

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

## POZOBLANCO

HOJA Y MEMORIA	69
	4/9

00362

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES**

**E. 1:200.000**

**POZOBLANCO**

HOJA Y MEMORIA	69
	4/9

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

el presente  
estudio  
ha sido realizado  
por  
COMPAÑIA GENERAL DE  
SONDEOS S.A.  
en  
régimen de contratación  
con el  
Instituto Geológico y Minero  
de España

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello, 44 — Madrid - 1  
Depósito Legal: M. 15800 — 1976  
I.S.B.N. 84—500—1293—7

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid-2

## INDICE

	Pág.
<b>0. RESUMEN . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCION . . . . .</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes y Objetivos . . . . .	3
1.2 Situación y Climatología . . . . .	4
1.3 Método de Trabajo . . . . .	4
1.4 Simbología . . . . .	5
<b>2. GEOLOGIA GENERAL . . . . .</b>	<b>7</b>
2.1 Estratigrafía . . . . .	7
<b>3. YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES . . . . .</b>	<b>11</b>
3.1 Aplita . . . . .	11
3.2 Arcillas . . . . .	13
3.3 Arenas . . . . .	18
3.4 Barita, Bismuto, Fluorita . . . . .	20
3.5 Calizas . . . . .	20
3.6 Calcoesquistos . . . . .	25
3.7 Cuarcitas . . . . .	26
3.8 Diabasas, Gabros, Pórfitos y Vulcanitas . . . . .	26
3.9 Escombreras . . . . .	28
3.10 Granito . . . . .	29
3.11 Gravas . . . . .	30
3.12 Micas . . . . .	31
3.13 Pegmatitas . . . . .	31
3.14 Pizarras y Grauwacas . . . . .	33
3.15 Talco . . . . .	35
3.16 Zahorra . . . . .	35
<b>4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES . . . . .</b>	<b>37</b>
4.1 Consideraciones Generales . . . . .	37
4.2 Previsiones Futuras de Consumo de Rocas Industriales por Sectores . . . . .	37
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .</b>	<b>41</b>
5.1 Aglomerantes . . . . .	41
5.2 Aridos Naturales . . . . .	43
5.3 Aridos de Trituración . . . . .	43
5.4 Productos Cerámicos . . . . .	43
5.5 Rocas de Construcción y Ornamentación . . . . .	46
5.6 Productos Diversos . . . . .	46
5.7 Recomendaciones . . . . .	46
<b>BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>49</b>

## **0.- RESUMEN**

El estudio realizado cubre la hoja 1:200.000 número 4-9 (POZOBLANCO), compuesta por las hojas 1:50.000, números 13-33 (Zalamea de la Serena), 14-33 (Monterrubio de la Serena), 15-33 (Hinojosa del Duque), 16-33 (San Benito), 13-34 (Maguilla), 14-34 (Valsequillo), 15-34 (El Viso), 16-34 (Pozoblanco), 13-35 (Azuaga), 14-35 (Fuente-Ovejuna, Peñarroya-Pueblonuevo), 15-35 (Espiel), 16-35 (Villanueva de Córdoba), 13-16 (Guadalcanal), 14-36 (La Cardenchosa), 15-36 (Villaviciosa de Córdoba), 16-36 (Ademuz). Ha colaborado en la realización C.G.S, S.A.

De una manera resumida pueden sintetizarse los logros alcanzados en los siguientes puntos:

- Estudio general y detallado de los yacimientos de rocas industriales existentes en la hoja.
- Reseña completa de las explotaciones existentes, con indicación expresa de su estado actual, ritmo de extracción y en su caso, condiciones y posibilidades de una futura reexplotación. Todos estos datos son referibles a Agosto, Septiembre y Octubre 1974.
- Recopilación de la información existente y actualización de los datos obtenidos en inventarios precedentes.
- Estudio sistemático de las características de todos los materiales prospectados con miras a una racional explotación y utilización más adecuada.
- Evaluación global e individual de las reservas existentes en cada tipo de material y su relación geográfica con los centros actuales y previsibles de consumo.

- Perspectivas y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales y la evaluación socio-económica previsible regional y local.
- Confección del mapa 1:200.000 de Rocas Industriales de la Hoja.
- Confección del Inventario y Archivo Nacional de yacimientos y explotaciones, mediante diversos ficheros, adecuadamente dispuestos para su tratamiento por ordenador con datos puntuales de situación del yacimiento y los resultados de los ensayos, del material etc.

La superficie estudiada, se sitúa en el ángulo Sur-Oeste del área central del país, comprendiendo geológicamente materiales graníticos, volcánicos, metamórficos, y sedimentarios de edades Precámbricas, Cámbricas, Ordovícicas, Silúricas, Devónicas y Carboníferas.

Los materiales Terciarios y Cuaternarios se presentan cubriendo amplias zonas, si bien en la mayor parte de los casos tienen un desarrollo vertical escaso.

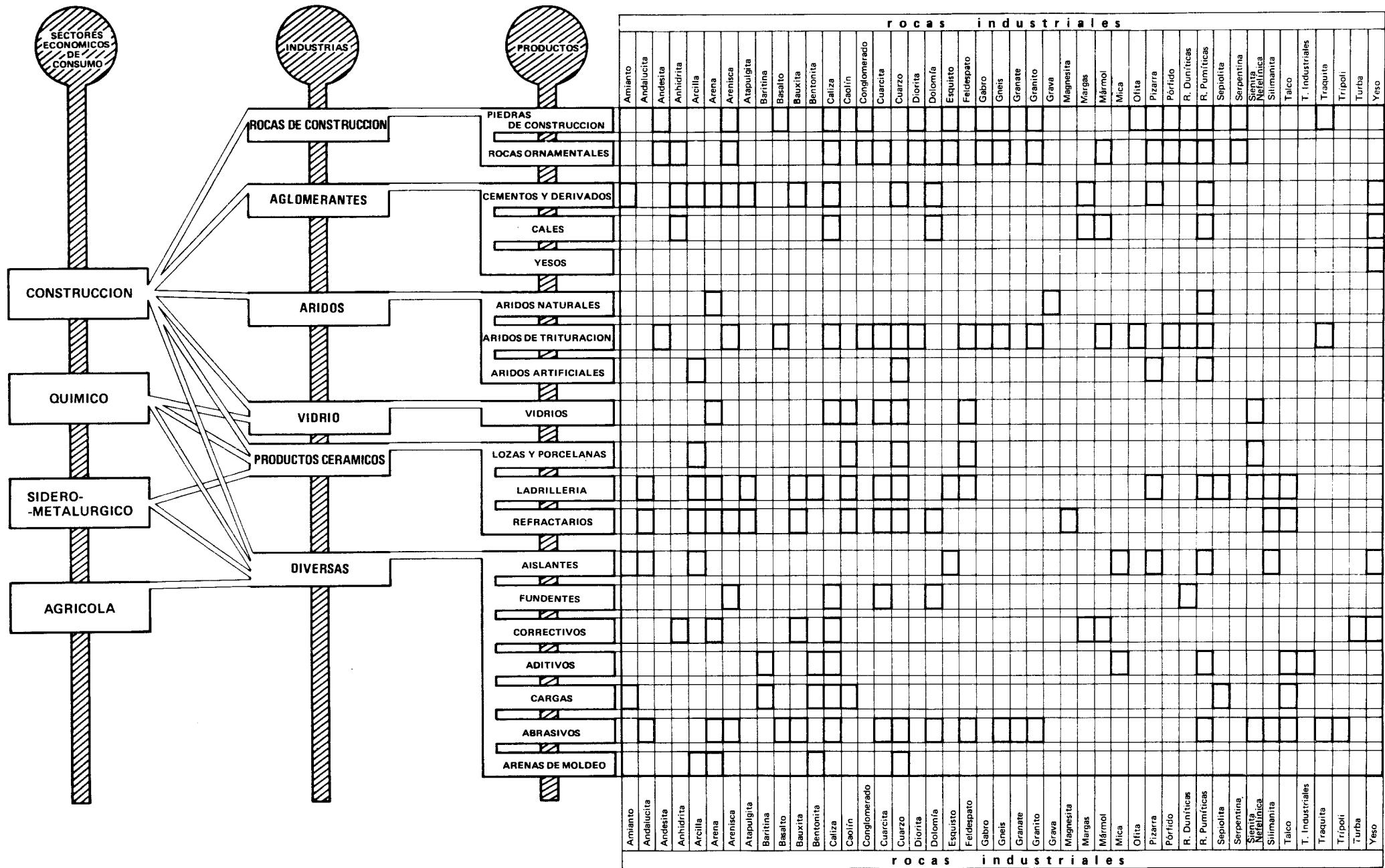
Las explotaciones en el ámbito de la Hoja son en general de dimensiones reducidas, con carácter intermitente a largo plazo, según las necesidades del área económica del consumo.

Hemos de hacer resaltar la existencia de escombreras que pueden en su día, ser utilizadas con diferentes fines.

En el cuadro que se expone en la página siguiente, se detallan los tipos de rocas explotadas que aparecen en la hoja, así como el número de estaciones efectuadas en la misma, desglosadas en explotaciones activas, explotaciones inactivas y puntos inexplo- tados pero susceptibles a ser utilizados en su día.

Tipo de Roca	Nº de Explot. Activas	Nº de Explot. Inactivas	Nº de Yaci- mientos	Total
Aplita	—	2	—	2
Arcillas	4	—	—	4
Arenas	—	4	—	4
Barita, Bismuto y				
Fluorita	3	4	—	7
Caliza	7	11	—	18
Calcoesquistos	—	1	—	1
Cuarcitas	—	4	—	4
Diabasas, Gabros, Pór- fidos y Vulcanitas	—	1	4	5
Escombreras	—	34	—	34
Granito	23	19	—	42
Gravas	3	3	4	10
Micas	—	1	—	1
Pegmatitas	2	1	—	3
Pizarras y Grauwacas	—	3	—	3
Talco	1	—	—	1
Zahorra	1	1	—	2
<hr/>				
<b>TOTALES</b>	<b>44</b>	<b>89</b>	<b>8</b>	<b>141</b>

# SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES



## **1.- INTRODUCCION**

### **1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

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 Inventory de Rocas Industriales.

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

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

Los resultados obtenidos se expresan a través del Mapa de Rocas a escala 1:200.000 al que acompaña el presente Informe, donde se describen las características más destacadas de las rocas industriales que aparecen en la superficie citada.

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 ello se contribuye a la confección del Archivo de Rocas Industriales, abierto a todos los datos sobre niveles susceptibles de ser explotados en años sucesivos y que en la actualidad solo se explotan en forma puntual.

## 1.2.- SITUACION Y CLIMATOLOGIA

La hoja 4-9 (Pozoblanco) del Mapa Militar de España a escala 1:200.000, queda limitada entre los paralelos 38° 00' 04" y 38° 40' 04" de latitud N y los meridianos 4° 31' 10" y 5° 51' 10" longitud W con respecto al de Greenwich.

Las comunicaciones en la superficie de la hoja, siempre que se realice dentro del trazado principal de carreteras, son fáciles en general. En las zonas con poca orografía, existen caminos rurales aprovechables que no siempre están en condiciones buenas, pero que son el medio de llegar a puntos de peor comunicación.

Existen caminos forestales, en algunas zonas de montaña que facilita el recorrido de zonas poco habitadas por su fuerte topografía. El estado de estos caminos dependen de manera importante de las condiciones climáticas.

Climatológicamente la hoja está encuadrada en un ambiente típicamente continental. Hemos obtenido los siguientes datos climáticos, por interpolación entre los observatorios de Ciudad Real, Badajoz y Córdoba.

El número medio de días de helada oscila alrededor de 6.

Las temperaturas máximas y mínimas absolutas anuales oscilan alrededor de 44,6 y -6° C y la precipitación media anual es próxima a los 560 mm.

El coeficiente medio anual del número de días útiles de trabajo, a partir del número de días laborables oscila alrededor de 0,85, este valor obtenido, no solamente depende de las variaciones climáticas, sino también de las características de la explotación que se trate.

## 1.3.- METODO DE TRABAJO

En primer lugar, se ha procedido a una recopilación de la información existente acerca de los yacimientos y explotaciones de la zona, así como las relaciones y estadísticas de minas y canteras publicadas por diversos servicios del Ministerio de Industria y del Ministerio de Obras Públicas.

Con ésta información, se ha podido seleccionar una serie de niveles rocosos de posible interés y establecer un conjunto de itinerarios a seguir.

En una fase posterior, ya de campo, se han visitado todas las explotaciones y yacimientos de los que teníamos referencia, así como otros puntos de interés que no figuran en nuestras relaciones.

Por cada yacimiento o explotación visitada, se ha cumplimentado una ficha en la que van incluidos datos de identificación del material, así como las características geológicas, geográficas, económicas y técnicas más destacables; también se han tomado muestras y fotografías en las diferentes estaciones efectuadas.

En los casos muy frecuentes, de agrupación de explotaciones que se benefician del mismo nivel, se ha tomado el conjunto en una sola ficha, con una sola muestra representativa del mismo.

En algunas estaciones, no se ha tomado muestra alguna, referenciando las características de su material al de estaciones próximas del mismo tipo.

Una vez finalizado el trabajo de campo, se procedió a la realización de los ensayos y análisis requeridos en cada tipo de material muestreado, datos con los que se inicia la relación del Informe final.

#### 1.4.— SIMBOLOGIA

Los símbolos adoptados para la representación de los yacimientos y explotaciones de rocas industriales, constan de tres elementos:

- Color, con el que se designa la utilización a que se destina el material.
- Símbolo interno, mediante el cual se expresa si se trata de un yacimiento, explotación activa o inactiva o bien de depósito artificial.
- Círculo externo, con el que constatamos las reservas.

Sobre la composición así formada, se situa la inicial del material, según la tabla que incluye el mapa y en la parte corresponde con la ficha tomada de la misma.

La explotación queda situada por un punto, para una mejor localización y unida por un trazo con los símbolos reseñados anteriormente, que nos marcan las características de la explotación.

Si la densidad de símbolos es muy elevada, se han agrupado varias estaciones en uno solo, aún cuando la situación puntual de cada una de ellas vaya reflejada en el mapa; en este caso también se colocan bajo el símbolo los números de referencia correspondientes a cada una de ellas. (La ordenación de estos números responderá a la ubicación de las estaciones de izquierda a derecha y de arriba a abajo).

## **2.- GEOLOGIA GENERAL**

La hoja 4-9 (Pozoblanco) del Mapa Geológico a escala 1:200.000, encuadra a la presente área y siguiendo la división de zonas realizada por Lotze (1945) de la Meseta Ibérica como perteneciente a la zona de Ossa, Sierra Morena.

La característica geológica más acusada es su complejidad moviéndonos entre materiales Precámbricos, Paleozoicos plutónicos y metamórficos principalmente.

La división en unidades no es posible, sino a escala de estructuras geológicas, si bien, lo más nos va a aportar datos para el presente Informe será la estratigrafía.

### **2.1.- ESTRATIGRAFIA**

#### **PLIO-CUATERNARIO**

- Gravas y arenas y en algunos puntos con fracción limo-arcillosa, cubren amplias zonas, si bien de poca potencia en muchos de los casos.

#### **MIOCENO**

- Calizas y limos y en algunos puntos arcillas, con mayor o menor contenido en carbonatos.

Pueden existir niveles de areniscas calcáreas o conglomerados.

#### TRIASICO

(Buntsandstein) — Conglomerados cuarcíticos, bien redondeados y clasificados, de colores rojos, se presentan en general cementados, si bien, existen casos en los que están sueltos empastados en una matriz arenoso arcillosa.

Tanto los materiales miocenos como los triásicos tienen una escasa representación en la hoja, apareciendo solamente afloramientos en el ángulo SE.

#### CARBONIFERO

medio — Serie ciclotemática de pizarras, grauwacas y carbón.

#### DINANTIENSE o

#### NAMURIENSE

— Calizas recifales ricas en Braquiopodos y Crinoideos. Conglomerado basal poligénico.

#### CARBONIFERO

inferior — Alternancia de pizarras y grauwacas en facies flysch. Las pizarras algo micáceas de colores que van de gris verdoso a negro, pueden existir potentes bancos de grauwacas, potencia 100 m.

#### DEVONICO

Superior — Serie flyschoide constituida por pizarras y cuarcitas.

Medio — Serie flyschoide de pizarras y cuarcitas.

— Calizas recifales con fósiles.

Inferior — Alternancia más o menos rítmica de arkosas y areniscas, hacia la base aparecen localmente cuarcitas y un conglomerado basal.

La serie cámbrica es la mejor individualizada gracias a la presencia de restos fósiles, así como por la continuidad con que se presenta.

#### CAMBRICO

Medio y — Serie de vulcanitas con mantos gruesos de diabasas, tobas y brechas.

Superior — Serie de pizarras areniscosas con areniscas y cuarcitas, pizarras silíceas y (Postdamiense) pizarras micáceas.

— Serie pizarro arcillosa con bancos de areniscas y caliza.

— Potencia superior a los 1.000 m.

Medio — Pizarras y grauwacas arcillosas y micáceas de colores violáceos o verdes.

La potencia es variable entre 200 y más de 1.000 m.

Medio — Calizas, dolomías, margocalizas y pizarras se presentan en forma discontinua.

(Acadiense  
Georgiense)

#### CAMBRICO

- Inferior — Pizarras finas foliáceas a veces micáceas de colores violáceos, su potencia es variable desde unos metros a 300 m.
- De base existen grauwacas y cuarcitas.

La potencia del conjunto oscila entre 300 y 500 m.

El paso del sistema Cámbrico—Precámbrico se produce por una serie compleja volcánica de terminación, con carácter básico, está representada por materiales piroclásticos y cineritas pizarrosas apareciendo en forma discontinua un conglomerado poligénico de matriz volcánica.

#### PRECAMBRICO

- Pizarras arenosas muy extensamente representadas en la Hoja.
- Micaesquistos con acuñaciones laterales por efectos tectónicos. Potencia superior a los 300 m.
- Paraneis con zonas de migmatización. Potencia 400 m.
- Areniscas cuarcítico feldespáticas y cuarcitas puras. Potencia alrededor de los 150 m.

Tanto los materiales Paleozoicos como los Precámbricos que hemos descrito, se ven afectados por una fuerte tectonicidad presentándose muy rotos y poco continuos. Así mismo, en muchos puntos se ven afectados por la intrusión de rocas plutónicas o volcánicas, que los afecta metamorfizándolos en un mayor o menor grado.

Las rocas Plutónicas tienen una amplia representación en la hoja, la mayor existente corresponde al gran batolito del Valle de Los Pedroches apareciendo otros afloramientos, caracterizados por una gran heterogeneidad incluso dentro de una misma masa. Se diferencian las siguientes masas según los autores:

Plutónico de Valverde de Llerena, se encuentra representado entre el conglomerado de base del Cámbrico, por lo que se piensa que tenga una edad Precámbrica.

Ortoneis de Granja de Torrehermosa, se piensa que tuvo su origen en una granodiorita con fenocristales de feldespato potásico.

Aplita de Villanueva del Rey, se puede considerar como una aplita neisificada.

Complejo plutónico de "Los Ojuelos — La Coronada". Es una masa discontinua, cuya característica es la acusada complejidad, siendo una roca predominantemente básica (pasando a veces a roca típicamente ácida, bien en una forma gradual o en cambios de composición, se piensa que sean procesos de asimilación entre rocas básicas y ácidas existiendo rellenos de este material más ácido en fracturas y diaclasas, así como asimilaciones de los materiales básicos gabros y/o dioritas).

El batolito del Valle de Los Pedroches, petrográficamente es un conjunto constituido por granodiorita y adamellitas. La masa está surcada por una intensa red de fracturas llenas pórvidos.

Este batolito al emplazarse metamorfizó a una formación de pizarras y grauwacas dando lugar a unas pizarras andalucíticas mosqueadas.

Existen afloramientos de granito relacionados con este batolito tales como el del Cerro Muriano que es un leucogranito. La masa del Alamo formada por un granito de

grano grueso a medio, otras masas son las de Fuenteovejuna formadas por granitos de textura aplítica, relacionadas posiblemente con masas graníticas próximas.

Los pórfitos sieníticos se sitúan al S y SO de Villanueva del Rey, presentan fenocristales de feldespato potásico.

Al igual que las rocas plutónicas, las Rocas Volcánicas están representadas en la hoja, teniendo una heterogeneidad muy manifiesta.

Al norte de la cuenca Belmez–Adamuz, existen numerosas intrusiones con carácter básico tipo micro–grabos, microdiorita, basaltos o doloritas que metamorfizan a los materiales Devónico y Carbonífero, en algún punto pueden existir diferenciaciones de rocas ultrabásicas en ocasiones serpentinizadas.

El complejo volcánico de El Alcorconal es una masa importante, siendo su composición compleja, existiendo microgabros, microdioritas, basaltos, doloritas y riolitas.

También existen pequeñas masas de riolitas que rellenan la red de fracturación, se sitúan al Sur de Villaviciosa y al Oeste de Peñarroya, donde en algunos casos coquizar el carbón.

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

La distribución de las explotaciones y yacimientos de rocas industriales de la hoja (4-9) Pozoblanco no sigue los criterios de la proximidad a los centros de consumo, salvo en un número reducido de explotaciones, todas ellas relacionadas con la construcción.

Existen sustancias, de un gran interés nacional que se explotan allí donde aparecen los materiales teniendo sus industrias de preparación próximas a núcleos de población.

Son abundantes las escombreras de minas que aparecen en la hoja, algunas han sido utilizadas para diferentes fines.

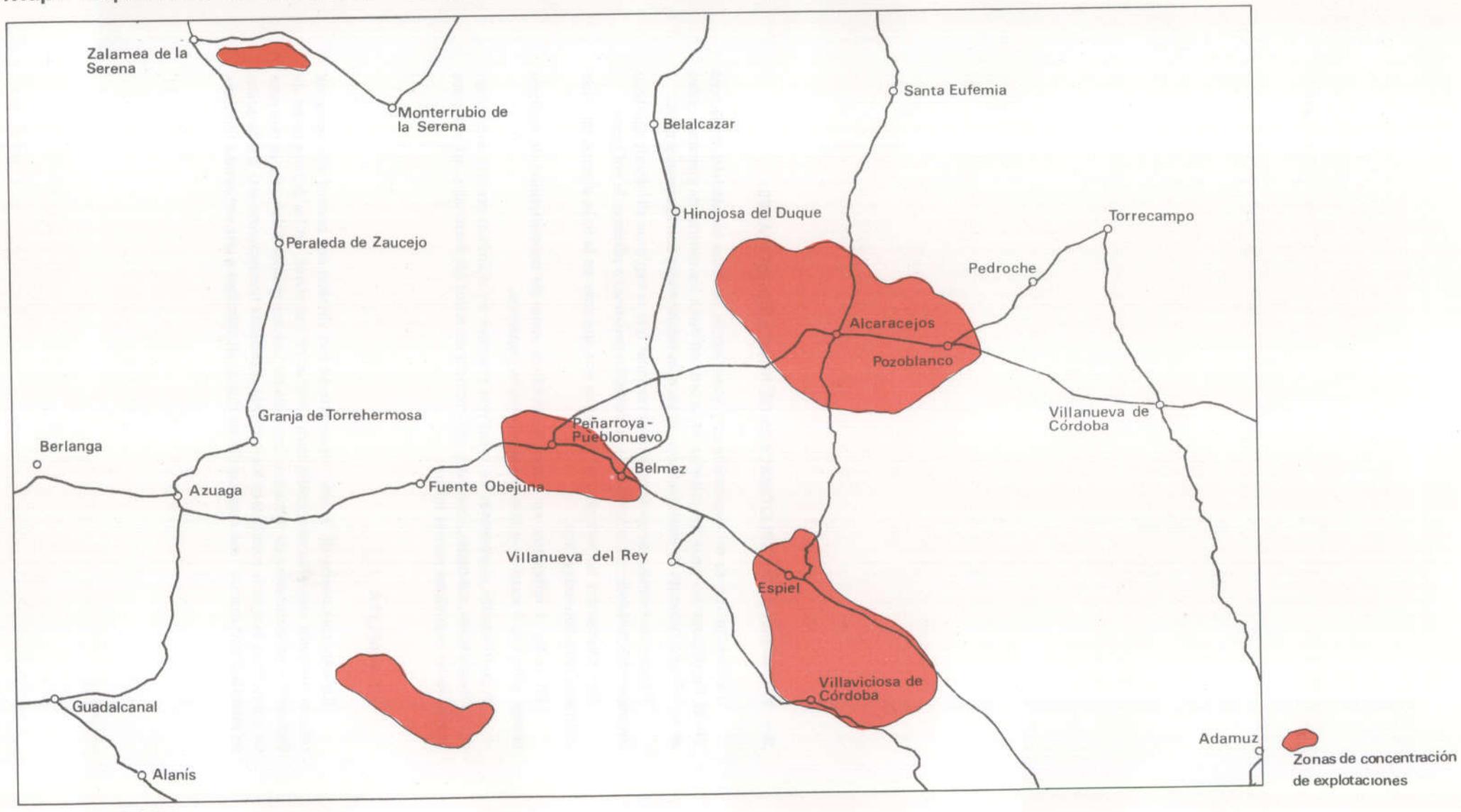
En la fig. 1 reflejamos en forma esquemática zonas de concentración de explotaciones, si bien lo frecuente es que exista una cierta dispersión.

A continuación exponemos las rocas que aparecen en el ámbito estudio describiendo, la localización, calidades, reservas y utilizaciones de todos los materiales, así como sus posibilidades previsibles para el futuro.

#### **3.1.- APLITA**

Carecen totalmente de interés, solamente se han visitado dos puntos con signos de haberse extraído pequeñas cantidades para arreglos de carreteras, en las proximidades de Pedroche y en la carretera de Azuaga a Campillo de Llerena petrográficamente es una roca de grano fino, blanca o rosada está fuertemente diaclasada favoreciendo esta fracturación su escariabilidad manual, sus reservas son medianas ajustándose a una estructura filoniana

## Mapa esquemático de las zonas de máxima concentración de explotaciones



ESCALA 1:500.000

de bordes irregulares, su calidad es deficiente como árido, sus accesos buenos en general, con un coeficiente medio de aprovechamiento del 0,9.

### 3.2.- ARCILLAS

Es una de las sustancias que consideramos con un auténtico interés industrial, la hoja prácticamente está inédita en este material, localizándose dos explotaciones, en las proximidades de la Granja de Torrehermosa y en la carretera del Belmez a Hinojosa del Duque.

Así mismo se ha recibido información de otros yacimientos existentes en las proximidades de Monterrubio de la Serena, Puente Hurraco y en el río Guadalefra en su cruce con la carretera de Zalamea de la Serena o Peraleda de Zaucejo.

Todos estos puntos presentan una homogeneidad, en cuanto al tipo de material. Petrográficamente son arcillas blancas o rojas—verdosas muy replegadas con una disposición caótica no observándose planos de estratificación, viéndose frecuentes vénulas de óxidos de hierro. Geológicamente han sido datadas como devónicas.

Aparecen recubiertas por materiales cuaternarios, (aluvial o coluvial). Estratigráficamente son la base de las cuarcitas y areniscas con impregnaciones de óxidos (Facies Old Red Sanstones).

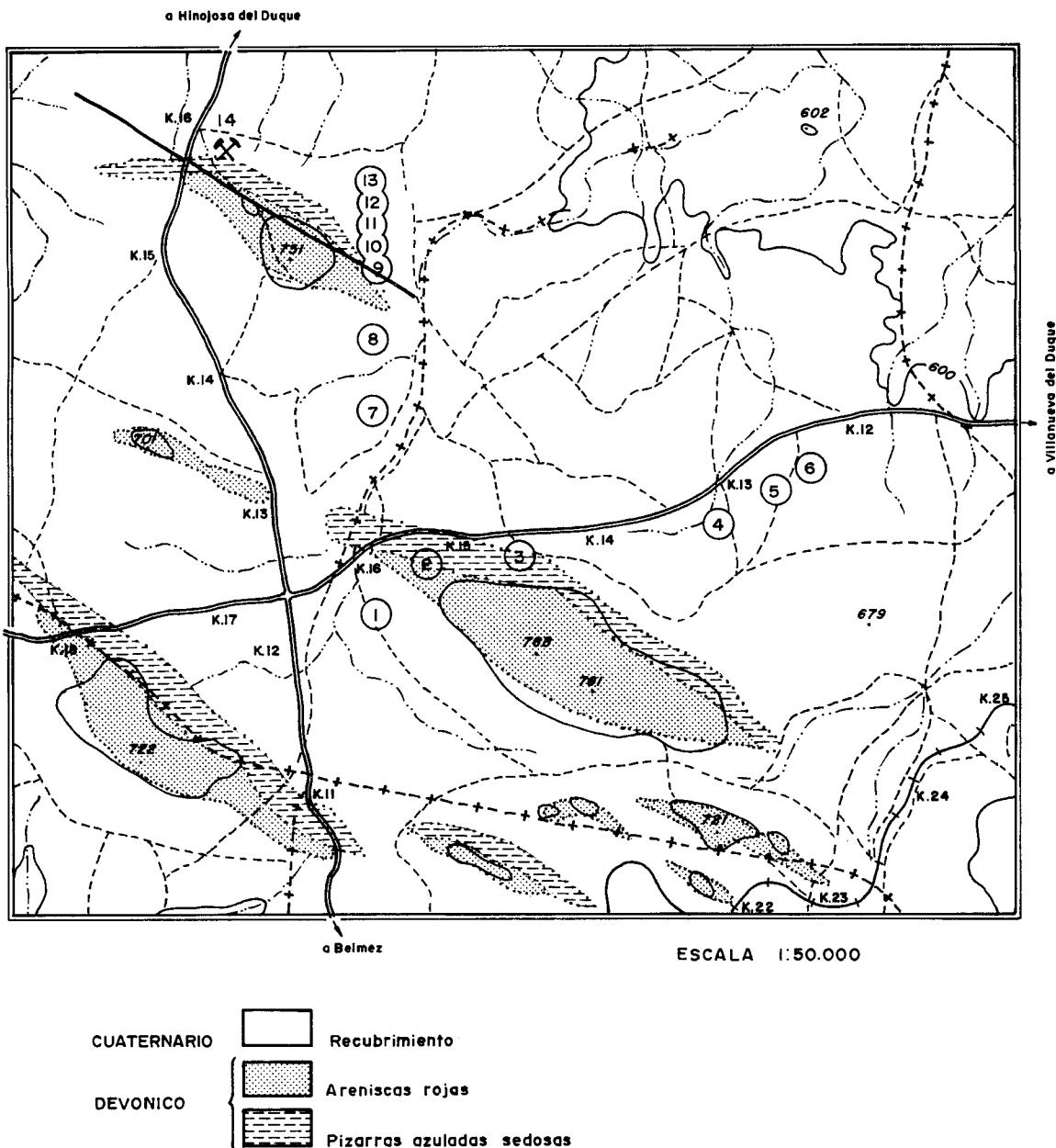
Se han realizado análisis químicos sobre muestras en los puntos de extracción, dando los siguientes resultados:

Nº de estación	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	P.p.c.
14	49,90	35,77	0,97	0,60	no	no	3,37	1,28	no	8,10
108	56,64	22,34	6,71	0,62	0,33	0,60	3,45	1,05	no	8,25

Dado el alto contenido en álumina de la estación 14 consideramos interesante realizar el siguiente desmuestre, reflejado en la figura 2 junto con una cartografía esquemática del yacimiento.

Los resultados de los análisis químicos obtenidos en el desmuestre son los siguientes:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	P.p.c.
M- 1	64,82	19,03	2,43	0,56	0,19	0,90	5,11	0,54	no	6,42
M- 2	58,26	22,32	4,97	0,58	0,05	0,54	4,65	0,64	no	7,99
M- 3	60,23	24,54	3,71	0,57	0,08	0,28	1,20	0,59	no	8,80
M- 4	63,47	22,40	1,94	0,54	0,07	0,33	3,14	1,21	0,39	6,51
M- 5	57,65	23,10	6,41	0,48	0,04	0,39	3,48	0,83	no	7,62
M- 6	58,44	19,19	9,32	0,48	0,04	0,85	4,27	0,44	no	6,97
M- 7	66,02	20,80	1,77	0,48	0,06	0,36	3,36	0,85	no	6,29
M- 8	61,23	24,16	1,76	0,62	0,15	0,46	3,96	0,82	no	6,83
M- 9	55,63	29,33	1,14	0,53	0,12	0,33	3,50	1,38	no	8,09
M-10	55,10	28,86	1,41	0,64	0,29	0,42	3,48	1,40	no	8,40
M-11	54,41	26,45	5,14	0,55	0,11	0,43	2,37	0,95	no	9,58
M-12	58,32	24,86	4,48	0,47	0,07	0,38	3,96	1,15	no	6,30
M-13	64,02	20,02	4,70	0,42	0,07	0,49	4,34	0,44	no	5,49



Hemos de resaltar que son muestras alteradas y por tanto, se apartan de las muestras tomadas en el frente de explotación.

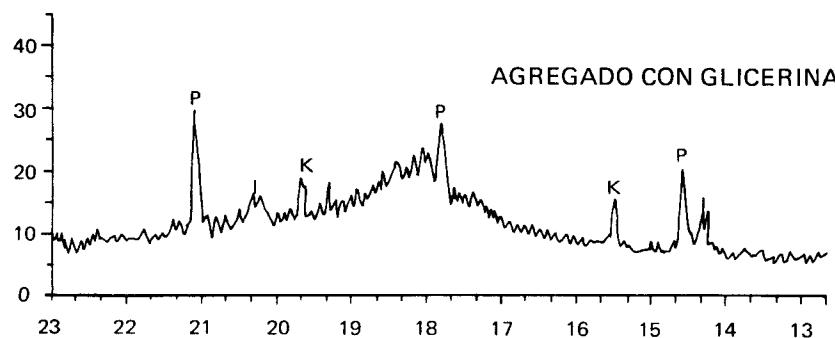
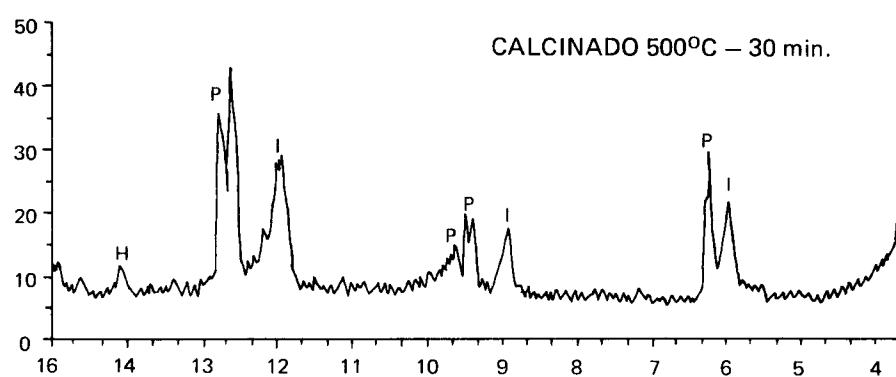
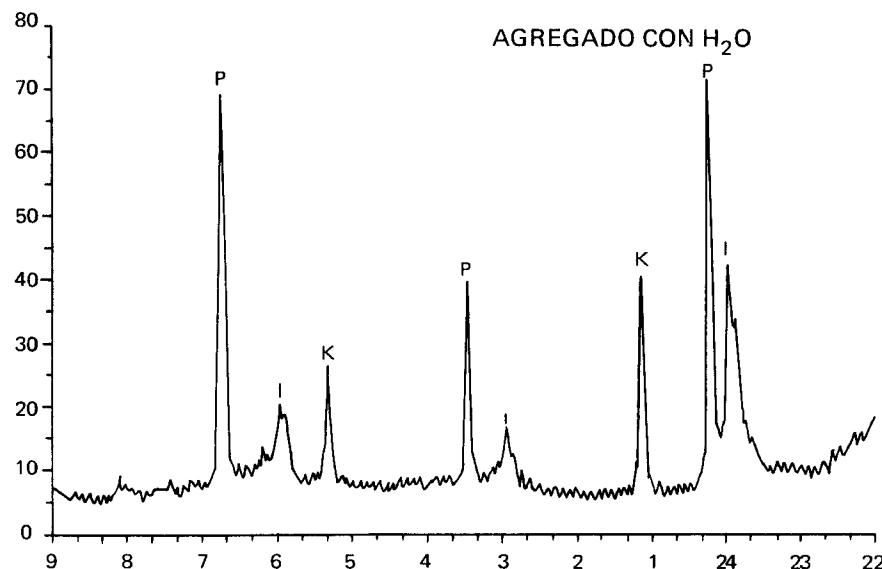
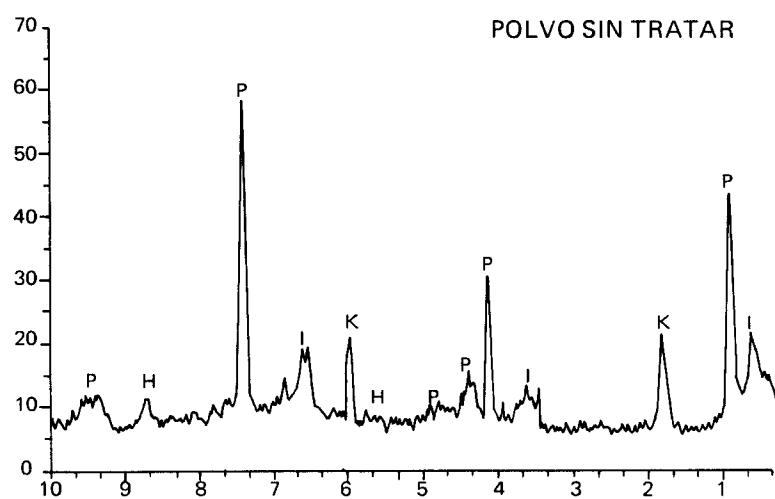
Asimismo sobre la muestra inalterada se han realizado los siguientes difractogramas de rayos X, sobre polvo sin tratar, agregado en polvo con agua, calcinado a 500º C durante 30 minutos y por último con agregado de glicerina.

En todos ellos se observan los mismos minerales pirofilita, caolinita, ilita y en algunos casos dudosos aparecen minerales tipos hematites.

También se ha realizado un análisis térmico diferencial (ATD) que confirma la asociación de minerales anteriormente citados.

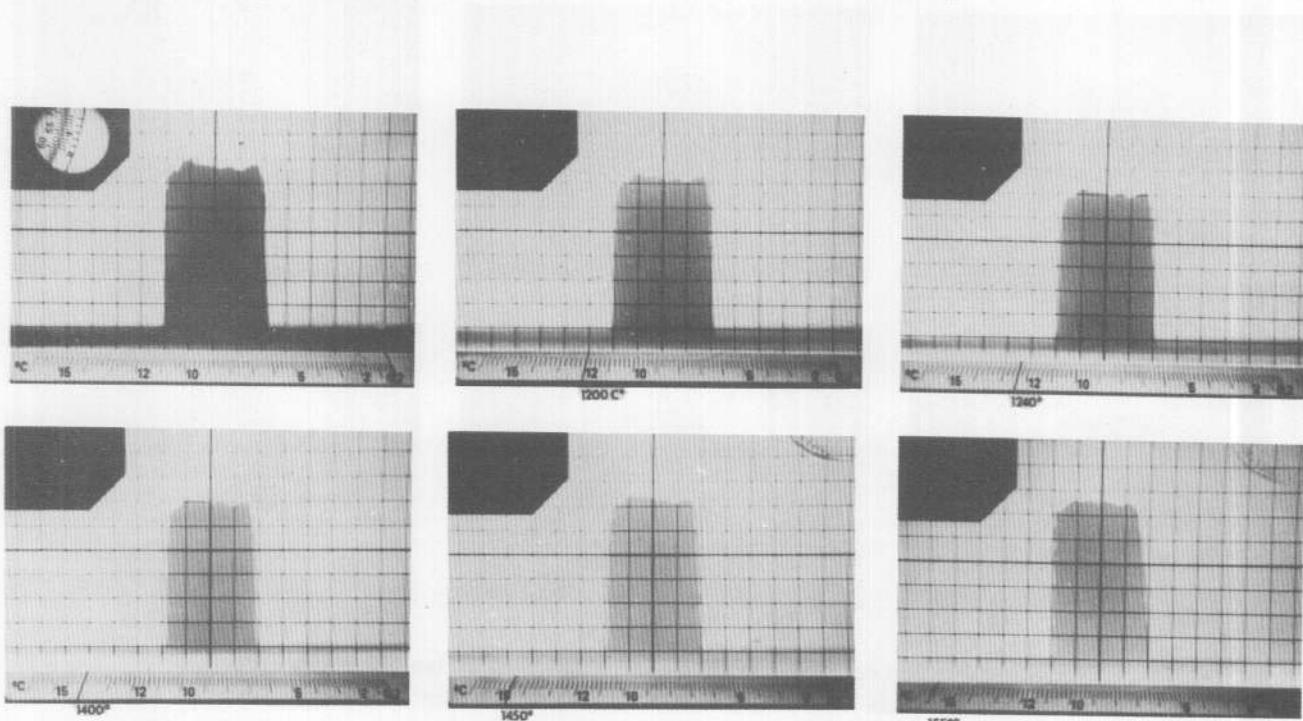
La sinterización del material se realiza sobre los 1150º C con un amplio margen de cocción que llega hasta 1350º C produciéndose a partir de 1400º C una expansión considerable.

En las páginas siguientes se ponen los graficos y fotografías de los análisis que hemos descrito.



P — Piروphillita  
I — Illita  
K — Caolinita  
H — Hematites (dudoso)

Fotografías sobre los diferentes estados por los que va pasando el material en el Análisis Térmico Diferencial (ATD).



Hemos de resaltar también la granulometría del material que en general es inferior a  $20\ \mu$  y la ausencia en cuarzo libre tal como se refleja en los difractogramas de rayos X.

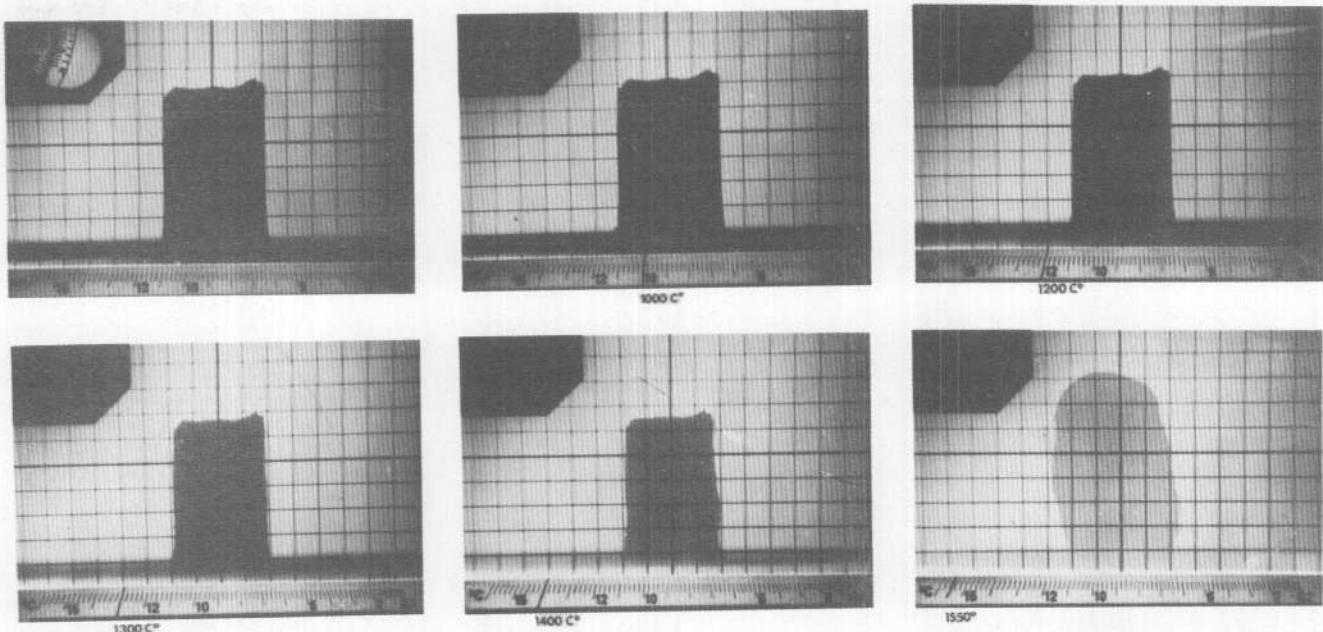
La tabla siguiente expone el tanto por ciento según los tamaños:

	%
$30\ \mu$	11,30
$30 - 25\ \mu$	1,10
$25 - 20\ \mu$	4,60
$20 - 10\ \mu$	25,50
$10 - 5\ \mu$	22,40
$5 - 2,5\ \mu$	16,70
$2,5 - 1,575\ \mu$	8,50
$1,575 - 0,5\ \mu$	9,90

La muestra tomada en el punto 108, presenta unas características muy análogas, tal como se demuestra por el análisis térmico diferencial.

A de hacerse resaltar su mayor contenido en óxidos de hierro según el análisis químico, por lo que la expansión a  $1.500^{\circ}\text{C}$  es más espectacular.

El material más blanco es susceptible de ser utilizado como grés antiácido, porcelana feldespática, pecticida y nos faltan datos si para otro tipo de industria. Actualmente se está utilizando indistintamente el rojo y blanco en la obtención de cementos alumínicos y en ladrillería, si bien para esta última se utiliza mezclado con otros materiales con el fin de rebajar su punto de sinterización que alcanza la temperatura de  $950^{\circ}\text{C}$ , el producto acabado es de una gran calidad.



En su explotación no existen problemas de escariabilidad, tan solo los de recubrimiento, o clasificación del material según las industrias de consumo. Las reservas a escala puntual son medianas aunque en general sean grandes.

Su coeficiente medio de aprovechamiento es variable dependiendo de la industria consumidora si bien se puede fijar como media de un 0,85.

### 3.3.- ARENAS

Excluimos de este apartado las arenas resultantes del tamizado de las gravas, incluidas en el apartado 3.12 gravas.

Las arenas que aparecen en la hoja son de dos tipos muy diferentes, por un lado las escombreras tratadas y reducidas a tamaño de arena, y por otro las arenas aluviales y eluviales que provienen de la degradación meteórica de granitos.

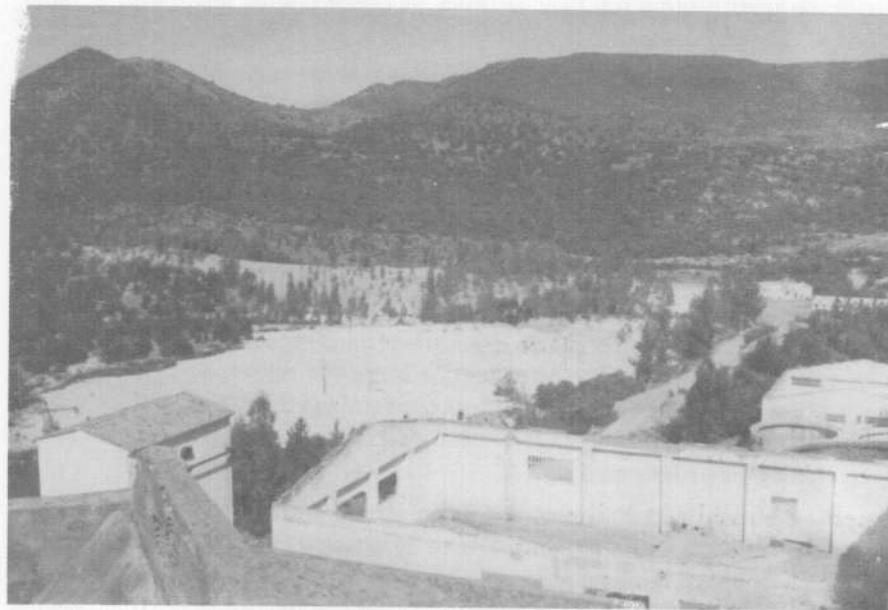
Las arenas de escombrera presentan una composición cuarcítica, caliza, con abundante fracción arcillosa de la degradación de pizarra, son frecuentes los óxidos metálicos.

Actualmente ninguno de los puntos localizados es objeto de una explotación continua, se observan caminos que han sido arreglados con este material. En la granja de Torrehermosa ha utilizado este material como aditivo para rebajar el punto de cocción de los ladrillos y como árido para prefabricados de hormigón, en ambos casos en cantidades pequeñas.

El único uso al que se puede destinar el material, sería como agregado a los áridos naturales, de compactación con el fin de favorecer una mejor compactación, o bien como subbases de carreteras para facilitar drenajes.



Escombreras de arenas tratadas Silíceas



Escombreras de arenas tratadas de caliza.

Su explotación es sencilla, sus accesos son variables al igual que sus reservas que están en función de las escombreras, su coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,95.

Las arenas eluviales y aluviales son muy abundantes en todo el batolito de los Pedroches, si bien en ningún punto superan los 4 ó 5 m de potencia total, lo general es que tenga una potencia de unos dos metros aproximadamente.

En cuanto a su utilización no hemos encontrado ningún punto de explotación continuado, solamente en forma intermitente y con un carácter de obras locales se usa como árido para hormigones.

Otras aplicaciones es la de árido de compactación, como material de préstamo para sub-bases de carreteras.

Su calidad es mediana, su explotación sencilla, si bien es necesario el desmontar amplias superficies, dada la poca potencia de esta formación.

Sus accesos en general son buenos en todos los puntos.

Presenta un coeficiente medio de aprovechamiento del 0,96.

#### 3.4.- BARITA, BISMUTO, FLUORITA

Hemos asociado a estos minerales por presentar unas características genéticas, de explotación, reservas, localización y accesos muy similares.

Todos ellos presentan una génesis de carácter residual de tipo filoniano.

La zona de localización de éstas explotaciones es al Sur de la hoja. Son extracciones tanto a cielo abierto como subterráneas, siguiendo el filón mineralizado.

Son muy variables los datos de extracción y producción ya que los grados de mecanización de unos a otros son muy variables, se puede estimar una media de rendimiento hombre/día de 2 Tm.

Las reservas son pequeñas en general, sin embargo existe la posibilidad de que haya otros yacimientos inexplorados.

Los accesos son buenos para aquellos que están en producción aunque siempre se realiza por caminos.

#### 3.5.- CALIZAS

Son frecuentes los afloramientos de este material en la mitad sur de la hoja. Existen dos edades geológicas perfectamente definidas que contienen calizas, el Carbonífero y el Cámbrico, ambas presentan unas características petrográficas definidas, también existen calizas en el Devónico, apareciendo en forma de lentejones y de poca potencia por lo que carecen de interés frente a las anteriores.

Las calizas carboníferas atraviesan la hoja en sentido diagonal NW—SE apareciendo importantes afloramientos en las proximidades de Blazquez y Peñarroya — Pueblonuevo, Belmez y Espiel. Topográficamente aparecen ocupando los relieves positivos. Litológicamente son calizas grises o beiges, masivas, muy diaclasadas con frecuentes recristalizaciones de calcita.

Su utilización presenta actualmente dos vertientes como aglomerantes y como árido.

Los accesos a los afloramientos son buenos en general y próximos a la red de carreteras. En su extracción son necesarios los usos de explosivos, aunque en algunos puntos se hayan extraído manualmente, las reservas son ilimitadas.

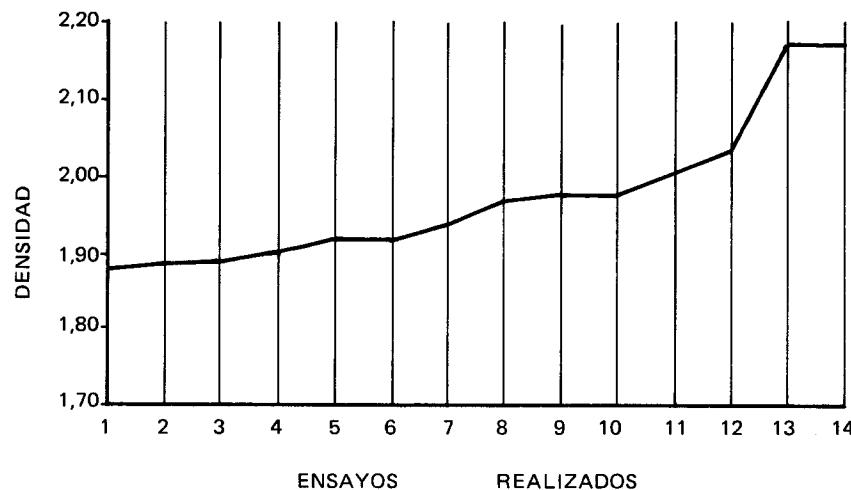
La calidad del material para aglomerantes se refleja en el siguiente análisis químico.

$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{SO}_3$	P.p.c.
3,55	0,27	0,58	no	52,80	0,58	0,04	0,06	no	43,04

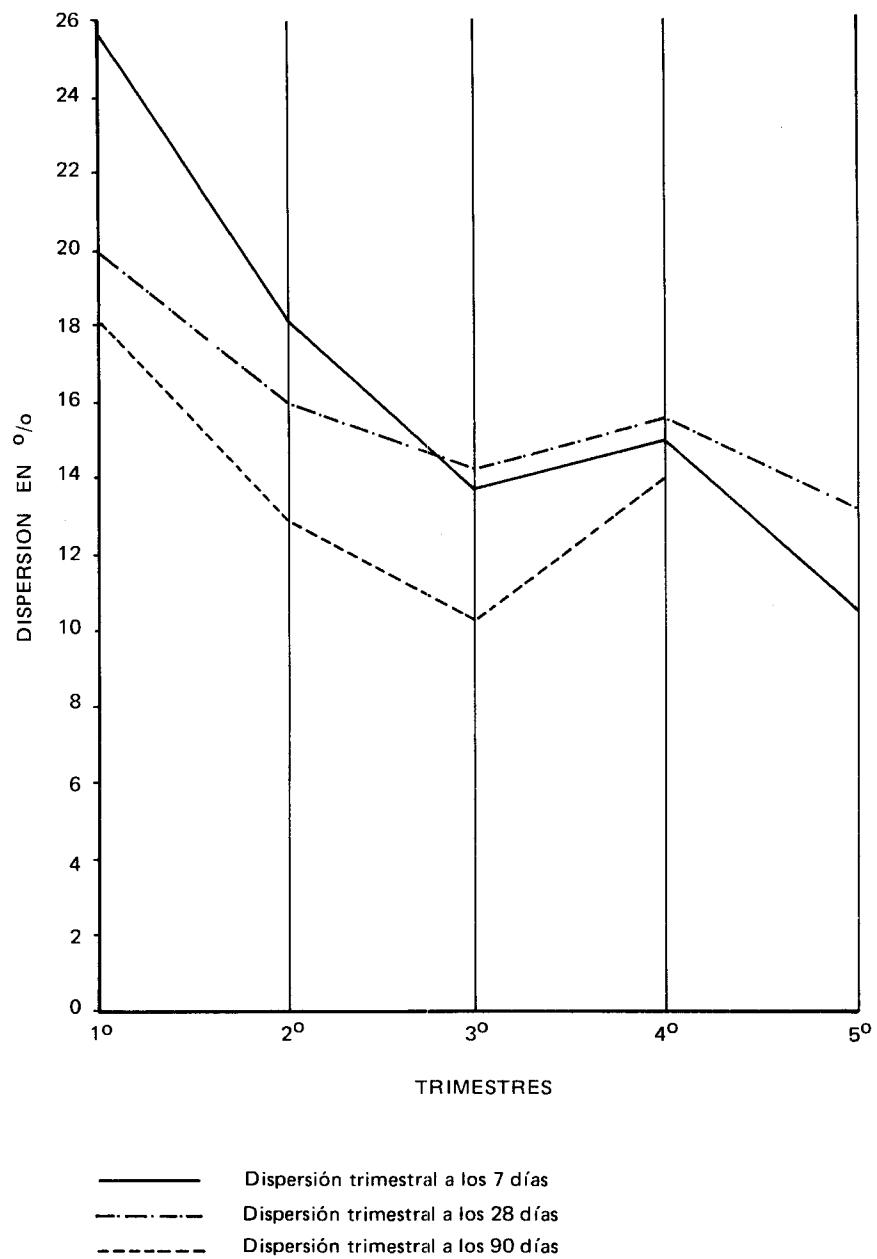
Se observa que prácticamente el 95 por ciento de la roca es  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y el resto corresponde a minerales arcillosos.

En cuanto a sus características mecánicas como árido se ha utilizado en la construcción de la presa de Sierra Boyera, tanto para escollera de gravedad como para hormigones hidráulicos obteniéndose los siguientes resultados.

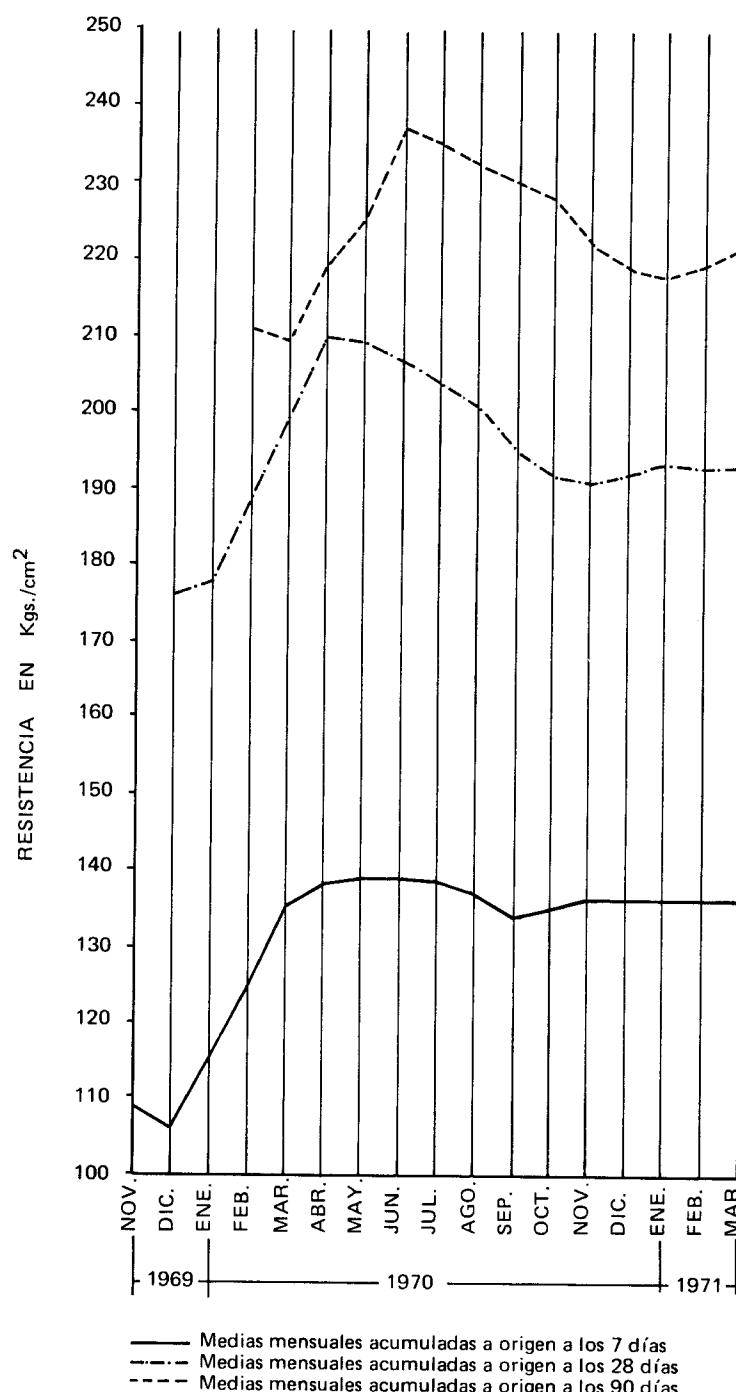
#### DENSIDAD DE ESCOLLERA



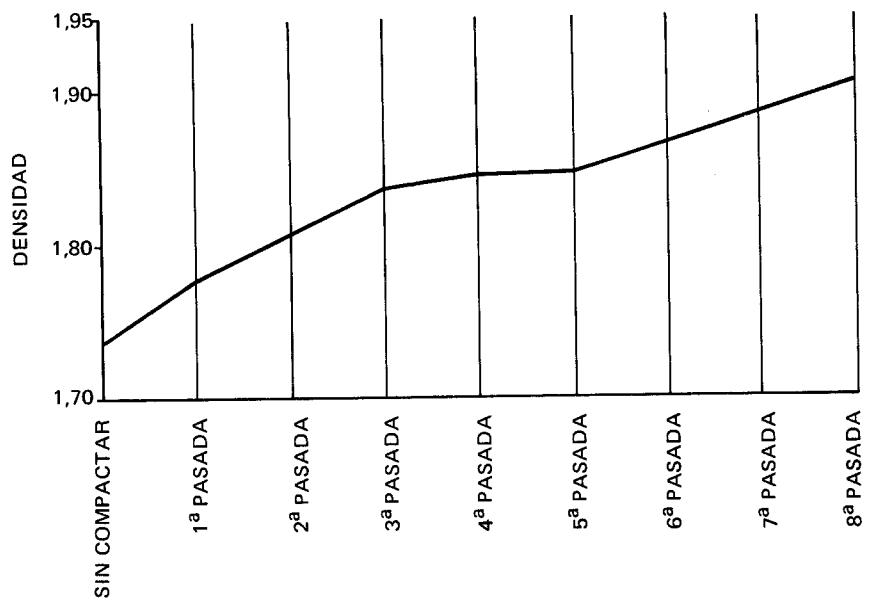
**DISPERSION**  
**PROB DE HORMIGON DE 200 Kgs.**



**ROTURA DE PROBETAS**  
**HORMIGON DE 200 Kgs.**



## PEDRAPLEN EXPERIMENTAL



Para áridos de carretera presentan una calidad aceptable, según se refleja en los análisis y ensayos siguientes.

Ensayo de desgaste  
de los Angeles.

Granulometría	Coeficiente de desgaste	Tamaños	Carbonato magnésico	Silice expresada en $\text{SiO}_2$
A G	22 por ciento 27 por ciento	$1\frac{1}{2}''$ a $3/4''$	1,98	0,3 por ciento

El coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,9.

**Las calizas Cámbicas** se localizan en el ángulo SW de la hoja en las proximidades de Guadalcanal Alanís.

Calizas de colores cremas, muy claras, con frecuentes arcillas de calcificación rellenando las diaclasas, son microcristalinas beigs o crema muy claro, masivas, con una fuerte tectonización.

Su utilización presenta la doble vertiente, al igual que las anteriores, de aglomerantes y áridos de trituración.



Calizas Cámbricas

Como aglomerante presenta una gran calidad por su pureza en carbonato cálcico según refleja el análisis químico siguiente.

$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{SO}_3$	P.p.c.
—	—	—	no	51,86	0,54	0,07	0,05	no	42,28

de la muestra analizada prácticamente el 90 por ciento es  $\text{CO}_3\text{Ca}$ .

Como árido de trituración se está usando actualmente para balasto de ferrocarril.

En su comportamiento mecánico presenta unas características análogas a las anteriores, al igual que su coeficiente medio de aprovechamiento del 0,9.

Los accesos son buenos, si bien existen zonas de fuerte topografía producidas por el resalte de estos materiales.

### 3.6.— CALCOESQUISTOS

Se ha visitado un solo punto en el que se han extraído estos materiales, en las proximidades de Esparragosa de la Serena, utilizándose para aglomerantes a pesar de su calidad deficiente, hemos de hacer resaltar que la zona no presenta ningún tipo de material aglomerante.

Litológicamente son calcoesquistos grises muy diaclasados y replegados, se observa

en algún punto huellas de disoluciones.

Los accesos son buenos en la zona y su explotación no presenta dificultad, tienen un recubrimiento de 80 cm aproximadamente de coluvial.

Su coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,85.

### 3.7.- CUARCITAS

Es un material abundante en la hoja, sobre todo en el angulo NW aparecen prácticamente todas las edades geológicas, bien sea, en forma de cuarcita ó arenisca más o menos compacta, así como en bancos o masiva.

Su utilización ha sido siempre como áridos, en la actualidad no existe ninguna explotación activa, los accesos son buenos dada la frecuencia de afloramientos, sin embargo ocupan en general los relieves más elevados por lo que en algún punto puede existir problemas de accesos.

Su calidad en cuanto a dureza y meteorización es buena, por lo que puede ser utilizada como material de escollera o de sub-bases para favorecer el drenaje, como árido de carreteras, para capa de rodadura por su adhesividad a los betunes, mediana, no es recomendable ya que da lugar a descarnaduras en los firmes.

Las reservas son ilimitadas y en su explotación son necesarios los explosivos. Su coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,9.

Se han realizado los siguientes ensayos a fin de confirmar su calidad.

#### Coefficiente de desgaste de los Angeles.

<u>Granulometría</u>	<u>% de desgaste</u>
A	21 por ciento

#### Ensayo de cubricación (Adhesividad)

<u>Ligante</u>	<u>Piedras cubiertas</u>	<u>Puntos descubiertos</u>	<u>Zonas descubiertas</u>
B-80/100	28	61	11

<u>Densidad media</u>	<u>Resistencia conservada</u>
2,242 g/cm <sup>2</sup>	64,5 por ciento

### 3.8.- DIABASAS, GABROS, PORFIDOS Y VULCANITAS

Son las rocas más recomendables para áridos de carreteras por sus características de dureza, adhesividad a los betunes y su resistencia al desgaste.

Se localizan en bastantes puntos de la hoja, ocupando una amplia zona en Villaviciosa de Córdoba, El Alcornocal y al sur de Fuente—Ovejuna existen otras masas al norte de Berlanga, al sur de Belmez y a la Granjuela, norte de Espiel y Adamuz.

Los accesos son variables, pero dada la gran extensión de los afloramientos se cortan en numerosos puntos por carretera. En general no dan contrastes topográficos fuertes, por ser poco resistentes a la acción de la dinámica externa, ya que los minerales máficos se alternan con facilidad.

Se presentan frecuentemente recubiertos por un manto de 0,80 m bien sean de arcillas de alteración ó por arrastre de otros materiales.

Petrográficamente son pórvidos diabásicos o andesíticos, gabros dioritas, y vulcanitas de tipo andesitas o ultrabásicas, en general llevan inclusiones de las rocas cajas con variaciones en la cristalización, forman por tanto, un conjunto sumamente complejo por lo que dado sus características mecánicas, es tan solo en forma orientativa entre los límites observados:

<u>Peso específico aparente, árido seco</u>	<u>Peso específico real</u>	<u>Absorción al agua</u>
2,5 a 3,2	2,5 a 3,6	0,2 a 5
<u>Coefficiente de desgaste de los Angeles.</u>		
<u>Granulometría</u>		<u>% coeficiente de desgaste</u>
A		12% a 16%
E		11% a 16%
<u>Resistencia a la acción de los sulfatos</u>		
<u>Tipo de solución SO<sub>4</sub>Mg temperatura 21±</u>		<u>Número de ciclos</u>
1°		5
<u>Pérdida de la fracción</u>	<u>% de pérdida</u>	
1½" – 3/4	1% a 7%	
3/4" – 3/8"	2% a 8%	
Adhesividad		
Tipo de ligante		
Puntos descubiertos      aprox.		
Zonas descubiertas      //	1	40/60
	0	no desplaza

Estos ensayos reflejan las buenas características que adelantábamos al principio de este apartado.

En cuanto a su explotación, hemos de resaltar que para su extracción son necesarios el uso de explosivos, siendo preciso desmontar de 1 ó 2 m por encima del yacimiento a

fín de llegar a la roca fresca.

El coeficiente medio de aprovechamiento, para los primeros 250.000 m<sup>3</sup> aprovechables, lo estimamos próximo al 0,80.

Referente a las reservas son ilimitadas, si bien en forma local y por los problemas existentes pueden ser cubicables con cifras limitadas.

### 3.9.- ESCOMBRERAS

Son muy abundantes en la hoja existiendo núcleos de concentración en las proximidades de Azuaga, la Cardenchosa, Peñarroya, Espiel, Villanueva del Duque y en forma aislada existen otros puntos en el que se localizan antiguas explotaciones con escombreras.

En cuanto a su constitución, la naturaleza de los cantos son de pizarras y grauwacas con algunos de cuarcitas y calizas. Existen escombreras, que conservan los tamaños originales de explotación comprendidos entre 10 y 25 cm con una distribución muy irregular, y otros que han sido triturados a tamaño de arena fina, a fin de extraer el mineral que se consideró como ganga en su día.



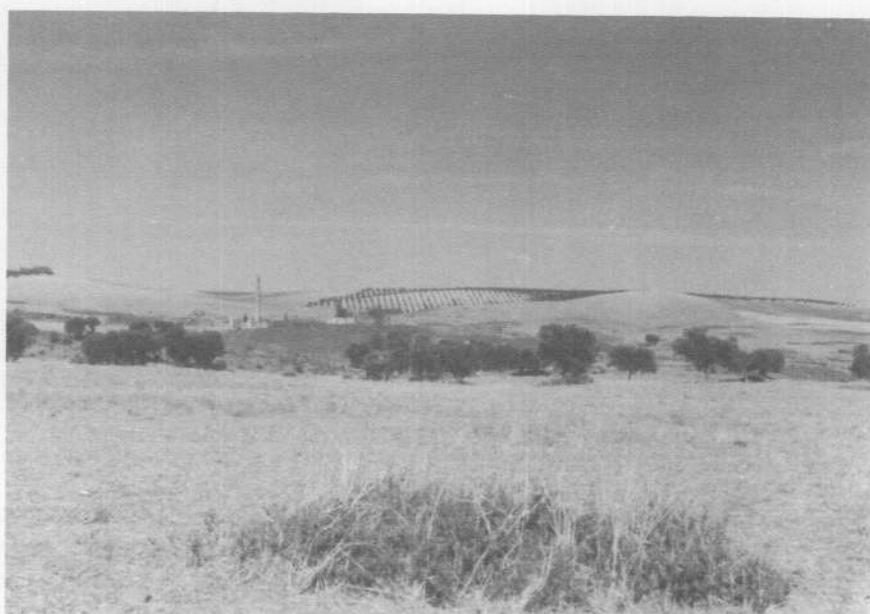
Escombrera de Pizarras

La utilización de estas escombreras es muy limitada en la actualidad, tan solo los de tamaño de arena han sido utilizados en algún punto como árido de compactación para arreglos de caminos, creemos que estas escombreras pueden ser utilizadas como material de préstamo y relleno, y los tratados a tamaño de arena fina, como material drenante en sub-bases de carretera, en algunos casos unido al árido de compactación para favorecer

una mejor consolidación.

Sus accesos son muy variables, ya que no guardan unas directrices demográficas, sino que se situán en los puntos geológicos en los que se ha producido la mineralización.

En su extracción no existen problemas, presentando éstas masas cubicaciones variables, siendo su coeficiente medio de aprovechamiento para los usos anteriormente citados de un 0,90.



Escombreras de Arenas

### 3.10.- GRANITO

Es un material abundante en la hoja, existiendo una amplia banda que recorre la hoja en su mitad norte, esta masa se denomina batolito de los Pedroches. En otros puntos existen afloramientos de mayor o menor extensión y que actualmente permanecen inexplotados, posiblemente porque sus características mecánicas difieren del batolito principal, grado de tectonicidad, cristalización, etc ya que son granitos anatéxidos con caracteres heredados, así lo hemos observado en los puntos visitados.

Los puntos donde existen concentración de explotaciones son Pozoblanco, Villanueva del Duque, Belalcázar y Zalamea de la Serena, aunque en cualquier zona puede existir alguna extracción para cerramientos de fincas dentro de la masa del batolito principal.

Petrográficamente son granitos de dos micas, aunque es más abundante el tipo biotítico, presentando frecuentes gábaros con orientación más o menos paralela a la masa, es un granito escaso en cuarzo equigranular, con diaclasamiento paralelepípedico en

las tres direcciones del espacio.



Explotaciones de Granitos

Su explotación actualmente es manual, si bien son necesarios los usos de martillos neumáticos y explosivos en una extracción masiva, con respecto a su calidad, podemos decir, que es un material perfectamente trabajable, ya que rompe perfectamente en las direcciones apetecidas, esta propiedad es justificable por un enfriamiento diferencial de los granos, aunque esto hace que el material, sea poco resistente a la dinámica de los agentes de alteración, dando suelos arenosos y en edificios locales se pueden observar la fácil meteorización, resultando disgregaciones de las rocas de sillería.

Su utilización está dirigida como roca de construcción, en sus dos vertientes de roca de sillería y revestimiento, también pequeñas cantidades se utilizan como roca ornamental tallada y en algunos casos pulida.

Sus reservas son ilimitadas, si bien pueden existir zonas que presenten un recubrimiento en arenas arcosas de la disgregación de estos, o bien que estén recubiertos por materiales aluviales de arrastre.

Sus accesos son buenos en general dada la gran extensión del yacimiento.

Tienen un coeficiente medio de aprovechamiento como roca de sillería aproximadamente del 0,85.

### 3.11.- GRAVAS

Son formaciones en los de pie de monte en forma de coluvial rodeando a los afloramientos coronados por cuarcitas, se localizan principalmente al norte de la hoja

proxima a las localidades de San Benito, Santa Eufemia y Monterrubio de la Serena.

Son gravas cuarcíticas angulosas y heterometricas con una matriz arenosa inferior al 10 por ciento.

Actualmente no existe ningún punto con extracción, se han utilizado como árido de trituración para carreteras, a pesar de tener una adhesividad a los betunes muy baja y por tanto como capa de rodadura pueden dar lugar a descarnaduras. En cuanto a su dureza y estabilidad a la meteorización es muy buena.

Su explotación es sencilla, aunque para llegar a una clasificación de tamaños son necesarios los tamices.

Sus accesos son variables y su coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,9.

Otras gravas que aparecen en la hoja son gravas aluviales principalmente cuarcíticas redondeadas ó subredondeadas, heterométricas y con una matriz arenosa ó limosa en un 10 por ciento ó un 20 por ciento. Dependiendo de las zonas que se alimenten estos aluviales.

Su localización se situa en todos los puntos en los que aparezcan ríos importantes. Su explotación es sencilla presentando, problemas en cuanto a la potencia de estas formaciones.

Los cantos pueden ser de naturaleza cuarcítica principalmente como anteriormente citábamos aunque, pueden existir cantos de basaltos, pórfidos, diabásicas y calizas.

Los accesos son variables y su coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,9.

Las reservas son grandes en aquellos puntos donde aparecen, si bien puede ocurrir que varie hasta un 30 por ciento el contenido en finos.

### 3.12.- MÍCAS

Se localizan éstas explotaciones en el entorno de Sierra de la Albarrana al SW de la Cardenchosa.

El conjunto está constituido por materiales metamórficos atravesados por potentes diques de pegmatitas, existen formaciones de micacitas muy ricas en moscovita, sobre las que se situán explotaciones antiguas actualmente abandonadas ya que este material se extrae actualmente de las pegmatitas.

Su explotación se realizó en forma subterránea, su calidad es aceptable y sus reservas medianas, los accesos son regulares.

Creemos que existen importantes masas inexploradas actualmente y que sería interesante un estudio detallado del área.

### 3.13.- PEGMATITAS

Prácticamente es el mismo apartado que el anterior 3.12 Micas, ya que se localizan en los mismos puntos y actualmente en las explotaciones de pegmatitas se extraen las micas, en sus dos variedades de micas blancas, moscovitas y micas negras tipo biotita.



Explotación en Sierra Albarrana



Explotación de Pegmatitas

Se encuentran estas micas con tamaños excepcionales, llegando a 50 x 50 cm, muchas veces aparecen formando pliegues, o en forma de relleno en diaclasas unidas a cuarzo hidrotermal, su explotación se ve dificultada por la poca continuidad mineralógica de los frentes de extracción, dentro de los límites de composición mineralógica de éstas rocas.

Geológicamente son masas irregulares y heterogéneas que se ajustan a una estructura filoniana de carácter plutónico residual, constituidas mineralógicamente por cuarzo, feldespato del tipo ortosa y albita plagioclásas y micas, moscovitas.

Hemos realizado preparaciones al microscopio a fin de comprobar la pureza de las ortosas obtenidas:

Cristales ligeramente alterados de feldespato potásico (ortosa) con pequeñas y escasas inclusiones de moscovita, cuarzo y plagioclasa.

En cuanto a la composición química hemos obtenido.

<u>SiO<sub>2</sub></u>	<u>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>TiO<sub>2</sub></u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>Na<sub>2</sub>O</u>	<u>SO<sub>3</sub></u>	<u>P.p.c.</u>
63,64	21,42	0,18	no	Indi	Indi	12,04	2,51	no	0,23
64,29	23,48	0,37	no	Indi	Indi	1,66	9,19	no	1,01

Se puede comprobar que los feldespatos unas veces son sódicos y otras veces potálicos, tipo albita, ortosa.

Según los datos facilitados por la empresa explotadora AISLAMIC los análisis químicos más representativos para los distintos materiales extraídos es de:

<u>SiO<sub>2</sub></u>	<u>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>MgO</u>	<u>Na<sub>2</sub>O</u>	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>P.p.c.</u>
65 a 72%	15 a 18%	0,06 a 0,4%	8 a 12%	1,5 a 3,5%	8 a 12%	0,02 a 0,50%

Sus accesos son malos y alejados de la red carreteras, en su explotación son necesarios los explosivos y la selección del material se realiza manualmente, su coeficiente de aprovechamiento está próximo al 0,65.

Existen zonas inexploradas de estos materiales susceptibles a ser explotados en un futuro, dado el interés económico de éstos materiales, para las industrias de cerámica y vidrio.

### 3.14.— PIZARAS Y GRAUWACAS

Las explotaciones en general de pizarras y grauwacas van dirigidas a la construcción como árido de trituración, su calidad es mediana para estos fines y dadas las calidades de otros áridos no hemos realizado un estudio de ensayos ya que en todos los puntos visitados son explotaciones muy reducidas.

Existen unas pizarras carboníferas en las proximidades de Guadalcanal—Alanís que se utilizan para elaboración de refractarios, según los datos facilitados por su explotador Refractarios S. José, se obtienen unas características sobre producto acabado de

$\text{SiO}_2$  63,46 por ciento  
Resistencia en frio  
Punto de fusión

$\text{Al}_2\text{O}_3$  21,53 por ciento  
407 Kg/cm<sup>2</sup>  
1.540°C



Explotación de Pegmatitas

Nosotros hemos realizado un análisis químico sobre el material escogido de cantera que tiene una composición química media de:

$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{SO}_3$	P.p.c.
55,81	23,01	7,07	0,56	0,40	0,72	3,73	1,00	no	7,70

Hemos realizado también un estudio en los márgenes de cocción para cinco temperaturas obteniéndose los siguientes resultados.

Temperatura de cocción	Contracción lineal (Húmedo a cocido) %	Capacidad de absorción de agua %
800°	0,00	11,4
850°	1,40	8,6
900°	2,70	6,2
950°	4,90	2,3
1.000°	6,19	0,3

contracción lineal de húmedo a seco 0,21 por ciento.

El material sinteriza alrededor de los 1.000° C, sin que se observen efectos de fusión, ni de deformación importantes a esa temperatura.

Su calidad es aceptable para hornos de baja temperatura (ladrillerías, hornos de pan), la explotación de éstos materiales no ofrecen problemas, son perfectamente ripables, sus accesos son buenos, y sus reservas ilimitadas, con un coeficiente medio de aprovechamiento de un 0,8, se presenta el material bastante horizontal con un recubrimiento de 0,80 mm.

Petrográficamente son pizarras negras y marrones con nódulos volcánicos intercalados que rompen con estructuras concéntricas, están bien estratificadas alternantes con niveles más arenosos.

### 3.15.— TALCO

Solamente hemos visitado un punto en el que se extrae este material, al norte de Obejo, se presenta por alteración de una piroxenita tal como lo demuestra la siguiente preparación al microscopio.

Roca formada por un agregado fibroso-laminar de minerales del grupo de la serpentinitas, con opacos dispersos y reliquias alteradas de ortopiroxenos.

Hemos realizado un análisis químico con los siguientes resultados.

<u>SiO<sub>2</sub></u>	<u>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>TiO<sub>2</sub></u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>Na<sub>2</sub>O</u>	<u>SO<sub>3</sub></u>	<u>P.p.c.</u>
39,02	4,22	6,27	no	0,22	36,07	0,22	0,57	no	13,39

Se presenta muy fracturado y milonitizado con formaciones talcosas en las diaclasas.

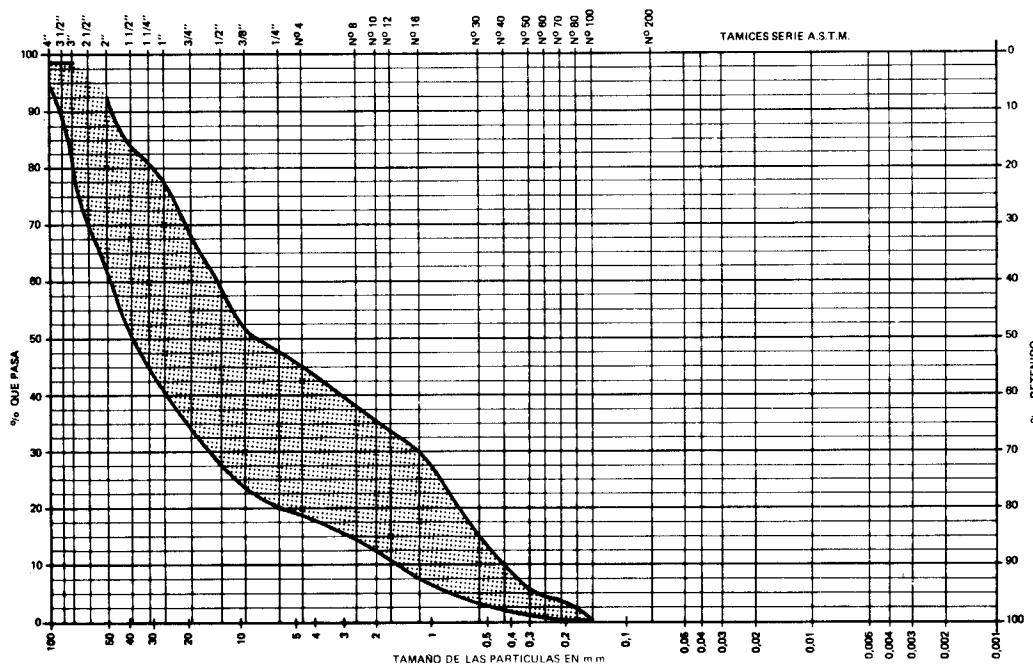
Las reservas son pequeñas y con dificultad de extracción por el fuerte recubrimiento, próximo en algún punto a los 5 m, su calidad es muy mediana pues el contenido en talco no supera el 35 por ciento. Los accesos son buenos.

### 3.16.— ZAHORRA

Se localiza en numerosos puntos de la hoja, al sur son principalmente cantos cuarcíticos y con una matriz arcillosa, se utilizan como árido de compactación, su explotación es sencilla, sus reservas grandes y sus accesos buenos, su calidad es aceptable debido al contenido en fracción arenosa.

Se han obtenido, diversos datos sobre su granulometría que resumimos en el gráfico siguiente.

Al norte aparecen zahorras y gravas en numerosos puntos, sobre todo, rodeando los puntos de topografía elevada, se caracterizan por sus cantos cuarcíticos con una matriz arenosa en su mayor parte.



Su explotación al igual que los anteriores es sencilla, sus accesos buenos, sus reservas ilimitadas, teniendo como utilización la de árido, tanto de compactación y la de árido natural para hormigones hidráulicos, presentan un coeficiente medio de aprovechamiento de 0,95.

## **4.- PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES**

### **4.1.- CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente capítulo trata de resumir una serie de datos económicos recopilados en nuestras visitas de campo, las cifras expuestas en el cuadro siguiente son simplemente de forma orientativa.

En cuanto a la valoración del material extraido, esta basado en los datos facilitados por los explotadores y consumidores, para poder obtener una media coincidente, estos precios quedan referidos a pie de cantera con el fin de omitir las variaciones del precio por el transporte.

Se excluyen de estos cuadros las explotaciones con un carácter inactivo ó intermitente de los que nos faltan datos de producción.

### **4.2.- PREVISIONES FUTURAS DE CONSUMO DE ROCAS INDUSTRIALES POR SECTORES**

La generalidad de las rocas explotadas en esta hoja, según se refleja en los cuadros anteriores, tienen una relación más o menos directa con el sector de la construcción, actualmente se presenta estabilizado, si bien es presumible, un descenso importante con la terminación de la presa de Sierra Boyera.

Con respecto al de cerámica y vidrio existe la posibilidad de un incremento de un

## PRODUCCION ANUAL

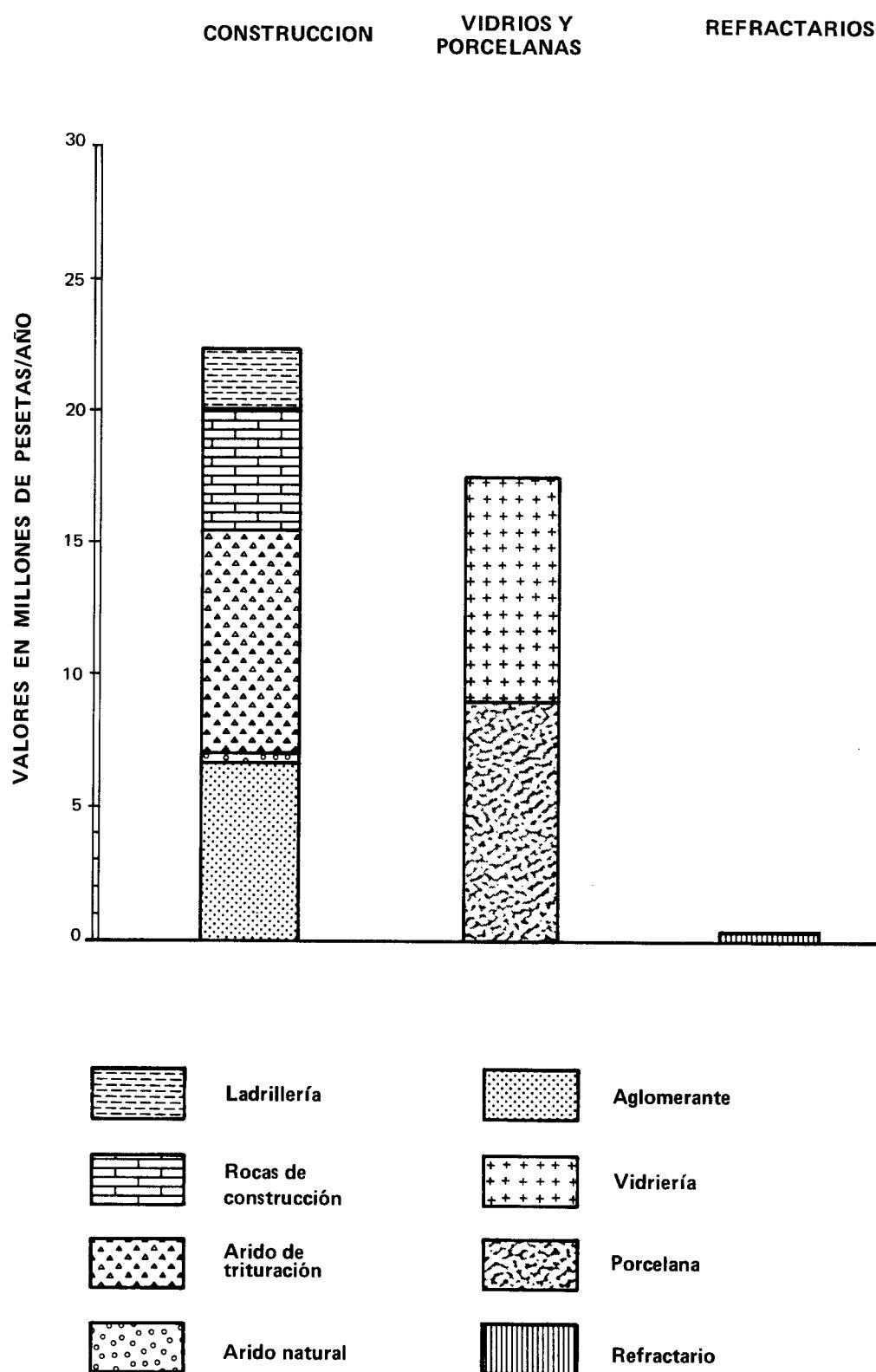
Sustancia	Sector de Consumo		Datos de Extracción			Datos Económicos	
	Construcción m <sup>3</sup>	Diversos	Nº Instalac.	Potencia CV	Nº Obreros	Producción m <sup>3</sup>	Valoración pts.
ARCILLAS Productos cerámicos (Ladrillería)	9.960	—	2	140	3	9.960	Consumo propio
CALIZA Arido de trituración Aglomerante (cales)	20.000 720	— —	1 1	252 —	10 2	20.000 720	3.000.000 1.069.200
ESCOMBRERAS Arido de trituración	10.800	—	1	65	3	10.800	Consumo propio
ESQUISTOS Productos cerámicos (Ladrillería)	15.000	—	1	100	2	15.000	Consumo propio
GRANITO Rocas de construcción Rocas de ornamentación	1.380 183	— —	17 2	115 30	53 11	1.380 183	2.070.000 274.500
GRAVAS Arido natural	204.000	—	3	400	11	204.000	15.600.000
ZAHORRA Arido de compactación	42.000	—	1	160	3	42.000	Consumo propio
TOTAL	304.043	—	29	1.262	98	304.043	22.013.700

20 por ciento en años sucesivos, asímismo existe la posibilidad de localización de otros yacimientos, incrementando con ello fuertemente la producción.

Las posibilidades en el sector de productos diversos que consume sustancias tales como fluorita, barita, bismuto, etc es presumible un incremento importante cuando el polo de desarrollo de Córdoba actúe según el programa previsto.

La hoja presenta sustancias de un gran interés industrial que no son los de la minería tradicional, ahora bien, se presenta muy inexplorada en otros aspectos, tales como caolinita, barita, bismuto y pegmatitas entre otras.

## GRAFICA DE CONSUMO



## **5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En forma de resumen, según la utilización de los materiales anteriormente descritos, daremos las principales características en calidad, reservas y localización.

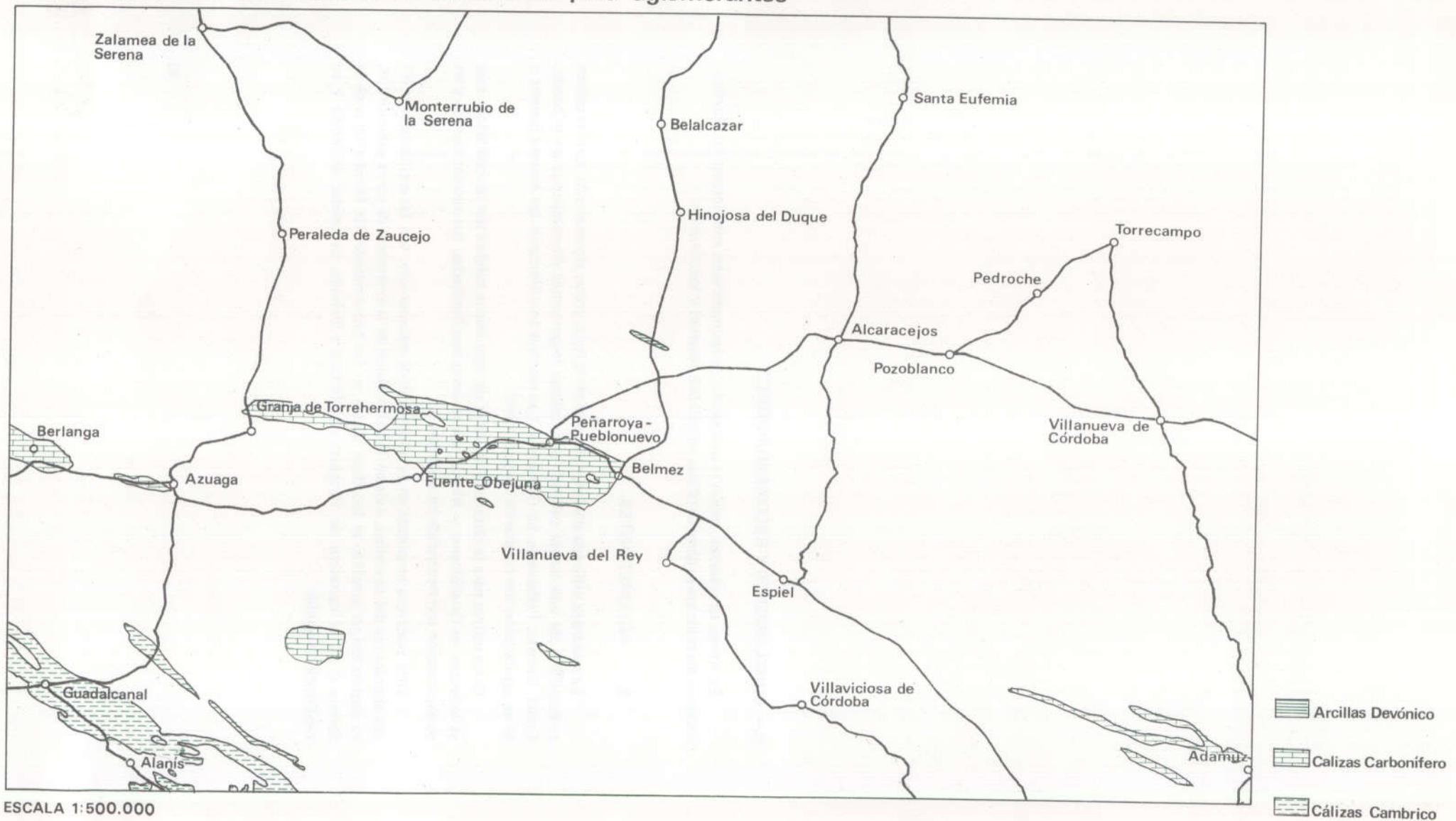
### **5.1.- AGLOMERANTES**

La sustancia utilizada tradicionalmente en la hoja, como algomerante, son las calizas carboníferas de una buena calidad, se localizan importantes afloramientos en la banda, Espiel, Belmez, Peñarroya, La Granjuela. Las reservas son ilimitadas los accesos buenos y en su explotación son necesarios los explosivos

Otras calizas para la obtención de cales de muy buena calidad son las cámbricas, que se localizan en Guadalcanal y Alanís, sus reservas son ilimitadas, sus accesos buenos y en su explotación son necesarios los explosivos.

Otra sustancia empleada en la obtención de aglomerante, son las arcillas esmectíticas aluminosas del devónico, existen indicios claros de la existencia de otros yacimientos, su extracción es sencilla, se localizan masas en las proximidades de Monterrubio de la Serena y en la carretera de Hinojosa del Duque a Belmez, su calidad es buena y su explotación sencilla.

## Mapa esquemático de situación de sustancias para aglomerantes



ESCALA 1:500.000

- Arcillas Devónico
- Calizas Carbonífero
- Cálizas Cambrico

## 5.2.- ARIDOS NATURALES

Son frecuentes en la hoja, tanto en la forma de zahorras como en la de gravas, existiendo en los aluviales y terrazas de prácticamente todos los ríos de la hoja.

Al norte existen gravas coluviales rodeando a los afloramientos cuarcíticos, son de calidad buena, sus reservas importantes, sus accesos variables pero buenos en general, son utilizados, tanto como áridos naturales como de trituración.

Otro árido utilizado, son las arenas de disagregación del granito, se localizan estos materiales, en todo el batolito de los Pedroches, su calidad es mediana, su extracción sencilla, sus accesos buenos y sus reservas ilimitadas.

Las escombreras pueden ser consideradas como árido de trituración o como árido natural puesto que no es necesario triturarlos, son frecuentes las escombreras en la hoja, sus accesos variables, su calidad media y sus reservas grandes a escala de toda la hoja y medianas o pequeñas a escala puntual. Existen dos variantes de escombreras, las de tipo arena y las de tamaño de canto.

## 5.3.- ARIDOS DE TRITURACION

Son abundantes y diversos en la hoja, los utilizados actualmente son las calizas del Carbonífero y las del Cámbrico, asímismo se han utilizado como árido de trituración las gravas cuarcíticas coluviales, sobre las que no referimos en el apartado anterior por su doble carácter de árido natural y de trituración.

Las calizas carboníferas se localizan en una amplia franja de Espiel a Belmez, su calidad es aceptable, sus accesos buenos y su explotación ha de realizarse con explosivos.

Las calizas de cámbrico son muy semejantes a las anteriores se localizan en Alanís y Guadalcanaal.

Otro árido inexplotado actualmente, con una gran calidad, son el conjunto de rocas plutónicas y volcánicas del tipo básico o ultrábasico que aparecen en la hoja, existiendo una importante masa en las proximidades de Villaviciosa de Córdoba y llega hasta el sur de Fuente—Obejuna, en su explotación son necesarios los explosivos, sus reservas son ilimitadas aunque naturalmente depende de los problemas puntuales.

## 5.4.- PRODUCTOS CERAMICOS

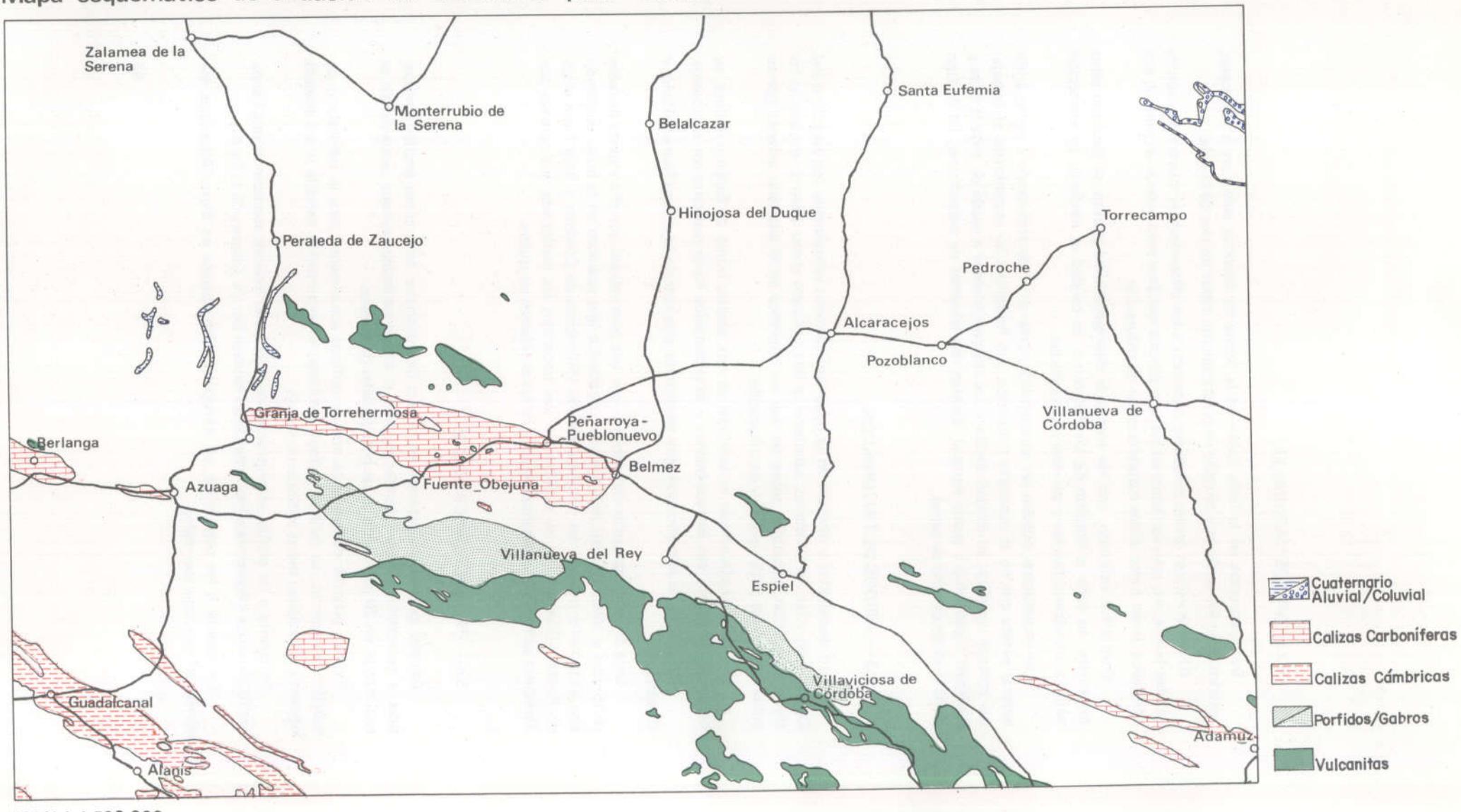
Existen indicios importantes en la hoja de materiales, tales como arcillas esmectíticas y pegmatíticas muy interesantes para el sector cerámico, aunque actualmente se explotan en un 20 por ciento de las posibilidades de la zona.

Existen pizarras carboníferas que se utilizan actualmente para la fabricación de ladrillos refractarios, su calidad es muy mediana, su explotación sencilla y sus accesos regulares se localizan masas al Norte de Alanís.

En cuanto a las arcillas esmectíticas, los principales indicios aparecen en una banda amplia de varios kilómetros al norte de Obejo hasta el Sur de Zalamea de la Serena.

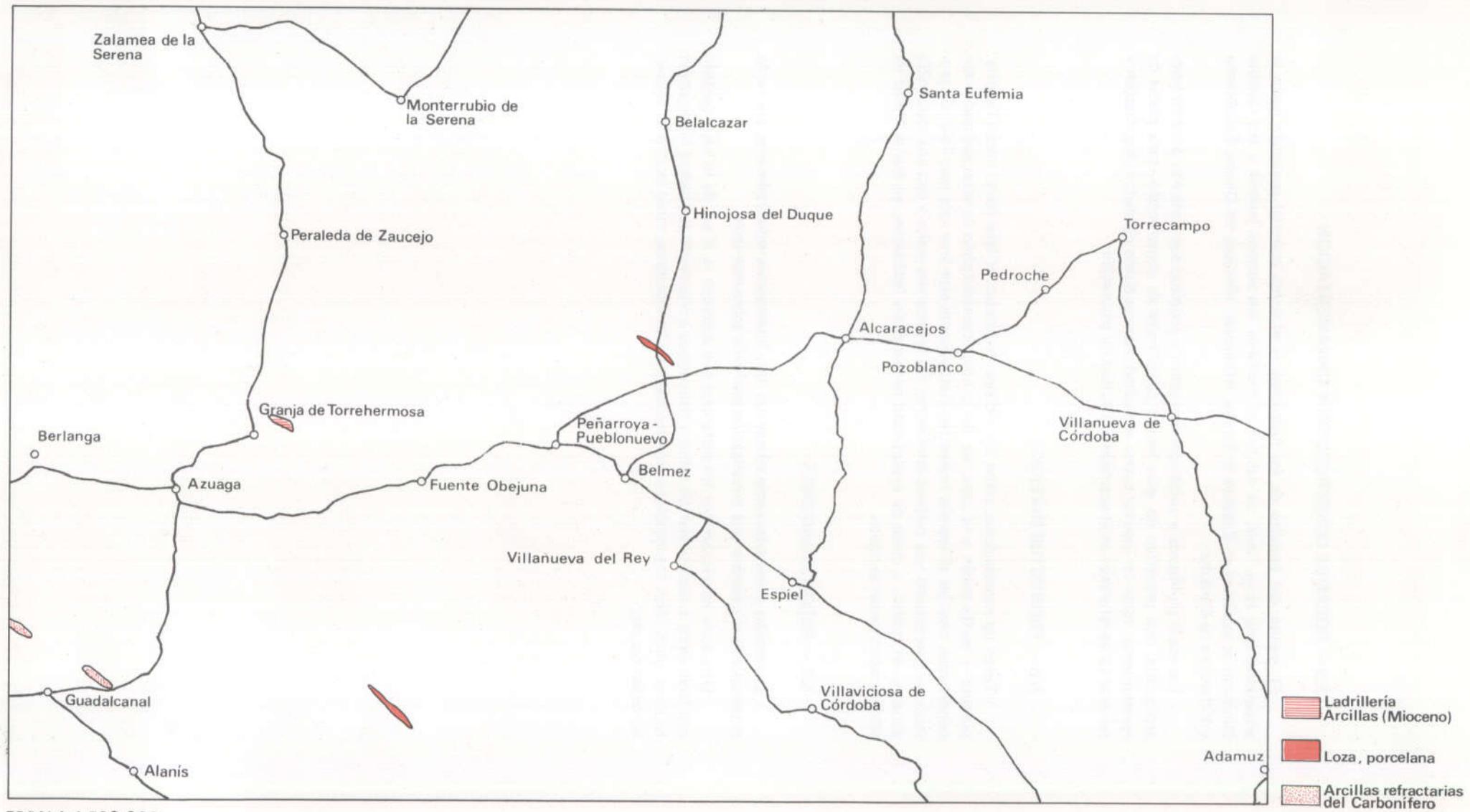
En cuanto a los pegmatitas, el principal núcleo aparece en Sierra Albarrana, los accesos en esta zona son malos.

## Mapa esquemático de situación de sustancias para áridos



ESCALA 1:500.000

## Mapa esquemático de situación de sustancias para productos cerámicos



ESCALA 1:500.000

## **5.5.— ROCAS DE CONSTRUCCION Y ORNAMENTACION**

El granito del batolito de los Pedroches es el único material empleado hasta la actualidad para estos fines, su calidad es mediana, sus accesos buenos y sus reservas ilimitadas se explotan en Zalamea la Serena, Belalcázar, Hinojosa del Duque, Pozoblanco y Villanueva de Córdoba.

Las rocas plutónicas y volcánicas tipo gabro y andesitas son conjunto de rocas nada explotadas, que presentan un gran interés como rocas de construcción para placas de revestimiento, tanto en interior, como en fachadas por su buena calidad, su localización y reservas ya las referimos en el apartado 5.3 Aridos de trituración.

## **5.6.— PRODUCTOS DIVERSOS**

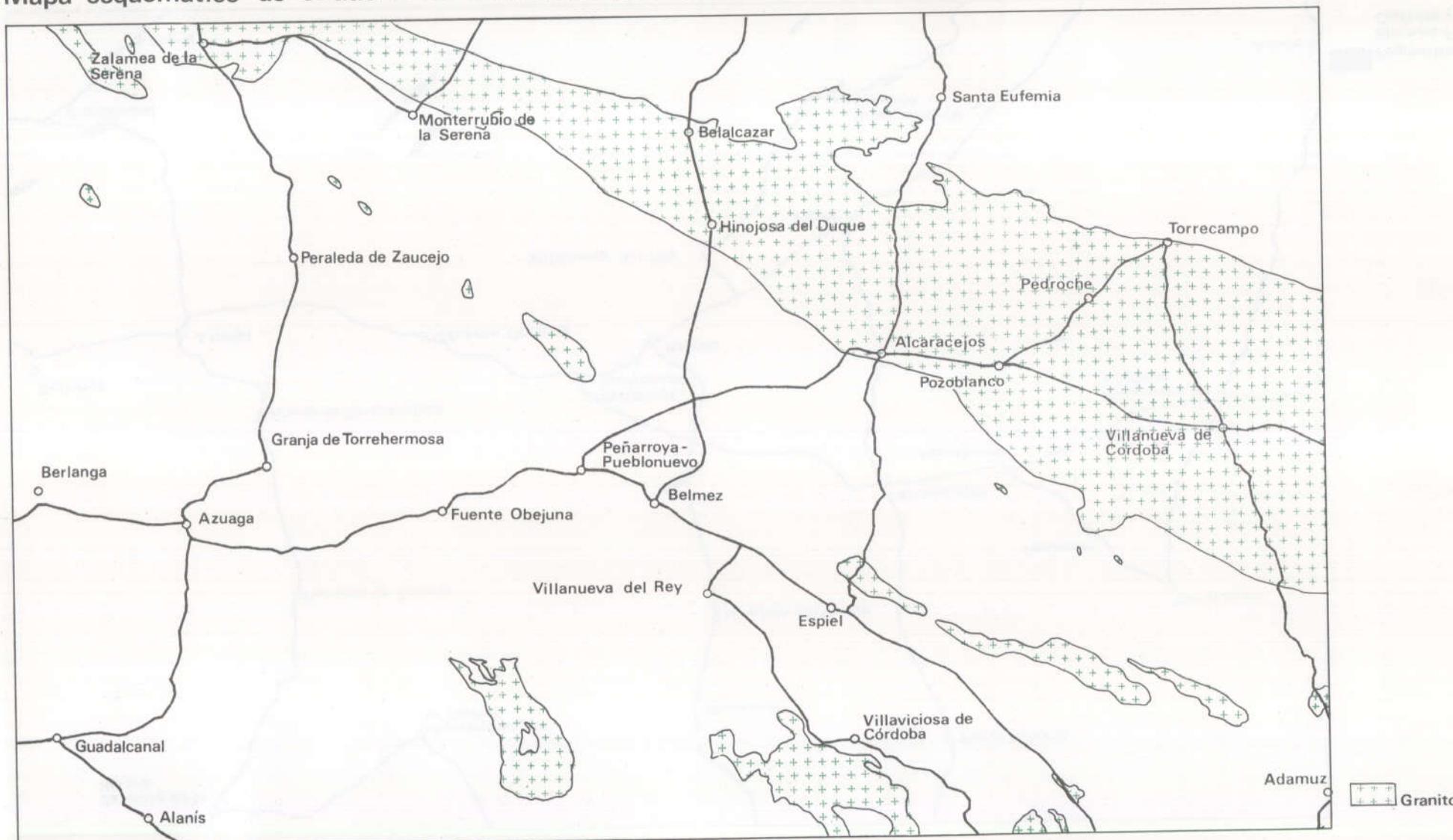
Tanto las explotaciones como los indicios de productos tales como micas, fluorita, bismuto y barita hacen a la zona sur de la hoja interesantísima en estas sustancias tan importantes para las diferentes industrias. Actualmente este área está muy lejos de producir, el rendimiento que pudiera suministrar, los accesos son malos y con una topografía abrupta, en cuanto a datos de explotación no podemos facilitarlos, ya que se tratan de labores subterráneas antiguas.

## **5.7.— RECOMENDACIONES**

Las arcillas aluminosas esmectíticas son muy interesantes industrialmente, por tanto se presta el área a realizar una investigación profunda sobre este tema.

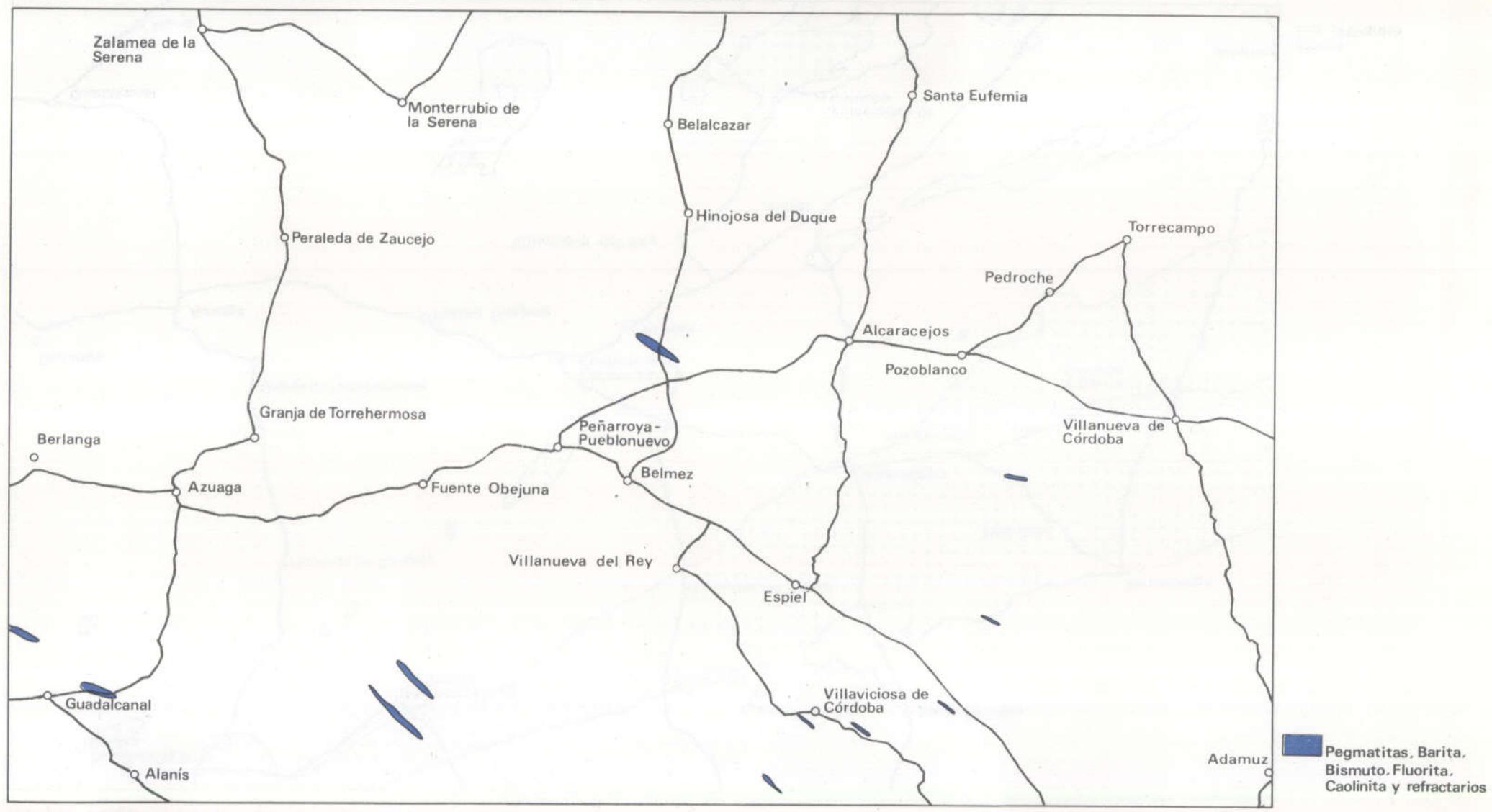
Otra zona interesante por las sustancias que aparecen es al sur de la hoja, también nos inclinamos a recomendar un estudio sistemático a una escala detallada a fin de poder localizar otras rocas explotables e interesantes para las industrias, tanto químicas, papeleira, cerámica, etc.

## Mapa esquemático de situación de sustancias para rocas de construcción



ESCALA 1:500.000

## Mapa esquemático de situación de sustancias para productos diversos



ESCALA 1:500.000

## BIBLIOGRAFIA

- ALMELA A; ALVARADO M; COMA E; FELGUEROSO C; y QUINTERO I. (1961).— *Manchas Carboníferas en la provincia de Ciudad Real* Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España núm. 64.  
(1962).— *Estudio Geológico de la región de Almadén*. Bol. del Inst. Geol. y Min. de España T. 73.
- BOUYX E. (1970).— *Contribution de l'étude des Formations ante ordoviciennes de la Meseta Meridionale*. Mem. del Inst. Geol. y Min. de España, t. 73.
- CARANDELL J. (1922).— *Contribución a la petrografía de Sierra Morena*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. t. 22 núm. 7.
- CARBONELL Y TRILLO Y FIGUEROLA A. (1929).— *Cobijaduras hercinianas de la Cuenca de Belmez-Adamuz*. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, núm. 2.  
(1920).— *Nuevos antecedentes acerca de la prolongación occidental de la Cuenca de Belmez*. Bol. del Inst. Geol. y Min. de España núm. 41.
- CARBONELL, A. (1931).— *Prolongación del Carbonífero al sur de la falla del Guadalquivir*. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, núm. 3.  
(1927).— *Contribución al estudio de la geología y de la tectónica andaluza*. Bol. del Inst. Geol. y Min. de España t. 49.

(1929).— *Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja núm. 881 Villanueva de Córdoba, Inst. Geol y Min. de España.*

- FEBREL T. y SAENZ DE SANTAMARIA, J. (1964).— *El Devoniano del sur del batolito de Los Pedroches, en las provincias de Córdoba y Badajoz. Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España* núm. 73.
- FEBREL T.— *Estudio geológico y plan de investigación de la Cuenca Carbonífera de Peñarroya-Belmez y de su prolongación occidental. (Inédito).*
- FEBREL, T. (1963).— *Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja núm. 857 Valsequillo, Inst. Geol. y Min. de España.*
- (1971).— *Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja núm. 856 Maguilla. Inst. Geol. y Min. de España.*
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1930).— *La zona central de Sierra Morena y el valle de Alcudia. Rev. Peñalara, nú. 194.*
- (1932).— *Relaciones orográficas y tectónicas entre el valle de Alcudia y Despeñaperros. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. t. 32.*
- HERNANDEZ PACHECO, F. y CABANAS R. (1968).— *Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 Hoja núm. 858, El Viso. Inst. Geol. y Min. de España.*
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (DIVISION DE MINERIA) (1970).— *Estudio Geológico del norte de la provincia de Córdoba. (inédito).*
- JEFATURA DE MINAS.— *Provincias de Badajoz.*
- JEFATURA DE MINAS.— *Provincia de Ciudad Real.*
- JEFATURA DE MINAS.— *Provincia de Córdoba.*
- JEFATURA DE MINAS.— *Provincia de Sevilla.*
- MAAS, R. (1961).— *Die geologie insbesondere das Devon in Berein der Orte Cas- tuera del Buey-Monterrubio (Extremadura, Sudspanien). Akad. Wiss. Liter Abh. Natur. Klas N.R2.*
- MARQUES TRIGUERO, E. (1961).— *Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadálmez. Aportación a la geología de Sierra Morena en la parte norte del valle de Los Pedroches. E. Geol. V. 17, núms. 3-4.*
- MELENDEZ, B; y MINGARRO MARTIN, F. (1962).— *Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja núm. 899, Guadalcanal. Inst. Geol. y Min. de España.*
- MINGARRO MARTIN, F. (1962).— *Estudio del Carbonífero del norte de la provincia de Sevilla. Bol. del Inst. Geol. y Min. de España t. 73.*

- *MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.– Jefatura de Badajoz.*
- *MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.– Jefatura de Ciudad Real.*
- *MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.– Jefatura de Córdoba.*
- *MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.– Jefatura de Sevilla.*
- *PARRAN, M. (1895).– Nota sobre la geología de la Cuenca de Belmez en la provincia de Córdoba. Bol. del Inst. Geol. y Min. de España.*
- *RAMIREZ RAMIREZ, E. (1954).– Las arcillas esmécicas del Silúrico extremeño. Rev. Las Ciencias, año XIX, núm. 2.*
- *VEGAS, R. (1970).– Formaciones precámbricas de Sierra Morena occidental. Relación con las series anteordovicicas de Almadén. D. Benito y Cáceres) Est. Geol. V. 26.*