la hoja, una serie de afloramientos de tobas calizas o travertinos. El punto más destacado se encuentra en los alrededores del Balneario de los Baños de Alicún. Otros puntos son: al N del Jabalcón, sector de Hijate y S de Huélago.

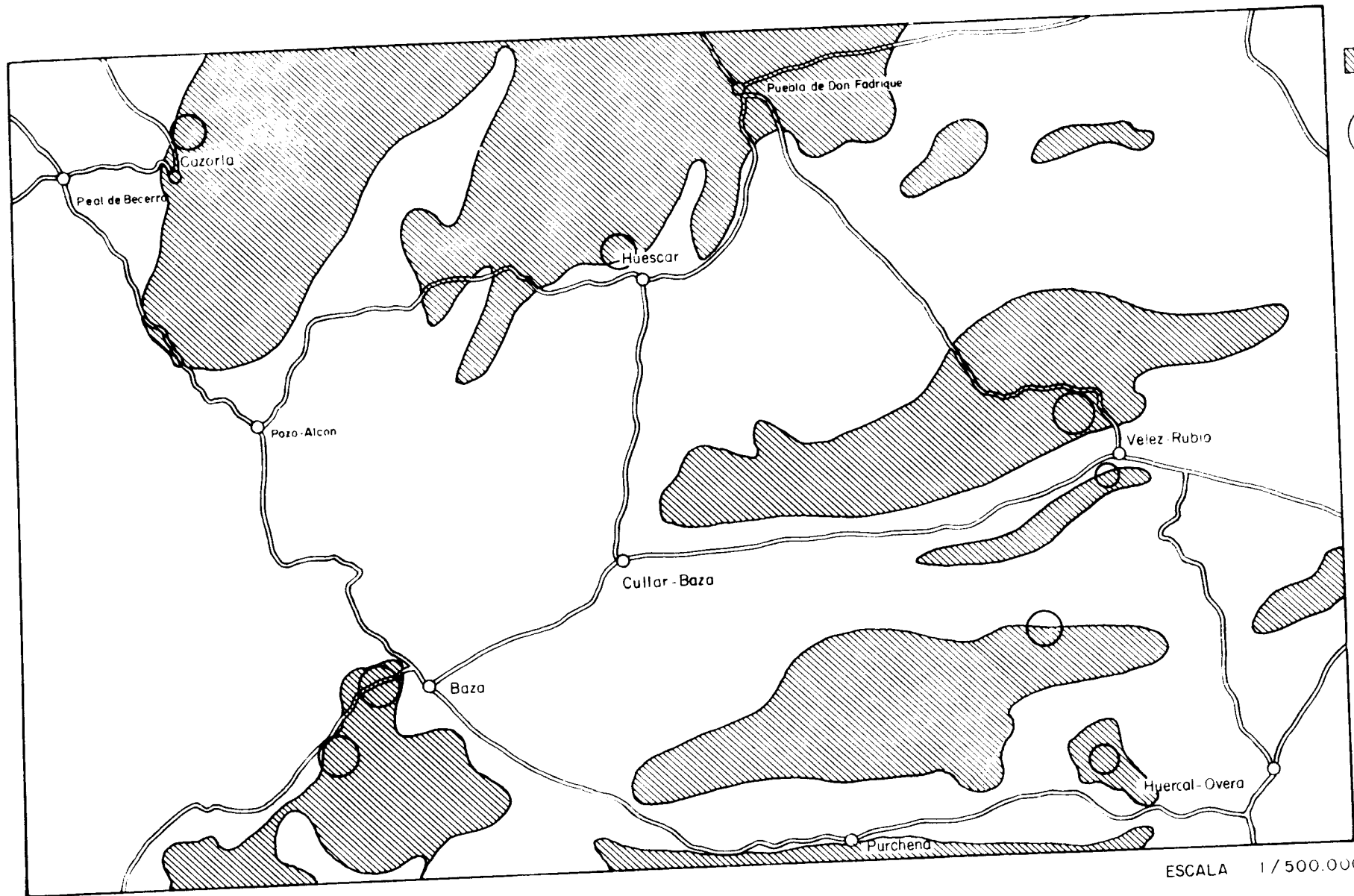
Sólo existe una explotación activa para la fabricación de cales en el ámbito de la hoja. Se encuentra en Peña Hendía, en la zona alta del pueblo de Quesada. Es una explotación intermitente, con dos obreros, (funciona según demanda) que aplican métodos estrictamente manuales. No tiene gran interés.



# LEYENDA

 Principales afloramientos calizo-dolomíticos

 Situación explotaciones



ESCALA 1 / 500.000

Independientemente de su edad geológica, los lugares más interesantes de rocas susceptibles de ser empleadas con uso ornamental son los siguientes:

- En el cuadrante SW. Las calizas marmorizadas triásicas de la Sierra de Baza (Santa Bárbara, Floranes) y algún afloramiento menos extenso de caliza liásica entre el Balneario de Alicún de las Torres y la población de Alicún de Ortega.
- En el cuadrante SE. La sierra de Lúcar tiene afloramientos de algún interés (El Hijate, El Puerto). En Albox, en el paraje de los Marcelinos, con sencilla explotabilidad. Y por fin en la Sierra del Saliente, por la carretera de Albox a Chirivel.
- En el cuadrante NE. Los afloramientos más interesantes se localizan en las sierras de Gigante y Pericay con gran cantidad de reservas. De un menor interés son las sierras al N de Topares por la práctica inexistencia de accesos.
- En el cuadrante NW. La abundancia en esta zona de calizas ornamentales hace que los lugares más señalados sean aquellos cercanos a las vías de comunicación que atraviesan las sierras de Cazorla, del Pozo, Segura, Cabrila, Seca y Sagra. Llamen la atención los yacimientos cretáceos en los alrededores de la cola del pantano de la Bolera, y unas calizas rojo—rosáceas en Puerto—Lorente, en la Sierra de Cazorla.

En la mayor parte de estos puntos se han tomado las correspondientes muestras, con las que se han confeccionado probetas pulidas.

#### *Calizas para "usos diversos"*

Algunos tipos de calizas son tradicionalmente usados en las industrias azucareras como aditivo en sus procesos de fabricación. Esto sucede, dentro del ámbito de la hoja, en dos canteras situadas en los alrededores de Baza, concretamente en la Atalaya.

Para esta aplicación observan una producción intermitente, condicionada con la recogida de las materias primas principales azucareras. El resto del año, y también de forma no continua, se extraen estos materiales calizos para áridos.

#### 3.5.— DIABASAS—OFITAS

Se las encuentra pertenecientes a terrenos triásicos.

Petrográficamente se clasifican como diabasas de textura ofítica. Se presentan con el clásico color verde oscuro moteado con manchas oscuras.

En todos los afloramientos visitados la estructura es diapírica, de pequeñas dimensiones, y están siempre presentes potentes formaciones margosas y yesíferas.

El lugar más importante de los visitados es el paraje de Barranco Blanco, en término de Huerca—Overa, al SE de la hoja; allí, las reservas, calidad, explotabilidad y accesibilidad del material son muy interesantes.

Le siguen en importancia los afloramientos diapíricos de Ceal, al NW de la hoja; constituye una serie de lomas redondeadas de diámetro raramente superior a la centena de metros. Se han localizado hasta una treintena de afloramientos, que se prolongan hasta las proximidades de Huesa. En este municipio, en el cerro de los Vaqueros, existe una explotación abandonada.

Además de estos afloramientos existen otros dispersos por la superficie de la hoja,

pero de mucha menor entidad e importancia. Nos referimos especialmente a las rocas ofíticas de Limaria en término de Albox, el pequeño afloramiento del cortijo de Pozo Lobo en la región de Peal de Becero entre margas arenosas eocenas y oligocenas, algún afloramiento disperso en la carretera de Puebla de Don Fadrique a María, concretamente por Cortijos Nuevos del Campo, y por fin, indicios más o menos interesantes en la parte occidental de Zarcilla de Ramos.

El aprovechamiento principal de éstas rocas está centrado en la industria de áridos para carretera; es un material especial para capas de rodadura.

Después de los ensayos efectuados, los resultados más destacados son los que se indican a continuación:

**a) Estudio petrográfico**

Clasificación — Diabasa  
 Textura — Subofítica  
 Minerales principales— Plagioclasa, clorita, antinolita, augita.

**b) Ensayos físicos**

Peso específico aparente	2,906
Peso específico real	2,995
Absorción (tanto por ciento)	1,018
(tanto por ciento) Estabilidad al sulfato magnésico	1,180
Coefficiente de desgaste "Los Angeles"	
Granulométrica "A"	17,98

### 3.6.— DOLOMITAS

Se agrupan dentro de este apartado las dolomías propiamente dichas y las rocas calizas muy dolomitizadas. Dentro del ámbito de esta hoja, pertenecen a terrenos triásicos, jurásicos y cretáceos.

Los materiales triásicos forman los principales relieves de las sierras de Baza, Lúcar, Saliente y Almagro en el S y SE de la hoja. El paquete calizo—dolomítico se encuentran encima de la formación filito—cuarcitosa, siendo en sus niveles inferiores esencialmente calizo, pasando a dolomítico progresivamente. En las estribaciones de estas sierras, y de forma notable en la de Baza, se suelen encontrar dolomías muy fracturadas de aspecto sacaroide.

Dolomías masivas también triásicas se encuentran en pequeños afloramientos en los alrededores de Zarcilla de Ramos.

En cuanto a explotabilidad, y debido a su abundancia, no presentan ningún problema, salvo el de la dificultad de accesos en las partes altas de las sierras ya señaladas.

Se han realizado diez estaciones en estos materiales pertenecientes a este nivel, de las cuales solamente una corresponde a una explotación actualmente en activo, y las restantes, a posibles yacimientos y canteras abandonadas.

Correspondientes al jurásico, las dolomías se encuentran también con calizas más o menos dolomíticas, más raramente con niveles margosos. Son a menudo cristalinas, de

colores grises —claros en fractura y oscuros en el afloramiento— y a veces, en las series inferiores, toman un tinte ligeramente rosado. Frecuentemente se las encuentra muy fracturadas, dando entonces gravas y arenas dolomíticas.

La explotabilidad de estos materiales está condicionada a la presencia de otras rocas en los distintos afloramientos. La similitud de características técnicas con las calizas, en cuanto a su aplicación en la industria de áridos, hace que la circunstancia apuntada no sea relevante. Cuando se encuentran fracturadas, los accesos suelen ser fáciles y las condiciones de explotación muy sencillas.

Dolomías de edad jurásica se encuentran: en las sierras de Orce, María, Gigante y Pericay; en el NE de la hoja, en los alrededores de Royos; en Jabalcón cerca de Baza; entre el balneario de Alicún de las Torres y Alicún de Ortega; en la sierra de Cazorla; en las sierras de Duda, Sagra, Montilla y Jureña; y por fin, en afloramientos dispersos al N de Topares.



Foto 8.— Dolomías muy fracturadas. Sierra de Baza.

Se han realizado cinco estaciones en estos materiales correspondientes a este nivel, de las cuales una está referida a una explotación activa, y las demás se sitúan en yacimientos y explotaciones abandonadas de interés.

Las dolomías cretáceas son listadas y masivas, donde el color raramente es grisáceo, y más a menudo es marrón—rojizo, lo que permite diferenciarlas de las dolomías jurásicas. Ocasionalmente presentan lentejones calizos.

Su explotabilidad viene condicionada por la abundancia relativa de niveles margosos que constituyen su inconveniente más señalado.

En el dominio cretáceo se encuentran las dolomías en el NW de la hoja, en las sierras de Castril, Cabrilla y zona alta del río Raigadas.

Se ha realizado una sola estación en este nivel, correspondiente a una cantera abandonada.

Las aplicaciones más señaladas de las dolomías de los distintos niveles reseñados son: industria de áridos, vidrio, terrazo y rocas ornamentales.

### *Dolomías para "áridos"*

Para ésta aplicación resultan especialmente apropiadas las rocas pertenecientes al Triás y Jurásico.

Los lugares más indicados ya han sido señalados anteriormente en este mismo apartado, o bien en el correspondiente a calizas para éstas mismas aplicaciones, ya que se encuentran junto a ellas en multitud de ocasiones.

Son de especial interés, por su situación, las dolomías situadas cerca de Vélez-Rubio, de edad triásica; sus características petrológicas resultan muy adecuadas.

Son sólo dos las explotaciones activas para áridos dentro del recinto de la hoja. Una de ellas aprovecha el material muy fracturado para arreglo de caminos forestales en la zona de Cazorla; su funcionamiento es intermitente.

La otra, en Casa de la Viuda, en las cercanías de Baza, es una cantera de áridos clásica con 5 obreros y sistemas simples pero completos de trituración y clasificación. Abastece el área comercial de Baza, y su importancia es reducida.

Las características más señaladas de los materiales muestreados y ensayados, son las que se indican a continuación:

Peso específico aparente	—	2,72 – 2,83
Peso específico real	—	2,84 – 2,86
Absorción (tanto por ciento)	—	0,36 – 1,53
(tanto por ciento) Estabilidad al SO <sub>4</sub> Mg	—	0,79 – 1,13
Coefficiente de desgaste "Los Angeles" Granulometría "A"	—	26,58 – 48,30

#### *Dolomías para "vidrio" y "Terrazo"*

Las rocas dolomíticas, cuando se encuentran muy fracturadas, forman verdaderos areneros con granulometrías más o menos gruesas, dependiendo del grado de fracturación existente.

Cuando se encuentran en esta situación pueden resultar estas arenas especialmente indicadas para las industrias del vidrio y terrazo. Una y otra aplicación dependen del porcentaje en carbonatos que presenten las respectivas muestras.

Los lugares más interesantes prospectados se encuentran:

- En las estribaciones de la Sierra de Baza, en depósitos irregulares. Son fácilmente observables por el camino forestal de Santa Bárbara.
- Pertenecientes a una serie bien visible desde Los Arenales hasta los alrededores de la casa forestal de la Nava de Pablo, en el NW de la hoja. Son observables en el fondo de la barranca del alto Guadalentín.
- A unos 2 ó 3 Km al N del poste kilométrico 4 de la carretera de Castril a Huescar. Son, en realidad, unas calizas dolomíticas de grano grueso, muy recristalizadas, de aspecto sacaroideo, que dan lugar al descomponerse a unos suelos de arenas muy brillantes.

En ninguno de los lugares señalados existe explotación activa.

La explotabilidad debido al estado en que se encuentran los materiales es sencilla. Las reservas en las zonas señaladas son grandes aunque, en ocasiones, aparecen parcialmente recubiertas.

La composición química de estas sustancias se encuentra comprendida entre los siguientes límites:

CO <sub>3</sub>	56,1 – 58,8
CaO	28,1 – 33,2
MgO	17,0 – 22,6
SiO <sub>2</sub>	0,2 – 0,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,3 – 0,9
SO <sub>4</sub>	0,01
TiO <sub>2</sub>	0,01
Ppc	48,10

### *Dolomías como “rocas ornamentales”*

Con esta posible utilidad se han observado afloramientos del Trías y del Jurásico, que se caracterizan por su aspecto cristalino. Son importantes algunos asomos en la Sierra de Baza, en Cortijo Narváez concretamente. También en la Sierra de las Estancias, en Calar de las Almacetas, zonas altas de Urracal y alrededores del Saliente en término de Albos, parecen poseer un cierto interés.

Como tal roca ornamental no existe ninguna explotación activa en la actualidad.

En los puntos señalados, la explotabilidad no siempre es fácil debido a la intensa fracturación que a menudo presentan estas rocas. Los accesos, por tratarse siempre de sistemas montañosos y alejados de núcleos de población, también ofrecen alguna dificultad. El volumen de reservas es relativo, pero siempre de gran magnitud.

Se han obtenido probetas pulidas con objeto de contrastar las cualidades ornamentales de las muestras tomadas en los distintos yacimientos.

También se han realizado análisis químicos de alguna de las muestras del Trías dándose los siguientes resultados:

CO <sub>3</sub>	56,10
CaO	30,60
MgO	12,60
SiO <sub>2</sub>	0,44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,55
SO <sub>4</sub>	0,01
TiO <sub>2</sub>	0,01
Na <sub>2</sub> O	0,17
K <sub>2</sub> O	0,11
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,09
Ppc	48,20

### 3.7.— FALSAS AGATAS

Se localizan entre las calizas y dolomías trásicas existentes en la Sierra de Lúcar, al S de la hoja. Se presentan en filones más o menos estrechos, poco homogéneos y de extensión limitada. Las coloraciones suelen ser variadas pero de tono preferentemente claro.

Los afloramientos se han localizado en Calar de las Almacetas, en el Puerto en término de Lúcar y en El Hijate, en el Cortijo Palominar. En el primero de los lugares citados existe una explotación abandonada con dimensiones aptas para la extracción de

bloques. El correspondiente a El Hijate presenta, en principio, escaso interés. La explotabilidad en ambos casos no resulta fácil por encontrarse muy encajados estos filones, lo que daría lugar a unas labores preparatorias siempre costosas.

Los accesos a El Puerto para vehículos de algún tonelaje resulta dificultoso.

Se han extraído muestras de estos yacimientos con los que se han realizado pruebas pulidas.

### 3.8.— MARGAS Y MARGOCALIZAS

Se incluye dentro de este apartado los materiales eminentemente margosos, así como todos aquellos con composiciones intermedias entre margas y calizas propiamente dichas.

Constituyen, junto con las calizas, la mayoría de las rocas de aplicación industrial que ocupan el ámbito de la hoja.

Se les encuentra pertenecientes al Triásico, Jurásico, Cretáceo, Paleoceno, Mioceno y Plioceno.

Los materiales triásicos son los clásicos dentro de la facies germánica: se trata de margas abigarradas con gran cantidad de yesos. Como tales margas, y en sus aplicaciones actualmente conocidas, tienen escaso interés. Se localizan principalmente en la cuenca del río Guadiana Menor, en la cuenca del río Guadalquivir, entre Sierra de Carzorra y Sierra



Foto 9.— Yacimiento de margocalizas. Puebla de D. Fadrique—Santiago de la Espada.

del Pozo, entre Vélez—Blanco y Topares en la cuenca del río Alcaide y por fin, mayoritariamente, entre Cortijos del Campo y Zarcilla de Ramos, en la parte oriental de la hoja. La posible explotación de todos estos afloramientos no presenta dificultades por sus formas más bien alomadas de pequeña altitud. Los recubrimientos son débiles y lo forman materiales calizos por lo general. Por la irregularidad de la presencia de yesos en estos materiales no se ha realizado en ellos ninguna estación, al atribuírsele escaso interés.

Las margas y margocalizas de origen cretácico se presentan como una sucesión alternante de distintas potencias, según las zonas, solamente interrumpida en ocasiones por niveles de brechas, calizas, dolomías o areniscas. Se localizan los mayores afloramientos en la carretera de Puebla de Don Fadrique a Santiago de la Espada y en los alrededores de Zarcilla de Ramos. De forma aislada son visibles yacimientos de relativa importancia al NE de Alicún de Ortega y Dehesas de Guadix, en las estribaciones de Sierra María, junto al Pantano de la Bolera, aisladamente en la margen izquierda del río Guadiana Menor y,

en general, en casi todas las sierras que forman el ángulo NW de la hoja. Debido a la gran cantidad de afloraciones existentes es mucha la variedad en cuanto a sus condiciones de explotación. Refiriéndonos a los más importantes, se puede señalar que los de Puebla de Don Fadrique presentan accesos en regular estado, sencilla explotabilidad con grandes recubrimientos y el inconveniente de temperatura fría con temporales de nieve en invierno; los de Zarcilla de Ramos son afloramientos menos extensos, más calizos que margosos, pero sin grandes dificultades en ninguna de las facetas que lleva consigo una posible explotación; en los demás, suele ser únicamente su situación y la falta de accesos sus características más negativas.

La aplicación principal de estas rocas se centra en la industria del cemento y derivados.

Se han realizado 6 estaciones en estos materiales dentro de este nivel, correspondiente todas ellas a posibles yacimientos.

De edad jurásica se pueden encontrar preferentemente margocalizas, pertenecientes probablemente al Malm. Son de un color gris, veteadas, con recristalizaciones interiores. Tienen siempre acompañantes calizos de tipo noduloso. Están localizadas al oeste del Alicún de Ortega, al sureste de Topares y cerca de Las Almontaras. Por su estratificación, muy señalada aunque no demasiado potente, estas margocalizas pueden ser fácilmente explotadas y utilizadas en las industrias de la piedra natural como rocas ornamentales. Sin embargo, son escasas las reservas con que se cuenta dentro de la zona de estudio.

En facies paleocenas, las margas y margocalizas están acompañadas por calizas de nummulites, aunque en ocasiones se pase a un verdadero flysch calizo. De una manera general se puede decir que las margas dominan en las series más meridionales, mientras que las calizas lo hacen en las más septentrionales. Los lugares de un mayor interés se localizan en la cuenca del río Alcaide al W de Zarcilla de Ramos, en la carretera de Puebla de Don Fadrique a Santiago de la Espada, en las estribaciones de Sierra Seca y Sierra Cabrilla y al N de Villanueva de las Torres.

Los relieves de esta formación no son muy acusados y en bastantes ocasiones presentan frentes naturales de explotación. Los recubrimientos son débiles y con frecuencia nulos. Característica común a todos los afloramientos señalados, es su situación alejada siempre de centros de población importantes. Esto último, unido a la escasa pureza que presentan estas rocas, hace que estos yacimientos tengan escaso interés.

Se han realizado tres estaciones en niveles paleocenos correspondiente todas ellas a posibles yacimientos de margocalizas.

Los materiales neógenos que se pueden incluir dentro de este apartado son exclusivamente margosos. Correspondientes al Mioceno inferior se encuentran unas margas rosadas, grises o amarillentas, de facies marina, acompañadas por calizas. En el Mioceno medio, las margas están siempre acompañadas de limos, tomando el conjunto unos colores grises—verdosos—azulados con pasadas de tonalidad rojiza. Su gran inconveniente, con vistas a aplicaciones industriales, lo constituye la gran cantidad de agregados cristalinos fibrosos de yeso que llevan consigo. Los materiales pliocenos son predominantemente limosos con intercalaciones margosas. Estos últimos son muy interesantes para la industria cerámica, y fué incluida su descripción en el apartado correspondiente a las arcillas.

Los lugares de un mayor interés para estos niveles son los siguientes: en el polígono formado por el Puerto de Tiscar—Cazorla—Burunchel—El Molar y Quesada; en zonas intermedias de las sierras de Segura, Cabrilla, Seca y Sagra; al N de Dehesas de Guadix y



Alicún de Ortega; en las márgenes del río Guadiana Menor al N de Bacor—Olivar; al N de Topares; en la parte oriental de Vélez—Blanco y Vélez—Rubio; en Gør; al N de Huerca—Overa; en la depresión Serón—Caniles y, de forma general, en toda la depresión de Guadix.

Se han realizado dieciséis estaciones en niveles neógenos, correspondiendo todas ellas a yacimientos no explotados.

#### *Margas y margocalizas para "cementos"*

En la actualidad no existe en todo el ámbito de la hoja ninguna explotación que dedique sus materias primas a la fabricación de cemento.

Se han utilizado como puntos de comparación el "módulo hidráulico" instituido por Michaelis y los módulos "ferrico" y "de silicatos" de Kühl.

Los valores óptimos de estos módulos para la fabricación del cemento Portland son los siguientes:

—	Módulo hidráulico	—	1,7 — 2,2
—	Módulo de silicatos	—	1,2 — 4,0 (como prom. 2,4 a 2,7)
—	Módulo ferrico	—	1,0 — 4,0 (como prom. 1,5 a 2,5)

Estas limitaciones, unidas al contenido de MgO nunca superior al 5 por ciento, señalan específicamente cuales son las materias más aptas para ser sometidas a tratamiento en esta industria.

Los valores obtenidos en las distintas muestras lo expresa el cuadro que se incluye a continuación:

Nº Estación	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Módulo hidráulico	Módulo de silicatos	Módulo Ferrico	MgO
7	50	5,80	1,42	0,39	6,5	3,2	3,6	1,0
48	18,15	32,24	9,44	3,96	0,3	2,4	2,4	2,0
59	36,50	19,60	3,78	1,19	1,5	3,9	3,1	1,25
85	44,50	11,76	0,94	1,19	3,2	5,5	0,8	0,75
88	29,90	30,70	5,29	2,77	0,7	3,8	1,9	0,5
106	15,75	39,26	13,98	5,94	0,2	1,9	2,3	1,89
142	22,70	34,00	9,07	3,96	0,4	2,6	2,2	0,5
170	28,42	32,92	4,44	2,38	0,7	4,8	1,8	0,5
174	36,75	22,26	4,34	2,38	1,2	3,3	1,8	1,89
176	38,05	30,56	4,82	1,98	1,01	4,4	2,4	0,5
180	46,40	8,80	3,22	1,98	3,3	1,6	1,6	1,89
185	29,70	35,70	3,87	1,98	0,7	6,1	1,9	0,63
197	23,60	40,76	1,13	2,38	0,5	11,6	0,4	0,63
199	51,50	2,60	1,13	0,79	11,3	1,3	1,4	1,26
214	45,45	8,16	3,49	1,58	3,4	1,6	2,2	1,26
238	40,25	13,50	4,25	2,77	1,9	1,9	1,5	2,52

Como puede observarse el yacimiento de mayor interés se encuentra en unas canteras de margocalizas de funcionamiento intermitente y dedicadas a la fabricación de áridos, situadas en el ángulo NW de la hoja, concretamente en la Iruela. Solamente las fuertes pendientes existentes y la proximidad de las vías de comunicación pueden plantear problemas con miras a una posible gran explotación.

Otras zonas, también de interés, y que necesitarían siempre estudios amplios y cuidadosos para juzgar definitivamente su importancia, se localizan en los alrededores de Cortijos Nuevos del Campo en Puebla de Don Fadrique y en las Calericas, en las proximidades de María.

### 3.9.— MARMOL

Los mármoles propiamente dichos aparecen asociados a niveles del Trías de facies alpujarride. Se presentan intercalados entre esquistos de distintas clases, y siempre en pequeños afloramientos ocasionales.

También se han agrupado dentro de este apartado unas calizas marmóreas de edad jurásica que han sido explotadas en la parte oriental de la hoja, concretamente en el Barranco Salado, en término de Zarcilla de Ramos.

Los lugares en que se pueden encontrar estas dos clases de materiales son: Floranes (Caniles), Rejano—Amarguilla (Alcántar), Cortijo Palominal—El Hijate (Serón), Barranco Salado y Barranco Estepares (Zarcilla de Ramos). En todos estos puntos existen canteras abandonadas.

Pertenecientes al Eoceno y Oligoceno se encuentran calizas de diversos tipos en la Sierra de Marmolance, en el N de la hoja. Entre ellas predomina una de aspecto marmóreo.

Los colores varían de unos lugares a otros. En Zarcilla de Ramos, la piedra es verdosa y de un ligero color crema. En El Hijate son blancos. En Barranco Floranes son cipolínicos a bandas estrechas blancas y azules. En Alcántar son de tono rosado.

Característica común de estos afloramientos es su dificultad para explotación. En algunos de ellos (Alcántar) la falta de accesos es prácticamente absoluta.

Los afloramientos pertenecientes a edad jurásica presentan grandes reservas. Por el contrario, los triásicos son siempre de pequeño o mediano tamaño, y con frecuencia muy tectonizados.

Se pueden utilizar los materiales prospectados para piedras ornamentales, dependiendo su aplicación específica del tamaño de bloques que puedan ser extraídos en cada lugar de los respectivos yacimientos.

Se han realizado en estos materiales seis estaciones de las cuales sólo una corresponde a cantera en explotación, y las demás a canteras abandonadas y posibles yacimientos.

Las canteras actualmente en explotación son dos situadas en Barranco Salado, en Zarcilla de Ramos. Son contiguas y explotan una caliza cristalizada de ligero tono verdoso. La fuerza laboral la componen ocho hombres que extraen por los métodos clásicos (martillo perforador, pólvora) unos 300 m<sup>3</sup>/año.

Son canteras bien situadas respecto a posibles centros de consumo, a los que se llega siempre por carretera.

De las muestras extraídas en los distintos puntos se han realizado probetas pulidas.

### 3.10.— OCRE

Se ha realizado una única estación en unos niveles muy irregulares, muy rojos, con pequeños cristales de oligisto que se encuentran en dos colinas a unos 4 Km al WNW de Peal de Becerro, en los alrededores de los Cortijos de la Calavera. Tienen escaso interés.

En ocasiones las margas verdes del Cretáceo contienen pisolitos ferruginosos; se pueden localizar en la Sierra de Cazorta, Sierra del Pozo y en los alrededores del puerto de Castril. Su importancia es prácticamente nula.

### 3.11.— SAL

Los acuíferos ligados a los yacimientos triásicos que ocupan la cuenca del río Gadiana Menor en el ángulo NW de la hoja son, en su mayoría, de naturaleza salina.

Antiguamente se utilizaban pequeñas balsas aisladas para la desecación de estas aguas y obtención de sal, con lo que se atendían las necesidades locales. En la actualidad existe todavía alguna, sin fines industriales y de manera excepcional, en esta cuenca del Gadiana Menor.

Se ha tomado una muestra en Hornos, perteneciente al municipio de Peal de Becerro. Los ensayos químicos efectuados dan los siguientes resultados:

Na <sub>2</sub> O . . . . .	49,74
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,01
CO <sub>3</sub> . . . . .	1,20
CaO . . . . .	7,00
MgO . . . . .	0,5
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,39
SO <sub>4</sub> . . . . .	3,88
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,01

### 3.12.— SILEX

Aunque son pequeños y de relativa importancia, pueden señalarse algunos yacimientos de sílex dentro del ámbito de la hoja.

Están enclavados en terrenos jurásico. Estos comprenden tres grupos litológicos en la parte oriental de la hoja, dos de los cuales están constituidos por una sucesión de margas y margocalizas de color claro, preferentemente blanquecino. Estas margas de 0,5 a 1 m de potencia, incluyen lechos de sílex rojo, amarillo y verde de tonos brillantes y textura cataclástica en capas tableadas de 5–20 cm de potencia. El gran inconveniente, con miras a su explotación industrial estriba en que la alternancia de estas capas, es completamente irregular. Se las encuentra con mayor profusión en la zona comprendida entre Vélez–Blanco y Zarcilla de Ramos.

Sílex también se puede encontrar junto a las calizas pertenecientes al Dogger. Existen algunos yacimientos al N de la hoja, en una alineación paralela a la Sierra de Montilla y situada al NW de ella, y en las proximidades de la carretera de Huescar a Castril, a la altura del río Guardal. Las calizas son duras con intercalaciones fajeadas de sílex, encontrándose también algunos tramos margosos.

### 3.13.- TALCO

Se localizan yacimientos de estos materiales solamente en la Sierra de Lúcar, en el S de la hoja.

Son rocas de formación secundaria, originadas por transformación de minerales con poco o nada de alúmina. Se presenta en bolsadas, son estructura más bien hojosa. Sus colores son blanco y gris.

Su explotabilidad, en la actualidad, resulta dificultosa debido principalmente a presentar escasos accesos y llevar bastante ganga las explotaciones, lo que implica las correspondientes operaciones de selección y clasificación.

De cualquier forma constituye esta sierra un importante yacimiento, sin duda uno de los mejores de la península. Sus reservas, a falta de una investigación más extensa, difíciles de evaluar, pero a priori se las puede calificar de grandes.

Las aplicaciones principales de estos materiales se centran en las industrias de productos cosméticos y medicinales, en el satinado del papel, en la fabricación de jabones y aprestos, y en las industrias de refractarios y aisladores eléctricos.

Se han realizado dos estaciones en estos yacimientos, correspondiendo ambos a explotaciones actualmente en activo.

#### *Talco para "usos diversos"*

Unicamente, como ya se ha indicado al principio, en la Sierra de Lúcar y en su vecina, la Sierra de Filabres, se han encontrado yacimientos de talco.

Las dos explotaciones existentes se sitúan en las zonas altas de Somontín y Lúcar. La primera de ellas es propiedad del Ayuntamiento, llevando en su explotación un régimen de producción intermitente que hace difícil la apreciación de su magnitud y envergadura. Tales explotaciones tienen escaso interés, faltándoles una mecanización mínima. La extracción es subterránea, realizándose mediante socavones.

Se han realizado análisis químicos completos de las muestras extraídas, obteniéndose los resultados que se indican a continuación:

Municipio	$\overline{\text{CO}_3}$	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	$\overline{\text{SO}_4}$	TiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P.p.c.
Somontín	0,60	0,80	31,50	41,80	1,58	0,01	0,70	0,36	0,42	14,36	14,27
Somontín	3,60	1,20	19,58	60,32	0,79	0,01	0,01	0,11	0,07	0,76	10,10
Lúcar	2,40	0,50	13,45	38,34	2,77	0,01	0,70	0,07	0,08	13,98	15,25
Lúcar	3,00	1,20	29,30	40,96	2,77	0,01	0,40	0,13	0,19	14,36	15,19

### 3.14.— YESO

Se incluyen dentro de este apartado todos los yacimientos yesíferos propiamente dichos, así como algunas margas, de naturaleza también yesífera, que se distribuyen irregularmente por la hoja.

Los yesos triásicos corresponde al Keuper de facies germánica. El afloramiento está constituido esencialmente por margas abigarradas con numerosos lentejones de yeso.

Los principales yacimientos se encuentran entre Fonelas y Villanueva de las Torres, en el ángulo SW de la hoja, en la cuenca del río Guadiana Menor; en el ángulo NW, entre Topares y Zarcilla de Ramos y en término de Huerca—Overa. Estos yacimientos presentan siempre problemas en cuanto a su explotación, por encontrarse irregularmente dispuestos respecto de las formaciones margosas. Sus reservas son de gran magnitud, sobre todo en la zona del Guadiana Menor ya mencionada anteriormente.

Se han realizado en materiales yesíferos correspondientes a este nivel ventiseis estaciones, de las cuales siete corresponden a explotaciones activas y el resto a yacimientos y canteras abandonadas.

Los niveles yesíferos jurásicos son de preferente edad liásica, y normalmente se encuentran finamente estratificados. Son blanquecinos, aunque tienen cierto aspecto alabastrino, y suelen poseer intercalaciones calizas y dolomíticas. El recubrimiento está producido por la alteración de los propios yesos.

La explotabilidad suele ser sencilla; en algunos de los yacimientos se encuentran frentes de explotación naturales determinados por los bordes de los barrancos.

Los yacimientos más señalados revisten escaso interés y se localizan entre Cúllar—Baza y Vélez—Rubio y en los alrededores del Km99 de la carretera de Lorca a Caravaca.

Se han realizado tres estaciones en niveles jurásicos, de las cuales sólo una corresponde a una explotación actualmente en activo.

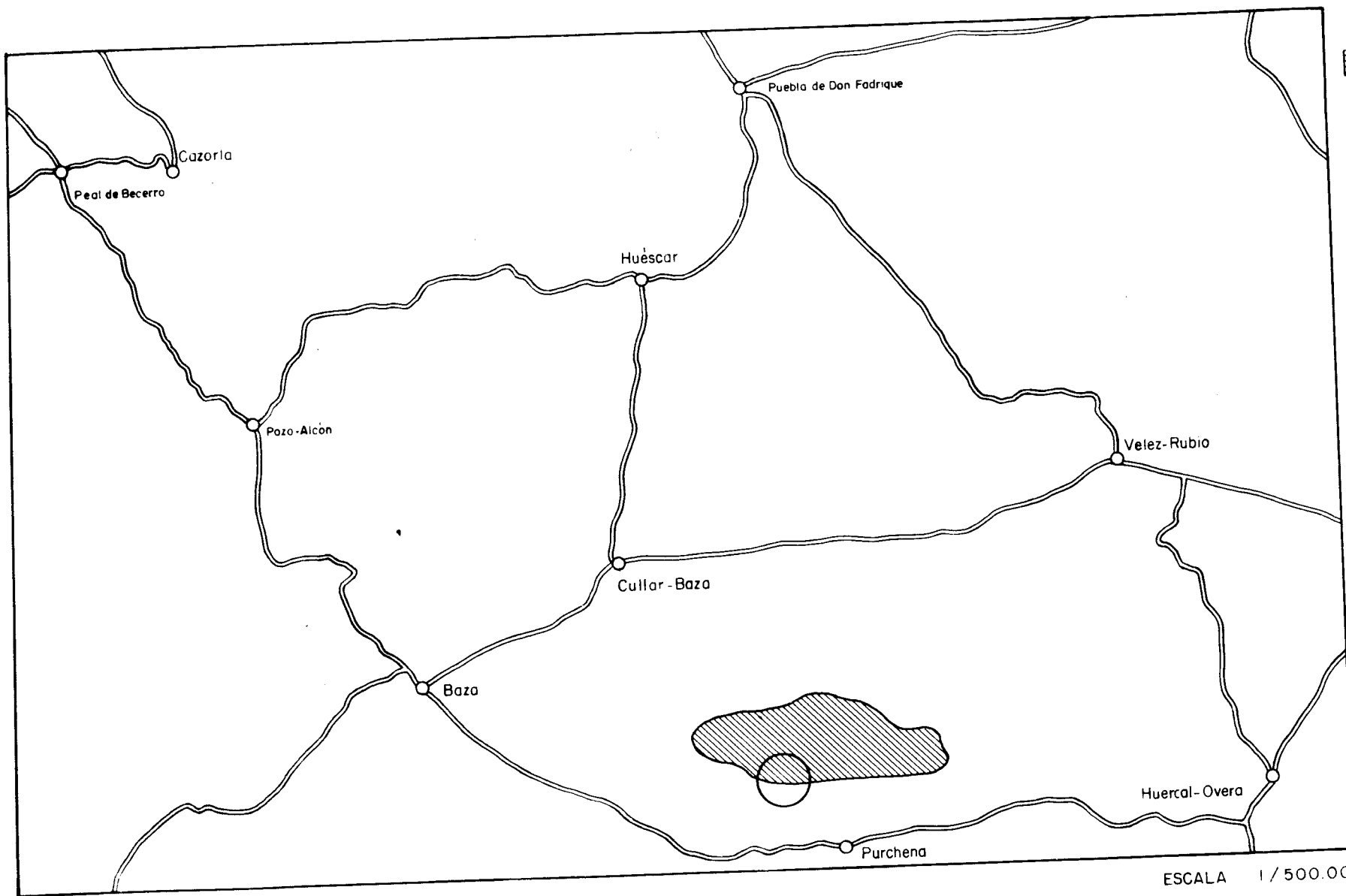
Los yesos miocenos se presentan entre margas junto con algunos niveles de conglomerados y molasas o areniscas, de edad posiblemente Helveciense. Sobre esta serie se deposita un nivel yesífero, de probable edad Vindoboniense; se trata de yesos en ocasiones margosos, bien estratificados y de color gris blanquecino; su dureza, superior a la de las margas, le proporciona un resalte topográfico muy característico.

Estos niveles yesíferos miocenos dentro de la hoja tienen escaso o nulo interés y se localizan mayormente en su zona oriental.



Se han realizado dos estaciones que corresponden a yacimientos.



Foto 10.— Cordillera de Campo Coy. Explotaciones abandonadas de yesos.



### LEYENDA

-  Zona con yacimientos de talco.
-  Situación explotaciones

ESCALA 1/500.000

Los yesos pliocenos se localizan fundamentalmente en la depresión Guadix-Baza. Se distribuyen de forma irregular alcanzando el máximo en la región comprendida entre Baza-Benamaurel-Galera y Cúllar-Baza. Los más abundantes se presentan formando maclas de punta de flecha en bancos de 1 m de espesor medio, en alguno de los cuales el yeso es mayoritario sobre las calizas margosas o margas que lo unen. También se puede ver formando niveles contínuos intensamente replegados, en los que son frecuentes los cambios de espesor lateral; este espesor suele oscilar entre 1-10 cm en la mayoría de los casos.

Las reservas de estos materiales son muy grandes y su explotación no presenta ninguna dificultad.

Se han realizado siete estaciones en los yesos pliocenos, de las cuales sólo una corresponde a varias explotaciones actualmente en activo, y las demás a yacimientos o canteras abandonadas.

En todos los casos señalados la aplicación que se da a los yesos está centrada en las industrias de aglomerantes.

#### *Yeso para "aglomerantes"*

Por su situación geográfica se examinan a continuación los yacimientos de un mayor interés:

- En el cuadrante SW lo más señalado es el polígono formado por Baza, Cúllar-Baza y Benamaurel y algunos afloramientos triásicos ligados al río Fardes y Guadiana Menor, al S y N de Villanueva de las Torres.
- En el cuadrante SE es de destacar de manera especial las explotaciones situadas en el Barranco Blanco en término de Huerca-Overa. Luego, algunos afloramientos triásicos ligados al río Almanzora y en las proximidades de Limaria.
- En el cuadrante NE lo más destacado son los yacimientos yesíferos que se sitúan en los alrededores de Zarcilla de Ramos; los parajes de mayor interés son el Collado de las Yeseras, el Molino de la Máquina, el Cerro de la Paca, la llamada Cordillera de Campo-Coy, etc. Con mucha menor importancia se pueden citar algunos afloramientos aislados en la carretera que, dentro de la hoja, va desde Puebla de Don Fadrique a Caravaca.
- En el cuadrante NW, sin olvidar los yacimientos situados en las proximidades de Galera y Las Almontaras, lo más destacable son ambas márgenes del río Guadiana Menor, sobre todo entre Ceal y la estación de Quesada.

Son nueve los lugares en que se encuentran explotaciones activas dentro de la hoja. En todas ellas se extrae la piedra para cocerla en hornos más o menos modernos —ya que existe alguno rotativo— y utilizan los productos obtenidos en la industria de la construcción.

Su importancia industrial es relativa, ya que hay que tener en cuenta que la zona geográfica que abarca la hoja está muy poco desarrollada, por lo que cualquier clase de industria superior a la puramente familiar y artesanal, puede tener y tiene su relieve.

Por otra parte, algunos núcleos de población importantes no están excesivamente alejados de los principales yacimientos.

En las explotaciones activas suelen estar empleados 2 ó 3 obreros; utilizan explosi-

vos para facilitar el arranque y, generalmente, una pala cargadora; el medio de transporte más usado es el camión, que sitúa el material en fábrica en disposición de ser manipulado.

Se observa un abandono progresivo de los antiguos hornos, de concepción árabe, por modernos aparatos rotativos que permiten un mejor aprovechamiento del material, así como una mayor producción (2.000–6.000 m<sup>3</sup>/año).

La composición mineralógica, determinada por difracción de rayos X, está comprendida entre los siguientes límites:

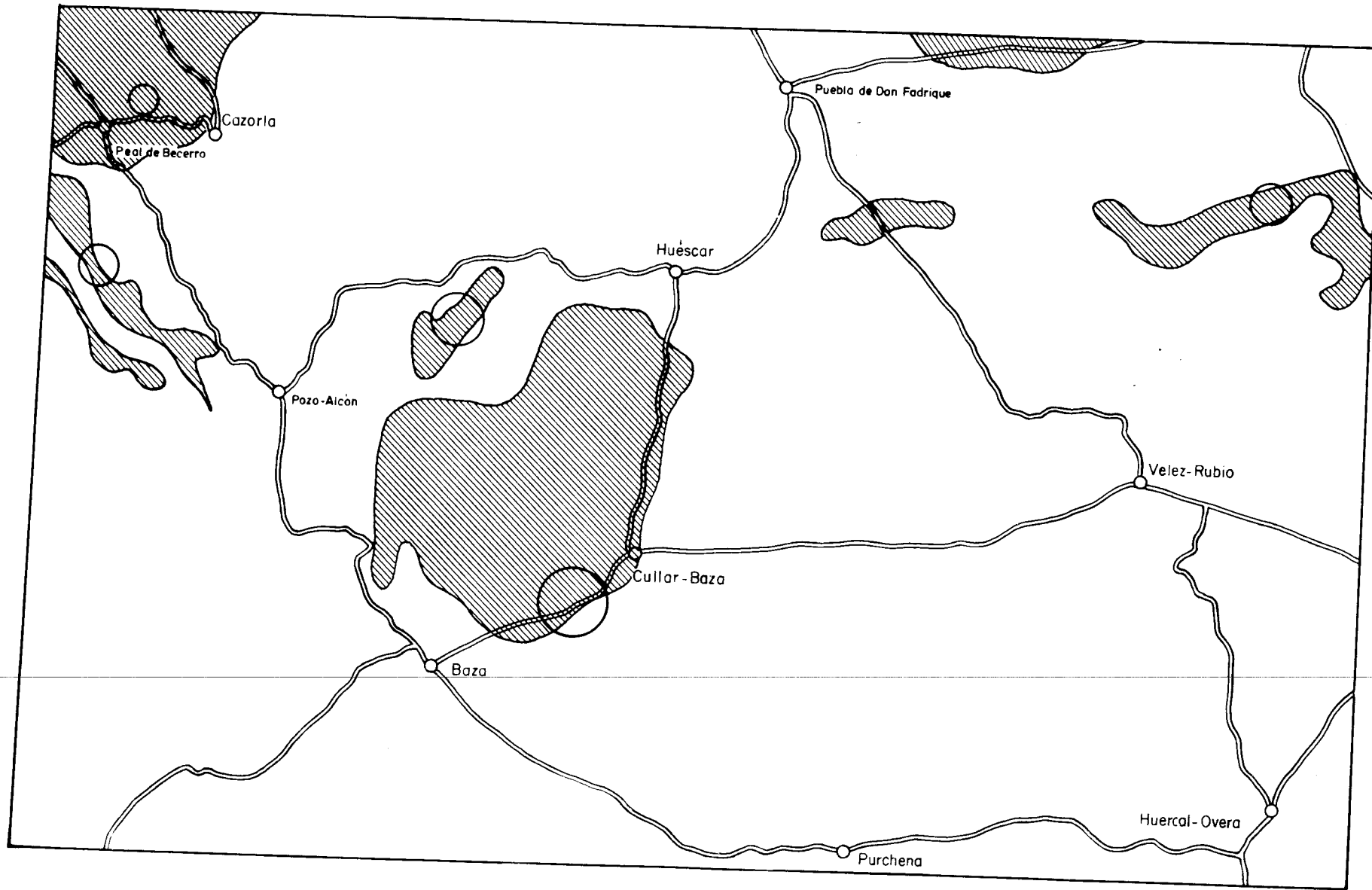
<u>Edad geológica</u>	<u>°/o Yeso</u>	<u>°/o Anhidrita</u>	<u>Otros minerales</u>
Trías	48 – 70	0 – 25	Cuarzo–Calcita
Jurásico	54 – 70	----	Cuarzo–Calcita– Dolomita
Plioceno	32 – 56	----	Cuarzo–Calcita– Dolomita.

### 3.15.– VARIOS



Existe una explotación abandonada de ónix en el paraje de los Cerricos, en término de Ori a, al S de la hoja.

También en término de Huerca–Overa existen algunos yacimientos de barita que han sido objeto de algún reconocimiento. Asimismo se encuentran yacimientos de azufre en término de Benamaurel.





**LEYENDA**

-  Formaciones yesíferas
-  Situación explotaciones

ESCALA 1 / 500.000

#### 4.- PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

A continuación se incluyen una serie de cuadros, clasificados por sustancias y utilizaciones, que ofrecen datos de interés industrial.

##### ARCILLAS

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción m <sup>3</sup> /año	Valor en pesetas
Cerámica en general	5	12	10,240	720.000

*Observaciones.*— Por no tener venta directa al público, el precio unitario de la materia prima es aproximado.

*Mercados más frecuentes.*— Guadix, Baza y Lorca con sus zonas limítrofes.

*Incidencia del transporte.*— Es prácticamente nula, ya que tanto las canteras como los centros de distribución se encuentran bastante próximos a los centros de consumo.

*Variación de la demanda.*— Irá progresivamente en aumento aunque derivando hacia la fabricación de productos más ligeros y resistentes.

CALIZA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aridos	8	39	1.017.200	100.000.000
R.Ornamentales	3	17	2.700	13.000.000
Cales	1	2	2.400	sin datos

*Observaciones.*— La producción de rocas ornamentales está dada en m<sup>3</sup>/año.

*Mercados más frecuentes.*— Guadix y su comarca, zona de Quesada—Pozo Alcón—Cazorla y ángulo sureste de la hoja.

*Incidencia del transporte.*— Las grandes canteras de áridos están situadas estratégicamente respecto a los potenciales centros de consumo, por lo que estos gastos inciden poco en el precio final del producto. Las rocas ornamentales, por el contrario, suelen recorrer distancias de alguna magnitud.

*Variación de la demanda.*— Tanto la industria de áridos como la de rocas ornamentales presentan índices de crecimiento superiores a los normales. Las cales mantienen una actividad constante sin altibajos en su producción.

DOLOMIAS

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aridos	2	6	101.500	10.000.000

*Observaciones.*— Se pueden aplicar a las dolomías los mismos datos dados para las calizas en su aplicación para áridos.

GRAVAS Y ARENAS

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aridos	5	6	84.300	7.587.000

*Observaciones.*— Tanto las gravas como las arenas tienen precios variables según granulometrías y cantidad a adquirir. Se ha tomado un precio medio de 90 pts/m<sup>3</sup>.

*Mercados más frecuentes.*— Comarcas de Guadix y Baza. Alrededores de Albox.

*Incidencia del transporte.*— Los mercados de estos productos con localistas, por lo que los transportes gravan poco sobre los precios.

*Variación de la demanda.*— Irá progresivamente en aumento, las instalaciones deberán modernizarse con objeto de conseguir productos más homogéneos.

## MARGAS

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Cerámica en general	1	2	220	10.000

*Observaciones.*— La materia prima en sí no es vendible; el precio que se ha tomado es aproximado. No se incluyen otros datos por ser una instalación local.

## MARMOL

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
R.Ornamental	2	8	600	3.000.000

*Observaciones.*— Los precios en estas rocas ornamentales varían según los tamaños de los bloques. Se ha tomado un precio medio.

*Mercados más frecuentes.*— Zona levantina, Madrid y Barcelona.

*Incidencia del transporte.*— Las distancias a recorrer son grandes lo que incide sobre el precio final de venta.

*Variación de la demanda.*— Las rocas ornamentales en general experimentarán un sensible aumento. Individualmente dependerán las distintas variedades de la aceptación del mercado.

## TALCO

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Diversas	2	Sin datos	Sin datos	Sin datos

*Observaciones.*— La falta de datos está condicionada a que una de las instalaciones pertenece al Ayuntamiento de Somontín siendo explotadores intermitentemente todos sus vecinos.

*Mercados más frecuentes.*— Barcelona.

*Incidencia del transporte.*— Por unidad no resulta demasiado gravoso.

*Variación de la demanda.*— No es una sustancia muy abundante. Irá progresivamente en aumento.

YESO

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/ año	Valor en pesetas
Aglomerantes	9	35	38.171	20.000.000

*Mercados más frecuentes.*— La región de Lorca y Huerca—Overa es la mayor consumidora.

*Incidencia del transporte.*— Normalmente nula.

*Variación de la demanda.*— Es imprevisible, ya que este producto se emplea poco en la construcción de hoy, y en algunos casos es fácilmente sustituible. Normalmente debe aumentar la demanda.

## 5.— CONSIDERACIONES FINALES

La hoja objeto del presente estudio, desde el punto de vista de las rocas de aplicación industrial, reviste escasa importancia.

Se encuentra enclavada en zonas escasamente desarrolladas, con dificultad de accesos en muchas ocasiones, lo que condiciona la actividad comercial e industrial en general.

Salvo alguna explotación para áridos y yeso, todas las demás son de pequeña magnitud incluso estrictamente artesanales. Esto da lugar a que los márgenes económicos sean pequeños y repercuta en la dirección técnica, a la que no se la puede remunerar debidamente.

La mayor rentabilidad se obtiene en la actualidad —por su incipiente pero acertada mecanización— de las industrias de áridos en las zonas en que este material se ve sometido a una fuerte demanda.

El mayor porcentaje de canteras abandonadas se localiza en formaciones calizas y margosas; el motivo radica siempre en su abundancia.

Materiales interesantes para posibles estudios futuros son, fundamentalmente, las formaciones de talco de la parte Sur de la hoja.

También las formaciones arcillosas de las depresiones de Guadix y Baza necesitan, aparte de su localización y cartografía, estudios técnicos exhaustivos que permitan encontrar otras aplicaciones que las estrictamente cerámicas.

Las rocas ornamentales tienen interesantes variedades dentro del ámbito de la hoja.

Por último los yesos, con su acompañamiento de diabasas, se presentan en extensos afloramientos sin duda alguna importantes.

## BIBLIOGRAFIA

- AIME, *Industrial Minerals and rock*. New-York - 1971.
- ALASTRUE, E. (1944), "Bosquejo geológico de las Cordilleras subbéticas entre Iznalloz y Jaén" Publ. CSIC., Madrid.
- ALVARADO, M.M., y SAAVEDRA, J.L. (1966) "Estudio geológico del extremo nordeste de la Provincia de Granada". Boletín del IGME, tomo LXXVII.
- BIROT, P. y SOLE, L. (1957) "La sedimentación continentale néogène entre Teyssier et Baza". C.R. Seanc. Soc. Geol. de France, tomo 10.
- BOLETIN DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Diciembre 1971 Madrid.
- BRINKMAN, R. (1948). "Las cadenas béticas y celtibéricas del Sureste de España" Publ. Extr. sobre Geol. de Esp. Inst. Lucas Mallada, tomo IV.
- BUSNARDO, R. (1960-62). "Regards sur la geologie de la région de Jaén (Andalousie)" Livre à la Mem. du Prof. Fallot. S.G.F. tomo 1.
- DELEGACION DE INDUSTRIA. - Secciones de Minas de Granada, Jaén Murcia y Almería. Ficheros de explotaciones de las demarcaciones respectivas.
- DUBARD, G; FOUCAULT, A y MOUTERDE, E. (1967). "Le lias moyen des environs de Huescar (Granada)". B.S.G.F. serie 7, tomo 9.
- DURAND BELGA, M - FOUCAULT, A. (1968) "Un élément de la Dorsale bétique. Le Jabalcón". Bul Soc. Geol. de France, tomo X.

- IGME – Mapa Geológico de España. Síntesis de la cartografía existente. E, 1.200.000 Hoja nº 78 (Baza).
- JANSEN, H. (1939). "De geologie van Sierra de Baza en van de aangrenzende gebieden der Sierra Nevada en Sierra de los Filabres (Zuid-Spanje). Tesis Universidad. Amsterdam.
- LABAHN, OTTO. – Prontuario del Cemento Ediciones Palestra 1959.
- LASCAR, J.L. L'amenagement des carrieres Annales des Mines. Mars 1973.
- MAC GILLAVRY, J.J. (1964), "Speculations based upon a comparison of the stratigraphies of the different tectonic units between Vélez-Rubio and Moratalla". in Mijnb, tomo 43.
- MALDONADO LOPEZ, A. (1970) "Estudio geológico de la región Caniles-Serón (Cordilleras Béticas)", Boletín del IGME. Tomo LXXX-I.
- NAVARRO, A. (1967) Mapa Geológico de la provincia de Almería. E, 1:200.000. IGME.
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. Ministerio del Aire. Calendario Meteoro-fenológico. Madrid 1972.
- SIMON, O.J. (1963) "Geological investigations in the Sierra de Almagro, SE. Spain". Universidad. Amsterdam.
- VERA, J.A. (1970) "Estudio estratigráfico de la Depresión de Guadix-Baza". Boletín del IGME, tomos LXXXI - V.
- VOET, H.W. (1970) "Geological investigations in the northern Sierra de los Filabres around Macael and Cobdar, SE. Spain" Tesis Universidad. Amsterdam.
- DURIEZ, M y J. ARRAMBIDE. Materiales de Cosntrucción Dunod. Paris. 1961.
- EGELER, C.G. y SIMON., O.J. (1969) "Orogenic evolution of the Betic Zona (Betic Cordilleras, Spain)". Geol. Mijnb., tomo 48 nº 3.
- FALLOT, P. (1945) "Estudios geológicos en la zona Subbética entre Almería y el Río Guadiana Menor" Publ. Inst. Lucas Mallada C.S.I.C.
- "Les Cordilleres Betiques" Est. Geol. nº 8.
- FALLOT, P.; SOLE, L.; COLOM, G. y BIROT, P. (1950) "Sur le Neógene des bassins du Guadiana Menor et de Baza" C.R. Ac. Sc. de Paris, tomo 230.
- FERNEX, F. (1962) "Remarques sur la tectonique du Betique de Malaga oriental de Lorca - Vélez-Rubio" Arch. Sc. Genève, tomo 15 nº 2.
- FONTBOTE, J.M. (1970) "Sobre la historia preorogénica de las Cordilleras Béticas". Cuad. Geol. Granada. T. 1 nº 1.
- FOUCAULT, A. (1964), "Sur le rapports entre les zones prébetiques et subbétiques entre Cazorla (prov. de Jaén) et Huescar (prov. de Granada). "Geol. en Mijnb. tomo 43.
- (1966) "Le diapirisme des terrains triásiques au Secondaire et au Tertiaire dans le Subbétique de NE de la province de Grenade. B.S.G.D. serie 7. tomo 8.
- GARCIA DUEÑAS, V. (1967) "La zona subbética al N de Granada". Tesis. Univ. de Granada.



- GONZALO y TARIN, J. 1881 "Descripción Geológica de la provincia de Granada". Boletín. Com. Geol. de España". tomo VIII. Madrid.
- INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL. Atlas Nacional de España. Madrid 1965.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. - Estadísticas de Rocas industriales.
- IGME - Atlas Inventario de Rocas Industriales. Madrid 1973. - IGME - Mapa Geológico de España. Síntesis de la cartografía existente. E, 1:200.000 Hoja nº 78