

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

00-374

TOLEDO

HOJA Y MEMORIA	53
	5/7

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
E. 1:200.000

TOLEDO

HOJA Y MEMORIA	53 5 / 7
-------------------	-------------

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.23170—1.973

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid—2

INDICE

	Página
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1 Antecedentes y Objetivos	3
1.2 Situación y Climatología	5
2. GEOLOGIA GENERAL	11
3. YACIMIENTOS Y EXPLORACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES	11
3.1 Andesitas	11
3.2 Arcillas	14
3.3 Arenas	16
3.4 Areniscas	17
3.5 Calizas	20
3.6 Caolín	21
3.7 Cuarcitas	22
3.8 Cuarzo	23
3.9 Dolomitas	24
3.10 Granitos	26
3.11 Gravas	28
3.12 Mármoles	30
3.13 Milonita	30
3.14 Pizarras	32
3.15 Sepiolita	32
3.16 Yesos	43
4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES	47
5. CONSIDERACIONES FINALES	57
BIBLIOGRAFIA	

0. RESUMEN

La hoja 5-7 (Toledo) a escala 1:200.000 está situada en la zona Central del país, perteneciendo geológicamente y geográficamente parte a la Cuenca del Tajo y parte al Macizo Cristalino de Toledo.

Ha colaborado en la realización de esta publicación la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S.A.

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 inventario precedente.
- Estudio sistemático de las características litológicas, físicas y químicas de todos los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización optimas.
- Evaluación conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros de consumo.
- Perspectivas y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales.

Los materiales que afloran en la superficie de esta hoja son, fundamentalmente, paleozoicos y también aparece una pequeña porción de rocas mesozoicas y un buen número de rocas ígneas y metamórficas.

El tipo medio de explotaciones es de dimensiones reducidas, aunque existen algunas de gran tamaño.

En el cuadro que se expone a continuación se expresa el tipo de rocas que aparecen en la superficie de la hoja, así como el número de estaciones efectuadas en las mismas, desglosadas en yacimientos, explotaciones inactivas y explotaciones activas.

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.
- Confección del Inventario de Rocas y Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones mediante diversos ficheros adecuadamente dispuestos para su tratamiento por ordenador, con datos puntuales de situación, ensayos y análisis.

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 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 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 de aquél.

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 nº 5-7 (Toledo) del Mapa Militar de España a escala 1:200.000 está situada en la parte central de la península Ibérica, entre los paralelos 39° 20' 04" y 40° 00' 04" de latitud N y los meridianos 3° 11' 10" y 4° 31' 10" de longitud W, con respecto al meridiano de Greenwich.

Las comunicaciones en toda la superficie de la hoja son fáciles, ya que en su conjunto puede considerársela como llana y está atravesada por una red de carreteras aceptable.

El clima de la zona es continental, con temperaturas muy extremas y precipitaciones escasas.

La precipitación media anual oscila alrededor de los 400 mm, y las temperaturas máxima y mínima absolutas anuales son 38° C y -7,5° C respectivamente.

El número medio de días de helada al año oscila alrededor de 54.

El coeficiente de días útiles n_1 , de acuerdo con las temperaturas, varía de 0,5 en Enero a 1 entre Abril y Diciembre aproximadamente.

2.- GEOLOGIA GENERAL

La hoja 5-7 (Toledo) del Mapa Geológico de España, a escala 1:200.000, comprende parte de la Cuenca Terciaria del Tajo, el Macizo Cristalino de Toledo y el borde N de los Montes de Toledo.

— La Cuenca del Tajo ocupa los bordes N y E de la hoja, limitando al Macizo Cristalino por medio de grandes fracturas (Fosa del Tajo) en el borde septentrional y discordantemente con el mismo y las últimas estribaciones de los Montes de Toledo en la zona oriental.

Los materiales que la integran son de edad miocena y pliocena y se encuentran totalmente horizontales; en las zonas más meridionales se apoyan sobre los materiales paleozóicos, que forman las últimas estribaciones de los Montes de Toledo, mientras que hacia el N, en la zona más deprimida de la Fosa del Tajo, el Mioceno aumenta de potencia bruscamente, siendo entonces difícil precisar sobre qué materiales se apoya.

Litológicamente los materiales de la Cuenca están formados por materiales pertenecientes al Neógeno, correspondiendo la mayor parte al Mioceno.

La serie comienza con un conglomerado basal formado por cantos de cuarcitas, migmatitas y granito. A continuación sigue una facies de arena y arcosas similares a la "facies Madrid", que lateralmente pasa a calizas margosas, margas yesíferas y yesos (Burdigaliense—Vindoboniense).

La facies evaporítica está formada por unos 120 m de margas yesíferas grises y yesos gris-blanquecinos, a los que siguen unos 50–60 m de yesos blancos con algún nivel margoso (facies blanca).

Sobre la "facies blanca" se encuentran los niveles pontienses, formados por unos 2–3 m de arenas arcósicas y arcillas grises, seguidos de unos 20–30 m de calizas grisáceas, claras y compactas (calizas de los páramos), que en algunos puntos están sustituidas por rocas tipo "caliche".

Encima de las calizas pontienses aparece una formación pliocena, integrada por arcillas rojas, areniscas cuarzosas y conglomerados finos, con algún costrón calizo.

Por último los cuaternarios están formados por arenas y gravas, cuya situación viene determinada por los cauces de los ríos.

De estos materiales tienen interés industrial los siguientes: Arcilla miocena y pliocena para productos cerámicos, Sepiolita miocena para absorbentes, Yesos miocenos para aglomerantes, Calizas pontienses para áridos y rocas de construcción, Caliches pontienses para cales, Gravas y arenas cuaternarias para áridos.

La erosión de los materiales terciarios hace aparecer en el ángulo SE relieves antiguos exhumados, formados principalmente por cuarcitas y pizarras ordovícico-silúricas.

Desde el punto de vista tectónico, la Fosa del Tajo constituye una depresión rellena de sedimentos terciarios que separa al Guadarrama del Macizo Cristalino de Toledo.

La presencia de esta fosa viene condicionada por el juego de grandes fracturas de edad alpina que provocaron la individualización de una serie de bloques levantados y hundidos.

Ligados a las fracturas que separan la Fosa del Tajo del Macizo Cristalino aparecen retazos cretácicos, mientras que en el ángulo SE afloran terrenos triásicos y jurásicos.

Los materiales triásicos están formados por margas abigarradas con hiladas de sales, principalmente yesos, alternando con bancos de areniscas siliceas rojas.

El Jurásico está integrado por un conjunto de dolomias y calizas dolomíticas.

El Cretácico está constituido por una serie de areniscas de colores abigarrados, con alguna intercalación margosa; en puntos aparecen calizas y sedimentos detríticos carbonatados.

Se han explotado industrialmente las areniscas y yesos del Trías, como rocas de construcción y abrasivos y aglomerantes, respectivamente. Actualmente las explotaciones están inactivas.

— El Macizo Cristalino de Toledo constituye una compleja unidad formada por rocas antiguas, relacionadas directamente con el Macizo Central, de tipo metamórfico migmatítico, plutónico y enclaves afectados por un metamorfismo bajo-medio.

A) La unidad migmatítica comprende un conjunto de rocas de carácter metamórfico-migmatítico, que determinan un extenso afloramiento limitado al N por el valle del río Tajo, al S por las Sierras de Monte-Isla de Noez, Layos, Almonacid etc., al E por el valle del río Algador y al W por la depresión del arroyo del Guijo, ya fuera de la hoja. El afloramiento determina, a grandes rasgos, una zona arrasada conocida como Plataforma Toledana.

Geológicamente sus límites son: por el N las grandes fracturas hercínicas de reactivación alpina, que provocaron la sedimentación terciaria de la Cuenca del Tajo; por el E la serie miocena, aunque en esta zona, sin fracturas; el contacto S viene definido por una gran falla que determina una zona milonítica de unos 500 m de anchura; y por último el borde W, que forma un contacto transicional con las rocas graníticas.

Tectónicamente esta unidad constituye un bloque levantado, originado por fracturación de pliegues apretados con acusada vergencia hacia el SW o NE y en general muy destruidos por el proceso de migmatización.

Litológicamente la unidad es muy compleja, estando formada por migmatitas (arte-ritas, agmatitas y anatexitas) y un grupo de rocas, restos de la "Serie primitiva", que no han llegado a migmatizarse (leptinitas, gneis biotítico, anfibolitas, mármoles (dolomita-calcita), rocas de silicatos cárnicos, cuarcitas, esquistos y gneises).

También aparecen dentro de esta unidad rocas granítico-sieníticas y gabros, que suelen presentarse en afloramientos alargados con tránsito en sus bordes a las migmatitas.

En el límite Sur de la unidad, también aparece una banda milonítica, formada por cristales de feldespato rodeados de una pasta micácea muy orientada.

Se benefician industrialmente las anatexitas para rocas de construcción y ornamentales, los mármoles (dolomita-calcita) para terrazos y detergentes. Se utilizó también la milonita para áridos.

B) Las rocas graníticas de Toledo constituyen un extenso afloramiento, limitados al N por las sierras de Monte-Isla y al S por las primeras estribaciones de los Montes de Toledo.

Petrográficamente estos granitos se han clasificado como granodiorita-adamellita, distinguiendo estructuralmente dos tipos: rocas graníticas de grano medio y rocas de textura porfídica, con grandes fenocristales de feldespato.

Rellenando las grietas principales aparecen filones de cuarzo.

El mecanismo de emplazamiento de esta roca es intrusivo, realizándose la intrusión en el Paleozoico inferior, según límites paralelos a las direcciones estructurales predominantes.

La intrusión de las rocas graníticas se realiza en una serie pizarrosa-calcárea de edad cámbrico-ordovícica, produciendo en la roca encajante un metamorfismo de contacto, que origina rocas del tipo de pizarras mosqueadas y corneanas (a partir de pizarras) y skarn (a partir de calizas). En algunos puntos, las calizas afectadas de este metamorfismo se presentan como auténticos mármoles.

Existe una clara relación genética entre las rocas plutónicas de Toledo y la unidad migmatítica anteriormente citada, pudiendo establecerse el siguiente esquema:

- a) Comienzo de un metamorfismo incipiente en época prehercínica a partir de una "serie primitiva".
- b) Aumento de la intensidad del metamorfismo y procesos deformación de migmatitas y granitos anatóxicos, coincidentes con las fases principales del plegamiento hercínico.
- c) Intrusión y penetración de las rocas plutónicas en fases orogénicas posteriores a las etapas de mayor intensidad de plegamiento.
- d) Etapa de fracturación de los materiales plutónico-metamórficos, ya consolidados.

También aparece un afloramiento granítico en las inmediaciones de Madridejos, aunque aquí está muy recubierto por los niveles terciarios. Su edad de intrusión es antemiocena, ya que los niveles arenosos que lo cubren no presentan ninguna señal de metamorfismo.

Los granitos se utilizan en la zona como roca ornamental y de construcción y las arenas de alteración como áridos. También se utilizó algún dique de cuarzo como roca para terrazos.

C) Los materiales de metamorfismo bajo-medio, dentro del Macizo Cristalino de Toledo, son de edad cámbrica y constituyen un conjunto de pizarras, calizas, dolomías, esquistos calcáreos, cuarcitas y conglomerados que se conoce por su color como "serie verde".

El material predominante es la pizarra (Pizarras verdes de grano muy fino), en la que intercalan, frecuentemente, niveles de caliza, que en ocasiones son verdaderos mármoles y, más raramente, dolomías.

La potencia total de la "serie verde" se estima en unos 2.000 m, pudiendo ser un corte tipo el siguiente:

De muro a techo:

- Calizas marmóreas, 40–50 m.
- Calcoesquistos y pizarras verdes, 80 m.
- Calizas marmóreas, 40–60 m.
- Pizarras verdes y calcoesquistos, 90–120 m.
- Calizas marmóreas, 30–40 m.
- Pizarras verdes con capas de caliza blanca en lentejones, 700 m.
- Calizas grises y blancas, 40 m.
- Pizarras verdes, 30 m.

Discordante sobre esta serie se apoya el Cámbrico superior, formado por alternancias de cuarcitas y esquistos con pizarras.

Atravesando estos materiales aparecen, en la zona de Totanés, un grupo de rocas que pueden considerarse como subvolcánicas.

Tienen interés industrial las pizarras para la industria cerámica, y las calizas marmóreas, como roca ornamental.

Sus afloramientos quedan limitados por la banda milonítica —que determina el borde sur de las migmatitas— y la gran masa granítica de Toledo.

Las deformaciones de los materiales de la “serie verde” corresponden a la orientación principal de la deformación hercínica E—SE a W—NW, apreciándose también una orientación secundaria de dirección N—S.

— El borde N de los Montes de Toledo, aparece representado en la hoja 1:200.000, queda limitado al N por la masa granítica ya descrita, y al E por los depósitos terciarios de la Cuenca del Tajo.

La sucesión estratigráfica que aparece en dicha zona comprende desde un Infracámbico hasta un Silúrico, estando constituida litológicamente por pizarras, esquistos, areniscas, cuarcitas y calizas.

El Infracámbico está formado por pizarras verdes, micrograuwacas y bancos de conglomerados.

El Cámbico tiene unos materiales similares a los de la “serie verde”, pudiendo distinguirse una serie detrítica basal (arcillitas, areniscas arcillosas, areniscas micáceas, tobas, cuarcitas y areniscas), serie calcárea (calizas marmóreas, en ocasiones alternando con calizas margosas y arenosas, cuarcitas y calcopelitas) y serie detrítica superior (arcillitas, tobas volcánicas, pizarras siliceas, areniscas, ortocuarcitas y pizarras arcillosas).

Ordovícico y Silúrico están formados por cuarcitas y pizarras.

Los cuaternarios, en esta zona, están formados por cantos, al igual que las rañas pliocuaternarias, y los canchales.

De entre estos materiales se utilizan las calizas marmóreas del Cámbico como roca ornamental, las cuarcitas ordovícicas y silúricas como áridos y las pizarras ordovícias como material cerámico.

Se explotan para áridos algunos materiales cuaternarios de canchales cuarcíticos.

Los materiales paleozóicos y prepaleozóicos de la zona han sufrido un plegamiento de estilo jurásico suave. Se pueden distinguir dos fases orogénicas, determinadas por la presencia de macropliegues en dos direcciones bien marcadas, más o menos normales entre sí. Son las mismas que afectan a la unidad migmatítica: la orientación principal de la deformación hercínica es E—SE a W—NW, apreciándose también la dirección N—S, con una inmersión acusada hacia el E—SE.

Historia Geológica

La secuencia de sedimentación en el geosinclinal hercínico comienza ya en el Infracámbico. El Cámbico, transgresivo, es detrítico con gran importancia en materiales pélticos y sedimentos bioclásticos (calizas marmóreas) y recifales.

El clima parece haber sido cálido con aguas tranquilas y actividad biológica intensa.

Después de este depósito, un suave plegamiento de edad intracámbica (fase Toledá-

nica) —correspondiente por tanto a la orogenia caledónica— produce el levantamiento y erosión de estos materiales.

Una nueva transgresión origina una deposición discordante de la serie cuarcítica-pizarrosa perteneciente al Cámbrico superior-Ordovícico, seguida de los materiales cuarcíticos y pizarrosos del Silúrico, con los que termina la sedimentación hercínica en la zona.

El metamorfismo de las series más profundas, comenzaría probablemente antes de producirse las fases principales del plegamiento hercínico, alcanzando su máxima intensidad con las fases más importantes del plegamiento y, consecuentemente, con la migmatización y anatexia en profundidad.

La orogenia hercínica origina un plegamiento primario de dirección próxima E-W, verificándose en segundo lugar otro de dirección N-S.

Posteriormente a esta segunda etapa de deformación hercínica, se produce el encajamiento de los granitos anatóxicos, aprovechando las estructuras anteriormente creadas, y originando sobre los materiales paleozóicos encajantes, fenómenos de metamorfismo de contacto.

Una vez efectuados el plegamiento, metamorfismo y consolidación granítica, se producen las grandes fracturas de descompresión hercínica, siendo la mayor de ellas de dirección E-W (banda milonítica).

La región permaneció emergida después del Silúrico durante todo el Paleozóico, produciéndose un largo período erosivo que arrasó las formaciones primarias, determinando ligeramente pretriásica.

Los esfuerzos kiméricos forman sobre la superficie arrasada las cuencas triásico-jurásicas, depositándose los niveles areniscosos triásicos y los calizos jurásicos, que se ondulan ligeramente debido a los citados empujes.

Con estos esfuerzos que fracturan el Paleozóico, se esboza ya la Fosa del Tajo y la forma actual de los Montes de Toledo.

La deposición del Cretácico se realiza sobre un país no totalmente arrasado, sino conservando un relieve todavía con energía, por lo que sus depósitos son esencialmente detríticos.

La fracturación postcretácica, de edad alpina que a grandes rasgos coincide con las antiguas líneas de ruptura hercínica, rompe el núcleo antiguo (cuyas partes actualmente aflorantes forman el Sistema Central y el Bloque de Toledo), dando origen al Horst del Guadarrama y a la depresión del Tajo.

La fracturación motiva el acoplamiento del Cretácico a esta falla, originando un débil plegamiento y el depósito del Terciario, depósito que no llega a cubrir nunca las sierras de cuarcitas y Montes-Isla existentes en el S de Toledo.

Durante el Paleógeno se depositan los materiales continentales de la Cuenca del Tajo, siguiendo durante el Burdigaliense-Vindoboniense una serie evaporítica, con tránsito lateral, hacia el W, a una facies detrítica correspondiente al borde N del Frente de Toledo. Este depósito debió efectuarse bajo un clima relativamente árido y en régimen endorréico.

En el Pontiense el clima se hace menos árido con lo que se facilita la instalación de una red fluvial bien definida, que deposita arenas y conglomerados en sus cauces. Final-

mente se estableció un régimen claramente lacustre, bajo el cual se depositaron las últimas capas miocenas.

A finales del Pontiense se instala en esta región una penillanura casi perfecta.

Durante el Plioceno se produce un parcial arrasamiento continental bajo clima árido, que produce depósitos de naturaleza cuarcítica (rañas) en la zona de los Montes—Isla y Montes de Toledo y de tipo arenoso-arcilloso en la Mesa de Ocaña.

Finalmente, durante el Cuaternario se instaló la red fluvial actual, cuya acción erosiva y de depósito se reconoce principalmente a lo largo del valle del río Tajo.

3.- YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES

La explotación de las rocas industriales en la superficie comprendida en la hoja de Toledo, a escala 1:200.000, se efectúa intensamente en el borde N de la zona, aproximadamente entre Toledo y el límite E de la hoja. En el resto del área se reduce a pequeñas y aisladas explotaciones de muy poco significado.

Las actividades extractivas destacables están representadas por las arcillas, como material cerámico, las graveras para áridos y algunas calizas utilizadas en la industria del cemento.

El bajo precio de la mayor parte de los productos obtenidos con las rocas industriales, hace que la ubicación de las explotaciones sea próxima a los centros de consumo, al no poder soportar el encarecimiento que significaría un transporte prolongado. Unicamente en el caso de la sepiolita y de algún tipo de roca ornamental, se puede efectuar un transporte discreto debido al mayor precio de los materiales elaborados.

Un carácter destacable de un buen número de explotaciones es su temporalidad y su mínima envergadura, tanto laboral como productiva (aún persisten explotaciones de carácter familiar).

Los materiales explotados en la zona son: Andesita, Arcilla, Arena, Arenisca, Caliza, Caolín, Cuarcita, Cuarzo, Dolomita, Granito, Grava, Mármol, Milonita, Pizarra, Sepiolita y Yeso.

Se exponen a continuación las características de los yacimientos y explotaciones de estas rocas, de acuerdo con sus aplicaciones.

3.1.- ANDESITAS

En los alrededores de Totanés aparece una serie de asombros de rocas subvolcánicas, que se han agrupado en el presente capítulo.

Son afloramientos de muy reducidas dimensiones, que se encuentran a travesando los niveles de pizarras cámbicas.

Se ha hecho una sola estación en este tipo de rocas, ya que su interés industrial es reducidísimo; sus mínimas reservas hacen que todo aprovechamiento sea poco rentable.

En la zona hay algunos muros de fincas hechos con tales rocas, que podrían servir también como áridos y rocas de construcción, pero las circunstancias apuntadas les restan todo interés.

Petrográficamente se han clasificado como corneanas de granodiorita.

3.2.- ARCILLAS

En la hoja de Toledo se encuentran niveles arcillosos en el Triásico, Mioceno, Plioceno y Cuaternario.

Se trata, por tanto, de una roca que se presenta abundantemente en la zona.

Las arcillas del Trías —de color rojizo y en ocasiones yesíferas— se presentan en la

zona de Alcázar de San Juan y Villafranca de los Caballeros. Esta arcilla contiene, en ocasiones, una buena cantidad de fracción detrítica.

No suelen presentar problemas de explotabilidad por hallarse en zonas planas y tener buenos accesos; únicamente en época de lluvias son propicias al encharcamiento, lo que dificulta su extracción.

Al estar reducida su extensión geográfica al Triás de Alcázar de San Juan, solamente se han hecho tres estaciones en este tipo de arcillas. Las reservas de las mismas son normalmente elevadas, aunque lateralmente pueden verse reducidas por pasarse a zonas más detríticas, que resultan inadecuadas para su utilización.

En el Mioceno aparece un nivel por debajo de la "facies blanca" de yesos formado por margas y arcillas. Este nivel se encuentra en todo el borde N de la hoja si bien hacia el W tiende a hacerse detrítico (arcosas y arenas); no obstante incluso en esta zona se presentan sectores más arcillosos.

Son arcillas grises o rojizas que se extraen con facilidad en la multitud de frentes naturales que presenta el terreno.

Los yacimientos de arcillas miocenas son explotables todo el año, excepto en épocas de lluvia donde la cantidad de barro formado impide el movimiento de la maquinaria.

Este nivel es el que proporciona mayor número de yacimientos y explotaciones de arcilla dentro de la hoja de Toledo; en este trabajo se han efectuado dieciocho estaciones en el mismo. Sus reservas son generalmente muy grandes, no existiendo, por tanto, problemas de agotamiento.

Las arcillas del Plioceno aparecen en la Mesa de Ocaña, recubriendo la plataforma definida por la caliza pontiense. Presentan colores oscuros encontrándose, ocasionalmente, mezcladas con cantos.

Sus características de explotabilidad son buenas, excepto en época lluviosa.

La cantidad de arcillas pliocenas existentes en la hoja es elevada; en total se han definido en las mismas cinco estaciones.

Por último las arcillas cuaternarias, que se hallan muy irregularmente repartidas por la superficie de la hoja, Aparecen yacimientos de este tipo en depósitos fluviales, alteraciones sobre pizarras cámbicas y ordovícicas, granitos y rañas pliocuaternarias. Se trata, por tanto, de materiales muy heterogéneos en cuanto a composición, pero que se utilizan para un mismo fin.

Las reservas de estos tipos de arcilla son muy diversas, pero pueden encuadrarse entre pequeñas y medianas; su explotación también presenta dificultades, en parte derivadas de su poca extensión.

En estas arcillas se han establecido ocho estaciones.

Todas las arcillas definidas en estos cuatro períodos de sedimentación tienen usos comunes; el primordial es el de la Industria Cerámica y Alfarería, utilizándose en algún caso como aglomerante en la Industria del Cemento.

Arcillas para "productos cerámicos"

Las arcillas para la Industria Cerámica se explotan en niveles de edad Triásica, Miocena, Pliocena y Cuaternaria.

La mayor concentración de yacimientos y explotaciones de arcillas para tal fin se da en la zona situada entre Toledo y Añover de Tajo.

Dentro de la Industria Cerámica los productos que se obtienen con la arcilla son: ladrillos, tejas, bovedillas etc., también, ocasionalmente, se obtienen productos de alfarería y cerámica fina, aunque la cantidad de material consumido por estas últimas industrias es ínfimo, en comparación con la destinada a ladrillería.

La mayoría de las extracciones de arcilla se destinan, por tanto, a ladrillería, y una pequeña proporción a alfarería. En este último caso se trata de pequeñas explotaciones de carácter artesanal.

El total de estaciones efectuadas en arcilla para material cerámico es de treinta y tres.

Junto a las explotaciones de arcilla mecanizadas, coexisten otras totalmente artesanales.

En las que se consideran como mecanizadas, el arranque se efectúa por pala o tractor con trailla, y el mismo obrero que realiza esta labor suele transportar el material a la fábrica en el tractor o pala.

Nunca se trata de explotaciones grandes, y suele extraerse de ellas temporalmente hasta hacer un stok en la fábrica; cuando éste comienza a agotarse, se reanuda la actividad extractiva.

En las explotaciones artesanales se obtiene el material de modo manual, y las dimensiones de la cantera son ínfimas; no suelen tener más de un operario.

Todas las explotaciones visitadas extraen el material a cielo abierto.

La importancia de la Industria Cerámica va ligada a la de la Construcción; de ahí que la mayor concentración de fábrica se dé en la zona Toledo—Añover, desde donde se atienden los mercados de Toledo y Madrid (la distancia de la zona a Madrid es de 40—70 Km).

Las producciones son muy variables, desde cantidades inapreciables hasta 300.000 Tm/año y los precios de venta oscilan alrededor de 36 Ptas/Tm de arcilla y 75—85 Ptas/100 ladrillos.

Las características de la arcilla, de acuerdo con los niveles a que pertenece, son las siguientes:

a) *Análisis granulométrico (en tanto por ciento)*

	<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
Triásico:	1 a 28	15 a 50	14 a 50	25 a 33
Mioceno:	1 a 36	14 a 37	10 a 50	13 a 49
Plioceno:	1 a 8	20 a 56	15 a 32	21 a 37
Cuaternario:	5 a 29	15 a 50	14 a 53	13 a 54

Arena G: = fracción comprendida entre 2 y 0,2 mm

Arena F: = " " " 0,2 y 0,02 mm

Limo : = " " " 20 y 2 μ

Arcilla : = " inferior a 2 μ

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

	<u>Arcilla</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Feld. K</u>	<u>Feld.Na-Ca</u>	<u>Calcita</u>	<u>Dolomita</u>
Triásico:	30 a 60	30 a 50	5 a 10 (en general, no determinable grupo)	—	5 a 10	5
Mioceno:	25 a 80	10 a 50	0 a 25	5 a 15	0 a 20	0 a 15
Plioceno:	10 a 30	15 a 30	0 a 5	0 a 5	40 a 55	0 a 20
Cuaternario:	15 a 55	20 a 60	5 a 20	—	5 a 40	—

c) Análisis mineralógico de la fracción < 2 μ (en tanto por ciento)

	<u>Esmectita</u>	<u>Clorita</u>	<u>Micas</u>	<u>Kanditas</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Observaciones</u>
Triásico:	0 a 5	0 a 5	65 a 100	5 a 35	—	Mica mal cristalizada.
Mioceno:	5 a 65	—	35 a 95	0 a 25	—	Mica muy cristalina. Esmectita de baja cristalinidad.
Plioceno:	15 a 25	—	55 a 75	25	—	
Cuaternario:	5 a 20	15 a 40	10 a 70	20 a 80	0 a 10	

Arcillas para “aglomerantes”

Aunque muchos de los yacimientos y explotaciones de arcilla visitados podrían servir para la fabricación de cementos (dependería de las tolerancias de cada fábrica), sólo en una explotación se extraen arcillas con dicho fin.

Se trata de arcillas de edad Miocena y se utilizan mezcladas con caliza y yeso para la obtención de clinker del cemento.

En dicha cantera el arranque se efectúa por pala (a cielo abierto) y el transporte hasta la fábrica se realiza en camión.

La importancia industrial de estas arcillas va ligada a la de la industria cementera, y en definitiva a la de la construcción.

La producción de arcilla en este tipo de utilización es elevada.

Sus características son similares a las descritas en el apartado anterior.

3.3.- ARENAS

Encuadramos en este capítulo los yacimientos de arena sin grava, o con proporciones mínimas de la misma. La arena que se obtiene por cribado en las graveras se describe en el capítulo de gravas, junto con las mismas.

Son siempre de edad cuaternaria y formadas por la acción de arrastre en las corrientes fluviales, o bien por alteración de los feldespatos en las masas graníticas.

Cuando aparecen en las terrazas están en forma de bolsadas o en zonas determinadas dentro del conjunto cantos-arenas; en algunos arroyos, el conjunto del aluvial está formado por arenas sin cantos. También se extraen del fondo del cauce de los ríos, bajo el agua.

En caso de proceder de la alteración del granito, los depósitos tienen formas irregulares y es difícil de precisar su extensión, ya que en cualquier punto puede aflorar el granito no disgregado.

La repartición geográfica de las arenas va ligada a la existencia de aluviales, tanto en las terrazas del Tajo como en los pequeños aluviales de los arroyos. En este caso nos encontramos con la conocida en la zona por "arena de miga" de color beige y tamaño de grano medio.

En las arenas de alteración de granitos, su situación va condicionada por la presencia de la masa de roca granítica de Toledo, ya descrita en el capítulo de geología. Entonces se trata de arenas feldespáticas de color gris-beige y de menor utilidad que las anteriores.

La poca consistencia de las formaciones arenosas, junto con la facilidad de acceso a las mismas (generalmente ocupan zonas llanas), hace que la explotabilidad de las arenas sea excelente. En zonas afectadas por las crecidas de los ríos e inundaciones se dificulta notablemente la extracción.

Las dimensiones de los yacimientos de arena son muy variables, pudiendo encontrarnos con zonas de reservas muy grandes y otras muy pequeñas, dependiendo del tamaño de las bolsadas en el caso de los aluviales, y de la zona de alteración en el de los granitos.

El número total de estaciones efectuadas en yacimientos arenosos ha sido de catorce.

La utilización esencial de las arenas en la zona es la del árido.

Arenas para "áridos"

La mayor parte de las arenas de la zona se utilizan para morteros junto con cemento. Unicamente las arenas de alteración de granitos se emplean para rebacheos en carretera de tercer orden y otros usos domésticos.

El sistema de extracción en las arenas es siempre manual, en el caso de las de alteración de granito.

En las "arenas de miga" suele existir una mecanización adecuada, aunque en algunas se efectúa el arranque manualmente. De todas formas lo más frecuente es un arranque por pala seguido de un cribado simple, que elimina la posible fracción gruesa de dicha arena; en algunas explotaciones existen también cintas transportadoras.

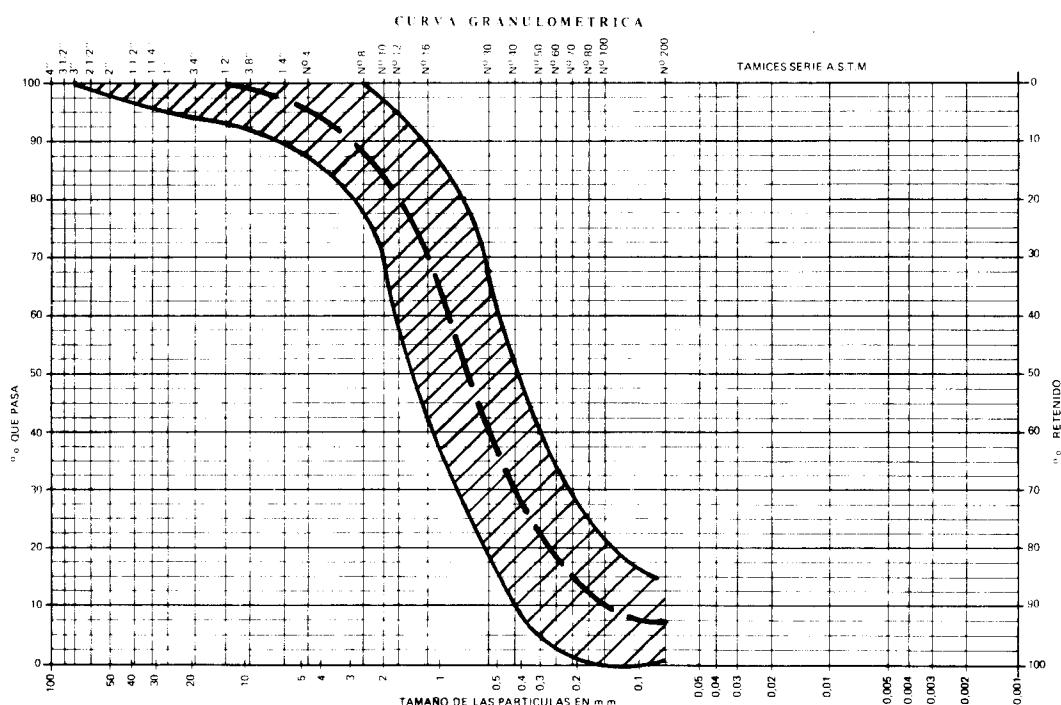
En el caso de extracción de arenas del cauce de los ríos, que se sitúan preferentemente a lo largo del cauce del Guadarrama, se efectúa por medio de dragalinas.

La dimensión laboral de estas explotaciones oscila entre 1 y 2 operarios, con producciones de hasta 100 m³/día y precio de venta que oscilan entre las 30 y 60 Pts/m³.

Las explotaciones de arena, siempre efectuadas a cielo abierto, se localizan en las proximidades de los centros de consumo. Su repartición geográfica e importancia industrial es paralela a la de las gravas.

Las características de estos materiales, de acuerdo con los ensayos efectuados, son las siguientes:

- Tanto por ciento Materia orgánica: de 0,03 a 0,16
- Presencia de sulfatos: Si
- Tanto por ciento equivalencia de arena: de 36,8 a 62,5
- Granulometría: en el gráfico adjunto (fig.1), se representa la zona de curvas más frecuentes y una media de las mismas.



3.4.- ARENISCAS

Los niveles de areniscas se encuentran en el Cámbrico y en el Triásico.

Se trata por tanto, de una roca no muy abundante en la hoja de Toledo.

Las areniscas del Cámbrico, de color ocre rojizo, se presentan en el borde SW de la hoja, apareciendo frecuentemente en canchales de ladera de mediana pendiente.

Su explotabilidad resulta fácil, en especial debido al troceado natural de la roca en tales formaciones. El problema de acceso presenta mayores dificultades, ya que no se llega con facilidad a la mayoría de los canchales de la zona. En caso de explotación de alguno de ellos habrían de construirse caminos adecuados.

Las reservas de este tipo de areniscas son grandes, pasando a variables cuando se trata de canchales; entre éstos los hay de grandes dimensiones y otros no muy extensos.

Se ha efectuado una sola estación en este tipo de areniscas.

Las areniscas del Trías están formadas por bancos compactos de color rojizo. Se presentan en la zona de Alcázar de San Juan, en el ángulo SE de la hoja.

Su extracción no presenta dificultades, por hallarse en zonas planas y con facilidad de accesos. Al no presentar frentes de explotación naturales ha de excavarse en profundidad, con el consiguiente problema de inundaciones en épocas lluviosas.

Las reservas son grandes, aunque puede pasarse lateralmente a zonas más arcillosas. El número de estaciones realizadas ha sido de dos.

Las areniscas del Cámbrico podrían utilizarse como áridos (subbases, préstamos etc.) y las del Trías se han empleado como rocas de construcción y abrasivos.

Areniscas para "áridos"

No se explotan areniscas con este fin en ninguna localidad de la zona. Las areniscas del Cámbrico, aunque no se pueden utilizar en capas de rodadura debido a su alto desgaste, podrían aprovecharse como préstamos y subbases en caminos y carreteras de tercer orden.

La explotación de estos canchales no representaría dificultades puesto que la roca se presenta troceada a un tamaño adecuado para su utilización.

Las características de estas areniscas, de acuerdo con los ensayos efectuados en las mismas, son:

a) *Ensayos físicos y químicos*

Peso específico aparente	Peso específico Real	Absorción %	Estabilidad al SO ₄ Mg %	Desgaste "Los Angeles"
2,57	2,70	1,83	6,5	48,1

b) *Análisis químico*

Si O ₂	Fe ₂ O ₃
88,77	2,54

Areniscas para "rocas de construcción" y "abrasivos"

Las areniscas para estos fines se han explotado en los niveles triásicos.

Su mayor concentración se da en los alrededores de Villafranca de los Caballeros y Alcázar de San Juan.

Como rocas de construcción se han utilizado para construcciones de muros, casas, iglesias etc.

Como abrasivos también se han utilizado para asperones, piedras de afilar etc.

Actualmente estas explotaciones están todas inactivas, habiéndose explotado a cielo abierto por sistemas totalmente manuales, cuñas etc., en canteras de pequeñas dimensiones.

Sus características, de acuerdo con los análisis efectuados, son:

Análisis químico (en tanto por ciento)

Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
95,84	—	2,10

3.5.— CALIZAS

Los niveles calizos de la hoja de Toledo pertenecen en su totalidad al tramo del Pontiense (Mioceno) de "calizas de los páramos", si se exceptúan las calizas marmóreas del Cámbrico que se han encuadrado en el capítulo de mármoles.

Ocupan la zona oriental de la hoja y especialmente la NE; también existen algunos afloramientos a lo largo del borde N.

Las calizas pontienses forman una gran plataforma conocida como "Mesa de Ocaña". Aparecen recubiertas por una formación arcilloso-detritica pliocena, de forma que, únicamente en los escarpes afloran con regularidad.

Son calizas de color claro, bien estratificadas y que suelen contener en las grietas intercalaciones arcillosas. En ocasiones presentan caracteres dolomíticos. En los escarpes aparecen frentes de explotación adecuados, de forma que los mejores yacimientos y canteras se sitúan a lo largo de los mismos.

Los accesos a estas zonas se efectúan normalmente con facilidad, dado el paisaje llano que forman estas calizas horizontales. Las reservas en los yacimientos son muy grandes y el único problema que puede presentarse es el del desmonte de las arcillas que la cubren a medida que nos alejamos de la zona escarpada.

En la parte noroccidental, esta caliza aparece con espesores pequeños y, en ocasiones, queda reducida a costras y travertinos que también determinan yacimientos de relativo interés.

Se han efectuado en este tipo de calizas catorce estaciones. Los usos a que se destinan las calizas de la zona son los siguientes: Aridos, Aglomerantes y Rocas de Construcción.

Calizas para "áridos"

Estos yacimientos y explotaciones se sitúan con preferencia en la zona de la Mesa de Ocaña, en el nivel de caliza pontiense citado.

Dentro de la utilización común de "Aridos", las calizas se emplean fundamentalmente para gravilla en las capas de rodadura de las carreteras, balasto de ferrocarriles y subbases en obras públicas; ocasionalmente podrían utilizarse como áridos para hormigón.

Actualmente son muy pocas las explotaciones activas que se dedican a la extracción de caliza para áridos dentro de la hoja.

La mayoría de las canteras están inactivas y las activas poseen unas dimensiones y mecanización adecuadas, sin llegar nunca a ser explotaciones muy desarrolladas.

El número de estaciones determinadas en calizas para áridos ha sido de seis.

El sistema de arranque seguido es con explosivos y a cielo abierto, efectuándose los taladros por compresor y martillos neumáticos o bien por wagon-drill. Disponen, en ocasiones, de una pala y una planta de machaqueo, obteniendo una serie de tamaños de gravas.

Su dimensión laboral oscila alrededor de los 2–4 operarios, alcanzando producciones máximas del orden de los 4.000 m³/año. Los precios de venta son del orden de 90 Pts/m³ para la gravilla.

Su importancia industrial depende del desarrollo de las obras públicas; de ahí que estas explotaciones tengan una cierta movilidad; al ser un producto de bajo precio, encarecido notablemente por el transporte, las explotaciones tienden a situarse en las cercanías de las obras consumidoras; cuando éstas se finalizan, se cierra la cantera y se vuelve a abrir en el momento oportuno en otro sitio.

Las características de estas calizas son las siguientes:

a) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

<u>Si O₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>Ca O</u>	<u>Mg O</u>	<u>S O₃</u>	<u>K₂O + Na₂O</u>	<u>P.p.c.</u>
1,06-8,06	0,02-0,46	0,08-1,31	48,86-54,66	0,28-1,42	0,17-0,33	0,05	39,85-43,40

c) *Ensayos físicos y químicos*

<u>Peso específico Aparente</u>	<u>Peso específico Real</u>	<u>Absorción %</u>	<u>Estabilidad al SO₄Mg % perdida media</u>	<u>Desgaste Los Angeles - A</u>
2,42-2,63	2,66-2,72	0,81-4,09	6 - 7,8	29,3-42,9

Calizas para "aglomerantes"

Se trata de las mismas calizas que en el caso anterior, pero que se utilizan para la fabricación de cementos o de cal.

La industria de la cal —en total regresión— hace que no se empleen actualmente para este fin. Solamente se conservan pequeñas canteras abandonadas, con hornos a su pie, que aprovechaban las calizas pontienses o alguno de los travertinos y costras calizas citadas.

Como dato curioso citaremos que en algunos puntos se recogían las piedras calizas de las tierras de labor manualmente y una a una. Con la cantidad de caliza así obtenida se efectuaban las hornadas de cal.

Las explotaciones de caliza destinadas a la industria del cemento, alcanzan por el contrario, unas dimensiones enormes, siendo las mayores explotaciones que existen en la superficie de la hoja.

El número de estaciones de caliza para aglomerantes efectuados ha sido de siete.

La mecanización en las canteras de caliza para cemento es total: arranque con explosivos a cielo abierto por compresor y wagon-drill, palas, excavadoras etc., transporte por camiones especiales, plantilla de operarios elevada (10 ó más) y producciones que alcanzan 1.500.000 Tm/año.

La importancia de estas explotaciones es grande y va ligada a la construcción. Se sitúan en las proximidades de las fábricas de cemento, siempre que esto sea factible. En caso de estar alejadas se utilizan además de la flota de camiones, el transporte por cinta, cable aéreo y ferrocarril, lo que da una idea de la envergadura de las mismas.

Las características de estas calizas son:

a) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

<u>Si O₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>Ca O</u>	<u>Mg O</u>	<u>S O₃</u>	<u>K₂O + Na₂O</u>	<u>P.p.c.</u>
2,20-4,20	0,22-0,63	0,52-0,80	31,35-53,49	0,52-1,30	0,27-0,36	Indicios	41,9-45,53

b) *Estudio petrográfico*

Fango micrítico o micrita

Microsparita.

Calizas como “rocas ornamentales” y de “construcción”

La caliza pontiense puede utilizarse para dichos fines; de hecho fuera de la hoja hay puntos donde se extrae con dicho objeto.

En nuestra hoja, aunque se han explotado canteras para la obtención de bordillos, piedra de mampostería etc., actualmente están todas inactivas.

3.6.— CAOLIN

Aparecen depósitos caoliníferos, encajados en granitos y procedentes de alteración de los componentes del mismo, en diversos puntos de la hoja.

Con una extensión aprovechable industrialmente se presenta en las inmediaciones de San Martín de Montalbán; de hecho, en este punto ha habido tradicionalmente explotaciones de caolín y en la actualidad es la única localidad donde se explotan yacimientos de dicho material, dentro del área de estudio.

La explotabilidad del yacimiento de Montalbán es buena, y los accesos se efectúan sin dificultad; sus reservas son difíciles de calcular, debido a la irregular distribución del material caolinífero en este tipo de yacimientos.

El caolín de Montalbán se ha utilizado para la industria cerámica (fabricación de lozas etc.) y, actualmente, se destina a la fabricación de cementos blancos.

La explotación se efectúa por pala a cielo abierto, mediante un solo operario; la producción es del orden de las 30.000 Tm/año.

Su importancia industrial está, en la actualidad, ligada a la de la industria cementera.

Las características del material, de acuerdo con los análisis efectuados, son:

a) Análisis químico (en tanto por ciento)

<u>Si O₂</u>	<u>Al₂ O₃</u>	<u>Fe₂ O₃</u>	<u>Ca O</u>
68,48	24,68	0,56	indicios

b) Análisis granulométrico (en tanto por ciento)

<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
2	3	46	47

(Arena G: fracción entre 2 y 0,2 mm; Arena F: fracción entre 0,2 y 0,02 mm; Limo: fracción entre 20 y 2 μ; Arcilla: fracción inferior a 2 μ).

c) Análisis mineralógico de la muestra global (en tanto por ciento)

<u>Arcilla</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Feldespato K</u>	<u>Calcita</u>
40	30	25	5

d) Análisis mineralógico fracción < 2 μ (en tanto por ciento)

<u>Esmectita</u>	<u>Micas</u>	<u>Kanditas</u>	<u>Observaciones</u>
70	5	25	Esmectita de buena cristalinidad.

3.7.— CUARCITAS

Aparecen niveles cuarcíticos en el Ordovícico y Silúrico; también hay acumulaciones de cantos cuarcíticos de edad cuaternaria.

Se presenta abundantemente en la mitad sur de la hoja, no existiendo yacimientos en la norte.

Las cuarcitas del Ordovícico están formadas por el típico nivel de cuarcita del Arenig, "cuarcita armorciana"; son cuarcitas de color blanco muy recristalizadas y diaclásadas, con colores rojos de oxidación y una potencia de unos 250 m.

La explotabilidad de estos niveles es favorable, ya que presentan frentes naturales de explotación; los accesos son buenos; el único problema que presentan es la gran dureza de la roca.

Las reservas son siempre muy elevadas, ya que estas cuarcitas forman sierras y crestas de respetables dimensiones.

Las cuarcitas silúricas son muy similares y reunen unas condiciones de naturaleza y explotabilidad iguales a las ordovícicas. Unicamente en lo que respecta a reservas difieren, ya que en este caso suelen ser más reducidas.

Las acumulaciones de cantos cuarcíticos de edad cuaternaria, provienen de la disgregación de niveles ordovícicos y silúricos. Se encuentran depósitos de este tipo en los canchales que cubren las laderas de las sierras de crestas cuarcíticas, en las tierras de labor situadas al pie de las sierras (rañas pliocuaternarias) y en los aluviales que atraviesan las citadas rañas y producen acumulaciones de cantos cuarcíticos lavados.

La explotabilidad de estos yacimientos reune características muy distintas a las de los niveles ordovícicos y silúricos. En general es más factible ya que se cuenta con una roca suelta que no hace falta arrancar, y reducida ya a un tamaño adecuado para una molinera fácil; también ha de contarse con la dureza de la roca que es la misma que en los casos anteriores.

Tienen unos accesos más dificultosos que los anteriores, y por regla general han de construirse caminos de acceso a estos depósitos, en especial a los canchales.

Las reservas suelen ser de medias a grandes, aunque siempre de menor envergadura que en el caso de los niveles cuarcíticos.

El número total de estaciones efectuadas en cuarcitas ha sido de treinta y seis.

Las cuarcitas de la zona se utilizan únicamente como áridos.

Cuarcitas para "áridos"

A partir de las cuarcitas se obtienen gravas de diversos tamaños, que se utilizan para capas de rodaduras, subbases, préstamos, balasto, hormigón, pretensados etc.

Las cuarcitas se explotan, generalmente, de forma intermitente, de acuerdo con las necesidades de áridos en cada zona en un momento dado. Son, por tanto, explotaciones de poca duración que cambian de emplazamiento con frecuencia.

En las zonas donde existen canchales y piedras sueltas en los pedimentos de las sierras, se huye de la explotación de niveles cuarcíticos, debido a lo costoso del arranque.

Así, es normal que para la construcción o pavimentación de una carretera se exploten los canchales que quedan en sus proximidades, e incluso se recojan las piedras de los olivares y tierras de labor que hay en sus cercanías, para proceder a una posterior trituración.

De hecho hay plantas de machaqueo de cuarcita que no tienen ninguna cantera, sino que se nutren de chanchales diversos o de piedras extraídas de los olivares de la zona.

El área de más cantidad de piedra suelta acumulada en los olivares es la situada al sur de Mora.

De una forma general puede decirse que las explotaciones de niveles cuarcíticos se sitúan en el SE de la zona, y las de piedras sueltas en el SW.

Las explotaciones que benefician depósitos de piedra suelta efectúan el arranque por pala y, posteriormente, la trituran, obteniendo diversos tamaños de gravas.

Las situadas en niveles ordovícicos y silúricos (en el momento de realización de la hoja no había ninguna en actividad), efectúan el arranque con explosivos y realizan la molienda a pie de cantera.

Ya hemos dicho que en las explotaciones de cuarcita se trabajan esporádicamente, de modo que lo más normal es encontrar a la mayoría inactivas.

Las dimensiones de las mismas son muy variables, desde pequeños "agujeros" hasta grandes canteras que se abandonaron al finalizar la obra a que abastecían. Las explotaciones siempre se llevan a cabo a cielo abierto.

Tanto su importancia industrial como su situación dependen, exclusivamente, de las obras públicas, en especial de la construcción o conservación de redes viales.

Las características de las cuarcitas, de acuerdo con los análisis y ensayos efectuados, son las siguientes:

a) Análisis químico (en tanto por ciento)

	<u>Si O₂</u>	<u>Fe₂ O₃</u>
Ordovícico	90,83 a 98,60	0,38 a 2,49
Silúrico	94,37 a 98,22	1,02 a 3,30
Cuaternario	98,89	2,30

b) Ensayos físicos y químicos

	<u>Peso específico aparente</u>	<u>Peso específico real</u>	<u>Absorción %</u>	<u>% Estabilidad al SO₄ Mg</u>	<u>Desgaste Los Angeles - A</u>
Ordovícico	2,55 a 2,65	2,62 a 2,67	0,18 a 1,39	3 a 10,3	20,8 a 37,4
Silúrico	2,55 a 3,18	2,61 a 3,23	0,16 a 1,15	2,8 a 7,3	20,3 a 37,4
Cuaternario	2,56	2,66	1,44	4,8	30,2

3.8.- CUARZO

En la masa granítica aparecen una serie de diques de cuarzo que afloran fundamentalmente entre Navahermosa y Sonseca.

Son diques de cuarzo blanco lechoso, en ocasiones con tinciones rojizas, de dimensiones comprendidas entre unos 100–200 m de largo, por unos 10–20 de ancho y altura variable, no sobrepasando nunca los 100 m.

Su explotabilidad es buena, si se exceptúa la dureza del material; presentan frentes naturales de explotación adecuados y los accesos se realizan con facilidad hasta los yacimientos.

Las reservas son muy variables, pasándose de diques con reservas grandes a otros con las mismas prácticamente nulas.

El número total de estaciones efectuadas en diques de cuarzo ha sido de cinco.

El cuarzo no se ha utilizado en la zona para ningún fin determinado, si se exceptúa un intento de explotación en uno de los diques próximos a Sonseca. Este se pensó utilizar como roca ornamental, haciendo gravilla para terrazo; la dureza de la roca hizo desistir de tal propósito.

Otras aplicaciones de estos yacimientos podrían buscarse en la industria cerámica y de refractarios ó en la de abrasivos.

Las características de la roca, de acuerdo con los estudio efectuados en la misma, son las siguientes:

Analisis químicos (en tanto por ciento)

<u>Si O₂</u>	<u>Al₂ O₃</u>	<u>Fe₂ O₃</u>	<u>Ca O</u>	<u>K₂ O</u>	<u>Na₂ O</u>	<u>P.p.c.</u>
90,07 a 98,30	0 a 3,14	0,7 a 3,53	0 a 1,22	0 a 0,99	0 a 1,13	0 a 1,87

3.9.— DOLOMITAS

En este capítulo se han agrupado las rocas carbonatadas de la Unidad migmatítica, descritas con anterioridad como mármoles.

Se trata, en realidad, de mármoles calco-dolomíticos que suelen tener alto contenido en Mg O. Algunas muestras tienen un contenido bajo en Mg O, pero por conocerseles con esta denominación en la zona, y por su similitud "de visu", se han agrupado en el mismo capítulo.

Son rocas de tonalidades claras y grisáceas que se presentan en afloramientos dispersos, en especial en las zonas de Villanueva de Bogas, Estación de Almonacid y Estación de Ablates.

Su explotabilidad es buena, presentando a veces problemas relativos al volumen de reservas. Los accesos a los yacimientos de dolomita no presentan dificultades. El número de estaciones efectuadas en dolomitas ha sido de cuatro.

Este tipo de rocas se usan como Rocas Ornamentales, Aridos y para la fabricación de Jabones y Detergentes.

Dolomitas para "rocas ornamentales"

Los principales yacimientos se sitúan en Villanueva de Bogas y Almonacid de Toledo.

Se obtienen con esta roca fragmentos de distintos tamaños, que se emplean para la fabricación de terrazos.

Su explotación se realiza siempre en cantera, efectuándose el arranque con explosivos; a continuación se procede a una molienda de la roca, reduciéndola a gravas de distintos tamaños.

La mecanización en las canteras suele ser similar: un compresor con martillo, para efectuar los taladros, y una pala. En algunas, la instalación de molienda se encuentra a pie de cantera.

Las dimensiones de estas explotaciones son medias, teniendo alrededor de dos operarios y alcanzando producciones del orden de 450 Tm/mes.

Los precios de venta más frecuentes son: Gravilla: 475 Pts/Tm. y Marmolina: 425 Pts/Tm.

La importancia industrial de este grupo depende, naturalmente, de la actividad de la construcción. Su repartición geográfica hace que, en ocasiones, las fábricas de elaboración de productos acabados se sitúen lejos de las canteras y próximos a los centros de consumo.

Las características de estas rocas son:

a) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

Si 02	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ca 0	Mg 0	S 03	P.p.c.
0,24–1,98	0,02–0,10	0,21–0,39	31,03–52,86	13,96–20,92	0,36–2,54	21,25–47,17

b) *Estudio petrográfico*

Mármol calco-dolomítico

Dolomitas para “áridos” y “detergentes”

Algunas explotaciones dedican su producción a la fabricación de jabones y detergentes, y otras alternan este uso con el citado anteriormente de “roca ornamental”.

También se han utilizado las dolomitas como áridos en carreteras sin asfaltar.

Las características de las explotaciones son idénticas a las descritas en el apartado anterior.

3.10.– GRANITOS

En este capítulo se han agrupado los granitos propiamente dichos (masa de rocas graníticas situada al sur de la unidad migmatítica) las anatexitas y las rocas granitico-sieníticas de la unidad migmatítica.

Los granitos del sur de la unidad migmatítica son rocas de grano medio o de textura porfídica, siendo la composición de ambos tipos muy similar. Son de color gris y se presentan con su forma de erosión típica en “bolas”.

Su explotabilidad va ligada al tamaño de las citadas "bolas" ya que, en la mayoría de los casos, las explotaciones se centran en las mismas; también se puede explotar la masa granítica en cualquier otro punto, pero entonces ha de tratarse de una explotación bien mecanizada.

Las reservas son, por tanto, muy variables, según nos ciñamos a las "bolas" o a todo el conjunto; en el segundo caso son, por supuesto, inagotables.

Los accesos y los yacimientos no presentan, generalmente, dificultades.

Las anatexitas que se sitúan preferentemente en los alrededores de Toledo, son rocas muy similares a los granitos descritos —de color grisáceo— diferenciándose de los mismos en que las glándulas feldespáticas poseen una marcada orientación.

Su explotabilidad es normalmente buena, por ocupar las zonas de escarpes del sur de Toledo; los accesos presentan algunas dificultades.

Las reservas son grandes, por tratarse de una masa homogénea de dimensiones notables.

Las rocas granítico-sieníticas de la unidad migmatítica tienen un aspecto granulado, de color rosado, y se presentan en afloramientos aislados y alargados de regulares dimensiones.

Las características relativas a su explotabilidad son variables, de acuerdo con la situación del yacimiento: y lo mismo sucede con los accesos.

Las reservas son generalmente medias, aunque por supuesto varían de acuerdo con el yacimiento de que se trate.

El número de estaciones efectuadas en rocas graníticas ha sido de veinticuatro.

Los usos a que se destinan los granitos en la zona son los siguientes: "Rocas ornamentales", "de construcción" y "áridos".

Granitos para "rocas de construcción" y "ornamentales"

La gran concentración de yacimientos y explotaciones de granitos para este uso se da en la masa granítica situada al sur de la unidad migmatítica, en especial en la zona comprendida entre Navahermosa, S. Pablo de los Montes, Ventas con Peña Aguilera y Cuerva.

También existen buenos yacimientos en las anatexitas de Toledo.

El granito de estas zonas se destina, principalmente, a manpostería, piedra de sillería, bordillos, losas de revestimiento, sepulturas y lápidas y ruedas de molino.

Las explotaciones de granito en la zona son, generalmente, artesanales. Las "cuadriillas" de canteras se instalan en una "bola" y van extrayendo piedra hasta que la agotan; entonces cambian a otra "bola" en otro punto, repitiendo la misma operación.

Debido a este hecho las explotaciones de granito señaladas en la hoja tienen un carácter poco fijo.

El sistema de extracción es manual en la mayoría de los casos, utilizándose únicamente mazas y cuñas; en ocasiones, emplean compresores y martillos para efectuar los taladros, y explosivos en la separación de los bloques.

Dado su carácter, las dimensiones de las canteras son muy reducidas, y los operarios de la cuadrilla varían entre 2 y 12.

Las operaciones de labrado y preparación de la roca extraída suelen hacerse a pie de "cantera", trasladando el pequeño taller cuando cambian el lugar de arranque.

Las producciones son muy variables y resulta muy difícil dar cifras de producciones tan poco medibles como una sepultura. De todas formas, si que puede indicarse que se trata de productividades bajas.

Los precios de venta presentan el mismo inconveniente, oscilando la roca para mampostería alrededor de 60 Pts/m³, las losas de revestimiento a 250 Pts/m² y las sepulturas varían entre 2.000 y 14.000 Pts., aunque algunas pueden llegar a las 25.000.

La importancia industrial de estas canteras es reducida en la zona, debido a la poca envergadura y mecanización de las mismas; su situación, como ya hemos dicho, es dispersa y cambiante.

Las características de estos granitos se reflejan en los resultados de su estudio petrográfico; dentro de los granitos se diferencian dos tipos:

- Granodiorita y adamellita con cordierita.
- Granito porfídico.

Algunas de las rocas incluidas en el capítulo de Granitos responden a texturas gneísmicas, pero por su similitud con las rocas graníticas se consideran junto con ellas.

Granitos para "áridos"

En algunos puntos se han empleado granitos para áridos de hormigón (construcciones de embalses, presas etc.). Los yacimientos de granito en la zona son aptos para este uso, y la localización de su explotación depende de la de las obras que los utilizan. Se trata en este caso de canteras que se abandonan cuando se finaliza la obra que condiciona la demanda.

Cuando se trata de presas —que es el caso en que más se han utilizado— son canteras con un alto grado de mecanización, quedando generalmente inundadas por el agua una vez lleno el embalse.

Sus características son las mismas que se han citado en el apartado anterior.

3.11.— GRAVAS

Las zonas de graveras quedan limitadas a los depósitos cuaternarios.

Se trata de depósitos de cantos rodados, mezclados con arena y, ocasionalmente, con algún nivel arcilloso.

La distribución de estos elementos dentro de la grava es irregular, apareciendo bolsadas de arena sin cantos dentro del conjunto cantos-arena; estas arenas se describen en el apartado correspondiente.

La repartición geográfica de estos depósitos está condicionada, naturalmente, a la presencia de depósitos cuaternarios aluviales. Así pues, en la presente hoja la mayor concentración de yacimientos y canteras de gravas se encuentra en el valle del Tajo, entre

Añover y la Puebla de Montalbán; las explotaciones se localizan, especialmente en los alrededores de Toledo.

También existen graveras en el ángulo SE de la zona aproximadamente entre Lillo, Madridejos y Alcázar de San Juan, aunque no se explotan con la intensidad del Valle del Tajo.

Por último en el ángulo SW, y ya en la provincia de Ciudad Real existen una serie de depósitos pliocuaternarios (rañas) con "bolos" de cuarcita, que una vez lavados por las corrientes fluviales pueden resultar adecuados como gravas. No obstante, por tratarse de un material de dimensiones considerablemente superiores a lo que entendemos por gravas, se describe en el apartado de "Cuarcitas".

Los yacimientos de grava no presentan problemas de explotabilidad, excepto en épocas de lluvia y crecida de los ríos, produciéndose entonces inundaciones en los mismos.

Salvo en este caso, tanto el acceso como la explotación puede realizarse sin dificultad.

Las dimensiones de los yacimientos de grava son ordinariamente muy grandes y, por tanto, lo son también las reservas. El único problema que presentan en su posible variación lateral, tanto a zonas más o menos arenosas como a cantos de mayor o menor tamaño, e incluso a áreas de cantos con "camisa" (deposición calcárea o yesosa sobre la superficie lisa del canto).

El número total de estaciones efectuadas en graveras es de veintiocho.

La utilización primordial y única de las graveras es su empleo como Áridos.

Gravas para "áridos"

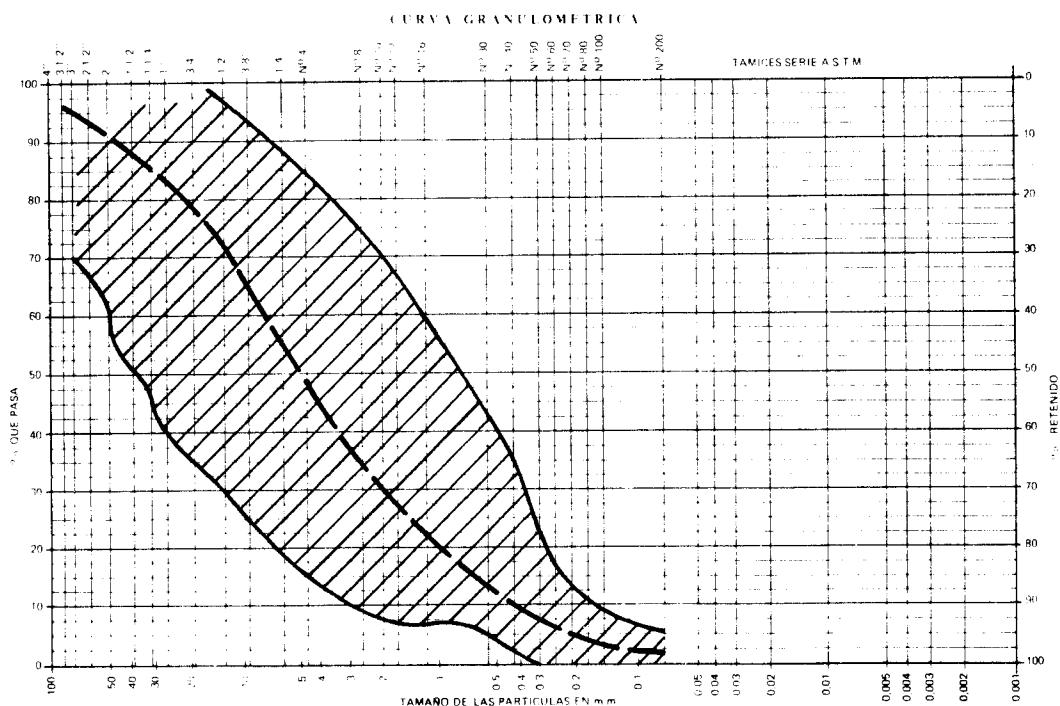
Dentro de la utilización general de las gravas como áridos, se pueden distinguir las gravas para hormigón y prefabricados, las gravas para carreteras —tanto en subbases como en préstamos o capas de rodadura— y, por hallarse mezcladas con ellas, las arenas para morteros, fundamentalmente.

El sistema de extracción en las graveras es muy variado de acuerdo, lógicamente, con el grado de mecanización. Son frecuentes graveras muy mecanizadas y de grandes dimensiones, donde se efectúa el arranque con una o varias palas, seguido de un transporte por cinta y una molienda con buenas instalaciones de trituración y calibrado posterior; también existen pequeñas canteras de carácter artesanal, donde la extracción se hace manualmente, y el calibrado por medio de una simple criba.

El sistema de calibrado es muy diverso en las distintas explotaciones; en unas se limita aun simple cribado selectivo del todo uno, y en otras se antepone al calibrado por tamaños una trituración de las gravas.

Las producciones, dimensión laboral e importancia varían, por tanto, de acuerdo con el tipo de explotación con que nos encontramos.

En las canteras de grandes dimensiones son frecuentes 3 y 4 empleados —pudiendo llegar a 10— con producciones de hasta 200–300 m³/día, mientras que en las artesanales sólo hay un operario, que en ocasiones alterna esta función con otro trabajo, siendo las producciones ínfimas.



También se explotan las gravas del mismo cauce del río, bajo el agua, por medio de dragalinas.

Se trata, en todo caso, de explotaciones a cielo abierto que se sitúan en las proximidades de los principales centros de consumo: zona de Toledo y zona de Alcázar de San Juan (la construcción y obras públicas absorben el 100 por cien de las gravas extraídas).

Los precios de venta más usuales de estos materiales son:

Conjunto grava-arena (todo uno): 40–50 Pts/m³; Grava y Gravilla 40–70 Pts/m³; Arena 30–60 Pts/m³.

Las características de estos materiales, de acuerdo con los ensayos efectuados son las siguientes:

- Tanto por ciento materia orgánica: de 0,02 a 1,27
- Presencia de sulfatos: Si
- Tanto por ciento Equivalencia de arena: 34,8 a 93,7
- Granulometría: en el gráfico adjunto (fig. 2) se representa la zona de curvas más frecuentes y una media de las mismas.

3.12.— MARMOLES

Se han agrupado en este capítulo los yacimientos de mármoles, calizas marmóreas y dolomitas calcáreas, correspondientes a los niveles carbonatados del Cámbrico.

Estos niveles se encuentran intercalados en el conjunto pizarroso-areniscoso de dicha edad, apareciendo con cierta frecuencia.

Geográficamente ocupan la zona central del Macizo Cristalino de Toledo y el borde SW de la hoja. Las zonas de mayor densidad de niveles marmóreos dentro del Cámbrico son: Noez, Totanés, Consuegra, Urda, Pulgar, Navahermosa y San Pablo de los Montes.

Son mármoles de color generalmente blanquecino, con vetas grises, negras o verdosas ocasionalmente. Se presentan bien estratificados en bancos de no mucha potencia, entre el conjunto pizarroso.

Las características de explotabilidad son variables de acuerdo con la inclinación y recubrimiento de las capas; generalmente éstas son subverticales o muy inclinadas, presentando los problemas de extracción consiguientes.

Las reservas son muy diversas, de acuerdo con el yacimiento; existen puntos donde la cantidad de mármol existente es elevada (S. Pablo de los Montes, Urda) y otros donde se trata de niveles de poca potencia y escasa rentabilidad (Noez, etc.).

El total de estaciones efectuadas en mármoles asciende a diecisiete.

La aplicación primordial de estas rocas se encuentra en la Ornamentación, aunque en ocasiones se empleen para Cal e incluso para Aridos.

Mármoles para "rocas ornamentales"

Prácticamente todas las explotaciones de mármoles de la zona destinan su producción a la fabricación de terrazos; sólo en casos aislados se destinan a otros usos y de una forma esporádica.

No se obtienen en ningún caso bloques para la fabricación de losas para chapado; ésto es debido a que la roca no puede extraerse con el tamaño adecuado a causa de la estratificación y potencia de las capas.

Así pues, el marmol extraído se tritura hasta obtener gravillas de diferentes tamaños que se destinan a las distintas fábricas de terrazos de la región.

Gran parte de las explotaciones de la hoja se encuentran inactivas; pero en las activas, el arranque se efectúa con explosivos, mediante compresor y martillos neumáticos. La mecanización es muy similar en todas ellas, disponiendo de una pala y, generalmente, de una planta de machaqueo, donde se obtienen distintas granulometrías, desde el polvo fino (marmolina), a los más gruesos tamaños de gravas.

La dimensión laboral de estas explotaciones es de tipo medio, con un número de operarios que varía entre 1 y 5, y una producción que llega a alcanzar las 40–50 Tm/día. Los precios de venta usuales son: 360–370 Pts/Tm para la gravilla y 200 Pts/Tm para la gravilla fina y la marmolina.

Las canteras de mármol se practican siempre a cielo abierto, y se sitúan en los puntos citados anteriormente para los yacimientos; las fábricas se encuentran bien a pie de cantera, o muy próximas a las mismas. Su importancia industrial depende de la actividad constructora en cada momento.

Los mármoles de esta hoja están constituidos por: mármoles propiamente dichos, dolomitas calcáreas y corneanas calcosilicatadas.

Mármoles para "áridos" y "aglomerantes"

En algunas localidades (Consuegra) se emplean cantidades mínimas de mármoles como "áridos". A este fin destinan los sobrantes de roca que no utilizan para la obtención de gravilla de terrazo.

Esta utilización no es frecuente y suele darse en aquellas canteras que no tienen planta de trituración propia y están, por tanto, a expensas de la venta del material a triturar.

Esporádicamente se utilizan estos mármoles para la obtención de cal (Navahermosa). Se trata entonces de explotaciones artesanales que funcionan intermitentemente y sin ninguna entidad.

En este caso el tipo de roca es un calcoesquisto de diópsido-flogopita.

3.13.- MILONITA

En el borde sur de la unidad migmatítica aparece rellenando la fractura una roca milonítica de color verde oscuro, que ha sido explotada en algún punto.

Esta roca se utilizó como árido, existiendo en alguna cantera inactiva restos de plantas de trituración. Se ha efectuado en ella una sola estación.

Su explotabilidad y accesos son buenos y las reservas grandes.

A esta roca le corresponde la composición de una protomilonita. Los ensayos físicos y químicos efectuados dan los siguientes resultados:

Peso Específico aparente	Peso Específico real	Absorción %	% Estabilidad al SO ₄ Mg	Desgaste Los Angeles - A -
2,68	2,70	0,32	7,4	34-9

3.14.- PIZARRAS

Los niveles pizarrosos de la zona aparecen en tramos cámbicos, ordovícicos y silúricos.

Se trata por tanto de una roca que aflora con relativa abundancia, en especial en el borde S de la hoja.

Las características de las pizarras de estos tres niveles son muy similares: las cámbicas son pizarras arcillosas que, ocasionalmente, presentan color verde, y las ordovícicas y silúricas son negruzcas y violáceas.

En cuanto a su explotabilidad puede decirse que es buena en los tres niveles, no presentando tampoco problemas de accesos.

Las reservas son generalmente muy grandes y su repartición geográfica va condicionada por la de los Montes de Toledo y el Cámbrico situado entre la unidad migmatítica y la masa granítica.

En número de estaciones efectuadas en pizarras ha sido de cinco.

Su interés industrial es reducido, aunque se emplean en la zona por la Industria Cerámica, habiendo sido usadas como Aridos y Rocas de construcción.

Pizarras para "productos cerámicos"

Se explotan con este fin las partes superficiales alteradas de pizarras cámbicas y ordovícicas. En algunos puntos, donde su alteración es mínima, se arrancan y dejan a la intemperie hasta su meteorización, utilizándose entonces.

El tipo de productos obtenidos, el sistema de extracción y las dimensiones de las canteras, producciones, precios, dimensión laboral, importancia industrial etc., es similar a lo descrito en el capítulo de arcillas para productos cerámicos.

Las características de estas pizarras son las siguientes:

a) Análisis químico

	<u>Si O₂</u>	<u>Al₂ O₃</u>	<u>Fe₂ O₃</u>	<u>Ca O</u>	<u>Mg O</u>	<u>SO₃</u>
Cámbrico:	53,42	21,54	7,82	1,02	1,88	—
Ordovícico:	56,20	23,49	6,22	—	—	0,09

b) Análisis granulométrico (en tanto por ciento)

	<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
Cámbrico:	60	18	10	8
Ordovícico:	2-63	22-30	3-32	12-36

(Arena G: fracción de 2 a 0,2 mm; Arena F: fracción de 0,2 a 0,02 mm; Limo: fracción de 20 a 2μ; Arcilla: fracción menor de 2μ).

c) Análisis mineralógico de la muestra global (en tanto por ciento)

	<u>Arcilla</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Feld. K.</u>	<u>Feld.Na-Ca</u>	<u>Calcita</u>	<u>Dolomita</u>
Cámbrico:	60	30	5	—	—	—
Ordovícico:	40-55	25-50	5 (Feldespatos en general, no determinable el grupo)	—	5-15	5

d) Análisis mineralógico Fracción < 20μ (en tanto por ciento)

	<u>Esmectita</u>	<u>Cloritas</u>	<u>Sepiolita</u>	<u>Micas</u>	<u>Calcita</u>	<u>Kanditas</u>	<u>Cuarzo</u>
Cámbrico:	70	—	—	25	—	5	—
Ordovícico	5-25	10	—	30-60	0-10	0-25	5-20

Pizarras para "áridos" y "rocas de construcción"

En algunos niveles pizarrosos silúricos se han extraído pizarras para balasto de ferrocarriles, alternando en este uso con cuarcitas; también se han empleado como piedra para carreteras de tercer orden. De todas formas su interés industrial como áridos es escasísimo.

Los niveles ordovícicos han sido explotados como roca de mampostería e incluso, ocasionalmente, como roca para techar. Este último caso se ha presentado solo de forma esporádica.

Ordovícico: filita de cloritoide y chiastolita
Silúrico: Subarcosa arcillosa.

3.15.— SEPIOLITA

En el Mioceno de la zona de Cabañas de la Sagra aparece un nivel de sepiolita de unos 2 m de potencia. Se presenta con un color blanco-rosado e interestratificado en el conjunto margoarcilloso.

Este nivel se explota a cielo abierto; su explotabilidad es dificultosa, puesto que para extraer los 2 m de sepiolita hay que desmontar unos 8–10 m de margas arcillosas que hay por encima. Las reservas son medias y los accesos no presentan grandes dificultades.

El nivel se ha explotado en varios puntos de la zona, apareciendo en todos ellos con características muy similares. Solamente se ha hecho una estación en todo el yacimiento.

El uso a que se destina esta sepiolita es el decolorante de petroleos, aceites etc.

El arranque en cantera se efectúa con pala y escariador, aprovechándose la montera arcillosa como material cerámico y la sepiolita como decolorante.

Sus características se reflejan en los resultados de los siguientes análisis:

a) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

<u>Si O₂</u>	<u>Al₂ O₃</u>	<u>Fe₂ O₃</u>	<u>Ca O</u>	<u>Mg O</u>	<u>SO₃</u>	<u>P.p.c.</u>
57,88	1,38	0,70	—	23,38	—	10,56

b) *Análisis granulométrico (en tanto por ciento)*

<u>Arena G</u>	<u>Arena F</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
1	2	50	42

(Arena G: fracción de 2 a 0,2 mm; Arena F: fracción de 0,2 a 0,02 mm; Limo: fracción de 20 a 2μ; Arcilla: fracción inferior a 2μ).

c) *Análisis mineralógico de la muestra global (en tanto por ciento)*

<u>Arcilla</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Feld. K</u>	<u>Feld. Na-Ca</u>	<u>Calcita</u>	<u>Dolomita</u>
80	10	—	10	—	—

d) *Análisis mineralógico. Fracción < 20 μ (en tanto por ciento)*

<u>Esmectita</u>	<u>Cloritas</u>	<u>Sepiolita</u>	<u>Micas</u>	<u>Calcita</u>	<u>Kanditas</u>	<u>Cuarzo</u>
—	—	1,00	—	—	—	—

3.16.— YESOS

En la hoja de Toledo aparecen niveles yesíferos en el Triásico, Mioceno y Cuaternario.

Es, por tanto, una roca abundante en la superficie de la hoja, especialmente en su borde N.

Los yesos del Trías, de color rojizo-negruzo y blanquecino, frecuentemente fibrosos, se presentan en la zona de Alcázar de San Juan — Quero. Aparecen bien estratificados y alternando a veces con niveles margosos.

Su explotabilidad es buena, por hallarse en zonas planas y tener buenos accesos; únicamente en épocas de lluvias se producen encharcamientos que dificultan la extracción.

Al quedar reducida su extensión geográfica a la zona del Trías de Alcázar de San Juan, se han efectuado solamente dos estaciones en este tipo de yesos. Las reservas de los mismos son generalmente de tipo medio.

En el Mioceno aparecen bajo la caliza pontiense, formando la "facies blanca" de la cuenca del Tajo. Son yesos blanquecinos o grisáceos que se presentan unas veces alternando con niveles margo-arcillosos y otras sin intercalaciones. Este nivel se extiende por todo el borde N y E de la hoja, presentando frentes naturales de explotación en las "cuestas" que se hallan al pie de las calizas pontienses en los diversos escarpes.

Su explotabilidad es, por tanto, buena, aunque en ocasiones los accesos no son muy adecuados. Las reservas son muy grandes, extendiéndose el nivel horizontalmente bajo toda la capa de caliza pontiense.

En los yesos miocenos se han realizado veintiocho estaciones.

Los yesos cuaternarios se presentan en el cauce de los arroyos de la zona suroriental de la hoja, aproximadamente entre Lillo, Madridejos y Alcázar de San Juan. No revisten ningún interés, debido a sus pocas reservas y a las frecuentes inundaciones que sufren en época de crecida de los ríos.

Estos yesos se presentan muy alterados, quedando reducidos, normalmente, a un estado pulverulento o al menos muy deleznable.

En este tipo de yesos se han efectuado cuatro estaciones.

La única aplicación a que se destinan los yesos es la de "Aglomerantes".

Yesos para "aglomerantes"

Todos los yesos descritos anteriormente se utilizan para la fabricación de yeso elaborado o para la de cementos; algunas canteras dedican su producción a la fabricación de escayolas.

El mayor número de yacimientos y explotaciones se sitúan en los niveles miocenos del borde N de la hoja.

Las explotaciones de yeso tienen frecuentemente un carácter artesanal, aunque en algunas existe un cierto grado de mecanización.

En las que se consideran como mecanizadas el arranque se efectúa con explosivos, previa perforación con compresor y martillos; disponen también de alguna pala cargadora y, a veces, de hornos de cocción en la misma cantera.

Las dimensiones de las canteras son de tipo medio, con un número de operarios que varía entre 1 y 4 producciones que no rebasan las 20.000 Tm/año.

Los precios de venta oscilan alrededor de las siguientes cifras; para el yeso 5–6 Pts/saco (20Kg) y para la escayola 11–11,50 Pts/saco (25 Kg).

La importancia industrial del yeso depende de la actividad del sector construcción. En la zona constituye una industria regresiva y de poco relieve, debido a los bajos precios de venta y a la falta de mecanización en la fábrica y normalización en los productos.

La distribución de los puntos productores de yeso en la hoja se sitúan en la zona del Tajo (Añover), de forma que puedan suministrar sin un transporte excesivo a los dos centros consumidores principales: Madrid y Toledo.

Fuera de este área, únicamente existe alguna actividad citable en Mora y El Romeral.

Las características del yeso, de acuerdo con el nivel estratigráfico a que pertenece, son las siguientes:

a) *Análisis químico (en tanto por ciento)*

	<u>Si O₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂ O₃</u>	<u>Ca O</u>	<u>Mg O</u>	<u>S O₃</u>	<u>K₂O+Na₂O</u>	<u>P.p.c.</u>
Triásico:	1,82-3,94	0,3-0,69	1,51-3,41	28,64-29,56	1,8-2,34	37,02-39,88	0,0-0,29	21,05
Mioceno:	0,18-5,3	0-0,43	0,02-0,9	28,11-34,49	0-4,98	35,06-48,06	0,04-0,27	17,25-24,22
Cuaternario:	0,24-0,34	0,03-0,26	0,21-0,99	30,61-33,42	0,12-0,54	41,3-46,06	-	20,38-21

b) *Análisis mineralógico (en tanto por ciento)*

	<u>SO₄ Ca. 2H₂O</u>	<u>SO₄ Ca</u>	<u>Otros minerales</u>
Triásico:	63-75	-	Cuarzo
Mioceno:	63-94	-	Calcita, Cuarzo, Dolomita, CO ₃ Mg
Cuaternario:	77-86	-	Calcita, Cuarzo, Dolomita.

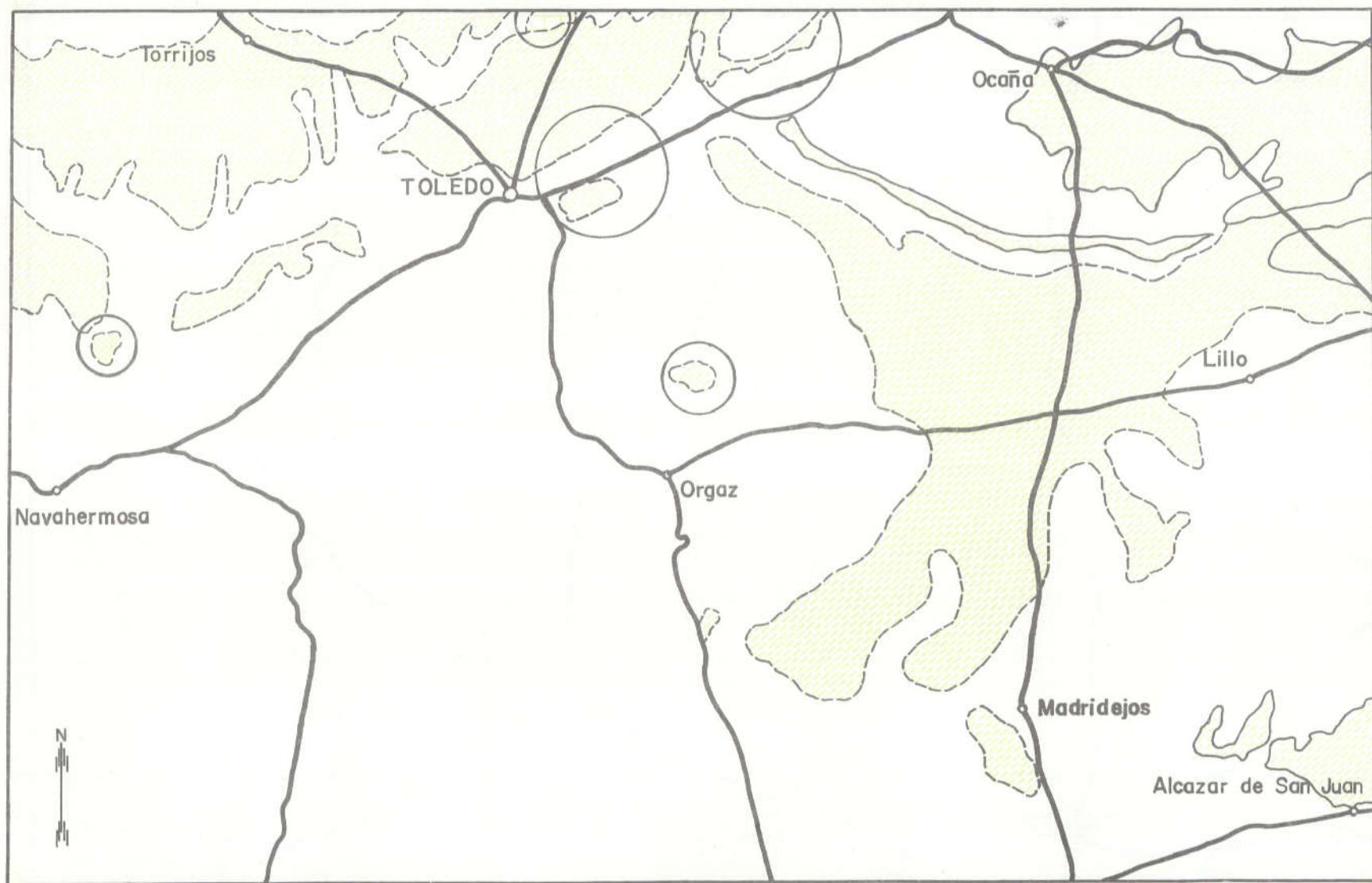
CROQUIS DE SITUACION DE AFLORAMIENTOS

DE

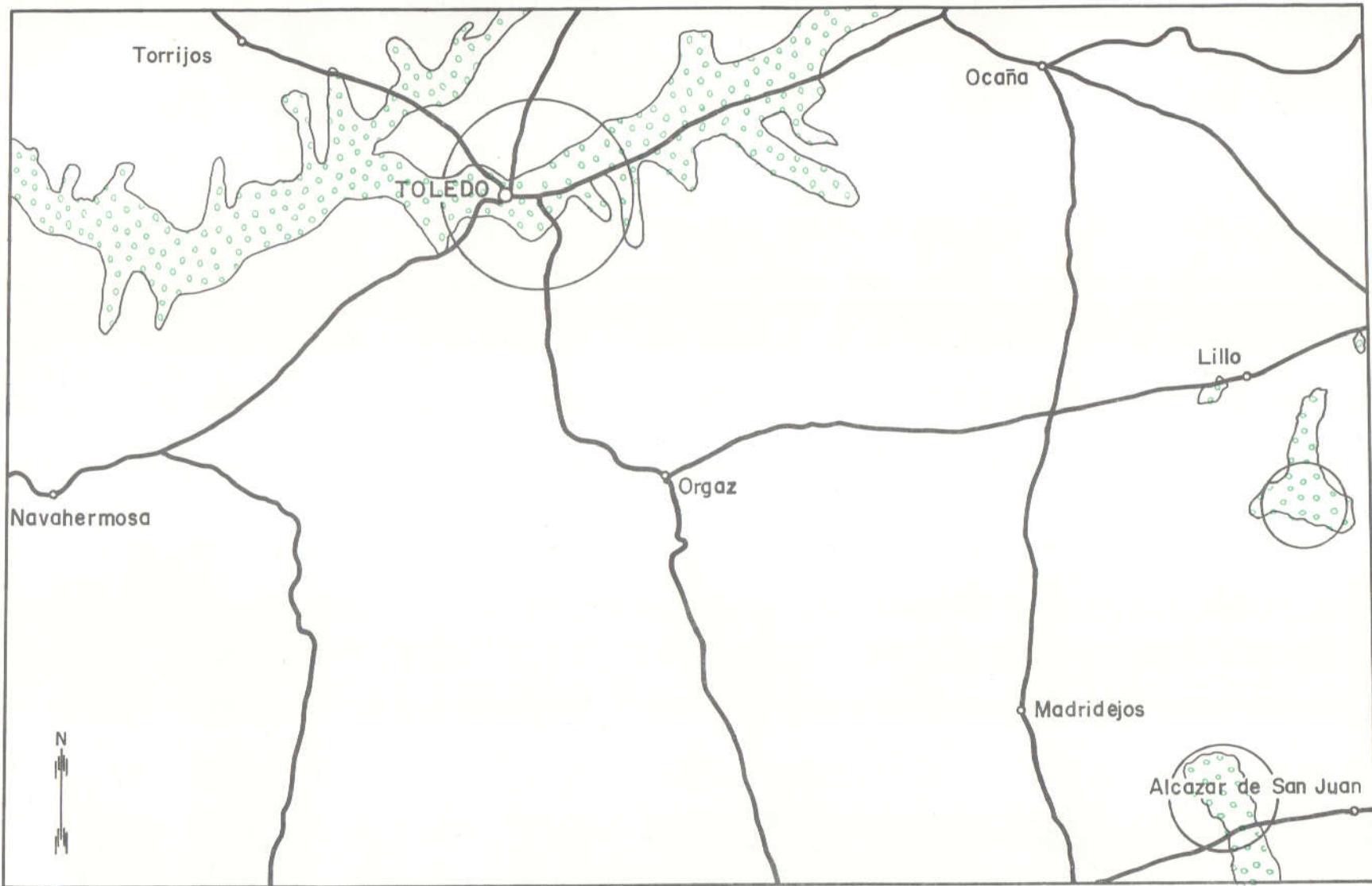
ROCAS INDUSTRIALES

LEYENDA

- [Light yellow square] Arcilla
- [Yellow square with cross-hatching] Sepiolita
- [Yellow square with diagonal lines] Caolín
- [Large white circle] Concentración de explotaciones
- [Dashed line] Límite de zona con niveles de interés dispersos



ESCALA = 1 : 500.000

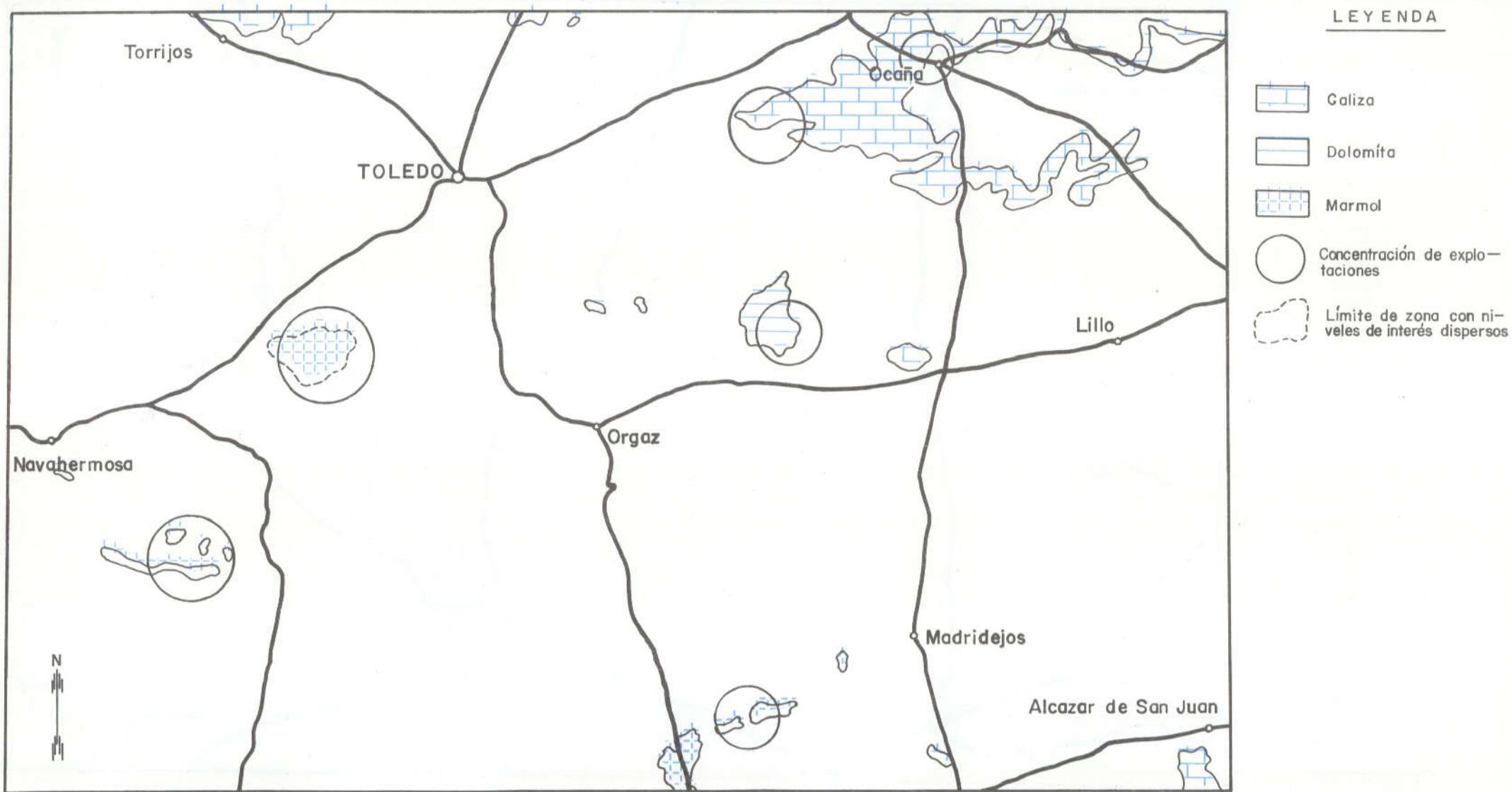


L E Y E N D A

[■] Arenas y gravas

(○) Concentración de explotaciones

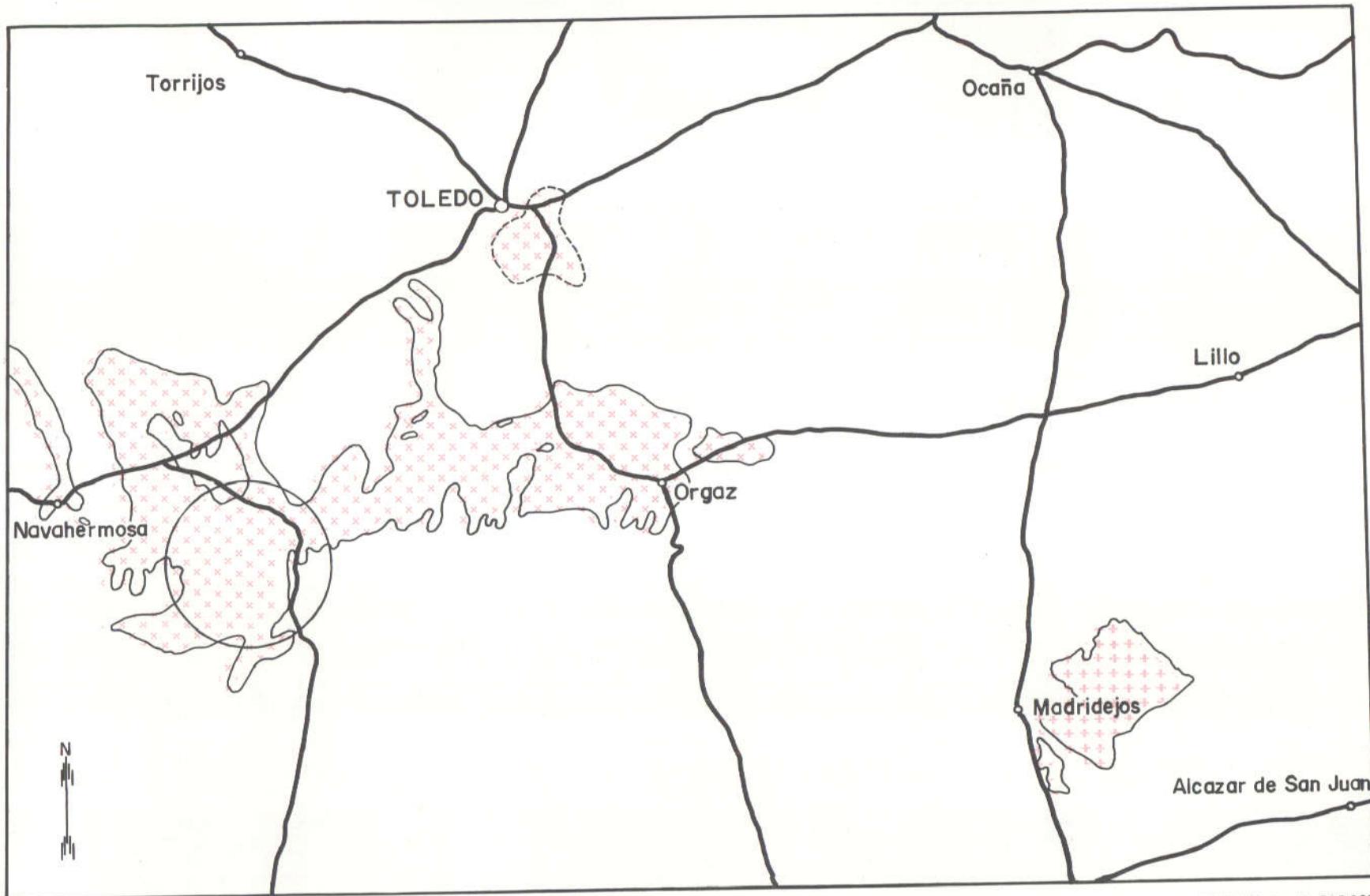
ESCALA = 1 : 500.000



ESCALA = 1: 500.000

LEYENDA

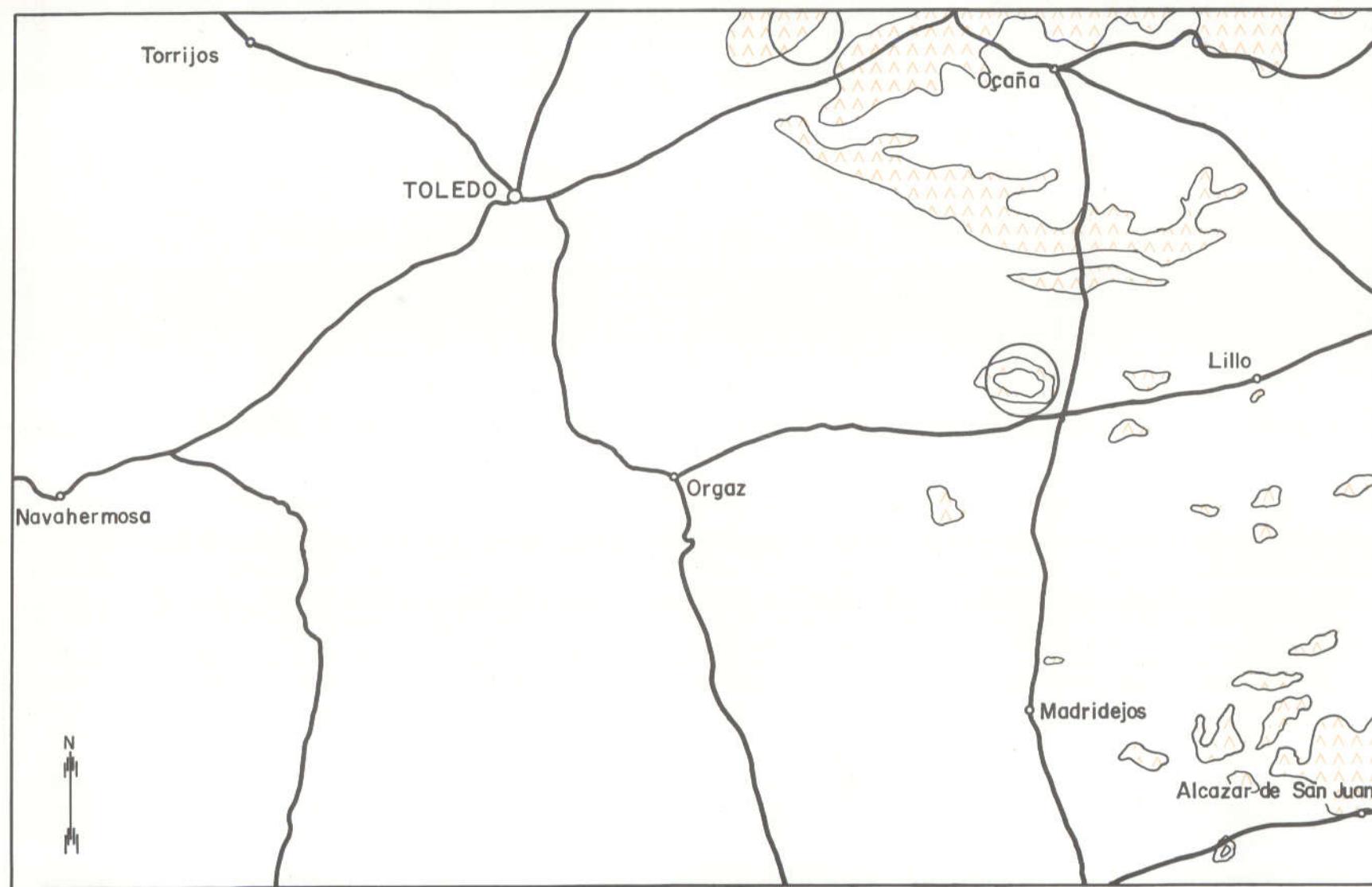
- [+ + +] Granito
- [x x x] Cuarzo
- (○) Concentración de explotaciones
- (---) Límite de zona impreciso



ESCALA = 1 : 500.000

LEYENDA

-  Yeso
-  Concentración de explora-
ciones



ESCALA = 1 : 500.000

4.- PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

Ofrecemos a continuación un grupo de cuadros en los que se incluyen, por sustancias y utilidades, una serie de datos de interés industrial.

ARCILLA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aglomerantes	1	2	100.000	—
P. Cerámicos	31	22	85.980	

Consumo propio.

Falta de datos concretos de venta de la arcilla

Concentración máxima de centros productores: zona Añover, Toledo.

Mercados más frecuentes: Madrid, Toledo, Alcázar de San Juan.

Incidencia del transporte: Nula, por estar las fábricas generalmente a pie de cantera.

Variación de demanda futura: Aumento proporcional a la actividad constructiva.

ARENA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aridos	5	6	210.000	2.750.000

Concentración máxima de centros productores: Alrededores de Toledo.

Mercados más frecuentes: Toledo.

Incidencia del transporte: Elevada, obligando a las explotaciones a situarse próximas a los centros de consumo.

Variación de demanda futura: Aumento proporcional a la actividad constructiva.

CALIZA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aridos	1	2	11.200	360.000
Aglomerantes	3	19	2.938.000	—

Falta de datos.

Falta de datos de nº de obreros

Concentración de centros productores: zona de Ocaña-Castillejo.

Mercados más frecuentes: Madrid, Toledo.

Incidencia del transporte: Elevada, efectuándose recorridos superiores en el caso de calizas para cemento que en el de calizas para áridos.

Variación de la demanda futura: Aumento proporcional al de la Industria del cemento, y construcción o reparación de carreteras.

CAOLIN

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aglomerantes	1	1	30.640	---

No hay datos de precios

Concentración de centros productores: Zona de San Martín de Montalbán.

Mercados más frecuentes: Madrid, Toledo.

Incidencia del transporte: Elevada, por hallarse la zona de extracción lejos de la fábrica de elaboración.

Variación de la demanda futura: Aumento paralelo al consumo de cementos especiales.

CUARCITA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aridos	1	1	--	--

Arranque intermitente

Concentración de centros productores: Dispersa y cambiante.

Mercados más frecuentes: Obras viales en la zona.

Incidencia del transporte: Grande, lo que obliga a la ubicación de las canteras en las proximidades de las obras.

Variación de la demanda futura: Imprevisible

DOLOMITA-CALCITA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
R. Ornamentales	2	7	21.000	9.450.000
I. Diversos	1	2	4.200	---

Parte del producto dedicado a I. Diversos.

Concentración de centros productores: Villanueva de Bogas, Almonacid.

Mercados más frecuentes: Madrid, Toledo.

Incidencia del transporte: Media, pero el precio de la roca soporta un transporte relativamente largo.

Variación de la demanda futura: Imprevisible.

GRANITO

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Rocas de construcción y ornamentales.	32	95	43.600	15.260.000

Industria artesanal.

Concentración máxima de centros productores: zona de Ventas con Peña Aguilera, San Pablo de los Montes, Menasalbas.

Mercados más frecuentes: Madrid, Toledo.

Incidencia del transporte: Media, soportando el precio de la roca un transporte relativamente largo.

Variación de la demanda futura: Imprevisible.

GRAVA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aridos	18	45	775.000	13.950.000

Concentración máxima de centros productores: Toledo.

Mercados más frecuentes: Toledo, Alcázar de San Juan.

Incidencia del transporte: Elevada, obligando a las explotaciones a situarse próximas a los centros de consumo.

Variación de la demanda futura: Aumento proporcional a la actividad constructiva. Zona con posibilidades de futuro abastecimiento a Madrid.

MARMOL

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
R. Ornamental	3	6	21.500	7.955.000
Aglomerantes	1	1	— — —	— — —

Aumento previsible
Artesanal

Concentración máxima de centros productores: San Pablo de los Montes, Pulgar, Noez y Urda.

Mercados más frecuentes: Madrid, Toledo.

Incidencia del transporte: Media; el precio de la roca soporta un transporte largo.

Variación de la demanda futura: Previsible aumento.

PIZARRA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
P. Cerámicos	2	2	24.500	-----

Concentración de zonas productoras: Dispersa.

Mercados más frecuentes: Provinciales.

Incidencia del transporte: Nula.

Variación de la demanda futura: Aumento proporcional a la actividad constructiva.

YESO

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
Aglomerantes	13	15	99.000	29.700.000

Precios referentes a yeso elaborado

Concentración de explotaciones: Zona de Cabañas de la Sagra.

Mercados frecuentes: Todo el país.

Incidencias del transporte: Soporta un transporte elevado.

Variación de la demanda futura: Imprevisible.

SEPIOLITA

Utilización	Número de instalaciones	Número de empleados	Producción t/año	Valor en pesetas
I. Diversas	1	2	110.000	-----

Concentración máxima de explotaciones: Añover de Tajo.

Mercados frecuentes: Madrid, Toledo.

Incidencia del transporte: Media, soportando la roca un transporte de cierta distancia.

Variación de la demanda futura: Aumento paralelo a la actividad constructiva.

5.- CONSIDERACIONES FINALES

La hoja 5-7 (Toledo) tiene un interés industrial escaso. Unicamente se pueden destacar las explotaciones de caliza para fabricación de cementos, las de arcilla para productos cerámicos y las graveras para su utilización como áridos.

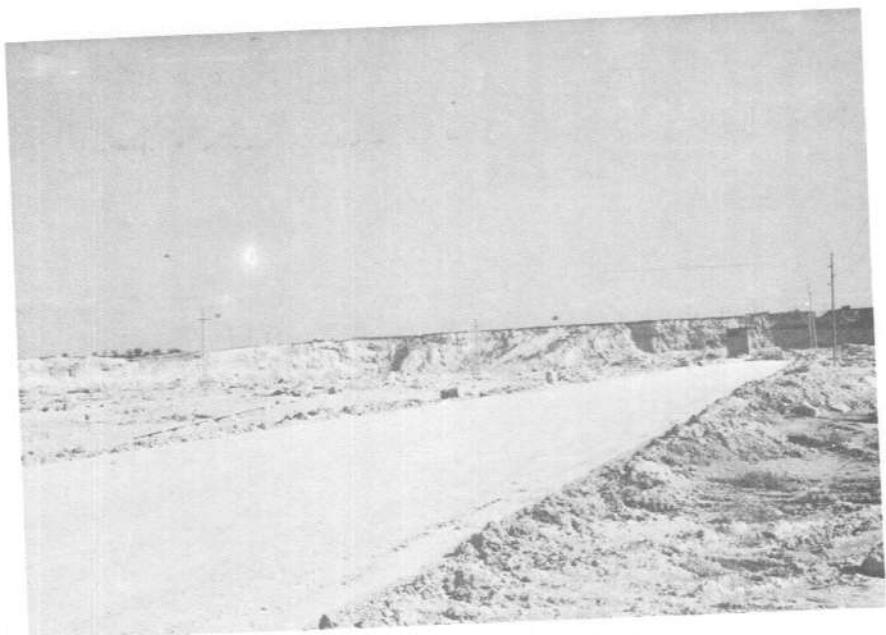
El resto de las explotaciones suele tener un carácter artesanal y un significado mínimo.

Como temas de posible investigación podrían citarse los yacimientos de caolín encajados en la masa granítica y los niveles miocenos de sepiolita.

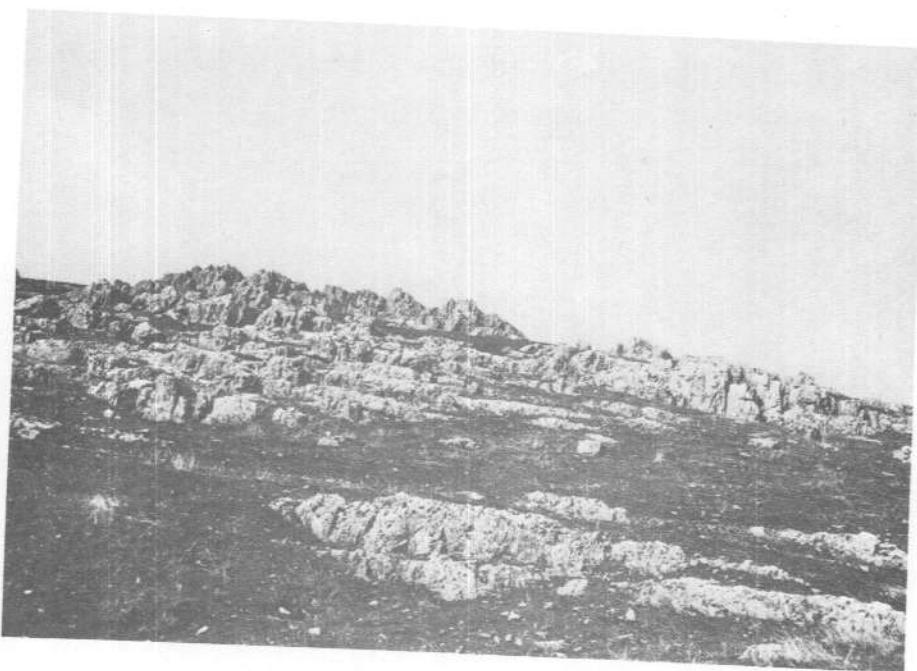
FOTOGRAFIAS



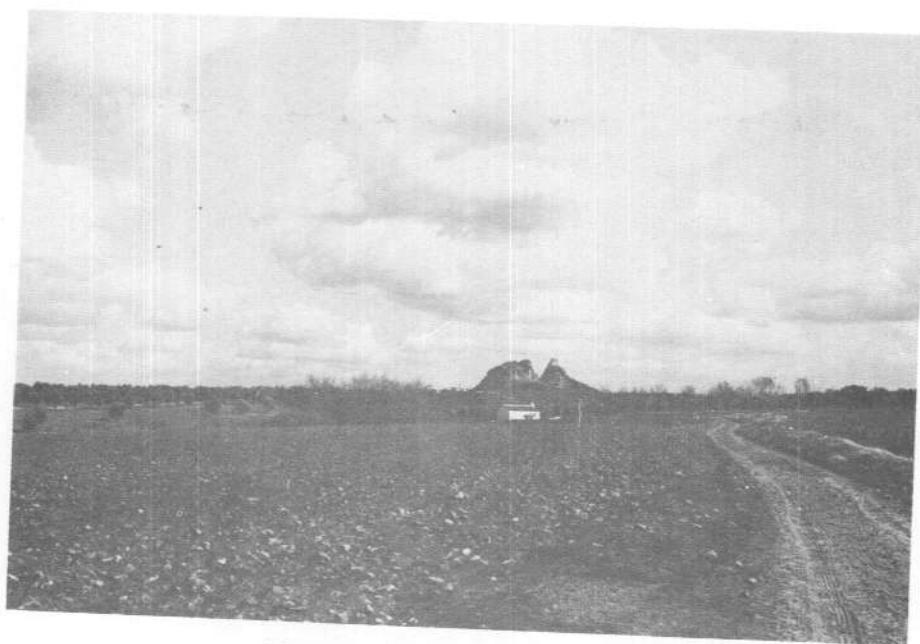
Explotación de arcillas triásicas en
Alcázar de San Juan.



Cantera de caliza para cementos de
Portland Iberia.



Yacimiento de cuarcita silúrica en
las proximidades de Consuegra.



Dique de cuarzo en Navahermosa.



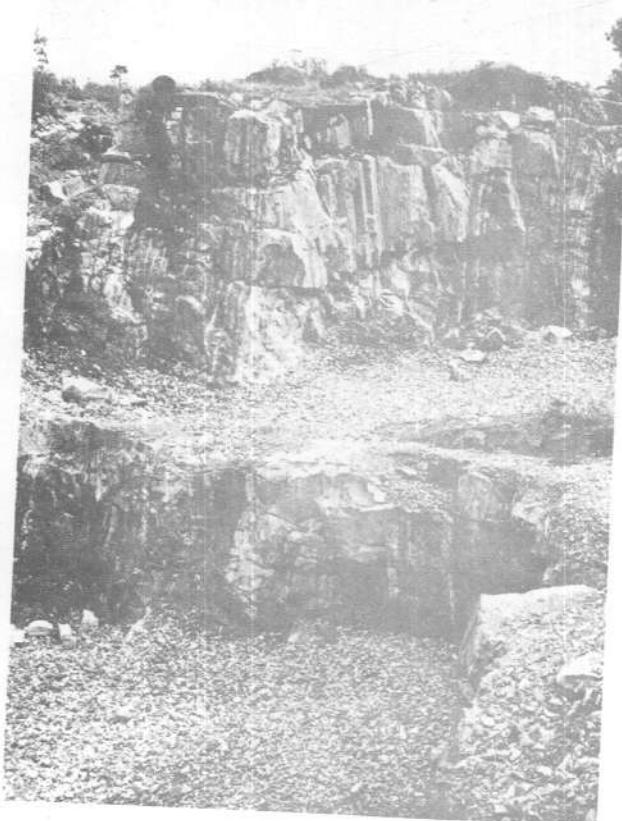
Explotación de granito en Menasalbas.



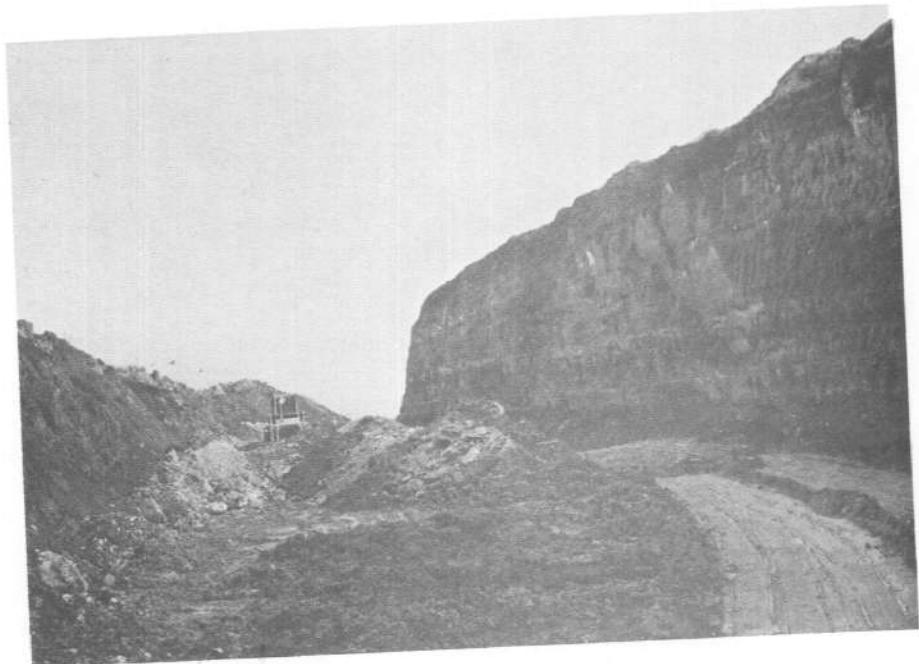
Gravera en Villafranca de los Caballeros.



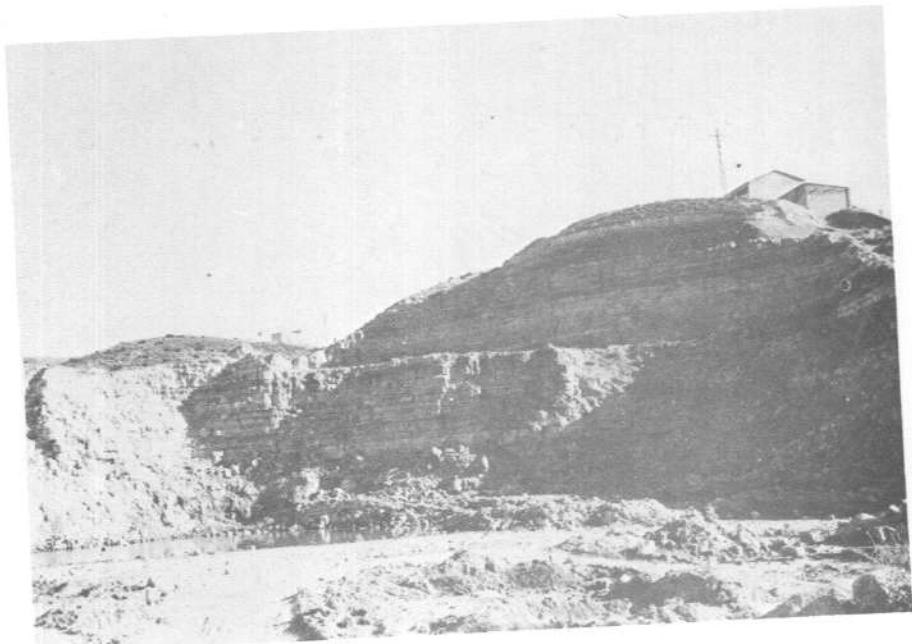
Cantera de mármol en Urda.



Cantera de mármol en
San Pablo de los Montes



Cantera de sepiolita en término
de Yunclillos.



Cantera de yeso de la fábrica de
cementos Portland Iberia.

BIBLIOGRAFIA

- Alía Medina, M., 1945 "Notas morfológicas de la región Toledana", *Las Ciencias T.X.*
- Alía Medina, M., 1954 "Datos morfológicos y estratigráficos de los alrededores de Toledo", *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XLIII.*
- Alía Medina, M., 1954 "Observaciones sobre las formaciones gneisicas y graníticas del Sur de Toledo" *Not. y Com. nº 34.*
- Alía Medina, M., 1960 "Sobre la tectónica profunda de la fosa del Tajo", *Not. y Com. T. 58.*
- Alonso Luzuriaga, I., 1969 "Estratigrafía y sedimentología del cretácico del borde norte de la meseta de Toledo. Cerro de la Rosa". *Cuad. Geol. Ibérica. Vol. 1.*
- Aparicio Yagüe, A. *Estudio Geológico del macizo cristalino de Toledo. Estudios geológicos. Vol XXVII, nº 5. Octubre 1971. Instituto de Investigaciones Geológicas "Lucas Mallada"*. C.S.I.C. Madrid.
- B.R.G.M. *Instructions pour l'Inventaire des Substances Utiles de la France. Orleans 68 SGL071BGA.*
- Delegación de Industria, Sección de Minas. Toledo. *Comunicación verbal acerca de las explotaciones de la demarcación.*
- Dirección General de Minas, 1971. *Plan Nacional de la Minería. PNIM. Programa Sectorial de Investigación Geotécnica*. Madrid.
- Edes, 1966 "Estudio hidrogeológico de la cuenca alta del Guadiana" *Min. Ag. I.N.C.*
- Fúster Casas, J. Mª., 1970. *Memoria para la Hoja 53 Esc. 1:20.000 (Toledo) Particular PNIM.*
- Instituto Geográfico y Catastral, 1965. *Atlas Nacional de España*, Madrid.
- IGME, 1971. *Atlas Inventario de Rocas Industriales*. Madrid.
- IGME, Hojas y Memorias geológicas nº 628 (Torrijos), 629 (Toledo), 630 (Yepes), 631 (Ocaña), 656 (Gálvez), 658 (Mora), 659 (Lillo), 686 (Turleque), 687 (Villacañas) y 713 (Alcázar de San Juan). Madrid.
- IGME, 1971. *Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. Hoja nº 7-9 (Elche)*. Madrid.
- IGME, 1971. *Mapa Geológico de España. Síntesis de la Cartografía existente. E. 1:200.000. Hoja nº 53 (Toledo)*. Madrid.
- IGME. *Mapa Metalogénico de España, a escala 1:200.000. Hoja 5-7 (Toledo)*. Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística. *Boletín Diciembre 1971*. Madrid.
- Llopis, N., Sánchez de la Torre, L., 1965 "Sur les caractères morphotectoniques de la discordance precambrienne du Sud de Toledo (Espagne)", *Comp. R.S. Soc. Geol. Fr. Fasc. 7.*
- Lotze, F., 1961 "El Cámbrico en España" *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. Esp. nº 61.*
- Merten, R., "Stratigraphie und Tektonik der Nordöstlichen Montes de Toledo (Spanien)" *Dis. Math. natur. Fak. Abb. 59. Univ. Munster, 1095.*

- Merten, R., 1955, "Tektonik der Granit und rediment gesteine in den Montes de Toledo un den angrenden Gebieten. Dtsch. Geol. Gess. T. 105.
- Ministerio de Industria. Servicio de Publicaciones. Estadística Minera de España. Madrid 1970.
- Ministerio de Obras Públicas. Datos climáticos para carreteras. Madrid 1964.
- San José, M.A. 1969. Nota preliminar sobre el estudio geológico de los alrededores de San Pablo de los Montes (Toledo) Cuad. Geol. Iber. Vol. 1.
- San José, M.A., 1970 "Resumen geológico de la zona SW de la Hoja 53 (Toledo) a escala 1:200.000. "Particular PNIM."
- Servicio Meteorológico Nacional. Ministerio del Aire – Calendario Meteorofeno-lógico, 1972. Madrid.
- Vidal Box, C. 1944 "La edad de la superficie de erosión de Toledo y el problema de sus montes islas". Las Ciencias T.IX.
- Weggen, K., 1955, Stratigraphic und Tektonik der südlichen Montes de Toledo", Dis. Munster.